

Collection
FLORE & VÉGÉTATION
DU MASSIF CENTRAL



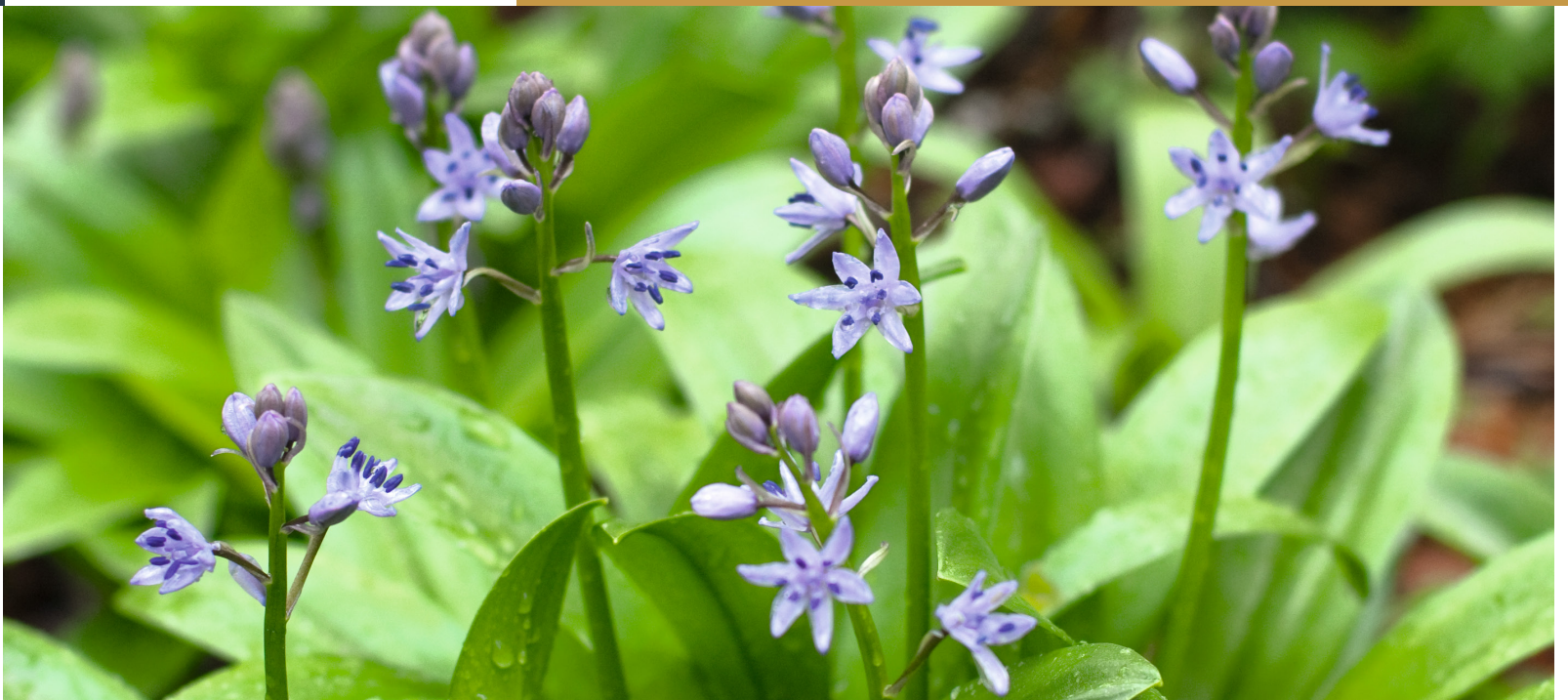
GUIDE TECHNIQUE · 2023



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASSIF CENTRAL**

VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF CENTRAL

CATALOGUE PHYTOSOCIOLOGIQUE





Directeur de la publication : GUILLERME N.

Coordination scientifique et éditoriale, rédaction principale :
RENAUX B. et LE GLOANEC V.

Rédaction des fiches, compléments rédactionnels et relecture : RENAUX B. (CBNMC), LE GLOANEC V. (CBNMC), LE HÉNAFF P.-M. (CBNMC), BIANCHIN N. (CBNMC), LAFON P. (CBNSA), ROMÉYER K. (CBNSA), HOVER A. (CBNSA), CULAT A. (CBNMC), MADY M. (CBNMC).

Relecture : CHAMMARD E., COLIN H., GUILLERME N., LEPRINCE J.-H., MANSOT L., PERERA S., PIROUX M.

Saisie des informations phytosociologiques : BERTRAND B., GIBERT L., GOUDARD C., HAMANDJIAN V., RICHARD V.

Traitement de données, cartographies, graphiques : DEBOFFE T., GILLET T., HEYD C., LE GLOANEC V., MONLYADE L., PIROUX M., RAGACHE Q.

Illustrations : AIRD A. (CBNMC), BERTRAN A. (CBNMC), BIANCHIN N. (CBNMC), BOEUF R., CAUSSE G. (CBNMC), CELLE J. (CBNMC), CHABROL L. (CBNMC), CHARLAT M., CHOISNET G. (CBNMC), CLOITRE F. (CBNMC), CULAT A. (CBNMC et coll. pers.), DESCHEEMACKER A. (CBNMC), FERNEZ TH. (CBNBP), FERREIRA L. (CBNBP), GUILLERME N. (CBNMC), GUISIER R. (CBNMC), HOSTEIN C. (CBNMC et coll. pers.), HOVER A. (CBNSA), LABROCHE A. (CBNMC et coll. pers.), LE GLOANEC V. (CBNMC et coll. pers., CBNBP, CENRA, ONF), LE HÉNAFF P.-M. (CBNMC), MULOT P.-E. (CBNMC), NAWROT O. (CBNMC), NICOLAS S. (CBNMC), OLIVIER L. (CBNMC), PERERA S. (CBNMC, ALIZARI), PEYRONEZ O. (CBNMC et coll. pers.), POUVREAU M. (CBNMC), PRADINAS R. (CBNMC), RAGACHE Q. (CBNMC et coll. pers.), REIMRINGER K. (CBNMC), RENAUX B. (CBNMC), ROMÉYER K. (CBNSA), SEYTRE L. (CBNMC).

Photographies de couverture : S. PERERA / ALIZARI, B. RENAUX / CBNMC.

Conception graphique : PERERA S.



Impression : Chirat (42). Établissement certifié Imprim'vert.
Papier certifié PEFC.

ISBN : 979-10-96518-23-4.

Réalisation : Septembre 2023 – Tous droits réservés © Conservatoire botanique national du Massif central. Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, de cet ouvrage, faite sans le consentement des auteurs ou de leurs ayants droit ou ayants cause, est illicite et constituerait une contrefaçon sanctionnée par l'article L.335-2 du Code de la Propriété Intellectuelle.

Cet ouvrage a été réalisé par le Conservatoire botanique national du Massif central avec le soutien financier de l'Europe, de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et de la Région Nouvelle-Aquitaine. L'Europe s'engage dans le Massif central avec le fonds européen de développement régional.



UNION EUROPEENNE
Fonds Européen de
développement Régional



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine

Référence bibliographique à utiliser :

RENAUX B., LE GLOANEC V., LE HÉNAFF P.-M., BIANCHIN N. 2023 – *Végétations forestières du Massif central - Catalogue phytosociologique*. Conservatoire botanique national du Massif central, 480 pages.

Collection
FLORE & VÉGÉTATION
DU MASSIF CENTRAL

**VÉGÉTATIONS
FORESTIÈRES
DU MASSIF CENTRAL**
CATALOGUE PHYTOSOCIOLOGIQUE - 2023



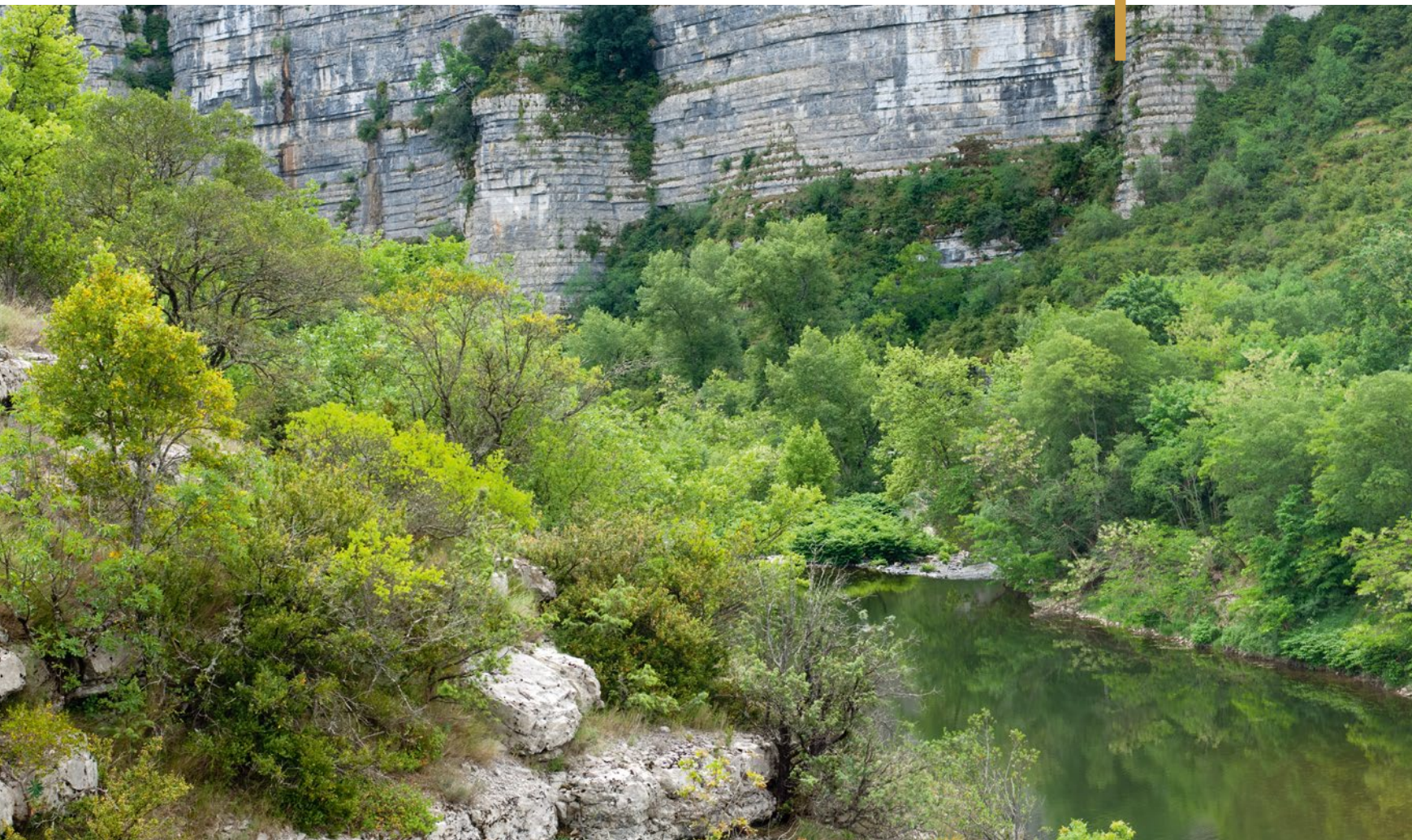
SOMMAIRE

PRÉFACES	p. 8
REMERCIEMENTS	p. 12
PRÉAMBULE	p. 15
PARTIE 01 - LE MASSIF CENTRAL	p. 19
Un territoire aux multiples visages	p. 19
Un climat diversement influencé	p. 23
Géologie	p. 25
PARTIE 02 - DES FORÊTS MARQUÉES PAR L'EMPREINTE HUMAINE	p. 27
Aux origines était la forêt...	p. 27
Le grand défrichement	p. 30
Entre retour et mutation des forêts	p. 31
Le dérèglement climatique	p. 33
PARTIE 03 - PORTRAIT DES FORÊTS DU MASSIF CENTRAL	p. 37
Généralités	p. 37
Des végétations forestières diversifiées	p. 40
PARTIE 04 - LES FORÊTS À FORTE BIODIVERSITÉ	p. 43
Végétation forestière et ancienneté	p. 43
Biodiversité forestière : des plantes, mais pas que...	p. 45
La maturité biologique, un attribut indispensable	p. 48
PARTIE 05 - UNE SYLVICULTURE RESPECTUEUSE DE LA BIODIVERSITÉ	p. 51
Diagnostic et prise de décision	p. 51
Quelques bonnes pratiques sylvicoles	p. 52
Trame de vieux bois	p. 56
Précautions supplémentaires en faveur des habitats forestiers sensibles	p. 56
PARTIE 06 - L'ÉLABORATION DU CATALOGUE : MATÉRIEL ET MÉTHODES	p. 61
La phytosociologie en forêt, pour quoi faire ?	p. 61
La phytosociologie appliquée à la forêt	p. 62
Un catalogue ancré dans le référentiel national	p. 66
Découvertes récentes et perspectives	p. 70
PARTIE 07 - LES GRANDS TYPES DE VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES	p. 73
Un tableau en six couleurs...	p. 73
Des forêts à tous les étages...	p. 73
A. les Forêts sèches et thermophiles des plaines et collines	p. 76
B. les Forêts mésophiles des plaines et collines	p. 78
C. les Forêts mésophiles des montagnes	p. 80
D. les Forêts humides	p. 82
E. les Forêts rupestres ou d'éboulis	p. 88
F. les Forêts de recolonisation et les Forêts artificielles d'essences exotiques	p. 90

PARTIE 08 - CATALOGUE DES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES	p. 93
Une lecture à plusieurs niveaux	p. 93
Présentation d'une fiche	p. 94
Chênaies méridionales, sempervirentes et mixtes	p. 98
Fiche 1 - Chênaie pubescente à Buis (<i>Buxus sempervirens</i>)	p. 102
Fiche 2 - Chênaie pubescente à Sauge glutineuse (<i>Salvia glutinosa</i>)	p. 106
Fiche 3 - Chênaie pubescente à Nerprun alaterne (<i>Rhamnus alaternus</i>)	p. 108
Fiche 4 - Chênaie pubescente à Fragon petit-houx (<i>Ruscus aculeatus</i>)	p. 110
Fiche 5 - Chênaie pubescente à Canche flexueuse (<i>Avenella flexuosa</i>)	p. 112
Fiche 6 - Chênaie verte à Millet paradoxal (<i>Piptatherum paradoxum</i>)	p. 114
Fiche 7 - Chênaie verte à Viorne tin (<i>Viburnum tinus</i>)	p. 116
Fiche 8 - Chênaie verte à Doradille des ânes (<i>Asplenium onopteris</i>)	p. 118
Chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides, atlantiques à méditerranéennes	p. 120
Fiche 9 - Chênaie pubescente à Trèfle rouge (<i>Trifolium rubens</i>)	p. 126
Fiche 10 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs (<i>Cephalanthera damasonium</i>)	p. 128
Fiche 11 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées (<i>Loncomelos pyrenaicus</i>)	p. 130
Fiche 12 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Pulmonaire affine (<i>Pulmonaria affinis</i>)	p. 132
Fiche 13 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Fragon petit-houx (<i>Ruscus aculeatus</i>)	p. 134
Fiche 14 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>)	p. 136
Fiche 15 - Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Laïche blanche (<i>Carex alba</i>)	p. 138
Hêtraies-chênaies calcicoles sèches	p. 140
Fiche 16 - Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Érable de Montpellier (<i>Acer monspessulanum</i>)	p. 144
Fiche 17 - Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Buis (<i>Buxus sempervirens</i>)	p. 146
Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides	p. 148
Fiche 18 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis martagon (<i>Lilium martagon</i>)	p. 152
Fiche 19 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Épilobe des montagnes (<i>Epilobium montanum</i>)	p. 154
Fiche 20 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore (<i>Polygonatum multiflorum</i>)	p. 156
Fiche 21 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule (<i>Luzula sylvatica</i>)	p. 158
Fiche 22 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx (<i>Ruscus aculeatus</i>)	p. 160
Fiche 23 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Jacinthe des bois (<i>Hyacinthoides non-scripta</i>)	p. 162
Fiche 24 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Prêle d'hiver (<i>Equisetum hyemale</i>)	p. 164
Fiche 25 - Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Scille à deux feuilles (<i>Scilla bifolia</i>)	p. 166
Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides	p. 168
Fiche 26 - Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine (<i>Teucrium scorodonia</i>)	p. 172
Fiche 27 - Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche (<i>Asphodelus albus</i>)	p. 174
Fiche 28 - Chênaie sessiliflore à Peucedan de France (<i>Peucedanum gallicum</i>)	p. 176
Fiche 29 - Chênaie sessiliflore à Épervière précoce (<i>Hieracium ser. glaucinum</i>)	p. 178
Hêtraies-sapinières des sols peu acides	p. 180
Fiche 30 - Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe (<i>Tractema lilio-hyacinthus</i>)	p. 184
Fiche 31 - Hêtraie-sapinière à Euphorbe d'Irlande (<i>Euphorbia hyberna</i>)	p. 186
Fiche 32 - Hêtraie-sapinière à Grande Luzule (<i>Luzula sylvatica</i>)	p. 188
Fiche 33 - Hêtraie-sapinière à Calament à grandes fleurs (<i>Clinopodium grandiflorum</i>)	p. 190
Fiche 34 - Hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix (<i>Poa chaixii</i>)	p. 192

Hêtraies-Sapinières des sols acides	p. 194
Fiche 35 - Hêtraie-sapinière à Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	p. 198
Fiche 36 - Sapinière-Hêtraie à Dryoptéride dilatée (<i>Dryopteris dilatata</i>)	p. 200
Hêtraies subalpines	p. 202
Fiche 37 - Hêtraie subalpine à Fougère alpestre (<i>Athyrium distentifolium</i>)	p. 206
Fiche 38 - Hêtraie subalpine à Doronic d'Autriche (<i>Doronicum austriacum</i>)	p. 208
Chênaies pédonculées-frênaies humides	p. 210
Fiche 39 - Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine (<i>Pulmonaria affinis</i>)	p. 220
Fiche 40 - Chênaie pédonculée-frênaie humide à Fragon petit-houx (<i>Ruscus aculeatus</i>)	p. 222
Fiche 41 - Chênaie pédonculée-frênaie à Gouet d'Italie (<i>Arum italicum</i>)	p. 224
Fiche 42 - Frênaie à Consoude tubéreuse (<i>Symphytum tuberosum</i>)	p. 226
Fiche 43 - Frênaie à Buis toujours vert (<i>Buxus sempervirens</i>)	p. 228
Fiche 44 - Frênaie à Laïche pendante (<i>Carex pendula</i>)	p. 230
Fiche 45 - Chênaie pédonculée-frênaie humide à Jacinthe des bois (<i>Hyacinthoides non-scripta</i>)	p. 232
Fiche 46 - Frênaie humide montagnarde à Corydale solide (<i>Corydalis solida</i>)	p. 234
Fiche 47 - Frênaie humide montagnarde à Raiponce en épi (<i>Phyteuma spicatum</i>)	p. 236
Fiche 48 - Chênaie pédonculée-frênaie humide à Scille à deux feuilles (<i>Scilla bifolia</i>)	p. 238
Fiche 49 - Chênaie pédonculée humide à Laïche glauque (<i>Carex flacca</i>)	p. 240
Fiche 50 - Chênaie pédonculée humide à Molinie bleue (<i>Molinia caerulea</i>)	p. 242
Forêts alluviales à bois dur, atlantiques à médioeuropéennes	p. 244
Fiche 51 - Aulnaie-frênaie à Impatiente ne-me-touchez-pas (<i>Impatiens noli-tangere</i>)	p. 252
Fiche 52 - Aulnaie-frênaie à Armoise commune (<i>Artemisia vulgaris</i>)	p. 254
Fiche 53 - Aulnaie-frênaie à Laïche à épis espacés (<i>Carex remota</i>)	p. 256
Fiche 54 - Aulnaie-frênaie à Renoncule à feuilles d'aconit (<i>Ranunculus aconitifolius</i>)	p. 258
Fiche 55 - Sapinière humide à Renoncule à feuilles d'aconit (<i>Ranunculus aconitifolius</i>)	p. 260
Fiche 56 - Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts (<i>Stachys sylvatica</i>)	p. 262
Fiche 57 - Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Frêne oxyphylle (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	p. 266
Fiche 58 - Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>)	p. 268
Forêts alluviales méridionales à bois dur	p. 270
Fiche 59 - Frênaie oxyphylle à Peuplier blanc (<i>Populus alba</i>)	p. 274
Fiche 60 - Frênaie oxyphylle à Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>)	p. 276
Fiche 61 - Frênaie oxyphylle à Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>)	p. 278
Fiche 62 - Aulnaie-frênaie oxyphylle à Molinie roseau (<i>Molinia arundinacea</i>)	p. 280
Forêts alluviales à bois tendre	p. 282
Fiche 63 - Peupleraie noire à Ronce bleuâtre (<i>Rubus caesius</i>)	p. 286
Fiche 64 - Saulaie blanche à Saule à trois étamines (<i>Salix triandra</i>)	p. 288
Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses	p. 262
Fiche 65 - Aulnaie marécageuse à Baldingère faux-roseau (<i>Phalaris arundinacea</i>)	p. 294
Fiche 66 - Aulnaie marécageuse à Dryoptéride des chartreux (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	p. 296
Fiche 67 - Aulnaie marécageuse à Thélyptéride des marais (<i>Thelypteris palustris</i>)	p. 298
Fiche 68 - Aulnaie marécageuse à Dryoptéride dilatée (<i>Dryopteris dilatata</i>)	p. 300
Fiche 69 - Aulnaie marécageuse à Laïche lisse (<i>Carex laevigata</i>)	p. 302
Fiche 70 - Boulaie pubescente à Canche cespiteuse (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	p. 304
Fiche 71 - Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire (<i>Scutellaria minor</i>)	p. 306

Tourbières boisées de montagne	p. 308
Fiche 72 - Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Potentille tormentille (<i>Potentilla erecta</i>)	p. 312
Fiche 73 - Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Sphaigne de Magellan (<i>Sphagnum magellanicum</i>)	p. 314
Fiche 74 - Pineraie de Pin à crochet tourbeuse à Camarine noire (<i>Empetrum nigrum</i>)	p. 316
Fiche 75 - Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent (<i>Betula pubescens</i>)	p. 318
Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres	p. 320
Fiche 76 - Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier (<i>Spinulum annotinum</i>)	p. 324
Fiche 77 - Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs (<i>Sphagnum quinquefarium</i>)	p. 326
Fiche 78 - Sapinière rupestre à Pleurozie dorée (<i>Pleurozium schreberi</i>)	p. 328
Forêts d'éboulis et de ravins	p. 330
Fiche 79 - Tiliaie-frênaie-éblaie à Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>)	p. 336
Fiche 80 - Tiliaie-frênaie-chênaie à Gesse noire (<i>Lathyrus niger</i>)	p. 338
Fiche 81 - Tiliaie-frênaie-éblaie à Scolopendre langue-de-cerf (<i>Asplenium scolopendrium</i>)	p. 340
Fiche 82 - Tiliaie-frênaie-éblaie à Polystic à aiguillons (<i>Polystichum aculeatum</i>)	p. 342
Fiche 83 - Tiliaie-frênaie-éblaie à Orme des montagnes (<i>Ulmus glabra</i>)	p. 344
Fiche 84 - Tiliaie à Valériane à trois folioles (<i>Valeriana tripteris</i>)	p. 346



Pineraies acidiphiles sèches	p. 348
Fiche 85 - Pineraie sylvestre de recolonisation à Œillet de Montpellier (<i>Dianthus hyssopifolius</i>)	p. 352
Fiche 86 - Pineraie sylvestre rupestres à Germandrée scorodaine (<i>Teucrium scorodonia</i>)	p. 354
Fiche 87 - Pineraie de Pin de Salzmann à Ciste à feuilles de Saugue (<i>Cistus salviifolius</i>)	p. 356
Pineraies calcicoles sèches	p. 358
Fiche 88 - Pineraie sylvestre de recolonisation à Céphalanthère (<i>Cephalanthera longifolia</i>)	p. 362
Frênaies ou ormaies de recolonisation	p. 364
Fiche 89 - Frênaie de recolonisation à Benoîte des villes (<i>Geum urbanum</i>)	p. 368
Fiche 90 - Frênaie de recolonisation à Sceau de Salomon odorant (<i>Polygonatum odoratum</i>)	p. 370
Forêts artificielles ou néo-forêts d'essences exotiques	p. 372
Fiche 91 - Robiniaie à Grande chélidoine (<i>Chelidonium majus</i>)	p. 378
Fiche 92 - Érablaie negundo à Canche cespiteuse (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	p. 380
Fiche 93 - Plantation de douglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	p. 382
Fiche 94 - Plantation d'Épicéa commun (<i>Picea abies</i>)	p. 384
Fiche 95 - Plantation de peupliers (<i>Populus</i> sp.)	p. 386
Fiche 96 - Plantation de Pin noir (<i>Pinus nigra</i>)	p. 388
BIBLIOGRAPHIE	p. 391
INDEX	p. 407
ANNEXES	p. 417



PRÉFACES

Nicolas Guillaume,

Directeur du Conservatoire botanique national du Massif central

Identifier, cartographier et inventorier le patrimoine végétal sauvage constitue un préalable indispensable à sa préservation et l'une des missions fondamentales du Conservatoire botanique national (CBN) du Massif central. Depuis plus de 25 ans, notre établissement y consacre d'importants moyens avec l'aide de ses partenaires et contribue à améliorer progressivement la connaissance de la végétation du territoire. Au fil du temps, ce programme a permis d'appréhender l'incroyable diversité des communautés végétales et des habitats naturels représentatifs du territoire. Et la forêt n'est pas en reste.

Les forêts que nous observons aujourd'hui dans le Massif central sont le fruit d'une longue et tumultueuse histoire alternant défrichements et reconquête forestière. Profondément façonnée par la main de l'Homme, la forêt couvre aujourd'hui un tiers de la superficie du Massif central (contre 14 % au milieu du XIX^e siècle) tout en hébergeant près de 60 % de sa biodiversité. La publication de ce catalogue, fruit d'un nombre conséquent d'inventaires et d'analyses sur une grande partie du territoire, met en lumière ce patrimoine forestier exceptionnel : on y recense en effet près d'une centaine de végétations différentes, le tiers de la flore, la moitié des mousses ou encore les trois quarts des champignons !

Nos sociétés sont aujourd'hui au carrefour de décisions impliquant le devenir des générations à venir mais aussi celui de la biodiversité qui les accompagne et participe indirectement à leurs besoins vitaux. Confrontées de nos jours au dérèglement climatique et aux pressions humaines de plus en plus prégnantes, les forêts voient à nouveau leur avenir en jeu.

Mieux connaître les végétations qui composent le paysage forestier actuel permet de mieux anticiper l'impact des changements globaux attendus. Mais cette somme de connaissance permet aussi de mieux tenir compte de la fragilité du patrimoine forestier et des nombreux services participant naturellement à notre vie quotidienne. Plus qu'un catalogue technique, cet ouvrage constitue un mémorandum à l'usage du forestier soucieux de préserver ce patrimoine : il nous rappelle l'étendue de la biodiversité forestière et invite celui qui la regarde ou l'exploite à appréhender sa complexité avec humilité et bienveillance. Car malgré leurs troncs parfois séculaires et leurs imposantes ramures, les arbres demeurent des êtres vivants, c'est-à-dire susceptibles eux-aussi de défaillir face aux changements imposés.

Ainsi, au-delà de son intérêt scientifique, nous avons souhaité que cet ouvrage demeure accessible à tout lecteur intéressé par la forêt. Les phytosociologues trouveront ici une synthèse précise des végétations connues et pourront orienter leurs travaux à venir sur les végétations restant à découvrir et décrire. Les gestionnaires d'espaces naturels pourront s'appuyer sur cette typologie cohérente pour affiner leurs travaux de cartographie et cibler les végétations les plus précieuses à préserver. Les exploitants sylvicoles et les propriétaires forestiers pourront quant à eux cerner les conditions écologiques qui prévalent sur le territoire pour « Imiter la Nature, hâter son œuvre » et choisir ainsi les essences les plus adaptées aux changements à venir.

En somme, gageons que cet ouvrage contribue à permettre à l'Homme de renouer avec la forêt, celle qui l'a vu naître et grandir au fil des derniers millénaires ■

Pin sylvestre sur le
pierrier stabilisé d'une
ancienne carrière de
lauze. Chier blanc, Suc de
Jalore (Haute-Loire).
© A. DESCHEEMACKER /
CBNMC





Jean-Claude Gégout,

Professeur en écologie forestière
Membre du Conseil scientifique du Conservatoire botanique national du Massif central
AgroParisTech, département SIAFEE
UMR 1434 Silva, Unité Mixte de Recherche Université de Lorraine, AgroParisTech, INRAE

Les forêts sont l'objet de demandes croissantes et diversifiées. Elles fournissent des ressources en bois, en énergie et sont aussi le lieu de nos promenades, de nos besoins d'espaces verts et naturels. On leur demande depuis peu de stocker le carbone émis par l'homme et de conserver une part importante de la biodiversité terrestre. Les écosystèmes forestiers subissent cependant des contraintes grandissantes d'origine humaine : déforestation, intensification de la gestion pour la production de bois, réchauffement climatique menaçant la survie à long terme des peuplements.

Répondre à cette demande complexe et multiforme associée à ces contraintes croissantes implique une connaissance précise de la diversité spatiale, de la dynamique temporelle et du fonctionnement des écosystèmes forestiers. Ces connaissances sont nécessaires pour mettre en œuvre les politiques forestières et les mesures de gestion utiles pour exploiter les ressources forestières demandées par la société tout en assurant la pérennité de la forêt et sa diversité.

Or la connaissance de la diversité des écosystèmes forestiers reste parcellaire. À l'échelle mondiale bien évidemment, mais également à l'échelle de la France métropolitaine et de ses régions. Des typologies nationales et internationales ont certes été réalisées, notamment à travers la directive "Habitats", pour caractériser la diversité des types forestiers présents sur les territoires. Elles définissent cependant des unités larges et concernent principalement les habitats d'intérêt communautaire. À l'autre extrémité du spectre, une multitude de typologies forestières très précises ont été réalisées à la fin du siècle dernier. Mais elles ne couvrent qu'une partie du territoire, concernent des régions naturelles peu étendues et proposent des typologies non rattachées à un système commun.

Le présent ouvrage, qui traite des végétations forestières du Massif central, comble ces lacunes à plus d'un titre : il décrit et documente, de façon homogène sur l'ensemble du Massif central, la totalité des écosystèmes forestiers présents dans la région avec une précision inégalée à cette échelle. Avec une centaine de types forestiers décrits, l'ouvrage rend compte de la diversité et de la structuration des forêts de la région. Il décrit précisément pour chaque type sa composition floristique, les conditions climatiques et pédologiques dans lesquelles il se développe et les enjeux patrimoniaux associés. La typologie proposée est particulièrement robuste puisqu'elle repose sur l'analyse scientifique de plus de 5 000 relevés floristiques et s'appuie sur un travail très important de compilation des travaux phytosociologiques réalisés au cours du siècle dernier. Le document apporte en outre de nouvelles connaissances non seulement par la description de types non décrits précédemment, mais aussi par l'intégration d'informations sur le caractère ancien ou post-agricole des écosystèmes forestiers décrits. L'autre atout de ce document est sa riche illustration et son esthétisme qui contribuent à le rendre accessible et agréable à lire pour des publics variés, gestionnaires, scientifiques ou naturalistes.

Par ses missions, ses compétences et son dynamisme, le Conservatoire botanique national du Massif central était le mieux à même de réaliser cet ouvrage de synthèse. Il complète le document sur les végétations agropastorales pour offrir aux gestionnaires des espaces naturels une typologie complète et actualisée des deux grands écosystèmes naturels terrestres du Massif central. Il sera, n'en doutons pas, largement utilisé par les gestionnaires forestiers et des milieux naturels et ravira les amoureux des forêts qui veulent mieux connaître et comprendre les écosystèmes qui leurs sont chers ■

REMERCIEMENTS

Résultat de plusieurs années de travail, ce nouvel ouvrage du Conservatoire botanique national (CBN) du Massif central traduit sa volonté de partager auprès du plus large public les connaissances acquises sur la diversité végétale du territoire.

Nos premiers remerciements s'adressent à nos collègues du CBN Massif central, auteurs de la très grande majorité des relevés utilisés dans le cadre de ce catalogue : Adeline AIRD, Jean-Pierre BARBE, Raphaël BARBICHE, Anaïse BERTRAN, Nicolas BIANCHIN, Jean-Michel BOISSIER, Vincent BOULLET, Michel CASTIONI, Jaoua CELLE, Laurent CHABROL, Guillaume CHOISNET, Frédéric CLOITRE, Aurélien CULAT, Pauline DELBOSC, Arnaud DESCHEEMACKER, Mélanie DUMONT, Lisa FAVRE-BAC, Bruno GRAVELAT, Nicolas GUILLERME, Etienne HÉRAULT, Colin HOSTEIN, Vincent HUGONNOT, Francis KESSLER, Aurélien LABROCHE, Isael LARVOR, Vincent LE GLOANEC, Pierre-Marie LE HÉNAFF, Mickaël MADY, Léo MALZIEU, Ombeline MÉNARD, Mathieu MERCIER, Ariane MOREL, Pierre-Emmanuel MULOT, Olivier NAWROT, Sylvain NICOLAS, Anne-Hélène PARADIS, Anne PETETIN, Rémy PONCET, Sylvain POUVARET, Marine POUVREAU, Romain PRADINAS, Quentin RAGACHE, Kevin REIMRINGER, Benoît RENAUX, Pascal ROYER, Deborah RUHLAND, Émeric SULMONT, Gilles THÉBAUD, Anne VILLEMEY et Laurent SEYTRE (†). Nous destinons une pensée toute particulière à ce dernier, parti trop tôt. Pionnier dans l'étude globale de certains types de forêts (forêts subalpines et d'éboulis), il s'est particulièrement investi dans la structuration phytosociologique des chênaies pédonculées et chênaies pédonculées-frênaies humides au niveau national.

S'il n'est pas possible de les citer de manière exhaustive, outre les collègues du CBNMC déjà cités ci-dessus, nous remercions plus largement les auteurs des relevés qui ont été utilisés, dont les plus importants contributeurs en nombre de relevés sont Myriam AUDOIN, François BILLY, Michel BOTINEAU, Joëlle GEANDILLOU, Anne GOUDOUR, Pierre LAFON (CBNSA), Frédérique LAGARDE, Hervé LASSAGNE, Aimé LUQUET, Verenne PENNERATH, Stéphane PISSAVIN, Romain ROUAUD, Martine SAMY, Mireille SERVANT et Gilles THÉBAUD. Nous tenons également à remercier les agents du Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne, et plus particulièrement Sylvain POUVARET et Stéphane CORDONNIER, auteurs d'un nombre

conséquent de relevés phytosociologiques et qui ont contribué, tout comme François BILLY, Aimé LUQUET et Gilles THÉBAUD, à la définition de certains types de végétation décrits ici et plus largement à la connaissance des végétations du Massif central.

Nous adressons également nos remerciements à Pierre LAFON, Kevin ROMÉYER et Anna HOVER du CBN Sud-Atlantique pour la rédaction des fiches décrivant des végétations en limite d'aire de répartition sur le Limousin, et plus largement pour la mise en cohérence de noms de référence des végétations listées ici, ainsi qu'Olivier ARGAGNON (CBN Méditerranéen), Richard BOEUF, Éric BOUCARD (Mosaïque Environnement), Gaël CAUSSE (CBN du Bassin parisien), Emmanuel CATTEAU (CBN Bailleul) et les membres du groupe de travail des CBN sur le Catalogue national des végétations pour leurs avis et contributions à cet ouvrage, notamment concernant des végétations en limite de répartition. Ces remerciements s'adressent également à nos collègues Mickaël MADY, Aurélien CULAT et Adeline AIRD pour la description de certaines végétations.

Outre Richard BOEUF, Gilles THÉBAUD et Laurent SEYTRE déjà cités, nous adressons toute notre reconnaissance à Christian GAUBERVILLE, Jean TIMBAL, Jacques BARDAT, Arnault LALANNE et Jean-Marie ROYER, membres du groupe de travail de la Société Française de Phytosociologie sous l'égide duquel a été réalisée la déclinaison phytosociologique des classes issues des *Quercus roboris-Fagetea sylvaticae*. Ce travail a notamment permis de replacer les végétations forestières du Massif central dans un référentiel plus large (national voire européen) tout en reconnaissant l'originalité et le caractère endémique de certaines d'entre-elles.

Nos derniers remerciements s'adressent enfin aux membres de l'UMR SILVA (équipe EcoSILVA, AgroParisTech-INRAE-UL) pour la fourniture des données météorologiques spatialisées et des valeurs indicatrices des espèces, en particulier Célia BRESSON, Christian PIEDALLU, Lise MACIEJEWSKI et Jean-Claude GÉGOUT, ainsi qu'à Ingrid BONHÊME (IGN) pour la contribution à la définition des cartes de répartition ■





PRÉAMBULE

Cet ouvrage, traduit la volonté du Conservatoire botanique national du Massif central de partager auprès du plus large public les connaissances acquises sur la diversité végétale du territoire. Près de 25 années d'activité lui ont permis de construire un référentiel complet consacré aux végétations, mais il restait à rendre ce travail accessible et utilisable par tous. À la suite des catalogues de végétations réalisés à l'échelle de certains parcs naturels (Monts d'Ardèche, Millevaches en Limousin, Pilat...), le CBN a publié en 2021, son premier catalogue de végétations à l'échelle de son territoire d'activité, consacré aux milieux ouverts herbacés. Ce deuxième volume, destiné aux végétations forestières, vient compléter cette collection, avec toujours l'ambition de partager et rendre accessible les connaissances acquises : à travers cet ouvrage, si les pages introductives présentant **20 grands types** de forêts pourront satisfaire la curiosité de tous, les **96 fiches décrivant les associations végétales** présentes et leurs variations renseigneront quant à elles, les lecteurs plus avisés.

Cette synthèse des connaissances relatives aux végétations forestières s'inscrit dans une histoire et une démarche relativement ancienne. Elle répond à un désir constant d'améliorer la connaissance de notre biodiversité notamment dans la perspective de mieux la préserver. Ainsi, le Massif central a été prospecté très tôt par les fondateurs de la phytosociologie sigmatiste, mais ces études anciennes n'ont visé que quelques territoires limités : les Cévennes et les Causses orientaux (BRAUN 1915 & 1970, BRAUN-BLANQUET & FUKAREK 1955 ; LIOU 1929 ; QUEZEL & BARBERO 1988 ; VANDEN BERGHEN 1963), les monts Dore (LUQUET 1926, CUSSET 1956) ou la forêt de la Comté (LEMÉE 1943). Le Limousin et ses marges ont fait plus tard l'objet de nombreuses études autour de la décennie 1980, à une échelle géographique parfois assez large (BERNIKIER 1985 ; BOTINEAU, DESCUBES-GOUILLY & GHESTEM 1985 ; NOUGIER 1986)

incluant parfois les marges occidentales du Limousin (BOTINEAU, DESCUBES-GOUILLY & GHESTEM 1984 & 1990 ; LAGARDE 1996). Ce sont la Corrèze (BRUNERYE 1970 ; GHESTEM, BOTINEAU, DESCUBES-GOUILLY 1989 ; LAMOUR 1984 ; POMMIER 1996 ; VERGER & JAVELLAUD 1986 ; VILKS, CHAUSSADE & CLEMENT 1993) et la Haute-Vienne (KUNICKI 1992 ; LAGARRIGUE 1994 ; SAMY 1994 ; SERVANT 1994 ; VERGER, VILKS & JAVELLAUD 1985) qui ont été les plus étudiées, la Creuse étant plus tardivement explorée (BEAUCHET 1983 ; GEANDILLOU 1984 ; GERBAUD 1982), sans compter les travaux portant sur la forêt d'Épagne située à cheval entre les deux derniers départements (PIQUAND 1994). En Auvergne, seul le Puy-de-Dôme a longtemps continué à faire l'objet de travaux (BIGNON 1986 ; BOUTTE 1994 ; BRESOLES & SALANON 1971 ; COQUILLARD, GUILLOT & GUEUGNOT 1985 ; THÉBAUD 1980 & 1983), laissant les trois autres départements dans l'ombre. Quelques rares autres études significatives ont visé les massifs montagneux périphériques au Massif central, notamment l'Aubrac (DOCHE 1986) et le Morvan (ESTRADE & RAMEAU 1984 ; ROBBE 1993).

Malgré l'ancienneté de ces travaux, de nombreuses végétations forestières du Massif central sont longtemps restées méconnues d'un point de vue phytosociologique. Néanmoins, si les correspondances entre stations forestières et types de végétations d'un point de vue phytosociologique ne sont pas systématiques, plusieurs catalogues territoriaux de stations forestières ont permis de mieux comprendre le déterminisme écologique de certaines végétations (notamment pédologique) : monts du Forez (BAYARD 1979), Châtaigneraie limousine (JAVELLAUD, GAILLARD & BARBIER 1986), Bourbonnais (BEAUFILS 1989, 1991), Morvan (SIMONNOT 1991 ; SIMONNOT & MANIÈRE 1994), Cévennes (D'EPENOUX 1988 ; BOISSIER 2002), ou encore, plus récemment, PNR Monts d'Ardèche (JOURD *et al.* 2002).

Dans les premières synthèses nationales orchestrées par Jean-Claude Rameau (RAMEAU 1996 ; RAMEAU *et al.* 2001, RAMEAU *et al.* 2000), les végétations forestières du Massif central étaient, faute de mieux, rapprochées de celles décrites dans les Pyrénées ou au contraire du nord de la France, voire de l'Allemagne, de la Suisse et du Benelux. Depuis la fin des années 1990, ce sont surtout les sapinières des massifs cristallins et pluvieux qui ont été traitées (LEMÉE 1995 ; THÉBAUD & LEMÉE 1995 ; THÉBAUD 2008), puis leurs tourbières (THÉBAUD *et al.* 2009). D'autres synthèses ont porté sur des territoires plus vastes, à l'échelle des massifs cristallins de l'est du Massif central (THÉBAUD 1988) ou de l'ensemble de la Basse Auvergne (BILLY 1997). Pour cette dernière publication, la comparaison avec les végétations déjà décrites et la validation de syntaxons nouveaux restaient à approfondir, l'auteur ayant judicieusement pris soin de ne pas valider trop hâtivement les nouvelles associations envisagées, faute d'avoir pu conduire ces deux dernières étapes indispensables. C'est désormais chose faite grâce aux travaux conduits dans le cadre de la deuxième version du *Prodrome des végétations françaises* (THÉBAUD *et al.* 2014 ; RENAUX *et al.* 2015). Cette mise en perspective avec les végétations déjà décrites dans la littérature n'a, par contre, pas été faite dans le récent ouvrage consacré aux groupements végétaux de la Corrèze (BRUNERYE 2020), rendant malheureusement impossible son intégration dans ce catalogue¹.

Le Conservatoire botanique national du Massif central a apporté sa pierre à l'édifice à partir des années 2000, en se consacrant prioritairement à l'étude des végétations forestières d'intérêt communautaire, en particulier les **chênaies pédonculées-frênaies humides** (PETETIN 2002a), les **chênaies pédonculées acidiphiles** (PETETIN & BARBICHE 2002), les **hêtraies-chênaies calcicoles sèches**, les **hêtraies-chênaies-charmaies** et les **hêtraies-sapinières des sols peu acides** (SULMONT & PETETIN 2000) ou au contraire **acides** (CHOISNET & SEYTRE 2003). Ces premiers travaux ont permis de constituer un jeu de données important et les premières analyses avaient mis en évidence l'originalité de certaines végétations rencontrées, voire parfois leur endémicité. Les études suivantes ont ensuite porté soit sur des milieux plus rares tels que les **forêts d'éboulis et de ravins** (SEYTRE, CHOISNET & CLOITRE 2004), les **hêtraies subalpines** (SEYTRE 2008), les **tourbières boisées** (RENAUX 2012 & 2015) ou encore les **sapinières hyperacidiphiles** (RENAUX 2015) ; soit sur des végétations circonscrites à des territoires particuliers comme les **forêts alluviales à bois dur** (LE HÉNAFF 2010) ou encore les **forêts alluviales du Val d'Allier** (RENAUX *et al.* 2017). Le CBN Massif central a également publié plusieurs **catalogues** portant sur les végétations des **Parcs naturels régionaux du Pilat** (CHOISNET 2003), des **Monts d'Ardèche** (CHOISNET & MULOT 2008), de **Millevaches en Limousin** (CHABROL & REIMRINGER 2010), du **Périgord Limousin** (LAFON *et al.* 2021), ou encore des **Réserves naturelles nationales du Sancy** (LE HÉNAFF *et al.* 2021).

Hêtraie-Sapinière.
Vallée de la Ribeyrette (Haute-Loire).
© S. PERERA / ALIZARI

1 - Parmi les végétations décrites, aucune ne semble cependant correspondre à une association qui ne serait pas déjà connue, et décrite ici. Le travail de correspondance entre les groupements décrits et les associations retenues ici permettrait néanmoins de préciser certaines variations d'associations (variantes, sous-associations...).

2 - Par exemple BRUNERYE 1970, THÉBAUD & LEMÉE 1995 et THÉBAUD 2008

3 - En particulier, 651 colonnes de fréquence issues de plus de 16 000 relevés pour les classes issues des « Quercu-Fagetea » (RENAUX *et al.* 2019 a), 282 colonnes pour les « Vaccinio-Picetea » (THÉBAUD & BERNARD 2018).

Néanmoins, faute d'avoir fait l'objet d'articles scientifiques officialisant la publication d'associations nouvelles – à de rares exceptions près² –, la plupart des travaux récents portés par le CBN Massif central n'ont pu être intégrés dans les premières typologies réalisées au niveau national, pour les habitats de la directive « Habitats » (RAMEAU *et al.* 2001) ou plus largement l'ensemble des forêts (RAMEAU 1996 ; GÉGOUT *et al.* 2008), occultant ainsi l'originalité des forêts du Massif central. Ces dernières années, en attendant leur validation par la communauté scientifique, les différents types de végétations cités sur le Massif central ont donc été progressivement compilés dans une liste critique, enrichissant les référentiels régionaux de végétation (CHOISNET & LE HÉNAFF 2010 ; CHOISNET *et al.* 2016 ; LAFON *et al.* 2020 ; CBN Massif central 2021a). La comparaison de ces très nombreux « groupements » provisoires avec les végétations déjà décrites a pu être menée à bien au niveau national, dans le cadre de la **deuxième déclinaison du Prodrôme des végétations de France** (PVF2), entre 2009 et 2019. Un premier ouvrage réalisé sur la partie nord du Massif central (THÉBAUD *et al.* 2014), a

permis de proposer la validation de nombreux syntaxons jusqu'alors invalides, issus principalement des travaux de François BILLY. D'autres ont pu l'être par ailleurs, notamment pour des syntaxons de répartition plus large, ou plus méridionale (RENAUX, LE HÉNAFF & CHOISNET 2015 ; RENAUX 2015), sans compter d'autres études sur les Limagnes et la chaîne des Puys (ROUX 2017) ou encore les forêts à Hêtre commun de Nouvelle-Aquitaine (ROMEYER *et al.* 2021).

S'appuyant sur une synthèse de la littérature phytosociologique européenne et l'analyse de vastes jeux de données³, le PVF2 (THÉBAUD *et al.* 2014 ; RENAUX *et al.* 2019 a, b, c et d ; FOUCAULT & CORNIER 2018), a permis de mettre en cohérence les différentes synthèses régionales déjà réalisées, dans le Massif central mais aussi ailleurs en France (SAVOIE 1996, ROYER *et al.* 2006 & 2009, CATTEAU *et al.* 2010, BOEUF 2014, FERREZ *et al.* 2011, DELASSUS & MAGNANON (COORD.) *et al.* 2014, FERNEZ & CAUSSE 2017 ; REYMAN *et al.* 2016).

Cet ouvrage s'inscrit dans la continuité de ces nombreux travaux et propose une première synthèse à l'échelle du Massif central ■



PARTIE 01

LE MASSIF CENTRAL

UN TERRITOIRE AUX MULTIPLES VISAGES

À l'évocation du Massif central font écho, la plupart du temps, ses volcans sinon ses hauts pâturages, situés au centre de la France. Ainsi, malgré ses 84 000 km² d'emprise (soit 15 % du pays), force est de constater que ses limites géographiques demeurent relativement confuses dans la plupart des esprits.

Quatrième massif montagneux le plus élevé de France métropolitaine après les Alpes, les Pyrénées et la Corse, le Massif central repose pourtant sur quatre grandes régions (Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie) soit, tout de même, 22 départements dont 11 en totalité¹.

Du Puy de Sancy (1 886 m d'altitude) à la basse vallée de l'Ardèche (40 m d'altitude), des causses cévenols aux bassins houillers stéphanois, des larges méandres de l'Allier aux gorges profondes du Tarn, des cratères verdoyants du Puy-de-Dôme aux avens du Larzac, des tourbières limousines aux forêts du Morvan, le Massif central concentre une extraordinaire diversité de paysages qui vaut au pays, une bonne part de son attractivité touristique et de ses richesses patrimoniales ! Même si ces paysages ont très tôt été façonnés par les activités humaines, ils ont conservé un caractère naturel marqué, entrelacés de prairies, de forêts, de milieux rocheux ou de zones humides.

Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si ce territoire présente l'une des plus fortes densités de Parcs naturels en Europe : 12 entités couvrent la moitié de son territoire (Volcans d'Auvergne, Livradois-Forez, Millevaches-en-Limousin, Pilat, Monts d'Ardèche, Morvan, Haut-Languedoc, Cévennes, Quercy, Périgord-Limousin, Grands Causses, Aubrac...)

Figurant en bonne place parmi les régions les plus arrosées de France, le Massif central compte le tiers des sources et produit la moitié des eaux minérales du territoire national sans compter les nombreux sites thermaux connus et exploités depuis l'antiquité. Des rivières aussi célèbres que l'Allier, la Loire, l'Ardèche, le Gard, l'Hérault, le Tarn, le Lot, la Dordogne, la Creuse ou encore le Cher y prennent leur source tandis qu'il héberge des tourbières et autres zones humides connues de l'Europe entière.

Ainsi établi à un **carrefour d'influences climatiques contrastées** (climats continental, méditerranéen, atlantique), sur une grande diversité de sol et de reliefs travaillés par la main d'une société rurale aujourd'hui peu présente (45 habitants au km² en moyenne), le **Massif central recèle une flore riche de plus de 3 900 indigènes et de très nombreuses végétations dont certaines de forte valeur patrimoniale.**

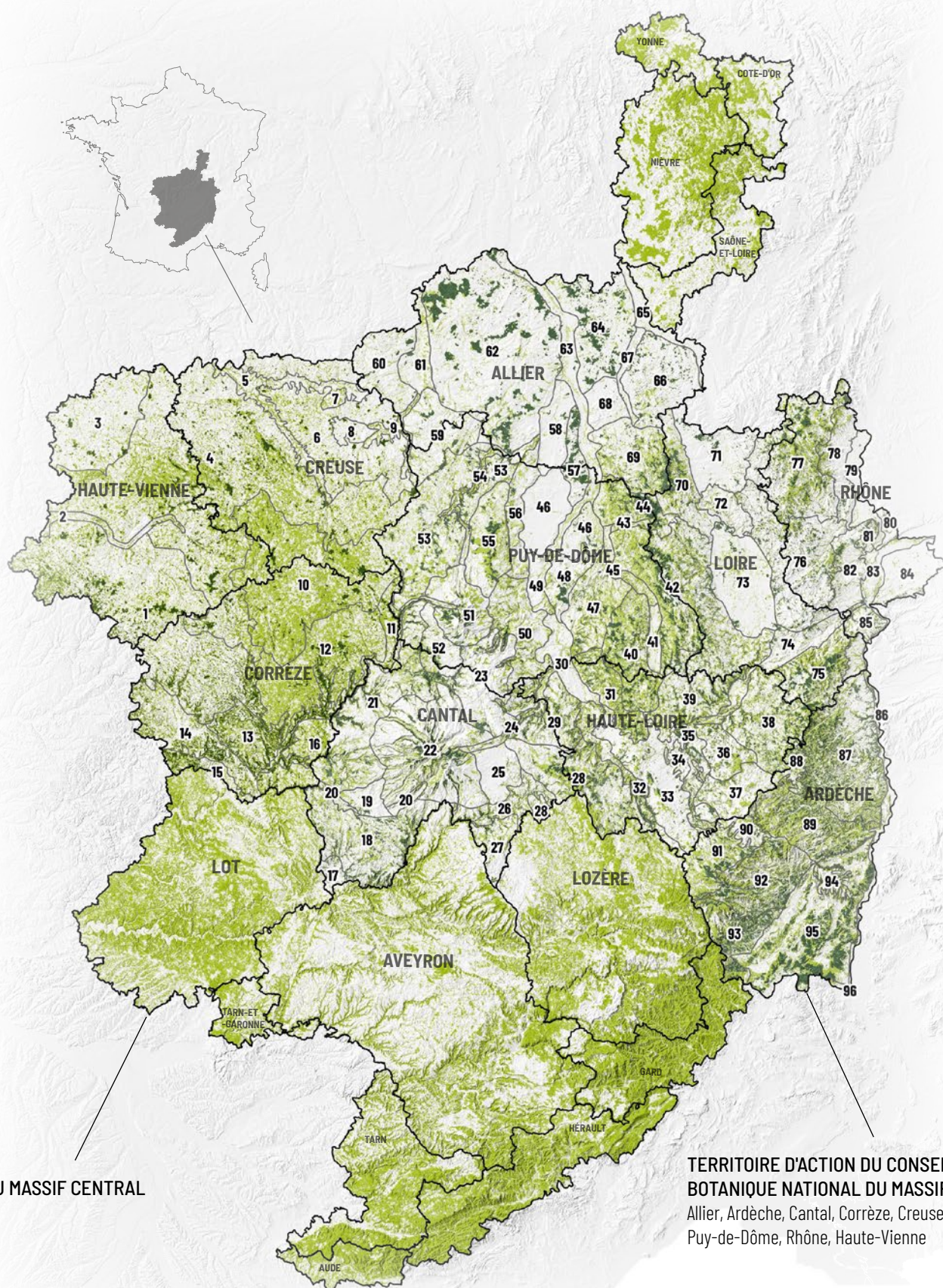
C'est à travers cet ensemble paysager et naturel particulièrement remarquable que sont étudiées la composition et la diversité des végétations forestières par le Conservatoire botanique et ses partenaires.

Le lecteur est averti que seules les végétations observées sur le territoire d'intervention du CBN Massif central¹ sont présentées dans ce catalogue.

Cette diversité géologique, topographique, climatique et paysagère du Massif central est ainsi à l'origine de près d'une centaine de terroirs ou de petites régions naturelles au caractère nettement marqué.

1 - Le Massif central couvre les départements suivants (ceux indiqués par une astérisque constituent le territoire d'intervention du CBN Massif central) : Allier* (totalité), Ardèche* (en partie), Cantal* (totalité), Loire* (totalité), Haute-Loire* (totalité), Puy-de-Dôme* (totalité), Rhône* (en partie), Saône-et-Loire (en partie), Nièvre (en partie), Yonne (en partie), Côte-d'Or (en partie); Corrèze* (totalité), Creuse* (totalité), Haute-Vienne* (totalité); Aude (en partie), Aveyron (totalité), Gard (en partie), Hérault (en partie), Lot (totalité), Lozère (totalité), Tarn (en partie), Tarn-et-Garonne (en partie).





LIMITES DU MASSIF CENTRAL

TERRITOIRE D'ACTION DU CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL
Allier, Ardèche, Cantal, Corrèze, Creuse, Loire, Haute-Loire,
Puy-de-Dôme, Rhône, Haute-Vienne

Ces régions naturelles peuvent être définies comme des territoires d'étendue souvent limitée, possédant des caractères géophysiques (géomorphologique, géologique, pédologique, climatologique...) homogènes, associés à une occupation humaine également homogène (perception et gestion de terroirs spécifiques développant des paysages et une identité culturelle propre).

Ainsi, partant de cette définition, **96 petites régions naturelles** ont été définies sur le territoire d'intervention du CBN Massif central. Ce découpage cartographique, utilisé pour représenter la répartition des végétations décrites dans ce catalogue, est issu de l'étude combinée de différents travaux phytogéographiques ou paysagers régionaux :

- pour la Corrèze, la Creuse et la Haute-Vienne : de la thèse d'Askold VILKS publiée en 1991 dans laquelle l'auteur privilégie les paramètres écologiques. Le découpage original a subi quelques modifications.

- pour l'Allier, la Haute-Loire, le Cantal et le Puy-de-Dôme : de la carte des familles et ensembles de paysages d'Auvergne, réalisée par la DREAL Auvergne en 2016 dans laquelle les paramètres écologiques ainsi que des critères socio-paysagers sont privilégiés. Le découpage original a subi quelques modifications.

- pour la Loire et le Rhône, d'un travail réalisé par Bernard ETLICHER en 2013 dans le cadre de l'Atlas de la flore vasculaire de la Loire et du Rhône (CBN Massif central 2013) dans lequel l'auteur privilégie les paramètres écologiques, en particulier les critères géologiques et topographiques. Le découpage original n'a pas subi de modification.

- pour l'Ardèche, d'un découpage utilisé par Francis KESSLER & Nicolas BIANCHIN en 2010, basé sur la thèse de Nicole DENELLE de 1982 et la thèse de Jean-Paul MANDIN de 1990.

Carte des petites régions naturelles et des forêts anciennes sur le territoire d'agrément du CBN Massif central

© CBN Massif central 2021 d'après BD Carto © Etat-Major © IGN et BD Forest © v2.0. © IGN ; Admin Express v3.0., © IGN 2021 ; BD Alti® v2.0., © IGN 2021.

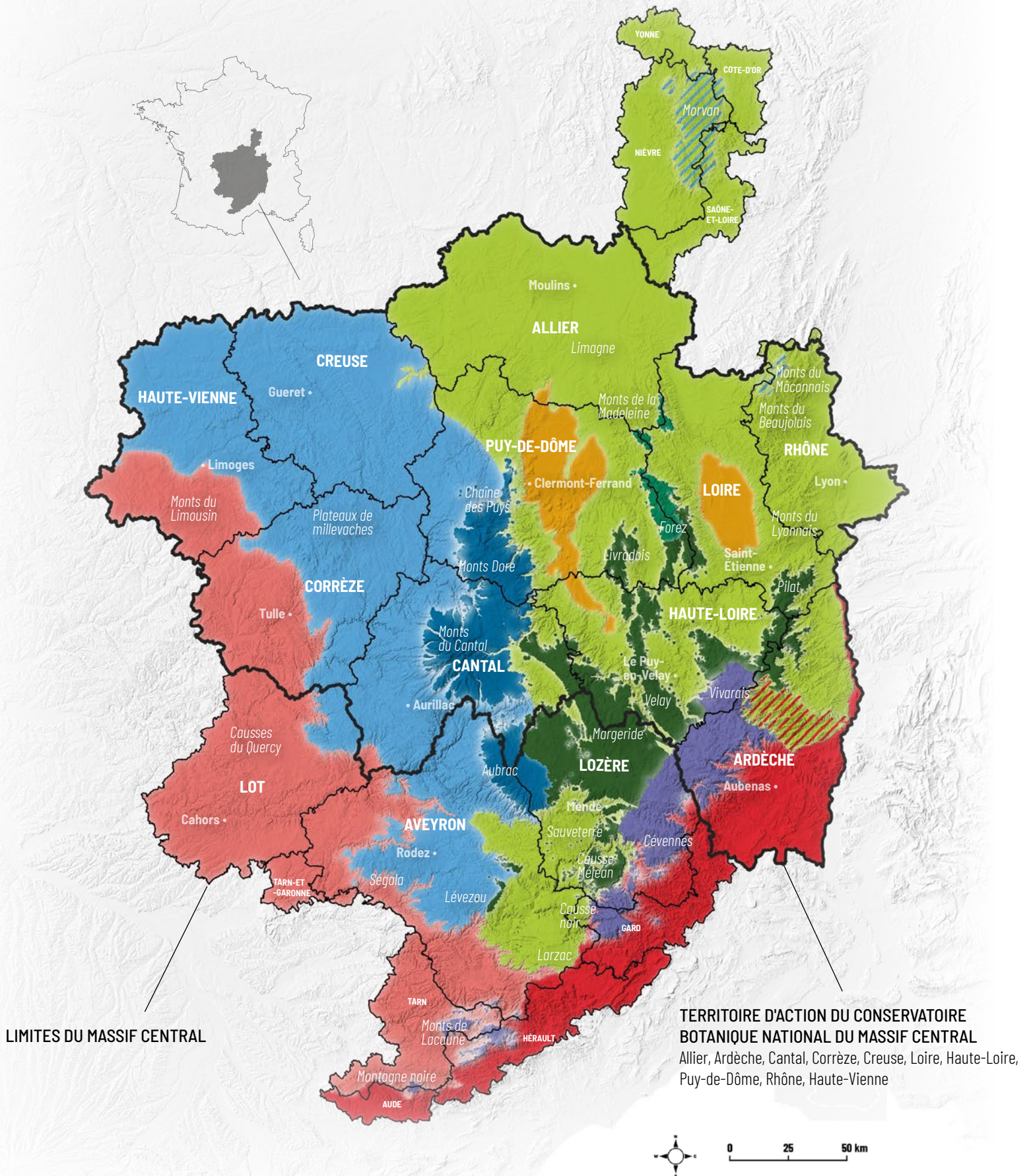
■ Forêts présumées anciennes sur le territoire d'agrément du CBN Massif central

■ Surfaces forestières actuelles

Les n° renvoient à la liste des régions naturelles ci-contre.

- 1 Plateau du Limousin
- 2 Vallée de la Vienne
- 3 Basse Marche
- 4 Collines périphériques à la Montagne limousine
- 5 Gorges de la Creuse
- 6 Combraille et Bas Berry
- 7 Massif de Toulx-Sainte-Croix
- 8 Bassin de Gouzou
- 9 Gorges du Cher
- 10 Montagne limousine
- 11 Vallée et gorges de la Dordogne
- 12 Hauts plateaux corrèziens
- 13 Plateau d'Albussac
- 14 Bassin gréseux de Brive

- | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| 15 Bassin calcaire de Brive | 43 Vallée et gorges de la Durolle | 69 Montagne bourbonnaise |
| 16 Plateau de la Xaintrie | 44 Bois Noirs | 70 Monts de la Madeleine |
| 17 Bassin de Maurs | 45 Vallée et gorges de la Dore | 71 Plaine du Roannais |
| 18 Châtaigneraie Cantalienne | 46 Grande Limagne et plaines des Varennes | 72 Seuil de Neulise |
| 19 Bassin d'Aurillac | 47 Bas-Livradois | 73 Plaine du Forez |
| 20 Vallée et gorges de la Cère | 48 Billomois-Comté | 74 Bassin houiller de Saint-Etienne |
| 21 Pays coupés d'Artense, Sumène et de Xaintrie | 49 Défilés du Val d'Allier | 75 Pilat |
| 22 Massif du Cantal | 50 Pays coupés des Volcans | 76 Monts du Lyonnais |
| 23 Cézallier | 51 Monts Dore | 77 Monts du Beaujolais |
| 24 Vallée et gorges de l'Alagnon | 52 Artense | 78 Côte Beaujolaise |
| 25 Planèze de Saint-Flour | 53 Combrailles | 79 Val de Saône |
| 26 Vallée et gorges de la Truyère | 54 Vallée et gorges de la Sioule | 80 Costière de la Dombes |
| 27 Aubrac | 55 Chaîne des Puys | 81 Mont d'Or |
| 28 Margeride | 56 Coteaux de Limagne | 82 Plateau lyonnais |
| 29 Contreforts de la Margeride | 57 Forêt et Bocage du Val d'Allier Vichyssois | 83 Vallée du Rhône |
| 30 Limagnes du Brivadois | 58 Limagne de Gannat et St-Pourçain | 84 Est Lyonnais |
| 31 Pays coupés du Livradois | 59 Combraille Bourbonnaise | 85 Piémont Rhodanien |
| 32 Vallée et gorges du Haut-Allier | 60 Bocage du Bas Berry | 86 Côtes et vallée du Rhône (nord) |
| 33 Devès | 61 Vallée du Cher | 87 Haut-Vivaraï |
| 34 Bassin du Puy-en-Velay | 62 Forêt et bocage Bourbonnais | 88 Plateau ardéchois (nord) |
| 35 Vallée et gorges de la Haute-Loire | 63 Val d'Allier | 89 Boutières sud |
| 36 Meygal | 64 Sologne Bourbonnaise | 90 Pays des Sucs |
| 37 Mézenc | 65 Loire Bourbonnaise | 91 Plateau ardéchois (sud) |
| 38 Plateaux du Velay | 66 Bocage des basses Marches du Bourbonnais | 92 Hautes-Cévennes |
| 39 Plateau du Forez | 67 Vallée de la Besbre | 93 Cévennes méridionales |
| 40 Haut Livradois | 68 Forterre | 94 Coiron |
| 41 Plaine du Livradois | | 95 Bas-Vivaraï |
| 42 Monts du Forez | | 96 Côtes et vallée du Rhône (sud) |



UN CLIMAT DIVERSEMENT INFLUENCÉ

Le climat détermine généralement les grands types de végétations forestières observées, en dehors des végétations dites « azonales », c'est-à-dire déterminées essentiellement par des conditions particulières liées localement à la topographie ou au sol (nappe d'eau, cours d'eau, éboulis...). Dans la littérature scientifique, la diversité des climats en France est décrite à travers différents zonages. La plupart d'entre eux regroupent une bonne partie du Massif central dans la même catégorie que les autres massifs montagneux, malgré de fortes différences, notamment dans la récente carte de JOLY *et al.* 2022. La limite de l'étage montagnard n'est en outre pas exactement celle retenue pour décrire les végétations, le plateau limousin étant rattaché à un grand ensemble sous influences montagnardes alors qu'il ne comporte que très marginalement des forêts montagnardes (Hêtraies-sapinières).

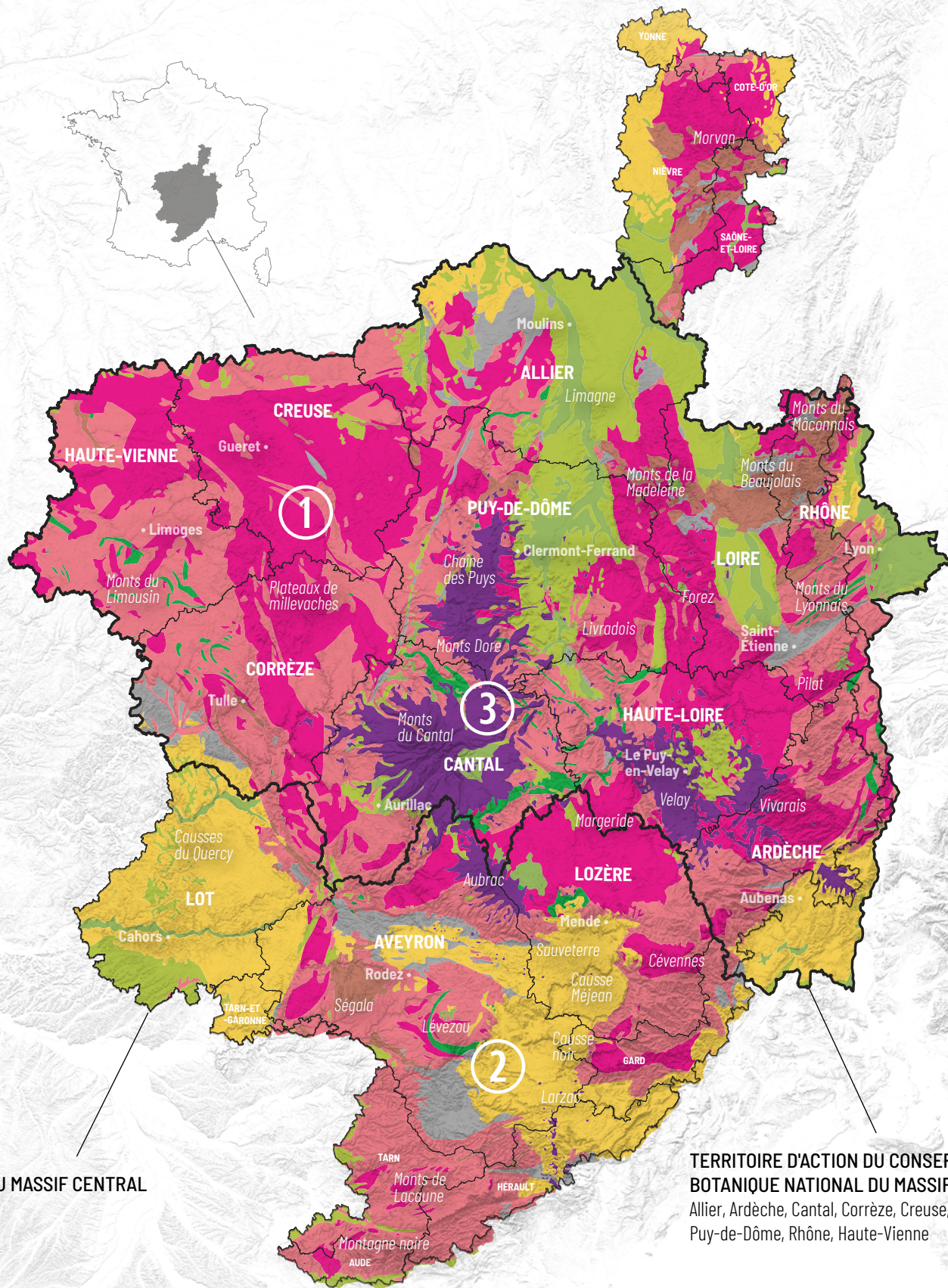
Dès lors, les grandes unités proposées dans la littérature, les données climatiques spatialisées de Météo-France, les connaissances actuelles du relief, des petites régions naturelles (voir précédemment) et de l'étagement des grands types de végétations décrits dans ce catalogue nous permettent de proposer une carte et une typologie des grands ensembles de climat, plus conforme aux observations des végétations qui en découlent. Ces représentations restent cependant schématiques, les limites entre les ensembles étant généralement progressives.

Carte climatologique simplifiée
du Massif central

© CBNMC 2023 d'après BD Alti®
75m v2.0., ©IGN 2021 ; Base
de données DIGITALIS v3.0.,
Laboratoire SILVA (Université de
Lorraine-AgroParisTech-INRA) ;
Admin Express v3.0., © IGN 2021.

- Climat d'abri** (surtout Limagnes, plaines des Varennes et du Forez) : bon ensoleillement, précipitations faibles (entre 550 et 750 mm) surtout réparties lors des orages d'été, à l'origine d'un bilan hydrique défavorable au Hêtre commun malgré des températures moyennes encore modérées (moyenne annuelle de 12 °C). Les amplitudes thermiques sont assez importantes entre l'hiver (moyenne de 4 °C) et l'été (moyenne de 20 °C), même si cette amplitude est moins marquée par rapport au climat réellement continental observé dans la plaine de Colmar (Alsace).
- Climat thermo-atlantique**, d'Aquitaine et de Gascogne, présent jusque dans le sud-ouest du Limousin et du Cantal (bassins de Brive et de Mauves) : pluviométrie assez abondante et assez bien répartie dans l'année (entre 900 et 1100 mm), notamment au printemps, mais étés chauds (température moyenne de 20 °C) à l'origine d'un bilan hydrique limite voire défavorable pour le Hêtre commun (forte évapotranspiration). Vents faibles, brouillards fréquents en automne et en hiver. Orages fréquents en été (15 à 20 jours).
- Climat méditerranéen** de la moyenne vallée du Rhône et des piémonts sud-est du Massif central (Bas Vivarais, Basses Cévennes). Pluviométrie élevée (entre 1000 et 1500 mm/an), surtout en automne (300 à plus de 500 mm dans la variante la plus typique), mais déficit hydrique marqué en été du fait de pluies rares, mal réparties (orages) et des températures élevées (forte évapotranspiration). Bon ensoleillement en été (fraction d'insolation > 60%). Assez forte amplitude thermique annuelle mais hivers doux (moyennes saisonnières entre 5 °C en hiver et 23°C en été à Aubenas). Vent pouvant être fort (mistral) dans la vallée du Rhône. Le gradient thermique est relativement important au sein de cet ensemble, les influences méditerranéennes étant les plus fortes à basse altitude et dans la partie sud du territoire (étage mésoméditerranéen), tandis qu'il est possible d'observer des végétations davantage typiques du climat subatlantique collinéen à la base de l'étage montagnard.
- Climat subatlantique, planitiaire à collinéen** : vallées et piémonts du Massif central auvergnat et rhonalpin, moyennement arrosé (entre 750 et 1250 mm, plus important sur les reliefs). Les températures sont intermédiaires (moyenne annuelle entre 9 °C et 12 °C), le gel peut survenir mais la couverture neigeuse est rarement durable (températures moyennes entre 1,5 °C et 4,5 °C mais moyennes des minimales hivernales négatives). Outre les marges occidentales de ce domaine, le Morvan et dans une moindre mesure les monts du Beaujolais marquent la transition vers le climat océanique.
- Climat montagnard subatlantique**, des massifs et plateaux du nord-est du Massif central : pluviométrie annuelle de 800 à 1500 mm, bien répartie dans l'année. Les précipitations varient au sein de cet ensemble, avec une variante plus arrosée sur les massifs plus au nord-est (monts de la Madeleine, Bois Noirs et Haut Forez, dépassant même 1800 mm annuel dans ce secteur le plus alticole), les hivers sont rudes (température moyenne annuelle entre 6 °C et 9 °C à l'étage des forêts, importance de l'enneigement et des jours de gel avec des températures moyennes hivernales négatives au-dessus de 1250 m environ).
- Climat océanique**, de l'ouest et du nord-ouest du Massif central : pluviométrie annuelle de 900 à 1500 mm, maximale en automne et en hiver. Il est possible d'en distinguer deux variantes :

 - variante montagnarde** sur les massifs de l'ouest de l'Auvergne (Sancy, Cantal, chaîne des Puys), la plus arrosée (plus de 2000 mm dans le cœur du Sancy et des monts du Cantal) et froide (température moyenne annuelle entre 6 et 9 °C à l'étage des forêts, importance de l'enneigement et des jours de gel avec des températures moyennes hivernales négatives au-dessus de 1300 m environ) ;
 - variante planitiaire à submontagnarde** des vallées et plateaux du Limousin, aux hivers plus doux.
- Climat montagnard cévenol**, du sud-est du Massif central : pluviométrie annuelle de 1000 à 1900 mm, minimale en été et en hiver (déficit hydrique), maximale en automne alors caractérisée par des orages à forts cumuls. Les hivers sont rudes (températures moyennes hivernales négatives au-dessus de 1300-1350 m environ).



GÉOLOGIE

Le substrat géologique influe sur la richesse trophique du sol qui en est issu, et donc sur le type de végétation observé. Si la position topographique joue aussi un rôle important, via l'entraînement des éléments minéraux par le ruissellement (appauvrissement au niveau des zones de départ comme les hauts de versants et au contraire concentration en bas de versants), certaines végétations peuvent ainsi être plus fréquentes en contexte acide (sols issus de roches acides cristallines ou métamorphiques) ou au contraire, en contexte riche en bases échangeables (basaltes, calcaires, marnes). À défaut de pouvoir représenter la diversité des sols (cartes pédologiques non disponibles sur certains territoires), la carte ci-contre illustre l'importante diversité géologique que l'on peut regrouper en trois grandes entités :

① MASSIFS CRISTALLINS

Les massifs de l'ouest (Limousin) et l'est du Massif central (Livradois, Forez, Pilat) mais aussi plus au sud, les Cévennes ou encore le Haut-Languedoc, reposent sur d'importants **plateaux granitiques et métamorphiques**. Ils constituent les vestiges érodés de montagnes qui formaient, il y a 300 à 500 millions d'années, l'immense **chaîne hercynienne**, et supportent généralement aujourd'hui des **sols acides**.

② TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Les Limagnes auvergnates ou encore la plaine du Forez reposent sur de **larges bassins sédimentaires d'origine lacustre** (parfois entaillés d'accidents tectoniques et d'importants gisements houillers). Ailleurs, sur les **causses** du Lot, de Corrèze et des Cévennes, le Bas-Vivarais (sud Ardèche), d'épais **plateaux calcaires** témoignent des allers-venues de l'océan, il y a plus de 145 millions d'années. La nature chimique des sols varie en fonction du type de sédiment, entre ceux acides comme les **sables** et **grès** et ceux plus riches chimiquement comme les **marnes** et les **calcaires**.

③ TERRAINS VOLCANIQUES

Au centre du territoire, l'intense activité tectonique a donné naissance (-65 MA à -7 000 ans) à l'un des plus beaux **ensembles volcaniques** d'Europe : chaîne des Puys, monts Dore et du Cantal, massifs du Cézallier, du Devès, du Meygal et du Mézenc... Les roches issues de l'activité volcanique possèdent une richesse chimique variable, entre les roches de type **trachyandésite** issues de volcanisme explosif (massifs du Sancy et du Cantal) à l'origine de sols souvent plus pauvres en bases, et les **basaltes** plus riches en bases assimilables. Là encore, les sols s'avèrent très diversifiés, mais il est intéressant de constater que certains d'entre-eux supportent des végétations combinant des plantes acidiphiles et calcicoles donnant naissance à des végétations originales voire endémiques ■

Carte géologique simplifiée
du Massif central

© CBNMC 2022 d'après BRGM 2004 ;
Admin Express v3.0., © IGN 2021 ; BD
Alti® v2.0., © IGN 2021 ;

- Couverture triasique
- Granites au sens large
- Ophiolites au sens large
- Roches métamorphiques
- Roches sédimentaires carbonifères et permienes
- Roches sédimentaires tertiaires
- Roches superficielles quaternaires (formations glaciaires et alluvionnaires)
- Roches volcaniques (Rhyolittes) carbonifères
- Volcans tertiaires et quaternaires



Anciens moulins dans
une forêt du Livradois
(Haute-Loire).
© S. PERERA / ALIZARI

PARTIE 02

DES FORÊTS MARQUÉES PAR L'EMPREINTE HUMAINE

AUX ORIGINES ÉTAIT LA FORÊT...

2 - Premièrement parce que les flux de pollen proviennent en bonne partie de l'extérieur du lac ou de la tourbière où ils ont été piégés, ce qui rend impossible de distinguer la végétation présente sur le site de celle présente aux alentours (VERGNE 1989 ; PONEL *et al.* 1991) ; deuxièmement parce que des végétaux coupés avant leur floraison ne laissent pas de trace (BARTOLI & BOISSIER 2018) ; troisièmement parce qu'il n'est pas possible de différencier des espèces d'un même genre (RENAUX 2015 ; CANTEGREL *et al.* à paraître) ; et enfin parce qu'il n'est pas possible d'identifier des végétaux très rares (voir notamment le cas du Pin sylvestre, LATHUILLIERE *et al.* 2015).

3 - BP signifie « Before Present » : âge exprimé en années comptées vers le passé à partir de 1950, par convention d'usage en archéologie.

4 - Essence sciaphile [c'est-à-dire d'ombre] à longue durée de vie.

5 - La notion de « climax », qui voudrait que la végétation évolue vers un stade terminal fermé et figé, a été largement amendée depuis les travaux de CLEMENTS (1916 ; 1936), au profit d'une vision plus dynamique des écosystèmes forestiers, intégrant les perturbations dans le concept de succession végétale (WHITE 1979). On parle aujourd'hui davantage de métaclimax ou de mosaïque dynamique (BORMANN & LIKENS 1979). Le terme de « climax » étant cependant d'acception courante, et ces nuances étant posées, nous y ferons référence pour désigner la composition d'un peuplement ayant pu évoluer suffisamment longtemps pour permettre aux essences les plus tolérantes à l'ombre (dryades) d'exister.

6 - On parle de sylvofaciès pour désigner les peuplements dont la composition en essences arborées diffère de celle du climax, du fait des coupes et travaux sylvicoles.

Sur le Massif central, l'étude des diagrammes polliniques de nombreuses tourbières régionales a permis de mettre en évidence l'évolution globale de la végétation notamment forestière du territoire depuis la dernière glaciation (REILLE *et al.* 1992, MIRAS *et al.* 2006, SURMELY *et al.* 2009, MIRAS & GUENET 2013, CUBIZOLLE *et al.* 2014), même si cette approche présente évidemment certaines limites².

Jusqu'à la fin de la précédente période glaciaire (Würm), la région était couverte par une **steppe périglaciaire** composée d'une végétation herbacée éparse. Ce n'est qu'à partir de 13 000 BP³ que sont arrivés progressivement les premiers bouleaux (*Betula sp.*) et pins (*Pinus sp.*). Après une interruption due à un refroidissement entre 11 000 BP et 10 000 BP pendant laquelle la steppe dominait encore largement, l'amélioration du climat a ensuite permis le **développement progressif de forêts plus ou moins lâches de pins et/ou de bouleaux** occupant alors une place importante dans le paysage vers 9 500 BP (début de la période postglaciaire). Cette recolonisation forestière s'est effectuée depuis le pourtour du bassin méditerranéen, constituant jusqu'alors un refuge pour les espèces qui avaient été chassées vers le sud par la glaciation, à une vitesse estimée de **500 à 1 500 m/an** selon les essences (MÉDAIL 2001). D'autres voies de migration, depuis des territoires plus orientaux, ont existé, mais concernent peu le Massif central : colonisant le territoire par l'est, l'Épicéa, par exemple, n'est pas parvenu jusqu'au Massif central, s'arrêtant aux Alpes, au Jura et aux Vosges (BOEUF 2014).

Au fil du réchauffement planétaire, cette **forêt boréale** fût progressivement colonisée par le Noisetier (*Corylus avellana*), puis entre 9 000 et 8 000 BP par les chênes (*Quercus petraea*, *Q. robur*), les ormes (*Ulmus sp.*) et les tilleuls (*Tilia sp.*). Cette période dite de la « **chênaie mixte atlantique** » qui a façonné la végétation actuelle, semble avoir été marquée par un climat plus chaud que celui qui prévalait jusqu'à la fin du XX^e siècle. À travers les « archives polliniques », on constate l'arrivée progressive des **dryades**⁴ que sont le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*) et le Sapin pectiné (*Abies alba*), dont les semis sont capables de se développer à l'ombre d'une forêt déjà formée. Mais il faudra attendre le refroidissement de la période du subboréal vers 5 600-5 300 BP, pour les voir coloniser la quasi-totalité des forêts, à l'exception des stations les plus contraintes, c'est-à-dire trop sèches, trop humides ou soumises à d'importantes perturbations (éboulements, crues...) (BOEUF 2014). Cette répartition des essences serait encore observée aujourd'hui si la composition « climacique⁵ » du peuplement forestier n'avait pas été modifiée dans de nombreuses forêts par les activités humaines (RAMEAU 1996)⁶. Fruit des dynamiques naturelles et d'interactions précoces avec les populations humaines, les espèces qui se sont progressivement installées peuvent, pour la plupart encore, s'observer aujourd'hui, mais elles demeurent différentes de celles qui préexistaient avant le « coup de gomme » des épisodes glaciaires successifs.



ZOOM

PRÉFÉRENCE FORESTIÈRE OU PASTORALE :
AU-DELÀ DU CONCEPT DE MILIEUX
« OUVERTS » OU « FERMÉS »

Il est parfois tentant de classer les espèces en deux catégories, celles des forêts et celles des prairies ou des pelouses. Cette tendance traduit aussi celle à **séparer les milieux non arborés dits « ouverts » (le plus souvent d'origine agricoles, plus rarement primaires) des milieux forestiers, dits « fermés »**. Cette coupure binaire traduit en réalité moins une réalité écologique pour l'ensemble des plantes que des notions subjectives et culturelles d'appréciation esthétique des paysages. En effet, la lumière parvenant à une plante dépend du recouvrement de toutes celles qui la dépassent, ligneuses ou non. Ainsi, un ourlet à Brachypode peut être aussi – voire d'avantage – contraignant pour une petite plante des pelouses qu'un couvert arboré ; ou encore une moliniaie qu'un peuplement clair de pins sur tourbe.

Si le couvert arboré est bénéfique à certaines espèces et néfaste à d'autres plus héliophiles, la frontière intellectuelle séparant les espèces forestières et celles non forestières est-elle si nette ? La comparaison de l'abondance relative des espèces (selon les indices de fidélité définis par CHYTRY *et al.* 2002) dans les différents types de végétation nous permet de répondre à cette question. C'est d'ailleurs grâce à ces calculs que les espèces caractéristiques ont été définies pour les végétations de ce catalogue, via les travaux sur le *Prodrome des végétations de France* (RENAUX *et al.* 2019 a). Au final, il ressort que certaines espèces sont significativement plus présentes dans les milieux agropastoraux sinon forestiers⁷, mais la limite est le plus souvent floue, **de nombreuses espèces pouvant être présentes à la fois en milieux forestiers et agropastoraux**, généralement dans des **contextes écologiques différents**.

Le climat montagnard, défini comme froid et humide, permet par exemple à des espèces strictement forestières à l'étage collinéen d'investir des landes et des prairies plus haut en altitude, à l'image de la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), de l'Anémone sylvie (*Anemone*

nemorosa), de la Gesse des montagnes (*Lathyrus linifolius*), de la Luzule des bois (*Luzula sylvatica*) ou encore de la Jonquille (*Narcissus pseudonarcissus*).

Pour nuancer encore davantage cette dichotomie entre milieux dits « ouverts » et « fermés », rappelons que **le couvert arboré est rarement uniforme en forêt**, et rarement complet, à l'exception des peuplements réguliers non éclaircis. La lumière est plus diffuse dès que le peuplement est irrégulier, sans compter les petites trouées, naturelles ou dues à la coupe d'un arbre. Hors influence humaine, **une forêt à caractère naturel présente une mosaïque de zones de maturité différente, au couvert arboré plus ou moins fermé** (SCHNITZLER 2002, GIURGIU *et al.* 2001, GILG 2004 ; SAVOIE *coord.* 2011 & 2015). Les trouées forestières causées par l'effondrement naturel d'un ou plusieurs vieux arbres, parfois davantage, sont en effet fréquentes (entre 15 et 50 m de largeur d'après GILG 2004). Comme dans les peuplements gérés de manière irrégulière, ces taches de lumière sont rarement de taille suffisante pour que s'expriment une végétation de composition très différente de celle du sous-bois, la différence tenant surtout dans le développement des plantes présentes (recouvrement, floraison et fructification). Dans les trouées suffisamment vastes, dues à une tempête ou la coupe complète d'une parcelle, peuvent en revanche s'exprimer des végétations différentes, non décrites ici (ourlets ou végétations de coupe forestière).

Enfin, certains types de forêts arborent une canopée naturellement plus diffuse, liée aux fortes contraintes stationnelles (sol très sec ou très humide) ou à la fréquence des perturbations (éboulis, crues destructrices). Dans les deux cas de figure, les ouvertures ainsi créées sont bénéfiques à de nombreuses espèces héliophiles, naturellement présentes dans ces végétations forestières ■

7 - D'après une analyse menée par AgroParisTech (UMR Silva) sur un vaste jeu de données comportant des relevés forestiers et agropastoraux, des plantes comme *Ajuga reptans*, *Brachypodium rupestre*, *Cardamine pratensis*, *Carex pilulifera*, *Galium mollugo*, *Geranium sylvaticum*, *Heraclium sphondylium*, *Juncus effusus*, *Molinia caerulea*, *Stachys officinalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Vaccinium uliginosum*, *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria* ou encore *Viola hirta*, parfois qualifiées de plantes « ourlets », sont autant présentes en forêt qu'en dehors de la forêt.

Le climat montagnard, défini comme froid et humide, permet par exemple à des espèces strictement forestières à l'étage collinéen d'investir des landes et des prairies plus haut en altitude, comme ici, près du Puy Mary (Cantal), où la Jonquille et l'Anémone sylvie vivent au soleil !

© S. PERERA / ALIZARI



LE GRAND DÉFRICHEMENT

Les **premières traces d'anthropisation du paysage** confirmées par des études archéologiques et visibles dans les diagrammes polliniques (SURMELY *et al.* 2009) apparaissent lors du **Néolithique ancien**. Les premiers défrichements remontent à environ **5 500 ans dans le Pilat** (ARGANT *et al.* 2005), voire localement **6 500 ans dans la chaîne des Puys, le Cézallier et l'Artense** (MANNEVILLE *et al.* 2006 ; REILLE *et al.* 1985 ; GUENET 1993) concomitamment aux premières sédentarisation sur ces montagnes de l'ouest du Massif central, dans un contexte restant néanmoins largement forestier (BEAULIEU *et al.* 1982, MIRAS & GUENET 2013).

Il y a 2 600 ans (PONS *et al.* 1989 a, b ; MICHELIN 1995 ; REILLE 1987), les défrichements prennent une part importante dans le paysage. Comme exposé de manière complète dans le *Catalogue des végétations des Milieux ouverts herbacés* (LE HÉNAFF *et al.* 2021b), la riche flore des prairies et pelouses du Massif central est partiellement issue des forêts originelles, notamment des milieux ouverts intra forestiers qui y subsistaient, ou de forêts « claires » occupant des stations contraignantes. Il est d'ailleurs intéressant d'observer que **certaines espèces des prairies montagnardes sont courantes dans les forêts voisines, mais aussi dans les forêts humides ou les forêts situées à plus basse altitude** (voir p. 28).

La période Gallo-romaine fut marquée par une accélération du recul de la forêt temporairement interrompue par la chute de l'Empire romain d'occident au V^e siècle de notre ère. Un pic de présence de pollens de Pin et de Bouleau dans les diagrammes polliniques atteste bien de cette période de déprise (PONS *et al.* 1989). Loin de l'image d'Épinal d'une période de chaos ininterrompue, le **Moyen Âge** fut également marqué par de **grands défrichements** (BECHMANN 1984 ; LAROUSSE), parfois dès le IX^e mais surtout entre le X^e et le XIII^e siècle. Réalisés d'abord en périphérie des villages et villes existants, ces défrichements ont permis aux communautés religieuses d'investir

des lieux éloignés du Monde pour y fonder leurs monastères comme en témoignent les édifices casadéens de la Chaise-Dieu (Haute-Loire), ou encore de nouveaux villages. **L'apogée de ce recul forestier est atteinte au XIII^e** où ces défrichements furent organisés et encouragés par les autorités ecclésiastiques ou seigneuriales à des fins civilisatrices et économiques, alors catalysés par l'essor démographique, les progrès agricoles, un climat favorable et une période globalement marquée par la paix en France.

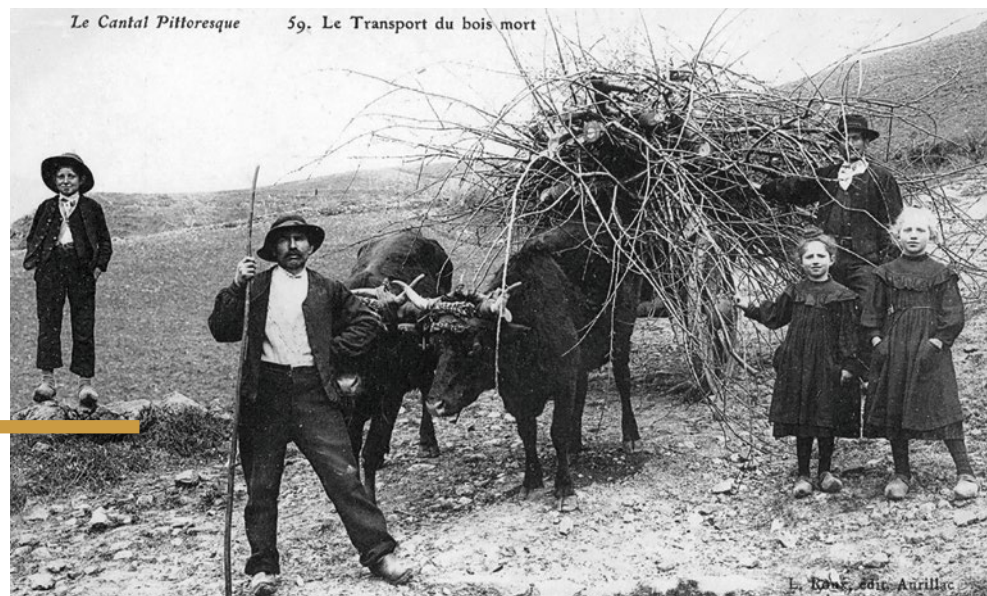
Durant cette période, si l'essentiel des forêts était constitué d'**essences autochtones** (hormis le Châtaignier commun, introduit localement dès l'antiquité, notamment en vergers) l'empreinte humaine sur la forêt était déjà réelle, et parfois très forte (BECHMAN 1984 ; CHALVET 2011). Les archives de cette époque montrent une **spécialisation des espaces forestiers** avec, d'un côté des secteurs défendus du pâturage ou mis en réserve pour la **production de bois d'œuvre**, de l'autre, des secteurs de **taillis dévolus à la production de bois de chauffe**. De tels traitements ont conduit à la formation de **sylofaciès**, c'est-à-dire de peuplements dont la composition en essence diffère de celle qui s'observerait naturellement (voir p. 64).

Cette période s'interrompt brutalement de nouveau à la fin du Moyen Âge : au XV^e, les effets conjugués de la famine, de la guerre de Cent ans et de la Peste noire causent la perte de la moitié de la population française laissant à la forêt un court répit.

L'essor démographique et économique reprend à la Renaissance, et les besoins tant en terres qu'en bois ne faisant que croître, la couverture boisée décline à nouveau. La centralisation croissante de l'État contribue à une nouvelle organisation de la forêt et à la spécialisation des productions ligneuses, déjà amorcée en 1291 avec la création par Philippe le Bel d'une administration des Eaux et Forêts. Cette instance eut pour rôle d'assurer la pérennité de la ressource forestière. En 1669, Colbert, ministre de Louis XIV, fait édicter une ordonnance sur les Eaux et Forêts, premier code forestier rassemblant

tous les règlements particuliers du royaume avec pour objectif premier d'assurer, à l'avenir, la fourniture de bois, indispensable au maintien d'une marine commerciale et de guerre. Malgré ces efforts, et du fait des besoins croissants en terres puis de la

désorganisation administrative résultant de la **Révolution française, la forêt a poursuivi son déclin pour atteindre un seuil critique au milieu du XIX^e. Les forêts ne couvraient alors plus qu'un peu plus de 10 % du territoire du Massif central** (RENAUX 2021).



À partir du Néolithique, la forêt a poursuivi son déclin pour atteindre un seuil critique au milieu du XIX^e. Les forêts ne couvraient alors plus qu'un peu plus de 10 % du territoire du Massif central.

ENTRE RETOUR ET MUTATION DES FORÊTS

Il faudra attendre la **fin du XIX^e siècle**, face aux effets désastreux des défrichements, aux **problèmes d'érosion**, de **crues catastrophiques** et de **pénurie de bois**, pour que des politiques volontaristes de l'État et de l'administration des Eaux et Forêts en faveur de la **restauration des terrains en montagne** (politique RTM) tentent d'enrayer la disparition de la couverture forestière. Cette politique fut mise en œuvre malgré l'opposition de la population souffrant du manque de terres à pâturer (y compris en forêt) et de ressources pour se chauffer. **Mais c'est surtout l'exode rural puis la crise démographique causée par la Première Guerre mondiale qui permettront plus tard le retour de la forêt** (CINOTTI 1996). C'est aussi à cette période que seront introduites de nombreuses **essences exotiques**, utilisées pour leur rusticité et leur

capacité à se développer dans des milieux à fortes contraintes (humidité, érosion...) ou pour la qualité technologique de leurs bois. **Depuis le recul maximal observé lors du XIX^e siècle, les surfaces forestières ont ainsi triplé**, à la faveur de plantations mais aussi, et dans une plus large part, de recolonisations spontanées (RENAUX 2021). Cette déprise favorable aux végétations forestières pionnières est restée cependant inégale selon les territoires. Tandis que les moyennes montagnes sur socle cristallin ou les secteurs de gorges ont pu connaître une cicatrisation du couvert forestier, les secteurs de plaine ou de plateaux volcaniques d'altitude (Cézallier, Devès, Mézenc Planèzes...), déjà peu boisés, ont vu les défrichements se poursuivre sinon se stabiliser.



Malgré son histoire complexe, l'héritage de cette évolution des forêts depuis le milieu du XIX^e siècle peut être résumé de la façon suivante :

- une **augmentation des surfaces forestières depuis un minimum jamais atteint** depuis la reconquête post-glaciaire, permettant de retrouver une certaine **continuité forestière dans les secteurs de gorges et les montagnes cristallines**, plus rarement en plaine ou sur les hauts plateaux agricoles ;
- un **vieillessement des peuplements** du fait de prélèvements de bois globalement plus faibles, durant la seconde moitié du XX^e siècle (surtout dans les secteurs difficilement mécanisables), mais là encore, il s'agit de considérer ce vieillissement en partant d'un état de surexploitation avancé précédant ce siècle. Dans les peuplements ayant survécu au minimum forestier et dans lesquels au moins une partie du peuplement était déjà « adulte » lorsqu'ils ont été abandonnés, il est aujourd'hui possible de trouver de **rare forêts à caractère naturel⁸, matures et anciennes**. Ces dernières années, la pression de prélèvement est de nouveau croissante ;

- **les essences autochtones dominent encore largement les forêts**, sauf dans certains secteurs (monts du Beaujolais ou de la Madeleine, plateau de Millevaches...), mais l'arrivée en masse d'essences exotiques depuis la période du RTM (Pin maritime dans les Cévennes, Épicéa) puis du FFN (Douglas) dans les forêts du Massif central marque un réel bouleversement pour la biodiversité associée. C'est surtout le cas lorsqu'elles sont employées en peuplements purs sur de grandes surfaces, et qu'il s'agit d'espèces provenant d'écosystèmes voire de continents différents.

Aujourd'hui, les forêts du Massif central sont confrontées à de nouvelles pressions dont les conséquences ont déjà parfois été observées dans le passé (prélèvement de volumes importants en bois énergie et en matériaux biosourcés, pression foncière voire compétition entre les différents usages du sol...). Certaines sont nouvelles, comme les impacts déjà observables du **dérèglement climatique** ou la **mécanisation croissante de l'exploitation** (voir p. 52), soulevant de nombreuses interrogations.

Consécutivement aux derniers épisodes de sécheresse (2022-2023), de nombreuses forêts témoignent aujourd'hui de l'impact du dérèglement climatique. Mais les dépérissements peuvent également témoigner de mauvais choix sylvicoles quant à l'implantation d'essences par le passé sur des stations peu ou pas adaptées à celles-ci. Comme en témoigne cette photographie, la plupart des dépérissements de sapins visibles ces dernières années s'observent au sein de plantations effectuées sur d'anciennes chenaies situées à 800 m d'altitude, là où les feuillus autochtones sont naturellement plus adaptés.

Vallée de l'Armandon
(Haute-Loire).
© S. PERERA / ALIZARI

⁸ - Dites aussi « forêts subnaturelles » ou « vieilles forêts ».

ZOOM

AUPRÈS DE MON ARBRE, JE VIVAIS HEUREUX

En forêt, l'ombre des grands arbres ne constitue pas toujours une contrainte pour le tapis herbacé. De nombreuses plantes en bénéficient même (on parle de plantes sciaphiles, ou hémisciaphiles pour la demi-ombre) notamment lorsque le couvert arboré modère le développement d'autres espèces herbacées ou chaméphytes, susceptibles de les étouffer. C'est le cas de nombreuses petites plantes du sous-bois, comme les lycopodes ou les pyroles par exemple.

En sous-bois, non seulement le rayonnement solaire est filtré par le feuillage, mais la température s'avère également plus clémente et l'hygrométrie davantage tamponnée. Selon LENOIR *et al.* 2017, la température est ainsi en moyenne de 3 °C moindre en forêt qu'à l'extérieur, soit l'équivalent de l'augmentation des températures attendues en raison du dérèglement climatique, ou encore d'une remontée de 500 m en altitude⁹). Cette compensation microclimatique apportée par le couvert forestier explique sans doute la plus grande stabilité de la flore des sous-bois face au dérèglement climatique comparativement à celle des peuplements ayant connu des coupes importantes (RICHARD *et al.* 2021). Les forêts constituent ainsi probablement des refuges pour certaines espèces ne pouvant supporter une forte élévation des températures ■

9 – À raison d'un gradient thermique moyen de -0,6 °C par 100 m d'altitude, une plante de sous-bois trouve donc des conditions thermiques comparables à ce qu'elle trouverait hors forêt 500 m plus en altitude.

LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

La réalité du dérèglement climatique et son origine anthropique sont bien étayées : **la température moyenne du globe a ainsi augmenté d'environ 1 °C depuis la période pré-industrielle et celle de la France métropolitaine de plus de 1,5 °C en moyenne** selon les territoires (IPCC 2021). Les modèles prédisent la poursuite de ce réchauffement, avec **une augmentation des températures comprises entre +2,1 °C** (scénario RCP 2.6 impliquant des mesures de réduction des émissions de CO²) **et +4,9 °C** (scénario RCP 8.5 développement économique continuant à être basé sur les énergies fossiles) d'ici la fin du siècle.

Au delà de l'augmentation des températures moyennes, la répétition des épisodes de sécheresse et de canicule depuis 2015 soumet les végétations à un stress intense qui les rend plus vulnérables aux ravageurs. Les dépérissements forestiers observés ces dernières années en sont largement la conséquence, surtout pour des essences en limite de station (Épicéa dans le Massif central, Sapin pectiné sous 900-800 m d'altitude hors station confinée).

L'impact de ces changements sur la végétation fait l'objet de nombreux travaux par la communauté scientifique (HUGUES 2000 ; BRÉDA *et al.* 2006 ; PARMESAN 2006 ; LEBOURGEOIS *et al.* 2010a). De nombreux experts prédisent ainsi un **déplacement des aires de répartition des espèces**, notamment des arbres, **vers les plus hautes altitudes ou latitudes** (WALTHER *et al.* 2002; ROOT *et al.* 2003 ; MORIN *et al.* 2008 ; PIEDALLU *et al.* 2009). Ce décalage entre niche actuelle et niche future n'implique pas que ces modifications seront partout effectives : la disparition d'une espèce sur un territoire devenu moins favorable impliquerait une incapacité complète de la population à s'adapter (aucun individu ne survivant). Or, la **variabilité génétique et épigénétique** au sein des populations d'essences autochtones (DECOCQ 2021) peut, dans une certaine mesure, contribuer au déplacement de cette niche, notamment grâce à des capacités de survie accrues des jeunes plantes issues de parents soumis au changement de température (MCCAW *et al.* 2020). Cette diversité génétique est particulièrement élevée chez les arbres (KREMER 2000), et nombreuses sont les espèces d'un même genre pouvant s'hybrider (chênes par exemple).

ZOOM

SÉCHERESSE, DYNAMIQUE
RÉGRESSIVE ET GESTION
CONSERVATOIRE

Dans certaines stations à forte contrainte, les sécheresses successives de ces dernières années (2019, 2020, 2022) ont localement engendré une mortalité importante. Le remplacement progressif de peuplements forestiers épars par des végétations de landes ouvertes témoigne de la mise en place de dynamiques régressives. Cette tendance implique de reconsidérer certaines pratiques de préservation de la biodiversité tel l'abattage d'arbres au sein de complexes de pelouses et de landes. Si le pastoralisme n'entretient plus ces milieux, les sécheresses pourraient interdire le retour de la forêt sur de nombreux coteaux secs du Massif central ■



Vallée du Darne, gorges du
Haut-Allier (Haute-Loire).
© S. PERERA / ALIZARI

En outre, la résistance d'un arbre à un stress climatique ne dépend pas uniquement de sa génétique mais aussi de sa hauteur. Celle-ci peut être influencée par la station et par la gestion forestière. En contexte favorable et en futaie, les arbres les plus hauts peuvent alors devenir plus sensibles aux événements climatiques extrêmes.

Comme l'atteste cet ouvrage, **les essences montrent déjà une grande plasticité écologique, en s'observant dans des contextes écologiques parfois très différents**, même pour le Hêtre commun qui s'avère présent de l'étage dit subalpin (jusqu'à près de 1 600 m d'altitude) aux forêts de plaine du nord de l'Auvergne, voire se réfugiant au sein de milieux supra méditerranéens dans la vallée du Rhône (forêt de Barrès, de Valbonne). Ainsi, même s'il montre déjà des dépérissements en plaine et dans certaines forêts collinéennes et que son aire va se réduire à basse altitude, il a toutes les raisons de se maintenir largement à l'étage montagnard actuel, ce que montre d'ailleurs les projections¹⁰ proposées par la communauté scientifique.

Les espèces pionnières comme le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et dans une moindre mesure, en plaine, le Peuplier noir (*Populus nigra*), présentent une niche

écologique encore plus large, comme en témoignent leurs présences au fil des pages de cet ouvrage au sein de types de végétation très différents. Le Pin sylvestre se rencontre ainsi des tourbières tremblantes du Forez aux falaises cévenoles les plus sèches, des coteaux de la Limagne aux chaos rocheux des sommets granitiques.

Si une part d'adaptation est possible, le climat futur soumettra néanmoins les espèces à des contraintes inédites, pouvant se cumuler¹¹. Comparé à la recolonisation forestière postérieure à la précédente glaciation¹², **ce dérèglement climatique, déjà observable, va contraindre les espèces à un rythme de migration largement supérieur (DULLINGER et al. 2015), à la fois sur des distances importantes et sur une courte période.** C'est particulièrement vrai pour les espèces caractéristiques de nombreuses végétations actuelles en contexte ancien¹³. **Pour retrouver des conditions thermiques comparables à celles d'hier, ce réchauffement impliquerait un décalage latitudinal de 250 à 500 km vers le nord (THUILLIER 2007) ou à une remontée en altitude de 350 à 800 m** (considérant le gradient thermique adiabatique moyen admis de $-6^{\circ}\text{C}/\text{km}$). En plaine, **l'aire de répartition des arbres devrait se décaler à un rythme deux à huit fois supérieur à celui supposé lors de la reconquête post-glaciaire, pour compenser l'élévation des températures**¹⁴.

10 - Dans son bilan 2022, le département de santé des forêts indique d'ailleurs des mortalités très rares en montagne, tandis qu'elles sont massives depuis 2019 dans les plaines de l'Allier.

11 - Par exemple, l'apparition d'une forte sécheresse en été en montagne, les aléas liés au gel et à la neige pouvant encore au moins temporairement persister.

12 - 500 à 1500 m/an selon les essences pendant la période post-glaciaire (MÉDAIL 2001).

13 - Selon Brunet et al. (2012), entre de 3 et 11,5 m par an.

14 - Considérant les 250 à 500 km de décalage à parcourir vers le nord (THUILLIER 2007) sur la période 1985-2100, la vitesse de déplacement serait comprise entre 2,17 et 4,34 km par an. Cette vitesse est largement supérieure aux vitesses de recolonisation lors de la reconquête post-glaciaire.

Des travaux à l'échelle de l'ensemble des massifs montagneux français comparant des relevés anciens (avant 1985) et des relevés récents (après cette date) ont révélé une **remontée en altitude d'en moyenne 65 m pour de nombreuses espèces** (LENOIR *et al.* 2008). Cette migration est toutefois plus lente que le rythme du réchauffement, surtout en plaine (BERTRAND *et al.* 2011), d'où la notion de « dette climatique » impliquant la subsistance d'espèces qui ne devraient théoriquement plus s'y rencontrer (BERTRAND *et al.* 2016).

Des travaux ont tenté de modéliser la réponse probable de certaines végétations forestières, mettant en lumière les perspectives et les limites d'un tel exercice (MARAGE *et al.* 2008 ; MARAGE & GEGOUT 2010). L'aire de certaines espèces caractéristiques d'un même type de végétation peuvent devenir disjointes, et il est très probable que l'on observe à l'avenir des **communautés végétales nouvelles, probablement appauvries en espèces à niche thermique assez étroite et à faible capacité de dispersion** (comme bon nombre d'espèces caractéristiques de forêt ancienne). L'imbrication très forte des communautés végétales collinéennes et montagnardes dans les vallées entaillant le Massif central laisse espérer, dans ces secteurs, une **migration des espèces thermophiles** (pentes sud et crêtes) **et des espèces collinéennes vers les pentes nord des massifs sinon à plus haute altitude.**

Le fort mélange d'essences observé dans certaines forêts, notamment celles issues de la recolonisation post-pastorale (RENAUX *et al.* 2021), constituera probablement un atout dans cette perspective. Les travaux sur les forêts anciennes montrent que **les capacités de migration seront cependant meilleures pour les espèces ubiquistes de forêts récentes que pour celles spécialistes de forêts anciennes** (BERGES & DUPOUEY 2017).

L'évolution vers une flore forestière plus thermophile est déjà plus limitée dans les forêts dans lesquelles le couvert est maintenu sans coupes d'intensité importante (RICHARD *et al.* 2021). **La température plus faible constatée en sous-bois – en moyenne 3 °C plus fraîche qu'en dehors –, laisse présager du rôle de refuge que pourrait continuer à jouer la forêt pour une partie de la flore d'altitude** (LENOIR *et al.* 2017), voir encadré p. 33. Plus largement, l'**observation en zone méditerranéenne de hêtraies relictuelles** laisse également penser que cette capacité dépendra du maintien du couvert forestier, via la **libre évolution** (cas de la Hêtraie de la Massane et de celle de la Sainte-Baume) ou d'une **sylviculture irrégulière à couvert continu**, préconisations bien connues pour les hêtraies calcicoles sèches (RAMEAU *et al.* 2000 & 2001). À l'image des hêtraies en forêt de Barrès ou, hors du Massif central, à l'Ombre du Joug de l'Aigle dominant la Sainte Baume, le rôle du topoclimat sera probablement aussi déterminant ■

L'observation en zone méditerranéenne de hêtraies relictuelles laisse penser que son maintien ailleurs, dans un contexte de réchauffement climatique, dépendra du maintien du couvert forestier, via la libre évolution ou d'une sylviculture irrégulière à couvert continu.

Vallée de la Suisse, Rosières (Haute-Loire).

© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC





PARTIE 03

PORTRAIT DES FORÊTS
DU MASSIF CENTRAL

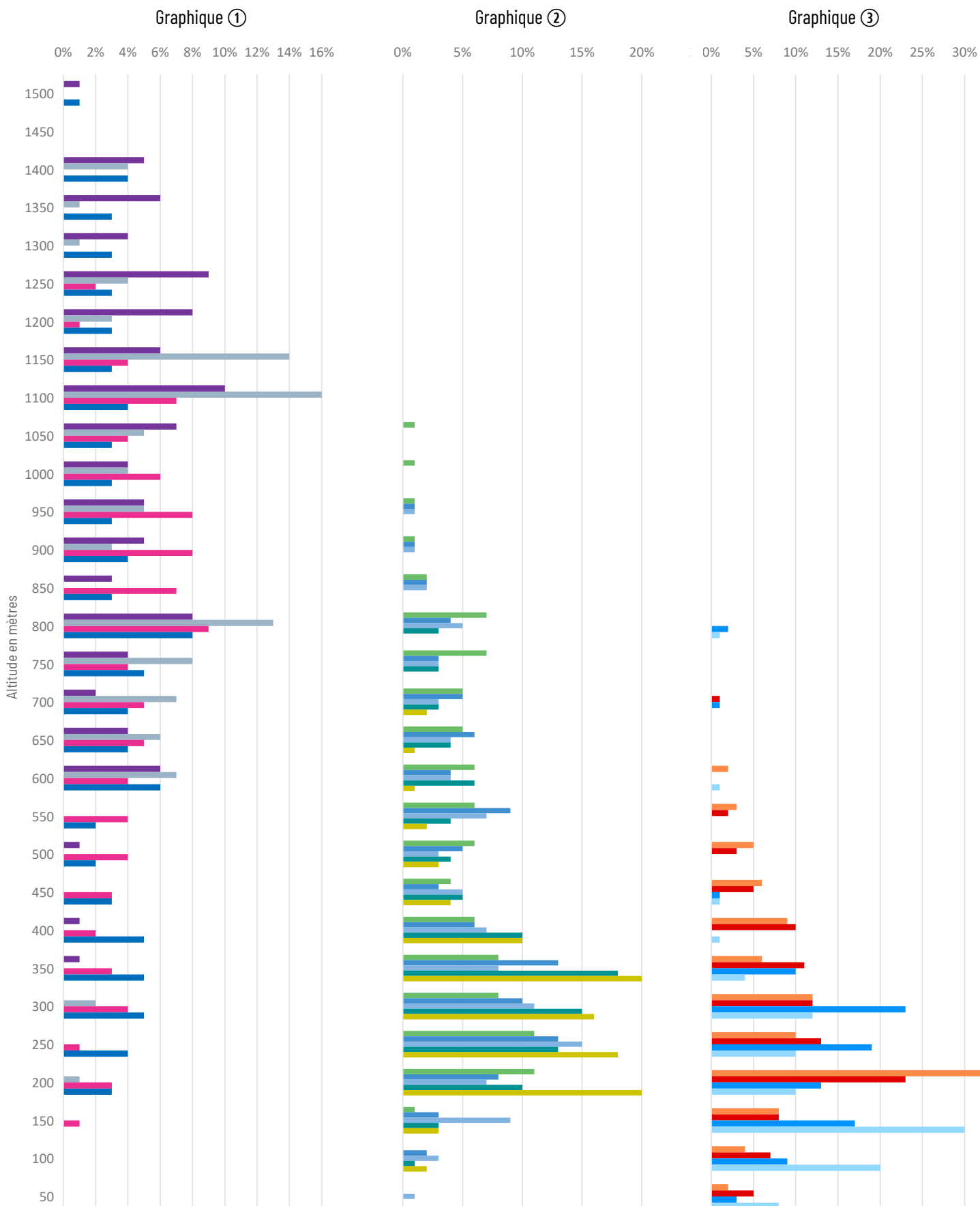
GÉNÉRALITÉS

Les forêts couvrent aujourd'hui un tiers du territoire du Massif central. Ce chiffre, légèrement supérieur à la moyenne nationale, cache de fortes disparités (18 % de la surface départementale dans l'Allier contre 57 % en Ardèche en incluant tous les types de forêts). Ces forêts composent **60 % des réservoirs de biodiversité potentielle du Massif central** (IPAMAC 2011). Elles sont constituées d'un peu moins de **deux-tiers de feuillus**, parmi lesquels les chênes dominent. Il s'agit généralement du **Chêne sessile** ou du **Chêne pédonculé**, sauf sur les coteaux chauds de basse altitude ou sur les marges méridionales du Massif central où l'on observe le **Chêne pubescent**, son hybride avec le Chêne sessile, voire le **Chêne vert**. Le **Hêtre commun** remplace les chênes à l'étage montagnard. Le Châtaigner commun occupe également une place importante dans certains territoires. Cette espèce a été introduite de longue date dans les secteurs acides du sud du Massif central (Cévennes, Châtaigneraies cantalienne et limousine) pour la production de châtaignes. Si les chênes et plus rarement les hêtres se rencontrent en peuplements purs, les forêts sont souvent mélangées et peuvent alors comporter de nombreux autres feuillus. Il s'agit, en très grande majorité, de feuillus autochtones (Frêne commun, Charme commun, Aulne glutineux, Peuplier noir, Merisier, mais aussi plusieurs espèces de bouleaux, d'érables, d'ormes, de saules, de sorbiers et de tilleuls...), plus rarement d'exotiques (peupliers cultivés, Robinier faux-acacia, Érable negundo, Chêne rouge d'Amérique...).

Les conifères se mêlent souvent à ce mélange, voire dominant ou constituent des peuplements purs. Contrairement à l'idée reçue, ces peuplements de conifères ne sont pas tous exotiques ou artificiels. Le Douglas, l'Épicéa commun ou le Pin maritime, pour ne citer que quelques essences¹⁵ très utilisées, sont effectivement étrangers au Massif central. En revanche, le **Sapin pectiné** et le **Pin sylvestre** – les conifères les plus fréquents dans nos forêts – sont des « enfants du pays » présents sur le Massif central depuis les dernières glaciations, même si une partie des pineraies et une faible proportion des sapinières actuelles ont été réalisées à l'aide de semences ou de plants exogènes. Dans la plupart des cas, il est possible de les rattacher aux végétations semi-naturelles décrites par ailleurs.

Du fait de son histoire et d'un **parcelaire très morcelé**, la forêt du Massif central est globalement **assez mélangée**, soit pied à pied, soit sous forme de taches plus ou moins grandes. Parfois, les chênes décidus, le Hêtre commun, mais aussi le Pin sylvestre et le Sapin pectiné peuvent former de vastes peuplements monospécifiques, pour des raisons écologiques (dominance naturelle du Hêtre commun au collinéen supérieur et montagnard inférieur, ou au contraire du Sapin pectiné sur sols très acides des sommets arrosés des massifs granitiques), mais aussi pour des raisons historiques liées à d'anciens usages spécifiques. Aux étages montagnard et collinéen supérieur, le Sapin pectiné a ainsi été particulièrement

15 – Le terme « essence forestière » désigne, en sylviculture, une espèce d'arbre.



Graphiques ci-contre : **répartition altitudinale des principales essences structurant les végétations forestières** dans les relevés postérieurs à 2000, par tranche altitudinale de 50 m, selon la proportion des relevés où ils figurent par rapport au nombre de relevés total (exprimés ici en %).

Graphique ①

- Abies alba*
- Betula pubescens*
- Pinus sylvestris*
- Fagus sylvatica*

Graphique ②

- Quercus petraea*
- Alnus glutinosa*
- Fraxinus excelsior*
- Quercus robur*
- Carpinus betulus*

Graphique ③

- Quercus pubescens* et hybrides
- Quercus ilex*
- Salix alba*
- Populus nigra*

La gamme altitudinale actuelle, héritée de conditions climatiques désormais révolues, permet d'appréhender grossièrement (hors prise en compte du sol et de la topographie) comment celle-ci pourrait évoluer à l'avenir. Un glissement altitudinal est déjà observé pour certaines espèces (déperissements aux plus basses altitudes), laissant plus de place au Hêtre commun en montagne et davantage aux chênes sessile et pubescent à l'étage collinéen. En forêts humides (et dans des sylvofaciès ou en forêt récente hors forêts humides) certaines espèces s'observent à des altitudes assez circonscrites (Peuplier noir à l'étage planitiaire, Bouleau pubescent au montagnard, par exemple) tandis que le Pin sylvestre possède un spectre altitudinal plus large. Même si les peuplements de Hêtre commun sont fréquemment remplacés par des sylvofaciès dans lesquels ils sont très rares (de chênes au collinéen ou de Sapin pectiné au montagnard), cette essence demeure la plus répandue (de 200 à 1500 m d'altitude).

favorisé pour la production de bois d'œuvre, tandis qu'ailleurs, la production de bois buche ou de charbon de bois a façonné des taillis purs de Hêtre commun. Dans le Velay et certains secteurs de la plaine du Forez, il en va de même pour les « garnasses », ces peuplements purs de Pin sylvestre hérités du traitement en pin de boulange, pour les soutènements des mines, et parfois plus anciennement pour la récolte de la résine nécessaire à la fabrication de la poix (LATHUILLIERE *et al.* 2015).

Une partie des essences constituant les forêts du Massif central sont exotiques, c'est-à-dire originaires d'autres territoires et introduites, intentionnellement ou non. Même s'il s'agit le plus souvent de petites plantations dispersées, Douglas et Épicéa peuvent localement constituer des ensembles importants. Leur place dans le paysage est très variable selon les territoires.

Le Douglas est ainsi particulièrement présent dans les monts du Beaujolais et de la Madeleine (un quart des surfaces forestières), dans une moindre mesure dans les monts du Lyonnais, la Montagne bourbonnaise ou sur le nord du Plateau ardéchois (entre un dixième et un sixième des forêts).

L'Épicéa est, quant à lui, très présent sur le plateau des Sucs ardéchois, sur le Cézallier et dans les monts Dore. Dans le Morvan, la moitié des forêts sont constituées de résineux allochtones (notamment Douglas et Épicéa) ; plus de 40 % sur le plateau de Millevaches en Limousin.

Et si de nombreuses autres espèces se rencontrent dans les plantations forestières (Chêne rouge d'Amérique, Mélèze d'Europe ou Mélèze hybride, cèdres, peupliers nord-américains ou hybrides... par exemple), certaines s'échappent de celles-ci pour devenir invasives (Robinier faux-acacia, Érable à feuilles de frêne dans les milieux alluviaux, Ailanthé, etc.). Lorsque leur cortège arboré dévie trop de la composition des végétations forestières spontanées, il est même possible de les considérer comme des néogroupements végétaux, différents des associations végétales des forêts semi-naturelles (et plus rarement naturelles) aux alentours. Elles n'ont pas été décrites par les phytosociologues, à l'exception des vieilles plantations de pins de Basse Auvergne (ROUX & THÉBAUD 2017), voir p. 348. Lorsque ces essences exotiques sont présentes de manière plus diffuse et que la flore du sous-bois est proche de végétations semi-naturelles, il est possible de les rattacher comme des sylvofaciès de végétations décrites par ailleurs. C'est aussi le cas de nombreuses châtaigneraies abandonnées présentant une flore acidiphile identique à celle des hêtraies-chênaies ou des chênaies voisines.

DES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DIVERSIFIÉES

96 types de végétations différents sont décrits dans le présent ouvrage. Cette diversité est étroitement liée au large panel de conditions écologiques rencontrées dans le Massif central et exposées précédemment (voir partie 1). Dans le Massif central, certaines **niches écologiques particulières** sont à l'origine de types de **végétations rares au niveau national ou européen** et parfois particulièrement **fragiles**, telles les forêts humides et les boisements thermophiles.

Parmi les **forêts humides**, les **forêts alluviales** soumises à l'influence de la rivière montrent une composition végétale différente selon la force des cours d'eau. Dominées par les aulnes et les frênes sur les petits cours d'eau, elles sont remplacées par des saulaies-peupleraies lorsque les crues deviennent régulières. Sur les terrasses alluviales des grands cours d'eau se rencontrent de nombreux types de **forêts alluviales à bois dur**. Les **forêts marécageuses** et celles sur tourbe sont très différentes et plus adaptées aux fortes contraintes du milieu. Sur les tourbières bombées, seuls quelques pins ou bouleaux arrivent à pousser et forment des **tourbières boisées originales**, certaines abritant des populations relictuelles de Pin à crochet.

Des végétations forestières originales se rencontrent aussi sur les **éboulis** et les **chaos de blocs rocheux**. Ces forêts sont structurées par des essences telles que les tilleuls, les frênes ou les ormes supportant les blessures fréquentes occasionnées par la mobilité du terrain, tandis que les pins sylvestres, les sapins, les bouleaux et les sorbiers colonisent les blocs stabilisés. On compte aussi des **forêts très particulières en condition thermophile**, non seulement sur la frange méridionale mais aussi plus au nord sur les pentes les plus sèches, certaines abritant des arbres très rares pour le territoire, comme le **Pin de Salzmann**.

Pour autant, la diversité des espèces n'est pas l'apanage de ces types de forêts particuliers, et **une forêt d'un type très commun peut, elle aussi, héberger une biodiversité remarquable si elle présente une ancienneté, une maturité biologique, une structure et une composition des peuplements intègres, mais aussi une continuité spatiale et temporelle avec la trame forestière**. De même, si certaines espèces n'évoluent que dans certaines parties très circonscrites du territoire, d'autres, plus largement répandues, montreront une **diversité génétique importante**, liée à cette diversité des conditions de vie et à l'histoire mouvementée des végétations forestières. Cette diversité intra-spécifique, encore méconnue, s'exprime probablement tant au sein d'une même forêt qu'à l'échelle du territoire ■



Photos ci-dessus :

En haut, fourré à saule blanc au bord de l'Allier (Puy-de-Dôme).

© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC

En bas, saulaie blanche mature au bord de la Dore (Puy-de-Dôme).

© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC



Photos ci-dessus :

En haut à gauche, aulnaie
marécageuse (Puy-de-Dôme).

© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC

En bas à gauche, sapinière humide à
sphaignes. © A. LABROCHE / CBNMC

En haut à droite, forêt d'éboulis (Haute-
Loire). © S. PERERA / ALIZARI

En bas à droite, pinède à Pin de
Salzmann. © A. CULAT / CBNMC



PARTIE 04

LES FORÊTS À FORTE
BIODIVERSITÉ

VÉGÉTATION FORESTIÈRE ET ANCIENNETÉ

Les « **forêts anciennes** » se distinguent par l'**absence de défrichement** depuis au moins la **première moitié du XIX^e siècle**, quelle que soit la gestion forestière pratiquée. L'ancienneté caractérise donc la **continuité forestière du sol**, celle-ci pouvant remonter à des temps beaucoup plus anciens (forêt médiévale, forêt antique...). Ainsi, **sur le Massif central, un tiers des forêts actuelles seraient anciennes**, avec de fortes disparités selon les territoires : 47 % dans l'Allier, 43 % en Ardèche, 38 % dans la Loire, 36 % dans le Rhône, 35 % dans le Cantal, 32 % en Haute-Loire, 26 % dans le Puy-de-Dôme... (RENAUX 2021)⁶.

En raison de leur histoire, ces forêts peuvent constituer des hauts-lieux de la biodiversité en hébergeant des espèces rarement rencontrées ailleurs. Lorsqu'une forêt est défrichée (agriculture, urbanisation, routes, etc.), un grand nombre d'espèces forestières disparaît tandis que sont observés des changements profonds et durables dans le sol. Même après reconstitution du couvert arboré, **les bouleversements provoqués par le pâturage, la fertilisation, le chaulage, l'épierrement ou le labour influent sur la flore, la faune et les champignons durant des siècles**. Dans le massif forestier de Tronçais (Allier), par exemple, 1 500 ans après le retour de la forêt, des différences s'observent encore à l'emplacement d'anciennes fermes gallo-romaines entre les secteurs demeurés en forêts sinon en landes et ceux qui ont été cultivés (DAMBRINE *et al.* 2007) ! Le retour des espèces typiquement forestières après une période d'usage non forestier

peut ainsi s'avérer particulièrement long. C'est notamment le cas des **plantes à faible capacité de dispersion** qui, contrairement à certaines plantes aux graines voyageuses ou à des espèces animales très mobiles, mettront des siècles à conquérir de nouveaux terrains. Certaines **plantes à bulbe ou à rhizome** (Muguet, Maïanthème à deux feuilles, Sceau de Salomon multiflore...), ou des **plantes dont les graines sont disséminées par les fourmis** (Anémone sylvie, euphorbes, Laîche des bois, Luzule des bois, Mélique uniflore...) se déplacent de **moins de 30 mètres par siècle** ! Certaines espèces sont donc plus fréquentes en contexte ancien qu'en contexte récent (VILLEMEY *in* RENAUX *et al.* 2017), cette préférence pouvant varier selon le contexte écologique (MALZIEU & RENAUX 2017). Le Chêne pédonculé et le Frêne commun sont, par exemple, plus fréquents en contexte récent dans les forêts mésophiles de plaine en raison de leur comportement pionnier, tandis qu'ils demeurent indifférents à l'ancienneté forestière en contexte humide où ils dominent naturellement. Au contraire, *Galium aparine*, plus fréquent en forêt récente en contexte de hêtraie-chênaie ou de hêtraie-sapinière, devient caractéristique des forêts humides ou d'éboulis anciennes qui constituent ses habitats primaires.

D'une manière générale, et sauf pour les types de végétation spécifiquement liés à un contexte de recolonisation forestière, **la plupart des espèces caractéristiques des groupements phytosociologiques sont typiques des forêts anciennes**.

16 – Voir le site internet du Conservatoire botanique national du Massif central consacré à cette thématique : <https://projets.cbnmc.fr/forets/>

Vieille hêtraie-sapinière dans la vallée du Fossat. (Monts du Forez, Puy-de-Dôme).
© S. PERERA / CBNMC



Dans les forêts non soumises à des perturbations fréquentes du sol (forêts humides, forêts d'éboulis et de ravins), le calcul de l'indice floristique d'ancienneté (VILLEMEY *in* RENAUX *et al.* 2017) donne une note globale sur la typicité de l'ensemble de la flore par rapport à l'ancienneté, le ratio attendu entre espèces de forêt ancienne et de forêt récente étant plus favorable aux premières en forêt ancienne. **Dans les végétations forestières à flore suffisamment diversifiée, généralement sur sol peu acide, une moindre présence d'espèces de forêts anciennes peut alors refléter un ancien usage agricole ou des travaux forestiers ayant impacté le sol** (travail du sol préparatoire à la plantation, tassement, etc.). **Cette perte de typicité de la flore s'observe, par exemple, dans les plantations réalisées en contexte ancien, telles les douglasaies présentant une flore moins typique de forêt ancienne que celle des hêtraies, chênaies et sapinières situées dans un même compartiment écologique** (LALECHERE *et al.* 2020), voir p. 382).

De la même manière que certaines espèces sont plus fréquentes en contexte ancien, certaines végétations s'expriment préférentiellement en contexte récent ou en contexte ancien. Les végétations de sapinières-hêtraies liées à des contextes particuliers (par exemple, Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier, Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent ou Sapinière humide à Renoncule à feuille d'aconit, Sapinière-Hêtraie à Dryopteride dilatée...) s'expriment ainsi davantage en contexte ancien. Dans ce cas précis, les massifs montagneux qui les hébergent abritent une proportion plus grande de forêt ancienne, mais il est aussi probable que d'autres types de végétations s'y substituent en contexte de recolonisation post-pastorale, par exemple la Boulaie pubescente-Pineraie tourbeuse à Potentille tormentille dont dérive ensuite la Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent. En plaine, les chênaies humides à Laïche glauque ou Molinie se rencontrent fréquemment dans les massifs anciens, mais la part des forêts récentes est plus faible du fait d'une plus grande stabilité dans l'occupation du sol (voir par exemple RENAUX & VILLEMEY 2015 pour l'Allier). C'est aussi le cas de végétations ligériennes telles la Chênaie sessiliflore à Peucedan de France ou à Fragon petit houx, ou encore la Hêtraie-chênaie-charmaie à Fragon petit houx, pour des raisons voisines. L'écologie et les traits de vie du Fragon petit houx en sont probablement la raison, cette espèce forestière à rhizome étant plus

fréquente en forêt ancienne. Dans certains cas, l'impossibilité d'une valorisation agricole implique la présence quasi systématique de forêts anciennes. C'est notamment le cas de certaines forêts d'éboulis et de ravins (Tillaie à Valériane à trois folioles, Tillaie-frênaie-chênaie à Gesse noire).

Au contraire, **d'autres types de végétation ne semblent se rencontrer qu'en forêt récente**. C'est notamment le cas de la Pineraie sylvestre de recolonisation à Œillet de Montpellier ou à Céphalanthère à feuilles longues, dont la flore dérive de la recolonisation de pelouses. **La plupart des végétations liées aux grands milieux alluviaux se rencontrent également, quasi systématiquement, en contexte récent** ; leur fonctionnement écologique impliquant de fait leur jeunesse. La Saulaie blanche à Saule à trois étamines ou la Peupleraie noire à Ronce bleuâtre ne s'observent ainsi que sur les secteurs régulièrement détruits par les crues (tant que la dynamique alluviale demeure active). Cette prédominance en contexte récent s'observe aussi pour des végétations normalement plus stables, occupant les terrasses alluviales non touchées par les crues destructrices. C'est le cas de la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts ou, en contexte méridional, de la Frênaie oxyphyllé à Peuplier blanc ou à Chêne vert. Dans ce cas et comme ce qui est constaté pour les végétations bordant l'Allier (RENAUX *et al.* 2017), leur développement récent résulte à la fois d'une moindre dynamique alluviale (davantage de secteurs ne sont plus rafraîchis par les crues) et de la déprise agricole dans la plaine d'inondation.

Dans certains cas, un même type de végétation peut s'observer à la fois en contexte récent et ancien, mais certaines variantes sont davantage liées à l'un ou à l'autre. La sous-association à Fragon petit houx (*ruscetosum aculeati*) de la Hêtraie-chênaie-charmaie à Luzule des bois (*Luzulo sylvaticae-Quercetum petraea*) ou de sa sous-association à *Canche flexueuse* (*avenelletesum flexuosae*) dans sa variante type, riches en espèces de forêts anciennes, sont logiquement plus fréquentes en contexte ancien. Au contraire, la variante à *Holcus mollis* de cette association ne s'observe quasiment qu'en forêt récente, de même que sa sous-association à Mélitte à feuilles de mélisse (*melittetosum melissophylliae*).

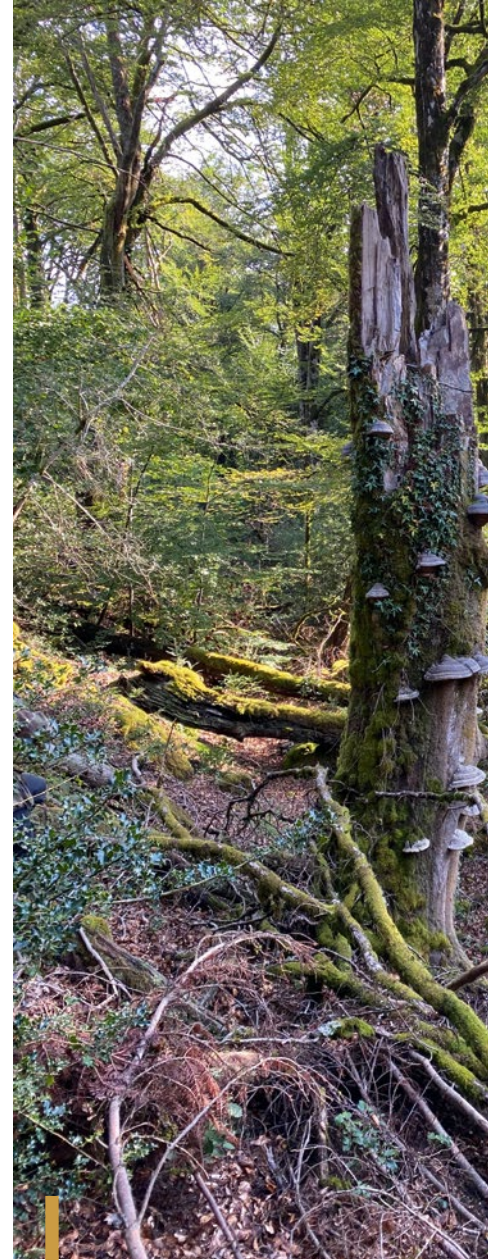


Photo ci-dessus : dans le Massif central, la forêt hébergerait environ la moitié des espèces de mousses (plus de 500 espèces, notamment corticales), plusieurs centaines d'espèces de lichens, environ un millier d'espèces de champignons, dont les espèces mycorhiziennes vivant en symbiose avec les plantes, mais aussi celles qui décomposent le bois mort.
© Q. RAGACHE / CBNMC



17 - Par exemple *Acer monspessulanum* dans les chênaies méridionales, *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum* et *Rumex arifolius* dans les hêtraies subalpines, *Asplenium scolopendrium* dans les forêts d'éboulis, *Carex pendula* ou *Carex remota* dans les forêts humides...

18 - L'identification du type de végétation contribue à l'identification du type d'habitat, dont les principales typologies sont Corine biotopes, EUNIS et EUR (pour les habitats d'intérêt communautaire).

BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE : DES PLANTES, MAIS PAS QUE...

Parmi les plantes du territoire, celles strictement inféodées aux sous-bois ne sont pas les plus nombreuses en proportion : leur diversité est souvent plus importante dans les prairies et pelouses. **Les 5 338 relevés phytosociologiques utilisés pour ce catalogue nous donnent une idée de la diversité des plantes poussant en forêt, soit 1 337 espèces végétales pour l'ensemble du territoire d'agrément du CBN Massif central (respectivement 583 pour la partie Limousine de Nouvelle-Aquitaine et 1294 sur la partie Massif central d'Auvergne-Rhône-Alpes).** Parmi ces plantes, seule une minorité (53 espèces sur les 1 337) est présente dans au moins 10 % des relevés, les autres possèdent une écologie plus étroite, liée uniquement à certains types de forêts. La plus commune est le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), présent dans 83 % des relevés, suivi du Lierre (*Hedera helix*) présent dans plus d'un relevé sur deux. Plus de 90% des espèces sont présentes dans moins de 5 % des relevés ; la plupart sont spécialisées à des types de végétation très particulières¹⁷, d'autres sont considérées comme « accidentelles », c'est-à-dire davantage spécifiques de milieux non forestiers mais pouvant parfois s'y rencontrer, surtout si les peuplements sont ouverts.

Néanmoins, la biodiversité forestière dépasse largement les seules plantes, c'est à dire les arbres constituant le peuplement et les plantes du sous-bois. Si la phytosociologie permet de définir les différents types de végétation forestière, constitués par l'ensemble des plantes et des lichens poussant sur le sol forestier, la notion d'habitats¹⁸ inclut l'ensemble de la biocénose (ensemble des êtres vivants, animaux et champignons inclus, mais aussi plantes et lichens poussant sur les blocs rocheux et les troncs), et le compartiment physique dans lequel ces espèces évoluent, en particulier le sol. Ainsi, bien que la diversité des communautés végétales et la diversité des plantes qu'on y rencontre soit déjà conséquente, la biodiversité forestière s'avère

bien plus grande : **la faune représente par exemple les deux tiers de cette biodiversité (dont 90 % d'insectes) contre seulement 10 à 20 % pour la flore** (VALLAURI & NEYROUMADE 2009 ; GIURGIU *et al.* 2001). En raison de leur complexité structurelle sans égal parmi les écosystèmes terrestres, de la diversité des niches écologiques et des processus écologiques à l'œuvre (stratification de la végétation, variations des niveaux de lumière, présence de bois morts, vieux bois et de microhabitats au sol et sur les arbres), **une forêt peut potentiellement accueillir, sous nos latitudes, plus de 10 000 espèces sur quelques milliers d'hectares, plus de 5 000 sur quelques centaines d'hectares !** C'est notamment le cas au sein de **forêts à caractère naturel** (on parle aussi de « vieilles forêts »), à la fois anciennes et matures, c'est-à-dire **riches en vieux arbres et en bois mort. Dans le Massif central, la forêt hébergerait ainsi environ la moitié des espèces de mousses** (plus de 500 espèces, notamment corticoles), **plusieurs centaines d'espèces de lichens**, environ **un millier d'espèces de champignons**, dont les espèces mycorhiziennes vivant en symbiose avec les plantes, mais aussi celles qui décomposent le bois mort. La faune n'est pas en reste, la forêt étant l'habitat d'une partie importante des **oiseaux** et des **mammifères** (dont 80 % des espèces de **chauves-souris**), mais aussi de la plupart des **amphibiens** dans leur phase terrestre, et surtout d'un nombre incroyable d'**invertébrés**, en particulier d'**insectes** qui dépendent du bois mort (des centaines d'espèces)... sans oublier toute une **microfaune méconnue du sol !**

Toute cette biodiversité est déterminée non seulement par les conditions écologiques, mais aussi fortement par les activités humaines actuelles et passées (RENAUX *et al.* 2017). L'ancienneté du sol forestier (voir encadré, p. 46) ou au contraire son usage agricole dans le passé influent sur la composition floristique (BERGES *et al.* 2016 ; DAMBRINE *et al.* 2007 ; DUPOUEY *et al.* 2002 ; GRAAE *et al.* 2003 ; HERMY *et*



ZOOM

FLORE ET ÉTAT DE CONSERVATION
DE LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE

Forêt présumée ancienne et
présentant les caractéristiques
d'une forêt mature. Haute-Vienne.
© J. RAGACHE / CBNMC

S'il est aisé de faire ressortir les espèces caractéristiques du bon état écologique de bon nombre de végétations tourbeuses ou herbacées (et inversement d'évaluer l'état de conservation de l'habitat en observant le cortège herbacé), cette approche s'avère plus limitée pour les végétations forestières.

Les « **forêts anciennes** » se distinguent par l'**absence de défrichement** depuis au moins la **première moitié du XIX^e siècle**, quelle que soit la gestion forestière pratiquée. L'ancienneté caractérise donc la **continuité forestière du sol**, celle-ci pouvant remonter à des temps beaucoup plus anciens (forêt médiévale, forêt antique...). À partir de 664 relevés phytosociologiques et 4 490 relevés floristiques, le CBN Massif central a établi une liste de **111 espèces indicatrices de forêts anciennes ou récentes** (voir exemples ci-contre), pour les domaines continental et atlantique. Après avoir identifié les forêts récentes et anciennes à partir de la comparaison des cartes actuelles et des cartes de l'État-major produites entre 1825 et 1866, les botanistes ont analysé les fréquences de chaque espèce présente en forêts récentes ou en forêts présumées anciennes, tout en tenant compte d'autres

facteurs environnementaux susceptibles d'influencer leur présence. L'indice floristique d'ancienneté (IFA) permet en outre grâce à une formule simple d'évaluer la typicité de la flore d'une forêt par rapport à l'ancienneté (VILLEMEY *in* RENAUX *et al.* 2017).

Ainsi, en forêt ancienne, il est possible de confronter la composition floristique attendue (abondance d'espèces de forêts anciennes par rapport à celles de forêts récentes) à la flore observée, soit via l'IFA, soit via la présence d'espèces à la fois caractéristiques des forêts anciennes et d'une végétation particulière.

Pour le reste, et en dehors des espèces exotiques voire exotiques envahissantes qui peuvent être présentes, l'évaluation de l'état de conservation de l'habitat forestier nécessite de s'appuyer sur d'autres paramètres structuraux comme la présence de vieux arbres, de bois mort et de dendromicrohabitats ■



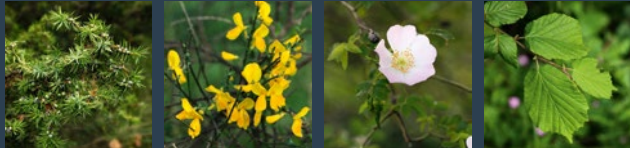
Retrouvez l'outil d'analyse IFA sur notre site :

<https://projets.cbnmc.fr/forets/actions>

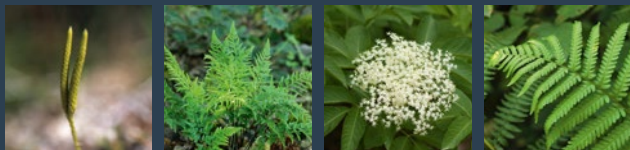
Exemples de plantes indicatrices des **forêts récentes**



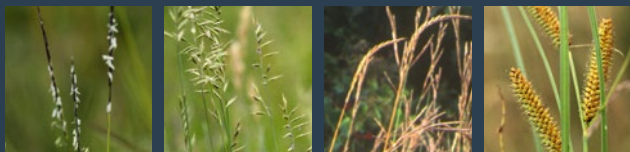
Pinus sylvestris *Acer pseudoplatanus* *Picea abies* *Fraxinus excelsior*



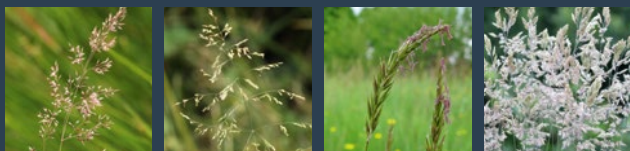
Juniperus communis *Cytisus scoparius* *Rosa canina* *Corylus avellana*



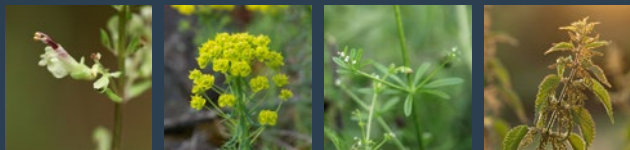
Lycopodium clavatum *Asplenium adiantum-nigrum* *Sambucus nigra* *Dryopteris filix-mas*



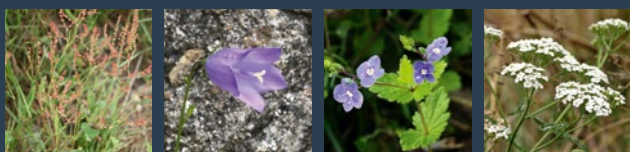
Nardus stricta *Festuca sect. Festuca* *Brachypodium rupestre* *Carex rostrata*



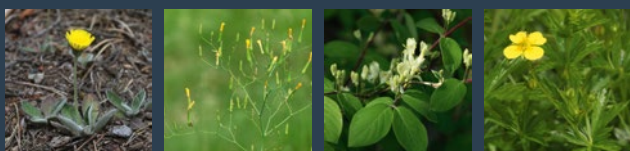
Agrostis capillaris *Poa trivialis* *Anthoxanthum odoratum* *Holcus lanatus*



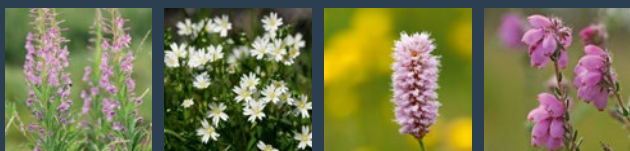
Teucrium scorodonia *Euphorbia cyparissias* *Galium aparine* *Urtica dioica*



Rumex acetosella *Campanula rotundifolia* *Veronica chamaedrys* *Achillea millefolium*



Pilsella officinarum *Lactuca muralis* *Lonicera xylosteum* *Potentilla erecta*



Epilobium angustifolium *Stellaria holostea* *Bistorta officinalis* *Erica tetralix*

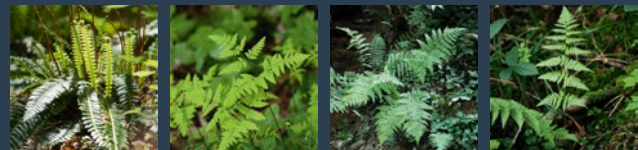
Exemples de plantes indicatrices des **forêts anciennes**



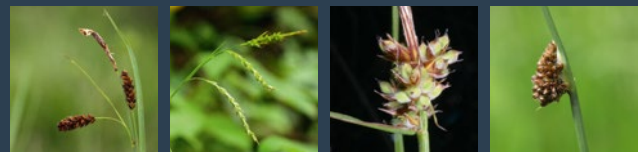
Carpinus betulus *Quercus petraea* *Fagus sylvatica* *Abies alba*



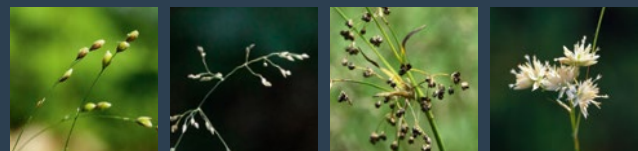
Ilex aquifolium *Sorbus torminalis* *Sambucus racemosa* *Ruscus aculeatus*



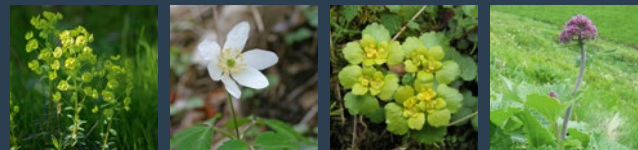
Struthiopteris spicant *Gymnocarpium dryopteris* *Dryopteris dilatata* *Dryopteris carthusiana*



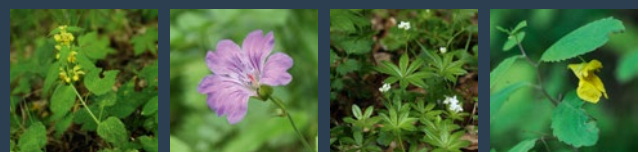
Carex flacca *Carex sylvatica* *Carex pilulifera* *Juncus conglomeratus*



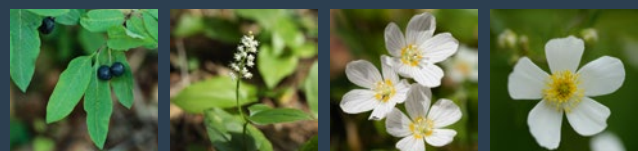
Melica uniflora *Milium effusum* *Luzula sylvatica* *Luzula nivea*



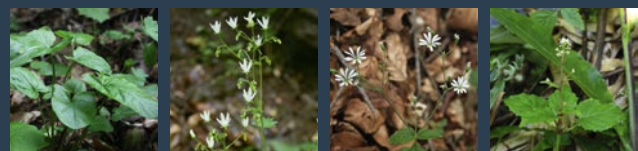
Euphorbia amygdaloides *Anemone nemorosa* *Chrysosplenium oppositifolium* *Adenostyles alliariae*



Lamium galeobdolon *Geranium nodosum* *Galium odoratum* *Impatiens noli-tangere*



Lonicera nigra *Maianthemum bifidum* *Oxalis acetosella* *Ranunculus aconitifolius*



Rumex arifolius *Saxifraga rotundifolia* *Stellaria nemorum* *Circaea alpina*

al., 1999 ; VERHEYEN *et al.* 2003), tandis que les caractéristiques dendrologiques du peuplement (présence de vieux arbres et de bois mort, dendromicrohabitats, structuration verticale et horizontale de la végétation) influent sur de nombreux autres groupes d'êtres vivants (GOSELIN & PAILLET 2010 ; KRAUS & KRUMM 2013). Ainsi, et contrairement aux milieux herbacés, il n'est pas possible d'évaluer l'état de conservation d'une forêt seulement par sa composition floristique, sinon dans une certaine mesure par sa composante édaphique (MALZIEU & RENAUX 2017 ; RENAUX *et al.* 2017).

En plus de très nombreuses espèces vivant dans les différents habitats forestiers au sens strict (sous le couvert des arbres) s'ajoutent les nombreux milieux intraforestiers associés, non décrits ici (clairières, layons et bords de pistes, zones humides ou rocheuses, etc.). Ces milieux comportent

une faune variée, qui trouve parfois ici un refuge face à l'artificialisation des milieux agricoles connexes. **En incluant ces milieux souvent disposés en mosaïque¹⁹, les massifs forestiers du territoire sont susceptibles d'héberger ainsi 30 % des plantes vasculaires recensées sur le territoire** (KRISTO *et al.* 2018), soit à peu près **1 450 espèces**. Cette proportion s'élève à **40 % en y incluant les espèces présentes dans les forêts alluviales** (RENAUX *et al.* 2017). Il n'est donc guère étonnant de retrouver dès lors une grande part de la flore menacée du territoire en contexte forestier. Rien que sur la partie du territoire du Massif central comprise **en Auvergne-Rhône-Alpes, 446 espèces forestières végétales sont considérées comme menacées ou protégées** (202 se rencontrent en sous-bois et 244 dans les milieux associés).

19 - Notamment : sources, mares et petites zones humides intraforestières, ourlets bordant les pistes, végétations des trouées et coupes forestières, zones rocheuses, etc.

LA MATURITÉ BIOLOGIQUE, UN ATTRIBUT INDISPENSABLE

Toutes les espèces forestières ne sont pas nécessairement liées à l'ancienneté. Un tiers à un quart des espèces forestières dépendent d'éléments liés à la maturité, comme la présence de vieux arbres, souvent porteurs de micro-habitats, et de divers types de bois mort, debout ou au sol.

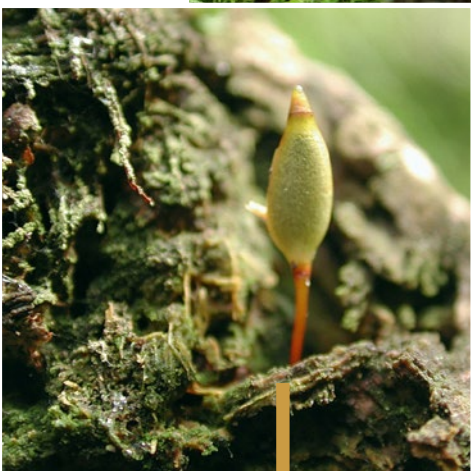
Les **vieux arbres** (mais aussi les **arbres morts debout**, les « **chandelles** »...) riches en cavités et en cicatrices dues aux aléas naturels, accueillent de nombreux oiseaux, chauves-souris et autres petits mammifères qui y trouvent de quoi s'abriter mais aussi de quoi se nourrir : les parties mortes de l'arbre sont consommées par une multitude d'insectes particulièrement appréciées par ces prédateurs.

La longévité de ces arbres permet également l'installation progressive de nombreuses **espèces épiphytes ou corticoles de fougères, de mousses mais aussi de lichens et de champignons**. Certaines ne vivent ainsi qu'en hauteur ou sur des types particuliers

d'écorce. C'est par exemple le cas de la mousse *Anacamptodon splachnoides* qui ne vit que dans les **cavités retenant l'eau et imbibées de tanins (dendrotelmes)** sur les vieux troncs de Hêtre commun !

Le **bois pourrissant au sol** est tout aussi important car il accueille une faune et une flore différentes de celle des vieux arbres, généralement spécialisée dans la biodégradation du bois à l'image de la Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) : cette mousse ne s'observe que sur les résineux en décomposition, en contexte humide et frais. La forte spécialisation de cette espèce lui confère une très grande rareté lorsque la gestion forestière empêche tout vieillissement du bois au sol (voir aussi liste des mousses et autres bryophytes remarquables, annexe 13 p. 460).

On sait aujourd'hui que **certaines espèces cavicoles et saproxyliques nécessitent la présence de 20 à 50 m³/ha de bois mort pour se maintenir, notamment sous la forme de**



La Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) ne vit que sur les bois de résineux en décomposition.

© P.-E. MULOT / CBNMC

Photo en haut à droite : sapinière humide riche en bois mort particulièrement favorable à la Buxbaumie verte.

Forêt de Sauvain (Loire)
© S. PERERA / ALIZARI

gros arbres (chablis ou chandelles). Les plus sensibles réclament plus de 100 m³ par ha, volumes couramment observés dans les forêts naturelles. Les forêts du Massif central en comptent en moyenne 32 m³/ha.

Ainsi, dans une forêt ancienne, la biodiversité est d'autant plus remarquable que les gestions actuelles et passées (taillis, émondage...) y compris dans les peuplements les plus gérés, ont ménagé la présence d'arbres sénescents et de bois mort, indispensables à de nombreuses espèces forestières.

Mais c'est dans les peuplements dans lesquels aucune coupe n'a été réalisée depuis parfois plus d'un demi-siècle que le potentiel biologique se montre le plus élevé, surtout pour les groupes taxonomiques les plus sensibles à la maturité, au dérangement ou à la mise en lumière. Pour résumer, **la biodiversité s'avère d'autant plus remarquable que la forêt est ancienne, qu'elle a conservé dans le temps des attributs de forêts naturelles (essences autochtones notamment celle du « climax », structure étagée et hétérogène...), et que le compartiment « vieux bois » n'ait jamais disparu.**

À l'échelle du peuplement, la maturité est une notion qui dépasse le compartiment « vieux-bois » (arbres morts et âgés, dendromicrohabitats, etc.). Elle se traduit

au niveau du sol, notamment de la litière, par l'accumulation progressive de matière organique (feuilles, bois mort...) au fil des années avant d'être totalement ou partiellement minéralisée en cas de coupe ou de trouée de taille importante, consécutive à une tempête, par exemple.

Les peuplements ayant dépassé l'âge d'exploitabilité économique, âgés ou en cours de maturation biologique, ne représenteraient en France que 2 % des forêts de chênes et 5 % des forêts de hêtres d'après les données de l'Inventaire forestier national. En l'absence d'intervention depuis au moins 50 ans, on peut parfois parler de « forêt à caractère naturel », ou encore de « forêt subnaturelle » ou « vieille forêt ». Ce sont les plus rares et les plus précieuses pour la biodiversité mais **elles ne représenteraient que 0,2 % des forêts de France métropolitaine** (MAAPRAT-IFN 2011).

Dans un contexte d'intensification de l'exploitation forestière, il paraît dès lors crucial d'identifier les peuplements les plus remarquables et âgés (voir <https://projets.cbnmc.fr/forets>). Les premiers inventaires réalisés sur certains territoires par les Parcs naturels du Massif central (IPAMAC), par le CBN Massif central et la FRAPNA Ardèche ont permis d'identifier environ 1 600 ha de peuplements matures, soit 1 % des forêts de ces secteurs ■



UNE SYLVICULTURE RESPECTUEUSE DE LA BIODIVERSITÉ

Les principes de gestion forestière durable, intégrant les enjeux de biodiversité tout en assurant une meilleure résilience des peuplements face aux aléas, sont bien connus (GOSSELIN & PAILLET 2010 ; KRAUS D., KRUMM F. (dir.) 2013). Le récent **Plan régional forêt bois (PRFB) pour la région Auvergne-Rhône-Alpes** intègre un certain nombre de recommandations en faveur de la biodiversité, déclinées en fiches. Les principes qui y sont développés, largement admis, sont repris ici.

DIAGNOSTIC ET PRISE DE DÉCISION

- Les **défrichements**, c'est-à-dire la coupe des arbres suivie de l'affectation d'un autre usage au sol (agricole, infrastructure...), doivent être évités surtout lorsqu'il s'agit de forêts anciennes : cette action sous autorisation administrative implique des contreparties importantes. Elle entraîne un morcellement de la trame boisée, néfaste pour le déplacement voire la survie d'espèces forestières, et des conséquences irréversibles, même après le retour de la forêt (BERGÈS *et al.* 2016 ; DAMBRINE *et al.* 2007 ; DUPOUEY *et al.* 2002b ; GRAAE *et al.* 2003 ; HERMY *et al.*, 1999 ; VERHEVEN *et al.* 2003).

- **Gérer sa forêt**, c'est, dans la plupart des esprits, intervenir en réalisant des travaux forestiers ou en récoltant les arbres ; mais ce peut être aussi **décider de laisser un secteur évoluer** librement au bénéfice de certains habitats fragiles et plus largement des espèces liées aux vieux arbres et au bois mort. Au final, **bien gérer sa forêt, c'est avant tout diagnostiquer, planifier et décider selon le patrimoine présent, les enjeux actuels et ses propres objectifs**.

- Les forêts publiques sont gérées par l'Office national des forêts. En forêt privée, si la forêt s'étend sur au moins de 25 ha, un **Plan simple de gestion (PSG)** doit être réalisé de manière obligatoire, mais les propriétaires de forêts

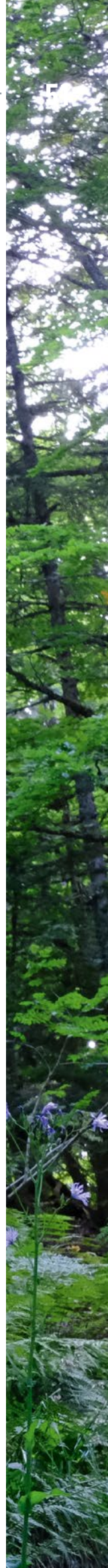
de 10 à 25 ha peuvent en décider tout autant s'ils le souhaitent. Ce document de gestion permettra de planifier les travaux sylvicoles dans le temps mais aussi d'inscrire les **objectifs de durabilité et de prise en compte de la biodiversité** (par exemple le fait de ne plus exploiter certains secteurs). Le Centre régional de la propriété forestière forme les propriétaires à la gestion forestière et peut les accompagner pour réaliser ces documents de gestion durable.

- Face à la crise d'extinction de la biodiversité mondiale, il est crucial, aujourd'hui, de se renseigner sur la biodiversité présente sur ses parcelles et les **techniques de gestion forestière durable** pouvant être appliquées avant de rédiger le document de gestion, de réaliser ou faire réaliser des travaux ou coupes. Dans cette perspective, il est conseillé de consulter les portails régionaux d'information sur la biodiversité²⁰. En site Natura 2000, certaines parcelles forestières peuvent abriter des habitats d'intérêt communautaire : il est possible de se renseigner auprès de la structure animatrice et sur le portail cartographique de la DATARA²¹. En outre, ce catalogue peut permettre d'identifier l'un des 20 grands types de forêts du territoire dont certains sont rares, fragiles ou peu propices à la production forestière.

20 - En Auvergne-Rhône-Alpes, consulter la plateforme Biodiv'Aura : <https://atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr>

En Nouvelle-Aquitaine, consulter la plateforme <https://obv-na.fr>

21 - Datara : <https://www.datara.gouv.fr>



- Opter pour une **ylviculture irrégulière**, continue et proche de la nature (type Pro Silva) s'avère plus écologique, moins risqué et moins coûteux pour le propriétaire que des itinéraires nécessitant des travaux lourds (plantation puis entretien). En limitant la surface des coupes, les jeunes arbres

bénéficient du couvert forestier et d'un climat tempéré, bénéfiques en cas de canicules (LENOIR *et al.* 2017). De manière globale, il est préférable de **s'appuyer sur les dynamiques naturelles** plutôt que de chercher à lutter contre celles-ci (régénération naturelle, enrichissement complémentaire).

QUELQUES BONNES PRATIQUES SYLVICOLES

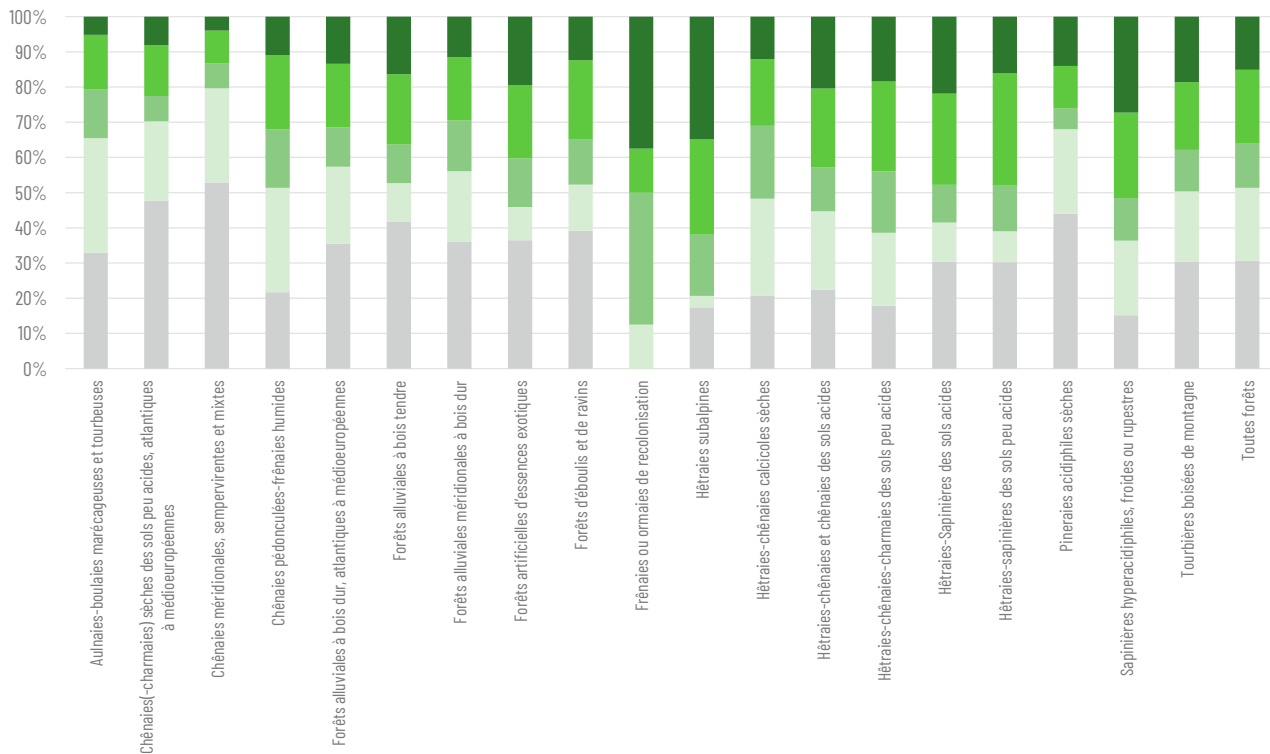
- **Le sol constitue un capital vivant et précieux pour la production de bois et le stockage de carbone** (en forêt, un quart du carbone est stocké par le sol. EFESE 2019). En évitant sa mise à nu et son travail, les problèmes d'érosion et de la libération du carbone stocké dans l'humus et les horizons de surface sont limités (ACHAT *et al.* 2015 ; NAUDTS *et al.* 2016 ; AUGUSTO *et al.* 2019).

- Il est préférable de **favoriser la diversité des essences arborées autochtones et l'hétérogénéité de la structure de ma forêt**. En effet, les peuplements constitués d'arbres du même âge et de la même espèce se montrent moins favorables à la biodiversité, mais aussi moins résilients aux tempêtes, attaques parasitaires, sécheresses, etc. (MORIN *et al.* 2014 ; DEL RIO *et al.* 2017 ; JACTEL *et al.* 2017 ; JACTEL *et al.* 2018 ; SOUSA-SILVA *et al.* 2018 ; JOURDAN *et al.* 2019).

- **Si les incendies restent un phénomène naturel, la multiplication de leur fréquence peut s'avérer désastreuse** : 95 % des incendies sont d'origine humaine, la moitié causée par des imprudences, en particulier par des écobuages mal maîtrisés. Même dans les départements soumis au risque incendie, conserver au cœur des massifs de vieux arbres et de gros arbres morts, voire laisser faire la nature dans certains secteurs, n'empêche pas de se conformer aux obligations légales d'entretien de la végétation, en particulier près des habitations.

- Sauf s'il s'agit de secteurs à forte maturité (vieilles forêts, dans ce cas favoriser la libre évolution), il convient d'amorcer le **renouvellement des peuplements dominés par une essence en limite de station, en pratiquant des éclaircies favorisant la régénération naturelle**. Ces éclaircies doivent restées modérées afin de conserver l'ambiance microclimatique du peuplement, les dépérissements étant généralement accélérés en lisières ou en cas de fortes coupes. Il peut s'agir par exemple d'un peuplement de Sapin pectiné à l'étage collinéen voire montagnard inférieur, menacé par le dérèglement climatique. L'analyse de 4 509 relevés phytosociologiques appartenant à tous les types de végétation décrits indique que la régénération naturelle est présente dans 70 % des relevés (dans la strate herbacée ou arbustive). Celle-ci est composée majoritairement de Hêtre commun dans les forêts de montagne, essence qui y restera dans une large part adaptée²², et qui a historiquement été défavorisée par rapport au Sapin pectiné. La régénération naturelle est probablement encore plus abondante dans les peuplements récemment éclaircis, les relevés phytosociologiques n'y étant généralement pas réalisés afin de disposer d'une végétation plus typique du sous-bois. C'est notamment le cas des chênes, qui disparaissent sous couvert des peuplements fermés mais apparaissent à la faveur d'éclaircies. Que ce soit en montagne ou en plaine, diverses autres essences sont présentes, notamment le Frêne élevé, parmi les érables (champêtre, sycamore, plane).

22 - Présent jusqu'à 175 m d'altitude dans l'Allier et le Rhône et jusqu'alors adapté au climat collinéen (hors climat d'abri, exposition chaude et marges méridionales), le Hêtre commun dépérit fortement dans les forêts de plaine, du fait de l'évolution déjà amorcée du climat (voir rapports annuels du DSF). Cette espèce est actuellement surtout présente à partir de 300 m et se maintiendra au moins à l'étage montagnard, situé aujourd'hui au dessus de 850 à 1000 m en fonction du secteur, de manière probablement plus diffuse en plaine (selon la station et le mode de sylviculture, des coupes fortes aggravant sa vulnérabilité).



Graphique ci-dessus : proportion des relevés, par grand type de forêt, présentant une régénération naturelle.

- Régénération très abondante (>25 % de recouvrement des essences d'arbre en strate herbacée ou arbustive)
- Régénération assez abondante (entre 10 et 25 %)
- Régénération diffuse (entre 5 et 10 %).
- Régénération très rare (quelques pieds < 5 %) ou complètement absente.

Ces semis deviendront les futurs arbres de production, avec un coût bien moindre et un meilleur enracinement qu'en réalisant une plantation. Même si une essence non indigène au territoire est choisie pour la production (essence dite « objectif ») et introduite par plantation, cette régénération demeure très utile au sylviculteur. Elle fournira en particulier un « bourrage » propice à l'élagage naturel des tiges d'avenir, c'est-à-dire un sous-étage permettant d'entourer les troncs et de limiter la lumière au niveau des basses branches. Pour la biodiversité, une plantation partielle (plus ou moins diffuse sous couvert ou par petites taches) sera largement préférable à une plantation en plein, synonyme de destruction de l'habitat. Une telle technique permettra de conserver en partie la végétation spontanée et la biodiversité associée. Ces futurs arbres joueront en outre un rôle important d'habitat pour les espèces spécialisées, incapables - au contraire des espèces ubiquistes - de se reporter sur les essences introduites (champignons mycorhiziens, insectes saproxyliques, insectes dont les larves consomment des feuilles...).

- En cas de situation limite pour une essence d'ombre (Sapin pectiné et Hêtre commun), et même si le peuplement est encore peu mature, le choix de la libre évolution peut demeurer judicieux, même dans le cadre du dérèglement climatique. C'est notamment le cas lorsque les éclaircies pratiquées, même légères, provoquent des dépérissements importants. Un tel choix permettra a minima de prolonger la durée de vie du peuplement, voire sa survie à plus long terme comme on l'observe dans les rares vieilles hêtraies isolées au sein de l'étage méditerranéen.

- Lorsque la forêt est majoritairement composée d'essences autochtones (c'est-à-dire à un des types de forêts décrits dans ce catalogue à l'exception des « Forêts artificielles d'essences exotiques »), il est préférable d'**éviter toute coupe à blanc suivie d'une plantation en plein d'essences allochtones** (voir encadré p. 58). Il est en outre conseillé de **faire évoluer sa composition en tirant profit de l'ambiance microclimatique du peuplement** pour laisser croître de jeunes semis, quitte à procéder à un enrichissement par des **plantations par bouquets espacés**. Le maintien du couvert arboré protégera alors les jeunes arbres des « coups de chaleur ».

- Il est particulièrement conseillé d'**éclaircir les plantations régulières de résineux exotiques** (Douglas, Épicéa...). Cette pratique contribue fortement à la croissance des arbres mais aussi à l'apport de lumière au sol. Elle permet alors le renouvellement progressif de la forêt en facilitant la **germination des semis spontanés** (présents sur deux tiers des relevés). Elle contribue également à diversifier la faune et la flore du sous-bois.

À cette occasion, il est possible de diversifier le peuplement en maintenant, par exemple, quelques feuillus, permettant ainsi, à long terme, le retour de nombreuses autres espèces tout en contribuant à l'élagage naturel des troncs. La faible capacité d'accueil pour la biodiversité de ce type de peuplement est en effet largement due à leur régularité (absence de vieux arbres, peuplements trop fermés...).

L'éclaircie des peuplements favorise la régénération naturelle et la diversification des essences.
© B. RENAUX / CBNMC



TRAME DE VIEUX BOIS

- Sur les stations et les peuplements qui le permettent, **s'orienter vers la production de gros bois de qualité** (diamètre > 70 cm sur le Sapin pectiné, > 50 cm sur le Hêtre commun) contribue à stocker une grande quantité de carbone en forêt (PREGITZER & EUSKIRCHEN 2004). Ces arbres seront valorisés en **bois d'œuvre** (charpente, meubles, tonneaux, etc.) et continueront donc à séquestrer longtemps le carbone capté, au contraire des usages de court terme (bois d'industrie et de trituration, emballage, énergie). Beaucoup plus fréquents et diversifiés sur les très gros arbres, les **microhabitats** (cavités, branches cassées...) sont favorables à la biodiversité. Certains individus pourront même être conservés jusqu'à leur mort à cette fin.
- Dans la perspective de maintenir une biodiversité maximale en forêt, **le PRFB Auvergne-Rhône-Alpes préconise de maintenir un maximum d'arbres sénescents et/ ou porteurs de dendromicrohabitats (au moins 5 à 10 pieds/ha)**, en particulier de gros diamètre. En marquer au moins une partie (au moins 2 ou 3/ha) permet d'y **prêter attention lors des opérations sylvicoles** afin de garantir leur maintien sur le long terme et de les laisser mourir sur pied.
- **Maintenir un maximum de bois mort au sol (chablis) et sous formes de chandelles** (de préférence d'un diamètre supérieur à 30 cm) **à raison d'au moins 3 pieds/ha**, permet d'améliorer significativement la biodiversité forestière mais aussi la fertilité du sol. Le terreau ainsi constitué devient bénéfique aux jeunes arbres.
- **La création et la conservation de secteurs en libre évolution** (qui ne seront plus exploités) sont particulièrement favorables au maintien de la biodiversité liée aux vieux arbres (30 % des espèces forestières, BOBIEC *et al.* 2005 ; STOCKLAND *et al.* 2004, VALLAURI *et al.* 2002, VALLAURI *et al.* 2005). **Un secteur de 1 ou 2 ha peut déjà s'avérer utile** mais l'impact sera d'autant plus important que la surface l'est également (> 10 ha). À cet égard, les propriétaires et techniciens peuvent rejoindre de manière contractuelle le **réseau FRENE** des forêts d'Auvergne-Rhône-Alpes en évolution naturelle et de bénéficier de nombreux conseils. Sur les sites Natura 2000, il est aussi possible de bénéficier d'un financement dans cette perspective, en se rapprochant de la structure animatrice.

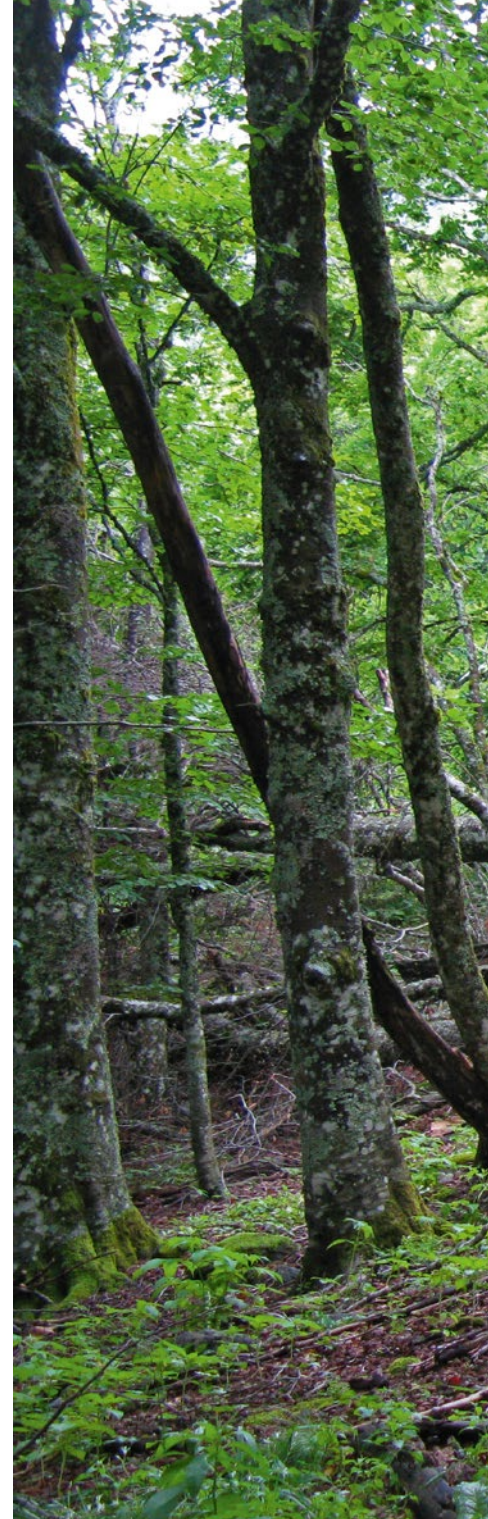
PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES EN FAVEUR DES HABITATS FORESTIERS SENSIBLES

Au-delà de ces préconisations d'ordre général et qui intéressent tout type d'habitat forestier, certains habitats plus rares et fragiles nécessitent des précautions d'exploitation particulières, exposées dans les Cahiers d'Habitats (RAMEAU *et al.* 2001) et les classeurs de gestion forestière et de la biodiversité (RAMEAU *et al.* 2002), rappelées dans une fiche dédiée du PRFB Aura, que nous suivons ici.

C'est par exemple le cas des **hêtraies-chênaies calcicoles sèches**. La sécheresse importante sur ce type de station implique de pratiquer une **sylviculture à couvert**

continu, de manière à ne pas renforcer la contrainte liée à la sécheresse déjà existante et qui risquerait d'empêcher la régénération naturelle. Ces précautions sont d'autant plus d'actualité dans un contexte de dérèglement climatique. Soumises à un climat beaucoup plus frais, mais également menacées par le dérèglement climatique, ces précautions sont également judicieuses dans les **hêtraies subalpines** afin de préserver l'ambiance microclimatique forestière en été.

L'exploitation des **chênaies pédonculées-frênaies humides** nécessite de prendre en compte l'**engorgement** du sol, qui varie durant





Maintenir un maximum de bois mort au sol (chablis) et sous formes de chandelles (de préférence d'un diamètre supérieur à 30 cm) à raison d'au moins 3 pieds/ha, permet d'améliorer significativement la biodiversité forestière mais aussi la fertilité du sol (le terreau ainsi constitué devient bénéfique aux jeunes arbres).

Vallée de Chaudefour
(Puy-de-Dôme).

© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC

l'année. Il est alors indispensable d'**exploiter lorsque le sol est gelé, ou réessuyé** pour éviter toute altération des couches d'humus vitales pour les jeunes arbres. C'est aussi le cas des **forêts alluviales à bois dur**, dans lesquelles l'apport de lumière (coupes à blanc) et les perturbations sur le sol favorisent le développement d'**espèces exotiques envahissantes** (renouées, balsamines, Robinier faux-acacia...).

Certains types d'habitats présentent une **sensibilité** telle et dans le même temps des capacités de production forestière si négligeables, que leur **exploitation s'avère à la fois très risquée pour la biodiversité et peu rentable pour le propriétaire**. La **libre évolution** est alors le choix le plus

pertinent. C'est le cas des **aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses, des tourbières boisées de montagne, des sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres, des forêts d'éboulis et de ravins et des pineraies sèches**. Dans les deux premières, le sol n'est pas portant et aucun passage d'engin n'est possible. Dans les sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres, le microclimat froid est non seulement le fait des conditions stationnelles (exposition nord, vallon confiné) mais aussi du couvert arboré, et son ouverture peut alors être préjudiciable. Pour les forêts d'éboulis et de ravins, l'ouverture du couvert peut causer la déminéralisation du fragile humus sur lequel se développe la végétation ■

ZOOM

DES PLANTATIONS MONOSPÉCIFIQUES D'ESSENCES EXOTIQUES POUR ADAPTER LA FORÊT AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ? UNE FAUSSE BONNE IDÉE

Devant les modèles prédisant l'évolution de la niche écologique des essences forestières et les dépérissements observés à l'occasion des derniers épisodes de canicule et de sécheresse, **la tentation est grande de céder à la panique et de remplacer massivement ces essences par d'autres issues de contrées plus méridionales**, voire de continents différents²³.

La méthode la plus fréquente est la plantation en plein après récolte complète des arbres en place (coupe dite « à blanc »), impliquant des impacts importants sur le sol (libération du carbone stocké dans l'humus, voire les horizons plus profonds en cas de travail du sol, tassement, érosion), sur les paysages et, évidemment, sur les communautés végétales et une bonne part de la biodiversité forestière (voir partie 4, p. 43).

Si une part importante de la flore forestière peut semble-t-il s'accommoder d'une mise en lumière temporaire (notamment dans des massifs historiquement traités en taillis ou en futaie régulière), certaines plantes plus sensibles nécessitent le maintien d'une ambiance microclimatique tamponnée (voir encadré p. 33).

Au-delà de l'impact immédiat de la coupe « à blanc » qui la précède, **la conversion en plantation d'essence exotique semble beaucoup plus préjudiciable à la biodiversité forestière à long terme. La comparaison récente²⁴ de la biodiversité entre des peuplements de Hêtre commun et ceux de Douglas, de caractéristiques similaires, montre qu'en forêt ancienne, la conversion d'une hêtraie en plantation de Douglas est préjudiciable pour la flore, la faune du sol ou encore les champignons mycorhiziens.**

D'autres études vont dans le même sens. CHEVALIER *et al.* (2013) ont montré dans les vallées alluviales de Champagne que **la flore des peupleraies cultivées était plus pauvre en espèces de forêts anciennes que**

celle des forêts alluviales subnaturelles, même pour les plantations réalisées en contexte ancien. En forêt d'Orléans, BERGES *et al.* (2017) ont montré que des peuplements de Chêne sessile hébergeaient un nombre plus élevé de plantes de cœur forestier (au sens de PELLISSIER *et al.* 2013) que les forêts de pins sylvestres plantées en remplacement des forêts feuillues d'origine.

Il est probable que les travaux préparatoires à la plantation après coupe « à blanc » (dessouchage, tassement et travail du sol) **jouent un rôle dans cette perte en espèces caractéristiques des forêts et que le changement d'essence soit également en cause.** Cette perte d'espèces pourrait concerner en premier lieu les plantes qui n'auraient pas co-évolué avec les essences introduites (DECOCQ *et al.* 2021), souvent associées à des **champignons mycorhiziens** (BUÉE *et al.* 2011). Nombreuses sont, en effet, les espèces se nourrissant spécialement du bois pourri, de l'écorce ou du feuillage d'une essence particulière. Des plantes peuvent être impactées, via la **modification de l'humus** (germination limitée par les essences d'arbres acidifiantes (THOMAES *et al.* 2014) et la **limitation de la lumière** pénétrant au printemps en sous-bois en cas de remplacement d'un peuplement feuillu, à flore vernale souvent abondante, par un peuplement de conifères aux feuilles persistantes).

Le remplacement d'une végétation forestière spontanée, dominée par des essences autochtones, par une plantation pure d'essences exotique après coupe à blanc et travail du sol entraîne donc de nombreux effets négatifs, même si l'état boisé se reconstitue ensuite et que les espèces les plus ubiquistes peuvent survivre. Un tel bouleversement est considéré comme une destruction d'habitat au sens de la directive "Habitats" (réseau Natura 2000), la forêt obtenue ensuite relevant d'un type

23 - Parmi la liste des essences utilisables en plantations forestières (arrêtés MRF), seul le tiers est autochtone au territoire, les autres provenant des Alpes (Mélèze d'Europe, Épicéa commun), du sud ou de l'est de l'Europe (Chêne chevelu, Épicéa de Serbie, Pin d'Alep, Pin laricio de Calabre et de Corse, Pin maritime, Pin noir d'Autriche, Sapin d'Espagne, Sapin de Céphalonie...) d'Afrique du nord, du Caucase, d'Asie mineure ou du proche orient (Cèdre de l'Atlas et du Liban, Pin brutia, Sapin de Bornmuller) voire d'Amérique et extrême orient (Chêne rouge, Noyer hybride et noir, peupliers cultivés, Robinier faux-acacia, Douglas, Mélèze hybride...).

24 - Projet INSYLBIOS. EMBERGER *et al.* 2023. CNPF Occitanie, CEN Occitanie,



Dépérissements forestiers sur les contreforts du Livradois (Bois Georges, Domeyrat) en versant est (sud-est à droite de l'image), entre 500 et 600 m d'altitude, sur micaschiste. Le brunissement du feuillage traduit une détresse avancée. Tous les arbres ne sont pas touchés, et la proportion d'individus dépérissant varie selon l'essence. Les douglas plantés (à droite de l'image) se montrent davantage touchés en proportion que les feuillus et pins sylvestres du versant (quasi tous les feuillus touchés sont des châtaigniers).
© B. RENAUX / CBNMC

de végétation forestière artificielle. Si les dépérissements massifs des arbres sont amenés à fragiliser l'état de conservation des végétations forestières et à en faire régresser certaines, un remplacement des arbres dépérissants par un peuplement artificiel ne peut donc être considéré comme une adaptation. Au contraire, un nouveau peuplement forestier dominé par d'autres essences autochtones, constituera toujours un habitat naturel, relevant même parfois du même type d'habitat, l'habitat 9120 "Hêtraie acidiphile à houx" pouvant par exemple aussi bien correspondre à un peuplement de Chêne sessile, Hêtre commun et Pin sylvestre qu'à une sapinière comportant quelques hêtres.

Les derniers épisodes de canicule et de sécheresse montrent non seulement la **réalité du dérèglement climatique** (multiplication de ces phénomènes depuis le début du siècle) mais aussi la **fragilité de telles plantations** : les **jeunes plants dépourvus de système racinaire profond et ne bénéficiant ni du microclimat forestier ni de la diversité mycorhizienne du sol** se montrent alors particulièrement sensibles. Ainsi, le bulletin n° 98 de février 2023 « Actualité sylvo-sanitaire » du Département de Santé des

forêts de la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes fait état d'une **mortalité moyenne d'un arbre sur trois**, avec un taux de reprise des plantations de l'année le plus mauvais depuis le début des suivis réalisés en 2007. D'une manière générale, et outre les délicates premières années, **de tels peuplements sont beaucoup plus sensibles aux aléas climatiques et biologiques, d'autant plus nombreux dans un contexte de dérèglement climatique, que des peuplements mélangés** (BREDA *et al.* 2006 ; LEBOURGEOIS *et al.* 2013). Ces deniers s'avèrent plus productifs (LIANG *et al.* 2016), le mélange d'essences agissant favorablement dans les écosystèmes à forte contrainte (TOÏGO *et al.* 2016).

La **vulnérabilité aux incendies** n'est pas non plus à négliger, certaines essences exotiques y étant particulièrement sensibles (Eucalyptus, cèdres, de nombreux pins).

Enfin, les arbres resteront sensibles à des épisodes climatiques extrêmes qui resteront fréquents dans un contexte de climat évolutif. Les épisodes de neiges lourdes demeureront problématiques, surtout pour les conifères, même si le climat est amené globalement à se réchauffer) ■



PARTIE 06

L'ÉLABORATION DU CATALOGUE :
MATÉRIEL ET MÉTHODELA PHYTOSOCIOLOGIE EN FORÊT,
POUR QUOI FAIRE ?

Les espèces rencontrées en forêt diffèrent en fonction des conditions écologiques, certaines se retrouvant plus fréquemment associées entre-elles. La « **phytosociologie** » étudie la structure, l'organisation, l'origine, le déterminisme et l'évolution de ces regroupements de plantes appelés « communautés végétales », et leurs relations avec l'habitat naturel.

Cette méthode de description des végétations (voir infra) comporte de nombreuses écoles ; l'approche « **sigmatiste** » suivie ici est celle retenue pour la description des principales classes de végétations forestières (THÉBAUD & BERNARD 2018 ; RENAUX *et al.* 2019 a, b, c & d). Elle se fonde non seulement sur la description des végétations rencontrées mais également sur la comparaison avec celles décrites ailleurs dans la littérature phytosociologique, en France et en Europe. Elle s'appuie enfin sur des méthodes d'ordination et de classification (ascendante hiérarchique, analyse factorielle des correspondances) permettant d'organiser et de hiérarchiser ces végétations en niveaux syntaxonomiques, de la sous-alliance à la classe.

À la suite de nombreux auteurs (JAHN 1972, KLÖTZLI 1972, CLOT 1990, RAMEAU 1996, WILLNER 2006) la définition historique de l'association phytosociologique, comme « *groupement végétal de composition floristique déterminée présentant une physionomie uniforme et croissant dans des conditions stationnelles uniformes*²⁵ » a été scrupuleusement respectée. Parmi la liste des

espèces présentes, **cette approche donne un poids important aux essences arborées (structurant les peuplements), mais aussi à la compréhension du déterminisme naturel et anthropique de la végétation observée.**

Que nous apporte aujourd'hui cette méthode d'analyse ? En dépassant une approche qui resterait purement descriptive des essences dominant les peuplements, il est ainsi possible de faire le **lien avec l'habitat au sens de la directive « Habitats faune flore »**, mais aussi de mieux comprendre les **dynamiques de végétation** en cours, et les menaces liées au **dérèglement climatique**. Ainsi, en confrontant la composition du peuplement sylvicole et celle de la flore herbacée située à ses pieds, **il est par exemple possible d'identifier aujourd'hui les secteurs de sapinières en limite de station et donc présentant un fort risque de dépérissement**, à l'étage collinéen ou montagnard inférieur. De même, cette typologie est celle utilisée dans la plupart des cartes produites sur le territoire. L'analyse de la **répartition spatiale des peuplements selon les potentialités écologiques observées** peut permettre un résultat similaire et fournir de précieuses indications aux propriétaires forestiers désireux d'anticiper les impacts du dérèglement climatique. Par exemple, ces analyses de répartition peuvent permettre d'identifier les sapinières pures à l'étage collinéen (hors station), à fort risque de dépérissement dans le contexte du changement climatique, ou celles de l'étage montagnard inférieur qui devraient comporter une proportion importante de Hêtre commun.

25 - The association is defined according to the proposal of Flahault and Schröter that was accepted at the Brussels Botanical Congress in 1910 (De Wildeman, 1910, pp. 121, 152, 160) as follows: "An association (type of stands) is a plant community of definite floristic composition, presenting a uniform physiognomy, and growing in uniform habitat conditions." A "stand" corresponds to a patch of vegetation of a plant community found in nature (see Def. I, Note 3).

Grâce à la phytosociologie, une bonne connaissance de la flore herbacée permet d'identifier plus finement les types de stations forestières présents et leurs potentialités sylvicoles en termes de choix d'essence. Même si le présent document décrit les végétations issues d'équilibres climatiques aujourd'hui révolus, et qu'une essence encore adaptée aujourd'hui ne le sera pas forcément demain, il est d'ores-et-déjà possible d'identifier les déséquilibres actuels les plus flagrants, comme ceux cités précédemment, et les essences situées en limite de leur amplitude écologique.

Le présent catalogue fournit une typologie complète, détaillée et actualisée ; aussi nous encourageons au maximum son emploi lors des travaux de cartographie Natura 2000 afin de garantir une homogénéité de traitement, non seulement au niveau régional (pour les deux régions traitées) mais au-delà, à l'échelon national à travers le PVF2.

LA PHYTOSOCIOLOGIE APPLIQUÉE À LA FORÊT

Comme évoqué précédemment, ce catalogue s'inscrit dans le cadre de la phytosociologie sigmatiste pour décrire les différents types de végétations forestières. Ses règles sont régies par la 4^{ème} version du Code international de nomenclature phytosociologique (ICPN) (THEURILLAT *et al.* 2020) héritée du congrès de botanique de Bruxelles de 1910 (DE WILDEMAN 1910). Ce code et l'utilisation d'une dénomination latine assortie d'autorités (auteurs et année de publication) permettent de tracer l'historique nomenclatural des syntaxons et une comparaison des études phytosociologiques entre elles, par-delà les frontières administratives y compris sur une période très longue (certaines unités ont été décrites pour la première fois, il y a plus d'un siècle). Cette dénomination latine « officielle » permet de replacer les végétations décrites ici dans un cadre plus large, notamment national (Prodrome des végétations de France) voire international. Pour des raisons pratiques, un nom français est toutefois proposé en complément pour chaque type de végétation.

Les principes généraux de la phytosociologie sigmatiste ont été rappelés par ROYER en 2009 et les différentes définitions et concepts employés, par GÉHU en 2006. Les analyses menées à l'occasion du Prodrome sont détaillées dans les articles correspondant (THÉBAUD & BERNARD 2018 ; RENAUX *et al.* 2019 a). Le code ICPN précise notamment qu'« *une association*

est un groupement végétal de composition floristique déterminée présentant une physionomie uniforme et croissant dans des conditions stationnelles uniformes ». Cette définition insiste donc non seulement sur la composition floristique (liste des espèces présentes et leur abondance) mais également sur la nécessaire prise en compte des caractéristiques structurales de la végétation, son organisation horizontale et verticale, aspect d'autant plus déterminant qu'il est question ici de forêt. Sur ce point, et même si le nombre d'essences (c'est-à-dire d'espèces d'arbres) est limité en France, **une grande importance est à donner aux arbres qui forment la canopée et conditionnent la présence des espèces dans les strates inférieures** : la compétition pour la lumière, modulée par la densité du feuillage mais aussi par sa phénologie (précocité de l'apparition des feuilles au printemps), agit sur le microclimat forestier ou le type d'humus produit par la litière. Enfin, **il convient d'apporter une grande vigilance quant au déterminisme naturel ou anthropique des végétations qui implique que des végétations à la flore proche mais résultant de déterminismes écologiques trop différents ne pourront pas être rassemblés au sein d'un même type de végétation** (voir p. 64). Ce déterminisme écologique, qu'il résulte de paramètres naturels ou de conséquences anthropiques, influe évidemment sur la composition et la structuration de la végétation.

26 - « According to the definition of 1910 (Br. Bl.), the association is not only a floristical but also a physiognomical and ecological unit. [...] Floristical difference contains no useful information as long as it can't be interpreted as reflection of a different habitat or a different vegetation history (Jahn 1972, Klötzli 1972, Clot 1990). »

27 - La notion de « climax », qui voudrait que la végétation évolue vers un stade terminal fermé et figé, a été largement amendée depuis les travaux de CLEMENTS (1916 ; 1936), au profit d'une vision plus dynamique des écosystèmes forestiers, intégrant les perturbations dans le concept de « succession végétale » (WHITE 1979). On parle aujourd'hui davantage de métaclimax ou de mosaïque dynamique (BORMANN & LIKENS, 1979). Le terme de « climax » étant cependant d'acception courante, et ces nuances étant posées, nous y ferons référence pour désigner la composition en arbre d'un peuplement ayant pu évoluer suffisamment longtemps pour permettre aux essences les plus tolérantes à l'ombre (dryades) ou les plus longévives de s'installer (cette composition peut d'ailleurs s'observer dans une forêt gérée si la sylviculture n'a pas favorisé des essences plus pionnières). En phytosociologie paysagère, on parle aussi de maturité et termes de cortège dendrologique pour qualifier ces essences du climax. Cette notion n'implique pas l'âge des arbres et est différente de la maturité biologique à laquelle les concepts de « peuplements matures », « vieille forêt » ou « forêt à caractère naturel » font référence.

28 - Voir « Boîte à outils des forêts anciennes » sur <https://projets.cbnmc.fr/forets/actions/boite-outils-identifier-caracteriser>, notamment flore indicatrice d'ancienneté, cartes d'État-major et structure des peuplements matures.

Sans aller jusqu'à privilégier la description des facteurs écologiques, ce qui reviendrait à faire de la phytoécologie (comme utilisée pour décrire les stations forestières), on ne peut ignorer les composantes structurelles et écologiques dans l'interprétation des différences entre les syntaxons. Nous ne pouvons que souscrire aux propos de WILLNER (2006), lorsqu'il écrit en cohérence avec le code ICPN et à la suite de JAHN (1972), KLÖTZLI (1972) ou CLOT (1990), que « l'association n'est pas seulement une unité floristique mais aussi physiognomique et écologique », de même « qu'une différence floristique ne contient pas d'information utile tant qu'elle n'a pu être interprétée comme le reflet d'un habitat différent ou d'une histoire de la végétation différente »²⁶.

Dans une certaine mesure, il est possible de déduire les caractéristiques écologiques d'un type de végétation grâce aux préférences écologiques des espèces qui le composent. Cette bioindication a néanmoins ses limites, et il n'est pas possible de se reposer uniquement sur celles-ci pour en déduire le contexte écologique, qui pourrait par ailleurs être directement étudié (autécologie des essences, pédologie, climat, topographie, etc.). La réponse d'une espèce aux conditions du milieu peut, en effet, s'avérer plus complexe. On qualifie facilement, par exemple, d'acidiphiles, les espèces des sols acides tandis qu'elles peuvent être sensibles à d'autres paramètres que le pH, tels que la concentration en certains oligoéléments ou en aluminium libre, les taux de matière organique et d'azote, etc.

En outre, les végétations forestières ne sont pas soumises qu'à un seul déterminisme naturel : comme les milieux agropastoraux, elles sont la résultante de déterminismes complexes, naturels mais aussi anthropiques. Et il n'est pas possible de faire abstraction du contexte humain dans lequel les forêts évoluent depuis des millénaires.

Concernant l'influence de la gestion passée sur la structure et la composition des végétations forestières, et le lien imparfait entre station et composition de la strate arborée, RAMEAU insistait déjà en 1996 sur les notions de **sylofaciès** (voir pages suivantes) de dynamiques de végétation, et 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 ». Il ajoutait que « tout groupement forestier défini est à restituer dans le contexte dynamique et anthropique », avant de conclure qu'« il y va de la crédibilité du phytosociologue ». Il en résulte qu'une attention importante est apportée aux essences constituant le « climax »²⁷, c'est-à-dire celles qui finissent par dominer un peuplement évoluant naturellement, et que **la présence d'une essence ne doit pas être interprétée de la même manière lorsqu'elle résulte de causes anthropiques (on parle alors de sylofaciès) que lorsqu'elle est d'origine naturelle**. Par exemple, une forêt dominée par le Chêne pédonculé du fait de l'engorgement du sol, qui élimine le Hêtre commun et le Chêne sessile, ne sera pas rattachée au même type de végétation qu'un peuplement sur sol plus sec, dans lequel le Hêtre commun et le Chêne sessile ont été défavorisés par la gestion passée (par exemple, contexte post-pastoral ou traitement en taillis). Si les cortèges floristiques permettent la plupart du temps de faire la différence entre ces deux types de végétation, la connaissance de l'écologie et des usages passés et actuels deviennent déterminants pour trancher des situations ambiguës, ou des végétations constituées d'espèces assez ubiquistes. Il est possible alors de rechercher la présence, même rare et dans les strates inférieures, des dryades, mais aussi de s'appuyer sur d'autres outils développés par ailleurs et permettant d'identifier le passé sylvicole ou agricole grâce à la forme des arbres²⁸.

ZOOM

SYLVOFACIÈS, OU L'HISTOIRE DU SAPIN QUI NE FAIT PAS (COMPLÈTEMENT) LA SAPINIÈRE

La notion de **sylvofaciès**, issue du champ de l'écologie forestière et popularisée par Jean-Claude Rameau (RAMEAU 1996), est essentielle pour comprendre la classification phytosociologique des forêts françaises, telle que suivie ici à la suite du *Prodrome des végétations de France* pour les principales classes forestières (THÉBAUD & BERNARD 2018 ; RENAUX *et al.* 2019 a, b, c & d).

Si la composition de la strate arborée est en partie déterminée par les conditions stationnelles naturelles, elle est également fortement influencée par sa gestion sylvicole actuelle et passée. Faute de parvenir à comprendre le déterminisme de cette composante arborée, la tentation est alors grande de se borner à une approche purement botanique et descriptive, mélangeant alors, sous prétexte de la dominance dans les relevés par une même essence, des végétations de composition botanique et de déterminisme très différents. Cette approche a pu par exemple conduire certains auteurs à rapprocher les hêtraies cathédrales collinéennes, sylvofaciès de hêtraie-chênaie issue de la sylviculture régulière du Hêtre commun en futaie cathédrale, aux hêtraies de montagne, elles-mêmes souvent issues du traitement en taillis de la hêtraie-sapinière... tandis que leur flore herbacée s'avère pourtant très différente (RAMEAU 1996) ! La confusion a également longtemps régné sur les forêts de plaine, dans lesquelles les chênes (pédonculé et sessile) et le Charme commun occupent une place importante, conduisant longtemps à regrouper au sein du *Carpinion betuli* Oberd. 1957 et sous l'appellation « chênaie-charmaie » les forêts sèches des Limagnes et des coteaux secs, les chênaies pédonculées-frênaies humides et les peuplements dont le traitement en taillis voire le passé culturel ont pu favoriser la présence du Chêne pédonculé au détriment du Hêtre commun (BOEUF 2011 & 2014 ; RENAUX *et al.* 2019 a). Mélangeant méthode sigmatiste classique et synusiale²⁹ hors de tout cadre méthodologique, il peut aussi être tentant de se focaliser uniquement

sur la végétation du sous-bois, considérant alors les arbres au mieux comme des figurants, au pire comme une partie du décor.

Le risque est alors de perdre le lien entre la composition floristique du sous-bois, la nature de la tête de série de végétation (stade climacique) et les caractéristiques stationnelles.

Ainsi, de même que l'habit ne fait pas le moine, **le Chêne sessile ne fait pas nécessairement la Chênaie sèche, ni le Sapin pectiné la Sapinière** ; en tous cas pas dans l'acception qui en est la nôtre (voir grands types de forêts, p. 73). On observe par exemple de nombreux peuplements purs de Sapin pectiné qui devraient normalement être constitués d'un mélange de Hêtre commun et de Chêne sessile (à l'étage collinéen), ou intégrer au moins en mélange le Hêtre commun à l'étage montagnard. Leur flore s'avère différente de celle des sapinières naturelles (dans lesquelles la dominance du Sapin pectiné est naturelle), sur blocs, tourbe, ou en contexte froid et arrosé des massifs cristallins. Désigner comme « sapinière » ces peuplements purs où le Hêtre commun est absent constitue donc un piège à éviter.

L'absence d'une essence habituellement présente dans un contexte écologique donné, et sans raison naturelle évidente (en lien avec un climax stationnel de forêt humide, alluviale ou d'éboulis) doit plutôt conduire à se questionner sur les causes anthropiques possibles, et donc à **rechercher les usages agricoles ou forestiers antérieurs**. Et ainsi à considérer le peuplement décrit comme un sylvofaciès d'une végétation normalement en place.

Pour les grands types de végétation décrits dans cet ouvrage, le nombre de sylvofaciès différents observables est en réalité assez limité, et les déviations de la composition des peuplements sont aujourd'hui bien connues. Les pratiques sylvicoles et leurs conséquences sont largement documentées dans les archives forestières, notamment postérieures à la promulgation du code

29 – La phytosociologie synusiale intégrée étudiée de manière séparée les différentes strates de végétation, à une échelle différente selon les types biologiques. Plus complexe, notamment pour une utilisation en cartographie, ne permettant pas de faire le lien avec les typologies d'habitat et n'offrant pas un cadre national et européen aussi abouti (en termes de codes et de typologie), elle n'est pas utilisée ici. Si elle ne dispose pas de son propre code de nomenclature et n'est pas prise en compte par le code ICPN (THEURILLAT *et al.* 2020), elle n'en repose pas moins sur une méthode, bien distincte et clairement définie (GILLET F. *et al.* 1991, GILLET F. 2000)

Un peuplement composé d'une seule essence ou encore la forme particulière des arbres doivent inciter à s'interroger sur la gestion passée et ses conséquences sur la physionomie et la composition de la végétation en place.
© S. PERERA / CBNMC



forestier (voir notamment BARTOLI *et al.* 2020 ; COMBES 2016 ; LATHUILIERE 2012 & 2013a, b.). L'architecture actuelle des arbres (cépées et arbres de réserves trapus et bas-branchus ou au contraire arbres de futaie très élancés) témoigne en outre de ces pratiques.

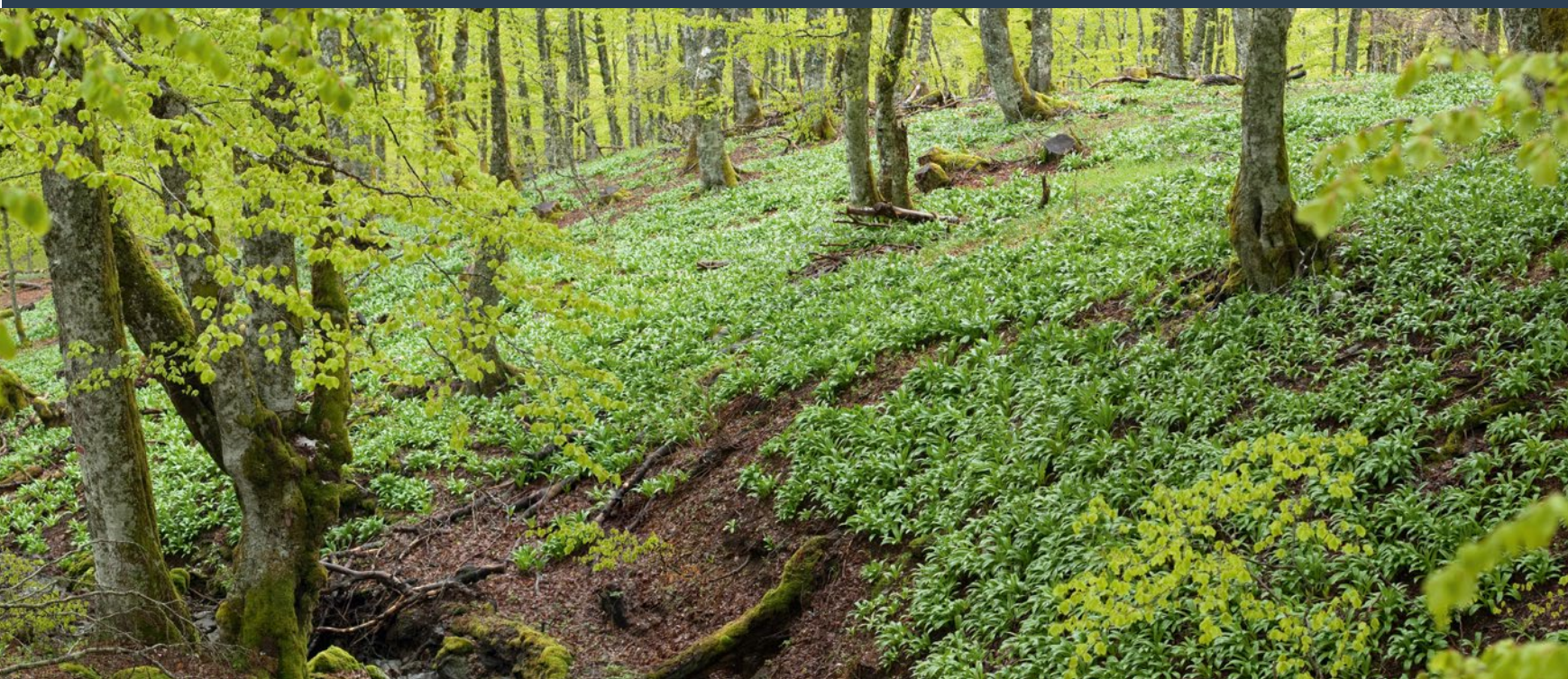
À la lecture de ce qui précède, on comprend alors pourquoi **aux étages planitiaire et collinéen où dominant naturellement, hors station particulière, le Hêtre commun et le Chêne sessile, s'observent finalement en majorité des chênaies pures** (y compris de Chêne pédonculé). Celles-ci résultent du traitement pluriséculaire en taillis pour le bois de chauffe : les coupes régulières des cépées y ont favorisé les chênes et, sur terrain riche, le Charme. C'est ce qui est également observé en forêt de la Comté (Puy-de-Dôme) dont l'usage ancien était consacré à la production de bois énergie. En forêt de Tronçais (Allier), c'est pour produire des bois de marine puis de tonneaux (méranderie) ou pour la menuiserie que les célèbres chênes ont été favorisés. Plus rarement dans le Massif central, le traitement en futaie régulière de Hêtre commun a pu au contraire favoriser l'hégémonie du Hêtre commun, comme probablement en forêt des Colettes (Puy-de-Dôme), mais cette pratique a été beaucoup moins courante que dans le nord et l'est de la France ou en Allemagne (RAMEAU 1996).

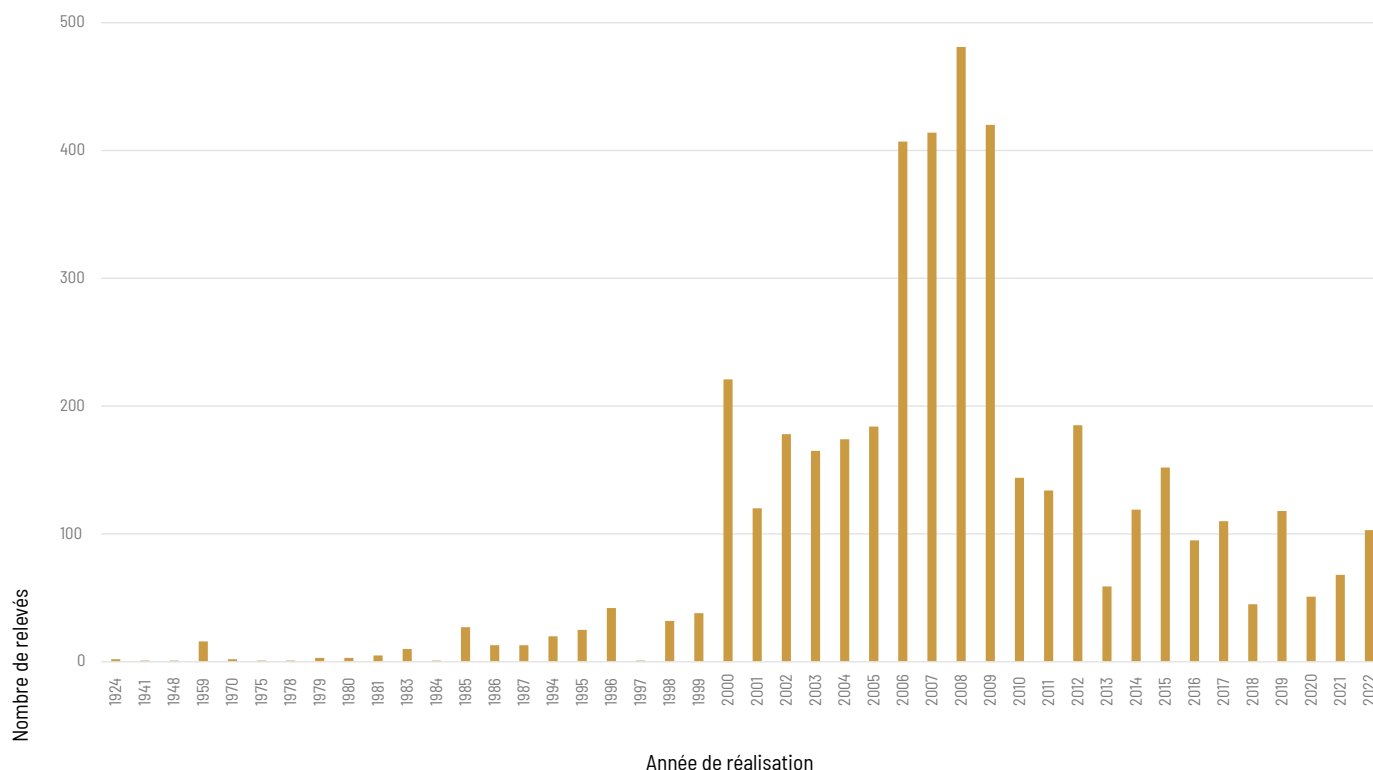
À l'étage montagnard, la plupart des forêts présentent naturellement un mélange de Hêtre commun et de Sapin pectiné, mais le premier s'observe en peuplement pur dans certaines parcelles gérées en taillis. Cette dominance s'explique par l'incapacité du Sapin pectiné à rejeter de souche. Il est même possible d'observer aux étages montagnards moyen et supérieur des Bois Noirs (Allier, Loire), des taillis de Hêtre commun aux côtés de peuplements dans lesquels le Sapin pectiné est naturellement dominant du fait de l'acidité

du substrat et du climat froid (THÉBAUD G. & LEMÉE 1995 ; THÉBAUD G. 2008). Plus fréquemment, c'est le Sapin pectiné qui a été favorisé en futaie pour la production de bois de sciage (et anciennement de mâts de marine). Il était autrefois courant d'arracher ou de casser les jeunes hêtres pour les éliminer. Enfin, parmi les sylvofaciès fréquents, citons les **faciès à Pin sylvestre issus du traitement en pin de boulange** (comme visible à la pinatelle du Zouave en Haute Loire) : les jeunes branches de ces pins furent régulièrement exploitées pour fournir du bois de chauffe en boulangerie, à la manière des « arbres têtards » du bocage du Grand Ouest français.

Si les pratiques sylvicoles sont parvenues à éliminer certaines essences de la canopée, sinon à les contenir pendant longtemps, **la baisse de la pression sylvicole ces dernières décennies dans de nombreux peuplements (abandon du taillis par exemple) a permis de constater le retour des espèces jusqu'alors combattues, dans le sous-étage**, à l'instar du Hêtre commun dans de nombreuses prétendues « chênaies » du territoire. Notons cependant que les effets du dérèglement climatique limitent désormais ce retour, les forêts de basse altitude devenant moins adaptées à cette essence.

Nous l'avons vu, **la gestion sylvicole peut modifier la composition et la physionomie de la strate arborée. Elle n'influe en revanche qu'indirectement sur la composition de la flore du sous-bois (via la lumière dans le sous-étage), qui reste surtout influencée par les conditions stationnelles.** Les espèces typiquement forestières possèdent des traits de vie qui concourent à leur stabilité. En revanche, l'exploitation agricole ancienne d'une forêt peut fortement influencer sur la composition de la flore observée (voir p. 46) ■





UN CATALOGUE ANCRÉ DANS LE RÉFÉRENTIEL NATIONAL

5338 relevés phytosociologiques ont été utilisés, dont de nombreux relevés nouveaux tenant compte des classes du PVF2. 78 % de ces relevés sont postérieurs au 1^{er} janvier 2000, la date n'étant pas connue pour 17 % des relevés anciens.

La structuration des végétations présentées ici reprend la déclinaison du Prodrome des végétations de France pour les classes des :

- *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959, *Quercetea robori-petraeae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952 et *Carpino betuli-Fagetetea sylvaticae* Jakucs 1967 (RENAUX *et al.* 2019 a, b, c & d),
- *Vaccinio-Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. *et al.* 1939 et *Junipero-Pinetea sylvestris* Rivas Mart. 1965 (THÉBAUD & BERNARD 2018),
- *Populo albae-Salicetea albae* B. Foucault & T. Cornier 2019.

Comme développé dans un article détaillant la méthode de travail pour les classes issues des *Quercetea-Fagetetea* (RENAUX *et al.* 2019 a), ces synthèses nationales PVF2 ont permis de recenser les différentes associations décrites localement, mais de dépasser largement ce stade de compilation brute. Les différents syntaxons ont ainsi été comparés entre eux et à ceux publiés dans les pays voisins, afin de préciser leur originalité ou au contraire leur proximité quand ils étaient décrits par ailleurs (dans ce cas, les végétations observées sont considérées comme des variations au sein d'une même association). Dans ces travaux, qui se sont étalés de 2009 à 2019, ces comparaisons ont pu être menées via des analyses de type AFC, CAH, DCA, CCA, via les logiciels JUICE© et R© (RENAUX *et al.* 2019a ; THÉBAUD & BERNARD 2018), voir ci-contre.

Graphique ci-dessus : répartition temporelle des 5338 relevés phytosociologiques utilisés dans le cadre du présent catalogue dont 934 relevés non représentés (date de réalisation inconnue mais antérieure à 1995).

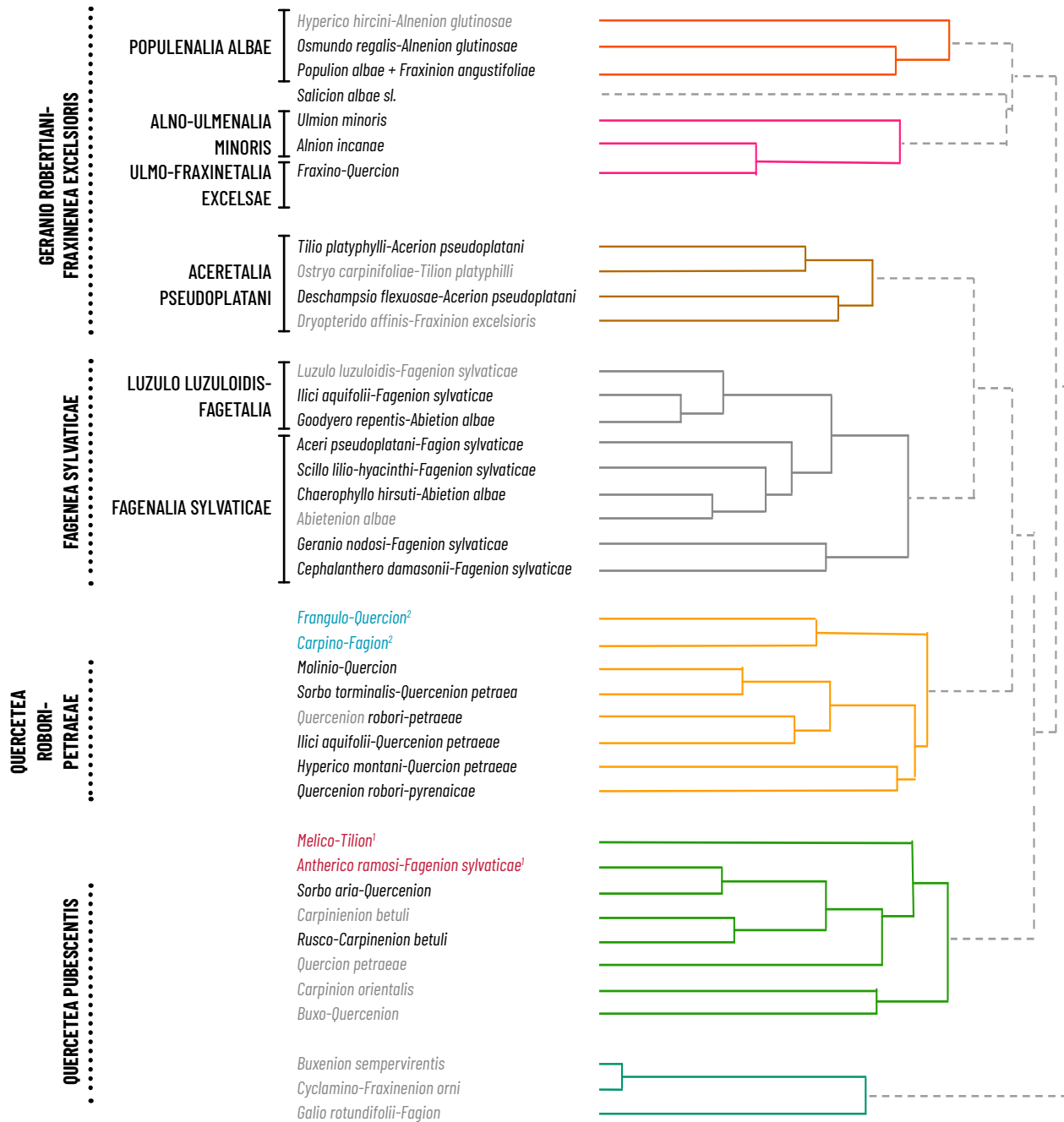


Illustration : CAH réalisée, sous logiciel R, méthode UPGMA, avec découpage en 8 groupes sur la fréquence des espèces dans les alliances ou sous-alliances des trois classes issues des *Quercetalia pubescentis* (RENAUX *et al.* 2019 b,c et d), adapté de RENAUD *et al.* 2019 a.

1 - En rouge, l'alliance du *Melico-Tilion* et la sous-alliance de l'*Antherico-Fagenion* pour lesquelles la position au sein du synsystème finalement retenu aurait été différente en ne s'appuyant que sur la

CAH réalisée sur la flore, sans prendre en compte également les aspects structurels et écologiques, les situant dans l'aire des *Quercetalia pubescentis*. Même si elles marquent la transition avec cette classe, ces deux alliances ont été versées dans les *Carpino betuli-Fagetalia sylvaticae* pour des raisons structurelles, la première sous-alliance correspondant à des hêtraies-chênaies vicariantes du *Cephalanthero-Fagenion*, la seconde à des forêts d'éboulis et de ravins à tilleuls.

2 - En bleu, les alliances du *Frangulo-Quercion* et du *Carpino-Fagenion* ressortent également à une position différente de celle retenue finalement et s'avèrent proche floristiquement, mais occupent une place plus conforme à ce qui a été retenu dans des analyses plus restreintes aux forêts collinéennes non thermophiles.

Enfin, étape fastidieuse mais indispensable, la validité de chaque syntaxon a été passée au crible des règles du code de nomenclature ICPN, afin de préciser le nom à utiliser sinon sa correction, son autorité (auteurs et dates, renvoyant à une référence bibliographique), et ses éventuels synonymes. Les principes méthodologiques retenus ici et l'historique des travaux ayant présidé à la rédaction des classes des *Quercetea pubescentis*, *Quercetea roburi-petraeae* et *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*, sont développés dans un article dédié (RENAUX *et al.* 2019 a) auquel on se référera. Retenons que 16 019 relevés regroupés en plusieurs centaines colonnes de fréquence et provenant de la plupart des types de forêt de France et dans une certaine mesure d'Europe occidentale ont été utilisés. L'utilisation de l'indice de fidélité Φ dans l'élaboration des combinaisons caractéristiques et des listes d'espèces caractéristiques et différentielles (CHYTRY *et al.* 2002a, RENAUX & GÉGOUT 2011 ; GÉGOUT *et al.* 2008) y est en outre détaillé.

Ces travaux (en particulier RENAUX *et al.* 2019 b, c et d ; THÉBAUD & BERNARD 2018) ayant intégré en amont les végétations forestières du Massif central (relevés originaux dans les analyses ou issus de la bibliographie), rattacher les végétations décrites dans ce catalogue au PVF2 a été d'autant plus aisé que les divergences sont très rares. Ces rares divergences avec le référentiel national peuvent avoir deux origines :

- le progrès dans les connaissances, lorsqu'un type de végétation était interprété comme une variation d'une association existante, faute de données suffisantes, mais qu'il a pu être interprété comme une végétation originale suite à des relevés voire des études supplémentaires ;
- des divergences ponctuelles entre deux classes du PVF2, par exemple lorsqu'un même type de végétation est repris dans les deux documents mais avec des conceptions différentes.

Concernant les divergences entre les publications du PVF2, les choix effectués dans RENAUX *et al.* 2019 a, b, c & d ont primé sauf mise en évidence d'une erreur manifeste, pour deux raisons principales :

- 70 des 96 fiches proposées ici correspondent à des végétations relevant de ces forêts, largement majoritaires en termes de surface sur le territoire ;
- ce travail sur les classes issues des « *Quercu-Fagetea* » a été le fruit d'une validation collégiale au sein d'un groupe de travail national, permettant d'ailleurs de limiter fortement les divergences avec les autres classes par des échanges avec leurs auteurs.

Néanmoins, la déclinaison PVF2 des *Vaccinio-Piceetea*, *Junipero-Pinetea sylvestris* et *Salici purpureae-Populetea nigrae* n'a pas été suivie uniquement dans les cas suivants :

- Pour la Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire (*Scutellaria minor*) du *Scutellario minoris-Betuletum albae* Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015, voir fiche 71 qui ne peut pas être rattachée comme proposé par THÉBAUD & BERNARD 2018 à l'alliance du *Betulion pubescentis* comme sous-association du *Sphagno palustris-Betuletum pubescentis* Mériaux Schumacker Tombal & de Zuttere 1980 (*Vaccinio-Piceetea*) mais relève bien des *Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., Dijk & Passchier 1946, comme initialement proposé (RENAUX 2015) et confirmé par LAFONT *et al.* (2021). En effet, faute de synthèse PVF2, un recensement des végétations des Aulnaies marécageuses décrites au niveau national et dans les pays limitrophes au sein des *Alnetea glutinosae* a été ébauché dans la synthèse Massif central (RENAUX 2018), et complété au sein du groupe de travail chargé du Catalogue national des végétations (Conservatoires botaniques nationaux, à paraître ; voir plus loin au sujet des Aulnaies marécageuses). Une comparaison entre les végétations des deux classes a ainsi pu être menée, aboutissant à cette conclusion.





Aulnaie marécageuse (Limousin).
© L. CHABROL / CBNMC

- Les pineraies sylvestres rupestres à Germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia*) décrites dans ce catalogue (voir fiche 86) se basent bien sur le *Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, association retenue dans le PVF2, mais uniquement pour ses sous-associations de climax stationnel (primaire ou secondaire, sur sol squelettique) ; sont donc exclues les sous-associations *typicum* et *vaccinietosum* qui sont traitées dans les *Quercetea robori-petraeae* (RENAUX et al. 2019 c) comme un sylvo-faciès à pin des hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides, Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia*) du *Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae* Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015.

- Par souci de cohérence avec les forêts alluviales à bois durs incluses dans les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*, les forêts des *Salici purpureae-Populetea nigrae* sont scrupuleusement cantonnées à leur définition historique de forêts alluviales à bois tendres (voir fiches 63 et 64). Des divergences méthodologiques et conceptuelles plus profondes expliquent également en partie ce traitement différent entre les deux classes.

- Comme développé dans les fiches correspondantes, le *Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 a été traité dans la même fiche que le *Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015, voir fiche 2, du fait de la proximité observée entre les deux végétations et des problèmes synonymiques constatés.

DÉCOUVERTES RÉCENTES ET PERSPECTIVES

Les connaissances continuant de progresser, de nouveaux types de végétation ont pu être décrits plus récemment, et contribueront à enrichir les classes du PVF2 :

- le **Rusco aculeati-Quercetum pubescentis** P. Lafon (à paraître), voir fiche 4, en cours de publication, considéré dans le PVF2 (suite à GÉGOUT *et al.* 2008) comme une variation du *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974 ;

- le **Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris** Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 *ex* Renaux & Le Gloanec *ass. nov. hoc loco*, voir fiche 47, qui avait été proposé à titre provisoire mais peut désormais être validé au sein des *Carpino betuli-Fagetea sylvatica* ;

- le **Pleurozio schreberi-Abietetum albae** Renaux & Le Gloanec *ass. nov. hoc loco*, voir fiche 78, qui avait été identifié comme groupement provisoire (RENAUX 2015) mais n'avait pas été intégré dans la synthèse PVF2 des *Vaccinio-Piceetea* (ni synonymisé), et qui est ici proposé ;

Enfin, plusieurs sous-associations sont proposées ici, nouvelles par rapport au PVF2 :

- **Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae** J.-M. Royer & Thévenin *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 **melittetosum melissophylliae** Chabrol & Reimringer *ex* Renaux & Le Gloanec *subass. nov. hoc loco* (*syn.* Groupement à *Quercus robur* et *Melittis melissophyllum* Chabrol & Reimringer 2011), voir fiche 21 ;

- **Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae** C. Roux *in* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 **equisetosum hyemale** Renaux & Pradinas *subass. nov. prov.*, voir fiche 20 ;

- **Carici flaccae-Quercetum roboris** Brêthes 2011 **pulmonarietosum affinis** Le Hénaff, *subass. nov.*, voir fiche 49 ;

- **Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii** Bianchin & Culat *ass. nov.*, correspondant aux pineraies primaires de Pin de salzmann, voir fiche 87 ;

- **Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris** Billy *ex* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 **cytisetosum oromediterranei** Renaux *subass. nov. hoc loco* et **calamagrostietosum arundinaeae** *subass. nov. prov.*, voir fiche 86.

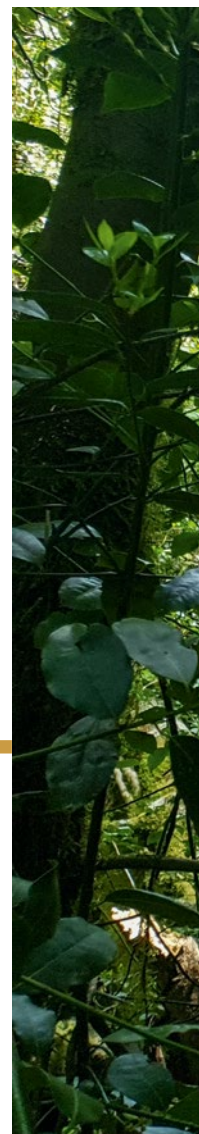
Pour les classes non publiées dans le cadre du PVF2 (*Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., Dijk & Passchier 1946, *Erico carnea-Pinetea sylvestris* Horvat 1959, *Quercetea ilicis* Braun-Blanq. *ex* A. Bolòs & O. de Bolòs *in* A. Bolòs & Vayreda 1950), la structuration au niveau de l'alliance est restée calquée sur les conceptions du PVF1 (BARDAT *et al.* 2004). Concernant les types de végétation présentes, nous nous sommes basés sur les synthèses et études les plus récentes, intégrant en outre les réflexions actuelles dans le cadre du catalogue des végétations forestières porté par les Conservatoires botaniques nationaux. Pour les *Erico-Pinetea*, notre travail s'est appuyé sur THÉBAUD *et al.* 2014 et THÉBAUD & ROUX 2017.

Comme précisé précédemment, il a été possible de s'appuyer sur plusieurs documents pour les **aulnaies marécageuses** des *Alnetea glutinosae*, en particulier une synthèse régionale (RENAUX 2018) et le récent catalogue des végétations du PNR Périgord-Limousin (LAFON 2021).

Deux groupements non encore publiés de manière valide, le **Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*** F. Duhamel & Catteau *in* Catteau, F. Duhamel, Baliga, F. Basso, Bedouet, T. Cornier, Mullie, F. Mora, B. Touss. & B. Valentin 2009 *nom. inval.* (art. 3b) et le **Groupement à *Dryopteris carthusiana* et *Alnus glutinosa*** P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Lévy, Belaud & Pontagnier 2021 *nom. inval.* (art. 3b) sont repris, sans validation *hoc loco*, voir fiches 66 et 67.

Végétation à Laurier noble (*Laurus nobilis*), qui pourraient constituer un type de végétation encore méconnu en Ardèche (voir détail p. 99).

© V. LE GLOANEC / CBNMC



Deux associations originales sont en outre proposées, le *Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis* *ass. nov. prov.*, voir fiche 70, et le *Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae* *ass. nov.*, voir fiche 65.

Par ailleurs, les travaux phytosociologiques menés dans le cadre du Plan national d'actions en faveur des forêts alluviales du Rhône, permettront d'approfondir les connaissances sur les ripisylves du fleuve, en particulier pour certaines unités peu représentées dans le territoire d'agrément du CBN Massif central (exemple des peupleraies noires sèches calcicoles).

Des analyses supplémentaires sur la base de relevés complémentaires seront probablement à mener pour clarifier la classification phytosociologique des chênaies méridionales, sempervirentes et mixtes observées en grande partie au sud du territoire étudié – *Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis* (Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960) Rivas Mart. 1972, *Avenello*

flexuosae-Quercion pubescentis Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 et *Quercion ilicis* Braun-Blanq. ex Molin. 1934) –, les propositions de CHOISNET 2019 et du PVF2 (RENAUX *et al.* 2019 b) laissant des questions d'ordre nomenclatural en suspens.

Par souci d'exhaustivité à l'attention des gestionnaires d'espaces forestiers, ce catalogue inclut également les **plantations de Douglas, d'Épicéa commun, de Peuplier ou de Pin noir**, jamais traitées dans le corpus des travaux de phytosociologie. Des fiches descriptives sont ici proposées (voir fiches 93 à 96), même si leurs conditions floristiques et écologiques demeurent parfois floues, se substituant à chaque fois probablement à plusieurs types potentiels de végétation naturelle.

Précisons enfin que les nouvelles végétations traitées ici font l'objet de **tableaux phytosociologiques présentés en annexe (p. 418 à p. 458)** ■





PARTIE 07

LES GRANDS TYPES DE VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF CENTRAL

UN TABLEAU EN SIX COULEURS...

Les **96 fiches présentées en seconde partie de l'ouvrage** détaillent chaque végétation rencontrée sur le territoire d'agrément du CBN Massif central. Dans la perspective de faciliter leur reconnaissance, leur consultation mais aussi de prendre conscience de leur diversité, le présent chapitre guide le lecteur dans un premier temps le lecteur à travers **6 grands types de végétations** (indexés de A à F) :

- Les **forêts mésophiles des plaines et collines** : **groupe A**
- Les **forêts mésophiles des montagnes** : **groupe B**
- Les **forêts humides** : **groupe C**
- Les **forêts rupestres ou d'éboulis** : **groupe D**
- Les **forêts de recolonisation** : **groupe E**
- Les **forêts artificielles d'essences exotiques** : **groupe F**.

Ces 6 grands types peuvent se distinguer selon trois paramètres :

- le **climat** : comme évoqué p. 19, le climat détermine généralement les grands types de végétations forestières observées ; il est donc proposé de distinguer le premier groupe de végétation selon leur « étagement de végétation », voir ci-après.
- le **sol** : d'autres végétations sont dites « azonales », c'est-à-dire déterminées essentiellement par des conditions particulières liées à la topographie ou au sol ; il s'agit principalement des forêts humides, des forêts rupestres et celles sur éboulis.
- l'**anthropisation** : l'agriculture et la sylviculture ont tour à tour favorisé l'apparition de végétations forestières particulières, soit issues de l'abandon de terres agricoles, soit plantées et créées par l'homme (plantations).

DES FORÊTS À TOUS LES ÉTAGES...

Comme rappelé en première partie de cet ouvrage (p. 19 et suivantes), la flore et la végétation du Massif central ne sont pas distribuées au hasard : leur présence dépend de conditions climatiques, géologiques et topographiques. Sur ce territoire, comme dans toutes montagnes, à mesure que l'on s'élève en altitude ou que l'on se dirige vers de plus hautes latitudes, la baisse des températures et l'augmentation de l'humidité atmosphérique entraînent une sélection de la flore et par conséquent un « étagement » des végétations selon leurs sensibilités (température de l'air, nombre de jours de gel, rayonnement solaire, luminosité, précipitations, humidité atmosphérique, durée de l'enneigement, vitesse des vents, etc). Ce constat a conduit

les phytogéographes à délimiter différents « **étages de végétation** », c'est à dire des ensembles de végétaux réunis par les mêmes affinités écologiques, du littoral jusqu'aux plus hautes altitudes. Par conséquent, une forêt de plaine et une forêt de montagne ne présenteront pas la même flore, de même que pour deux forêts situées l'une au nord, l'autre au sud du Massif central...

Sur ce territoire, on distingue les étages de végétation du **domaine « eurosibérien »** (qui occupe la majeure partie de la France et qui concerne toute l'Europe tempérée), et ceux du **domaine « méditerranéen »** (qui est situé schématiquement, en France, dans un triangle Perpignan - Valence - Nice mais qui concerne également tous les pays frontaliers de la mer Méditerranée).

La distinction des grands types de végétation forestière peut donc s'établir, dans un premier temps sur leur rattachement à des étages de végétations particuliers.

Dans la **partie eurosibérienne du Massif central**, on distingue ainsi, de la plaine aux plus hautes altitudes, les végétations des étages planitiaire, collinéen, montagnard et subalpin :

- Situé à moins de 500 m d'altitude dans le Massif central, l'**étage planitiaire** recouvre les territoires soumis à un hiver tempéré. Cet étage concerne la périphérie du Massif central, plus particulièrement la partie occidentale du Limousin, le bocage bourbonnais, la frange nord des Limagnes ainsi que les plaines roannaises et du Forez, les Causses du Quercy, la vallée rhodanienne près de Lyon...
- De 500 à 900 m d'altitude, l'**étage collinéen** marque les territoires soumis à des hivers frais à froids, où la température moyenne varie de 8 à 12 °C : les plaines (Ambert) et plateaux d'altitude (Millevaches, Artense...), les hautes collines (Haut-Morvan, Combrailles...), les piémonts et « pays coupés » des principaux massifs montagneux (périphérie de la chaîne volcanique).
- De 900 à 1400 m d'altitude, l'**étage montagnard** occupe les versants soumis à des hivers froids et où la température moyenne annuelle demeure comprise entre 5 et 8 °C. Dans le Massif central, il concerne la plupart des massifs montagneux : Livradois, Forez, monts Dore, Cézallier, Cantal, Aubrac, Margeride, Vivarais, Tanargue. Hors actions de l'homme, cet étage est dominé en général par des hêtraies-sapinières.
- Situé entre l'étage montagnard et l'étage alpin (absent du Massif central), l'**étage subalpin** rassemble les végétations soumises à des hivers très froids (température moyenne annuelle comprise entre - 2 et 4 °C) et par conséquent situées, dans le Massif central, au-delà de 1400 m d'altitude : Puy de Sancy, Plomb du Cantal, Puy Mary, Mont Mézenc, Pic de Finiels, Haut-Forez, Mont Aigoual...

Dans la **partie méditerranéenne du Massif central**, l'influence du climat méridional redistribue les étagements et leurs bornes altitudinales tant et si bien que les phytogéographes préfèrent les renommer pour mieux les caractériser, même si certaines comparaisons peuvent être effectuées avec les étages situés plus au nord. On y observe ainsi les étages thermo-méditerranéen, méso-méditerranéen, supra-méditerranéen, oro-méditerranéen et alti-méditerranéen. Mais au sud du Massif central, ces étages ne s'expriment pas tous (les étages thermo-, oro- ou alti-méditerranéens ne sont pas présents) ou parfois de manière intermédiaire en marquant la transition entre les domaines eurosibériens et méditerranéens :

- L'**étage méso-méditerranéen** s'observe sur les territoires soumis à des températures moyennes plus élevées (12-16 °C) et une sécheresse estivale marquée. Présent en basse Ardèche, dans les Cévennes et le Languedoc, il est caractérisé par des séries de végétations dont les forêts caducifoliées (chênaies-hêtraies, chênaies-charmaies...) constituent souvent les stades matures, avec les forêts sempervirentes.
- Plus haut en altitude (au-delà de 650m), sur le Tanargue, Mont Lozère, Aigoual, Montagne noire, Lacaune..., l'**étage supra-méditerranéen** prend le relais. La plupart des végétations mûres sont marquées par des forêts mixtes matures de feuillus et de conifères dont la Hêtraie-Sapinière est la plus emblématique.
- En outre, dans cette partie méridionale du Massif central, les végétations situées à plus haute altitude s'expriment comme celles du reste du Massif central lorsque l'altitude augmente. Ainsi, si les étages oro-et alti-méditerranéens ne peuvent être observés ici et sont remplacés par les **étages montagnard et subalpin** : on retrouve les hêtraies-sapinières à l'étage montagnard, et les hêtraies subalpines plus haut quand elles n'ont pas été éliminées par le pastoralisme.

À travers cet ouvrage, nous distinguerons donc les végétations forestières planitiales, collinéennes, montagnardes, mais aussi celles méso et supra-méditerranéennes.

Vallée de la Senouire,
Haute-Loire.

© S. PERERA / ALIZARI



ZOOM

À QUEL ÉTAGE SOMMES-NOUS ?

En forêt, les espèces suivantes permettent de distinguer l'étage collinéen du montagnard. En cas de présence d'espèces d'un groupe et de l'autre, à la transition entre les deux étages de végétation ainsi qu'à l'étage collinéen supérieur des plateaux du Limousin, ce n'est pas seulement la présence d'espèces montagnardes qui détermine le rattachement aux forêts montagnardes mais surtout l'absence des espèces collinéennes, en particulier des arbres.

ESPÈCES COLLINÉENNES ET PLANITIAIRES :

Arbres : *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*.

Arbustes et herbacées : *Arum italicum*, *Asphodelus albus*, *Brachypodium rupestre*, *B. sylvaticum*, *Buxus sempervirens*, *Calluna vulgaris*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Dioscorea communis*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Genista pilosa*, *Glechoma hederacea*, *Hedera helix*, *Holcus mollis*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Hypericum pulchrum*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula forsteri*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum multiflorum*, *Pteridium aquilinum*, *Pyrus pyraeaster*, *Rosa arvensis*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Sambucus nigra*, *Stachys officinalis*, *Stellaria holostea*, *Tamus communis*, *Teucrium scorodonia*...

ESPÈCES MONTAGNARDES :

Arbres : *Abies alba* (largement favorisé à l'étage collinéen voire présent dans les stades de recolonisation, les jeunes séchant lorsqu'ils dépassent les autres arbres), *Sorbus aucuparia*.

Nombreuses espèces parmi les arbustes et herbacées, parmi les plus fréquentes : *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *Clinopodium grandiflorum*, *Drymochloa sylvatica*, *Epilobium montanum*, *Lonicera nigra*, *L. alpigena*, *Luzula nivea*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Rosa pendulina*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus*, *Stellaria nemorum* et *Tractema lilio-hyacinthus*...

À cette liste s'ajoutent des **espèces encore plus alticoles, affines des hêtraies subalpines** : *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *A. napellus*, *Adenostyles alliariae*, *Allium victorialis*, *Athyrium distentifolium*, *Calamagrostis arundinacea*, *Doronicum austriacum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Imperatoria ostruthium*, *Lactuca alpina*, *L. plumieri*, *Ribes petraeum*, *Rumex arifolius*, *Senecio cacaliaster*, *Streptopus amplexifolius*, *Veratrum album*...

Cette liste n'est valable que pour les hêtraies-chênaies et hêtraies-sapinières du Massif central ; *Poa chaixii* est par exemple présente dans les hêtraies-chênaies-charmaies collinéennes dans l'est de la France (dès les piémonts orientaux du Morvan).



Forêt sclérophylle (Cévennes).
© S. PERERA / ALIZARI

A. LES FORÊTS SÈCHES ET THERMOPHILES DES PLAINES ET COLLINES

Ce premier grand type de forêt, différencié par la présence d'espèces thermophiles et xéro-philés, regroupe trois ensembles de végétation forestière : les **Chênaies méridionales, sempervirentes et mixtes** (*Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis*, *Avenello flexuosae-Quercion pubescentis* et *Quercion ilicis*) où les forêts de Chêne pubescent ou de Chêne vert couvrent de vastes surfaces sous climat méditerranéen et plus ponctuellement, dans les bassins de Brive et de Mours, sous influences thermo-atlantiques) ; les **Chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides, atlantiques à médioeuropéennes** (*Carpinion betuli* et *Sorbo ariarum-Quercenion pubescentis*) liées au climat sec des Limagnes ou aux stations les plus sèches et chaudes à l'étage collinéen subatlantique ; enfin, les très rares **Hêtraies-chênaies calcicoles sèches** (*Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae* et *Antherico ramosi-Fagion sylvaticae*), n'occupant que quelques versants nord sous climat méditerranéen d'Ardèche ou en contexte thermo-atlantique (bassin de Brive).

Chênaies méridionales, sempervirentes et mixtes

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis, *Quercion ilicis*,
Avenello flexuosae-Quercion pubescentis, *Erico arboreae-Quercion ilicis*

Voir détails p. 98 et fiches ① - ⑧



Forêts de Chêne pubescent ou vert, de l'étage supra et mésoméditerranéen (Ardèche et costière rhodanienne, présent également dans les Causses et atteignant les bassins calcaires de Brive et de Mours), marquées par un bilan hydrique déficitaire au printemps et en été, malgré des précipitations annuelles importantes (orages de fin d'été et d'automne).



Différenciées par *Acer opalus*, *A. monspessulanum*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Arbutus unedo*, *Aristolochia pistolochia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*..., en plus d'autres espèces thermophiles communes avec les chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides, atlantiques à médioeuropéennes.



Chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides, atlantiques à méditerranéennes

Carpinion betuli, *Sorbo ariarum-Quercenion pubescentis*

Voir détails p. 120 et fiches 9 - 15



Ces forêts se caractérisent par un déficit hydrique marqué, ne permettant pas l'installation du Hêtre commun, en raison du climat (étage planitiaire sous climat d'abri) ou de la station (stations les plus sèches de l'étage collinéen).



Les peuplements sont caractérisés par la présence d'espèces thermophiles (*Acer campestre*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Carpinus betulus*, *Cephalanthera* div. sp. (*Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *C. damasonium*...), *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Daphne laureola*, *Dioscorea communis*, *Epipactis helleborine*, *Fragaria vesca*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum perforatum*, *Iris foetidissima*, *Ligustrum vulgare*, *Melampyrum pratense*, *Orchis* div. sp. (*O. mas*, *O. mascula*), *Polygonatum odoratum*, *Prunus mahaleb*, *Primula veris*, *Q. ×streimeri*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Viola hirta*) **ET** l'absence d'espèces des hêtraies-chênaies [*Anemone hepatica*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ilex aquifolium*, *Lilium martagon*, *Luzula sylvatica*, *Phyteuma spicatum*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica*, *Neottia nidus-avis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea*, *Solidago virgaurea*, *Viola riviniana* (groupe)]

Hêtraies-chênaies calcicoles sèches

Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae, *Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae*

Voir détails p. 140 et fiches 16 - 17



Type de végétation très rare dans le Massif central, plus fréquent dans les montagnes et plateaux calcaires du Nord-est de la France au climat froid et assez arrosé (Jura, plateaux nord-est de la France). Dans le Massif central, s'observe surtout sur les marges méridionales du Massif central (Grands Causses, Périgord et Quercy), connu uniquement sur le territoire décrit ici en forêt de Barrès (Bas Vivarais) et dans le bassin calcaire de Brive, dans les deux cas en versant nord.



Caractérisées par la présence d'une flore calcicole, et la coexistence d'espèces thermophiles (pour certaines communes avec les chênaies sèches) **ET** d'espèces affines des forêts à Hêtre commun, telles que *Daphne laureola*, *Solidago virgaurea*, *Lactuca muralis*, *Lilium martagon*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula sylvatica*, etc. Caractéristiques : *Acer opalus*, *Anemone hepatica*, *Amelanchier ovalis*, *Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Carex alba*, *C. digitata*, *C. halleriana*, *C. montana*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Clinopodium vulgare*, *Daphne laureola*, *Dioscorea communis*, *Epipactis helleborine*, *Fagus sylvatica*, *Hippocrepis emerus*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera xylosteum*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum odoratum*, *Primula vulgaris*, *Rubia peregrina*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Viburnum lantana*, *Viola reichenbachiana*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

B. LES FORÊTS MÉSOPHILES DES PLAINES ET COLLINES

Aux étages planitiaire ou collinéen, sur sols frais et suffisamment bien drainés, deux grands ensembles de végétation forestière dominant : les **Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides** (*Carpino betuli-Fagion sylvaticae*) et les **Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides** (*Quercion roboris* et *Quercion pyrenaicae*). Sauf pour les Chênaies sessiliflores à Peucedan de France ou à Épervière précoce, le bilan hydrique est ici favorable au Hêtre commun, mais celui-ci peut être absent pour des raisons historiques (taillis, forêts récentes, etc.). Le Chêne sessile est l'essence la plus fréquente, accompagné du Pin sylvestre et de divers feuillus.

Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides *Carpino betuli-Fagion sylvaticae*

Voir détails p. 148 et fiches 18 - 25



Forêts planitiales à collinéennes à bilan hydrique favorable au Hêtre commun pour des raisons généralement climatiques (compensation topographique ou édaphique lorsqu'il est en situation limite), sur sol généralement profond mais non engorgé, riche à assez riche du fait de la roche mère ou de la position topographique (sur roche cristalline, se cantonne habituellement au milieu voire bas de versant, la partie haute étant alors occupée par des chênaies et hêtraies-chênaies acidiphiles).



Stades climaciques dominés par le Hêtre commun, avec le Chêne sessile dispersé et le Charme commun en sous-étage. Sylvofaciès de taillis-sous-futaie à Chêne pédonculé et Charme commun. Stades de recolonisation dominés par les espèces postpionnières (frênes, érables, etc.). Présence possible (voire dominance) du Sapin pectiné à l'étage collinéen supérieur lorsqu'il a été favorisé pour la production de bois de sciages résineux. Présence d'espèces collinéennes (*Atrichum undulatum*, *Carpinus betulus*, *Convalaria majalis*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Dioscorea communis*, *Festuca heterophylla*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula pilosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Prunus avium*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea*, *Ranunculus auricomus*, *Rosa arvensis*, *Teucrium scorodonia*) accompagnées d'espèces affines de la hêtraie, liées à un climat suffisamment arrosé, certaines communes avec les hêtraies-sapinières montagnardes [*Anemone nemorosa*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ilex aquifolium*, *Lilium martagon*, *Luzula sylvatica*, *Phyteuma spicatum*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus linifolius*, *Neottia nidus-avis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea*, *Solidago virgaurea*, *Viola riviniana* (groupe)].

Si des espèces communes avec les Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides peuvent être présentes, elles sont toujours accompagnées d'autres évoluant sur des sols plus riches telles qu'*Acer campestre*, *Anemone nemorosa*, *Daphne laureola*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Helleborus foetidus*, *Lamium galeobdolon*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Stellaria holostea*, *Viburnum lantana*...





Chênaie acidiphile (gorges de
la Senouire, Haute-Loire).
© S. PERERA / ALIZARI

Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides

Quercion roboris, *Quercion pyrenaicae*

Voir détails p. 168 et fiches 26 - 29



Forêts planitiaires à collinéennes à bilan hydrique favorable au Hêtre commun (sauf dans le *Quercion pyrenaicae*) pour des raisons généralement climatiques (compensation topographique ou édaphique lorsqu'il est en situation limite), sur sol acide non engorgé.



Peuplements composés, selon les types de forêts et leur histoire, par le Chêne sessile (*Quercus petraea*) ou pédonculé (*Quercus robur*) et parfois le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) ou pubescent (*Betula pubescens*) et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) dans les stades pionniers ou plus ouverts. Présence possible (voire dominance) du Sapin pectiné au collinéen supérieur lorsqu'il a été favorisé pour la production de bois de sciages résineux. Caractéristiques : *Avenella flexuosa*, *Betula pendula*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Hieracium murorum* aggr., *H. sabaudum* (groupe), *H. umbellatum*, *Holcus mollis*, *Hypnum cupressiforme*, *Hypericum pulchrum*, *Jacobaea adonidifolia*, *Leucobryum glaucum*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula multiflora*, *Melampyrum pratense*, *Pinus sylvestris*, *Polytrichum formosum*, *Pseudoscleropodium purum*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea* **ET** absence (ou très grande rareté) des espèces des sols riches (telles qu'*Acer campestre*, *Anemone nemorosa*, *Daphne laureola*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Helleborus foetidus*, *Lamium galeobdolon*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Stellaria holostea*, *Viburnum lantana*...).

C. LES FORÊTS MÉSOPHILES DES MONTAGNES

Ce troisième groupe rassemble trois grands ensembles de végétation forestière dominant les étages montagnard et subalpin, sur sols frais et bien drainés : les **Hêtraies-sapinières des sols peu acides** (*Fagion sylvaticae*), les **Hêtraies-sapinières des sols acides** (*Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae* et *Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion*), les **Hêtraies subalpines** (*Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae*). Le bilan hydrique est favorable du fait des précipitations abondantes et des températures modérées, permettant au Hêtre commun et au Sapin pectiné de structurer les végétations.

Hêtraies-sapinières des sols peu acides

Fagion sylvaticae

Voir détails p. 180 et fiches 30 - 34



Forêts montagnardes situées généralement au-dessus de 850-950 m d'altitude, sur des sols riches à modérément acides, à humus de type mull, bien drainés. Elles bénéficient d'un bilan hydrique favorable du fait des conditions climatiques (notamment précipitations élevées).



Peuplements dominés par le Sapin pectiné, le Hêtre commun, ou un mélange de ces deux espèces en fonction de l'altitude, de la position topographique et de la sylviculture qui a été menée. Caractéristiques : *Abies alba*, *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *C. pentaphylla*, *Clinopodium grandiflorum*, *Daphne mezereum*, *Drymochloa altissima*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia hyberna*, *Galium rotundifolium*, *Geranium nodosum*, *Hordelymus europaeus*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *Lysimachia nemorum*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus*, *Tractema lilio-hyacinthus*, ces espèces montagnardes étant accompagnées d'espèces communes avec les hêtraies-chênaies-charmaies collinéennes (*Anemone nemorosa*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica*, *Milium effusum*, *Lactuca muralis*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Neottia nidus-avis*, *Sanicula europaea* et *Solidago virgaurea*).

Hêtraies-Sapinières des sols acides

Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae, *Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion*

Voir détails p. 194 et fiches 35 - 36



Forêts montagnardes généralement situées au-dessus de 850-950 m d'altitude, sur des sols acides à très acides, à humus de type moder, bien drainés. Elles bénéficient d'un bilan hydrique favorable du fait des conditions climatiques (notamment précipitations élevées).



Peuplements dominés par le Sapin pectiné, le Hêtre commun, ou un mélange de ces deux espèces en fonction de l'altitude, de la position topographique et de la sylviculture qui a été menée. Caractéristiques : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *Galium saxatile*, *Hieracium murorum* aggr., *Hylocomium splendens*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Polytrichum formosum*, *Prenanthes purpurea*, *Rhodiadelphus loreus*, *R. idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aucuparia*, *Thuidium tamariscinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*

Hêtraie subalpine
(RNN Vallée de Chaudefour).
© J. CELLE / CBNMC



Hêtraies subalpines

Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae

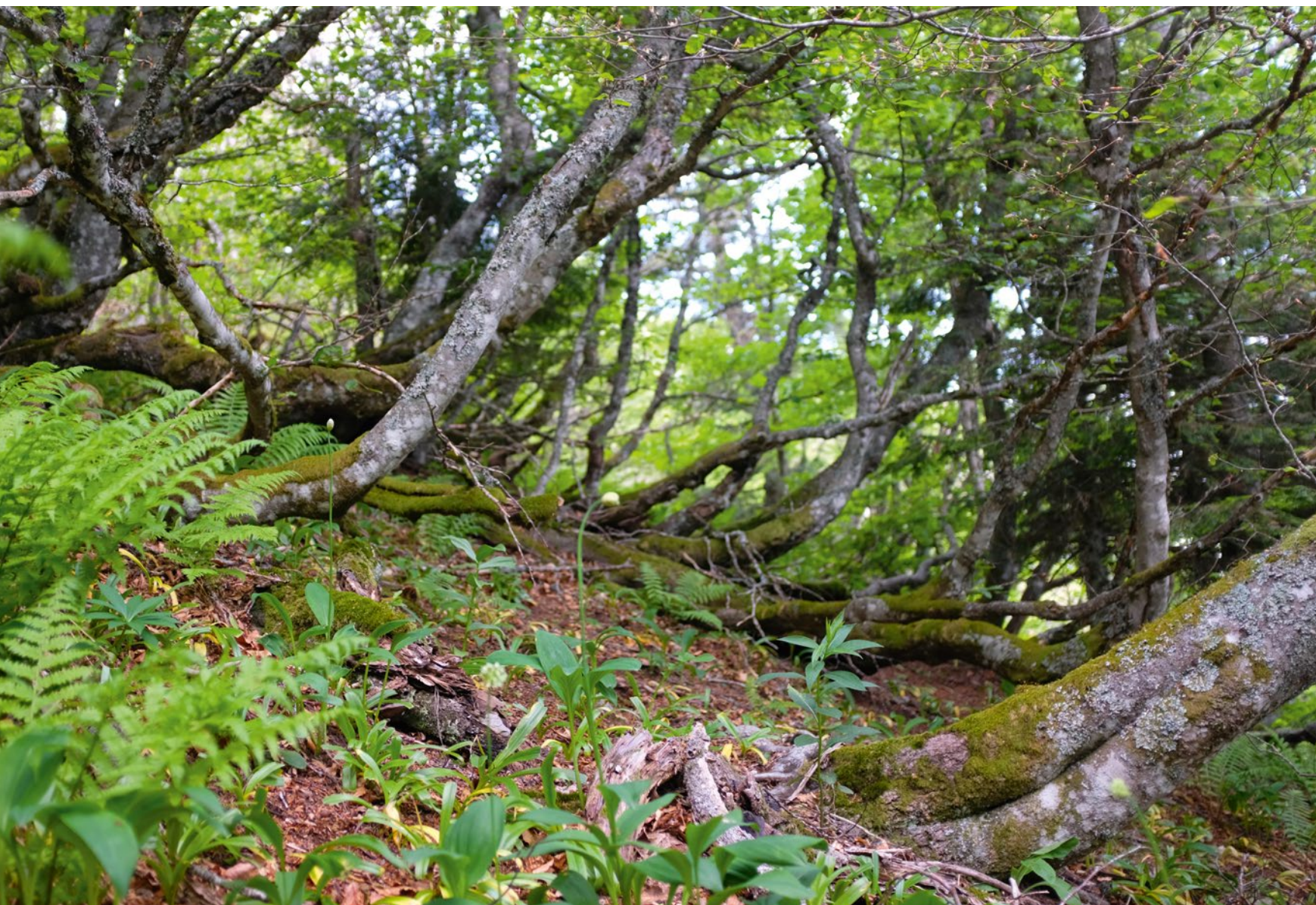
Voir détails p. 202 et fiches 37 - 38



Hêtraies dites "subalpines", de l'étage montagnard supérieur (au-dessus de 1300 m d'altitude) soumis à des conditions climatiques très sévères du fait de la position sommitale (vents, accumulation de neige, saison de végétation courte, givrage). Elles s'observent principalement sur les monts du Cantal, les monts Dore, et sur le Haut-Forez, plus rarement ailleurs (Gerbier-Mézenc, Cévennes, Aubrac, monts d'Ardèche).



Peuplements de Hêtre commun, de bouleaux, de sorbiers et d'érables, avec des cépées naturelles ainsi que des arbres présentant souvent un port tortueux voire anémomorphosé (en drapeau) et un pied courbé par la reptation de la neige (sur les hauts de versants). Caractéristiques : *Acer pseudoplatanus*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *A. napellus*, *Allium victoriale*, *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum*, *Geranium sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Imperatoria ostruthium*, *Lactuca alpina*, *Lactuca plumieri*, *Rosa pendulina*, *Rumex arifolius*, *Sorbus aucuparia*, *Ranunculus platanifolius*, *Rumex arifolius*, *Senecio cacaliaster*, *Streptopus amplexifolius* (en plus des espèces communes avec les hêtraies-sapinières).





Forêt alluviale
(Bec de Dore, Puy-de-Dôme).
© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC

D. LES FORÊTS HUMIDES

En contexte humide, cinq grands ensembles de végétation peuvent être distingués selon les caractéristiques et la profondeur de la nappe d'eau, le type d'alimentation en eau mais aussi le climat : les **Chênaies pédonculées-frênaies humides** (*Fraxino excelsioris-Quercion roboris*, *Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae*, *Frangulo dodonei-Quercion roboris* et *Molinio caeruleae-Quercion roboris*), les **Forêts alluviales à bois dur, atlantiques à méditerranéennes** (*Alnion incanae*, *Ulmion minoris*, et *Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae*), les **Forêts alluviales méridionales à bois dur** (*Populion albae*, *Fraxinion angustifoliae* et *Osmundo regalis-Alnion glutinosae*), les **Forêts alluviales à bois tendre** (*Rubus caesii-Populion nigrae* et *Fraxino excelsioris-Populion albae*), les **Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses** (*Alnion glutinosae* et *Sphagno-Alnion glutinosae*), et enfin les **Tourbières boisées de montagne** (*Eriophoro vaginati-Piceion abietis*, *Betulion pubescentis* et *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*). Sauf en montagne, pour certains types dans lesquels le Sapin pectiné est présent, les dryades sont absentes, remplacées par diverses essences pionnières ou postpionnières (Aulne glutineux, Chêne pédonculé, frênes, peupliers blanc ou noir, Saule blanc).

Chênaies pédonculées-frênaies humides

Fraxino excelsioris-Quercion roboris, *Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae*,
Frangulo dodonei-Quercion roboris, *Molinio caeruleae-Quercion roboris*

Voir détails p. 210 et fiches 39 - 50



Forêts se situant sur des sols hydromorphes (rédoxisol le plus souvent), engorgés par une nappe d'eau peu circulante et donc faiblement oxygénée, au contraire des végétations alluviales décrites par ailleurs. On retrouve donc typiquement ces forêts dans des dépressions et en bas de pente, mais parfois sur les banquettes alluviales hautes, en fond de vallon, à des niveaux peu soumis à l'influence de la rivière et de ses crues.



Flore caractéristique : espèces des sols riches communes avec les forêts alluviales et les forêts d'éboulis (*Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Fraxinus excelsior*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Moehringia trinervia*, *Ribes uva-crispa*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*) accompagnées d'espèces des sols frais à humides (*Adoxa moschatellina*, *Agrostis canina*, *Arum italicum*, *A. maculatum*, *Allium ursinum*, *Bistorta officinalis*, *Cardamine pratensis*, *Colchicum autumnale*, *Corydalis solida*, *Deschampsia cespitosa*, *Ficaria verna*, *Fraxinus excelsior*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Molinia caerulea*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Potentilla erecta*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes rubrum*, *Rumex sanguineus*, *Silene dioica*, *Salvia glutinosa*, *Scilla bifolia*, *Symphytum tuberosum*, *Stachys sylvatica*, *Valeriana officinalis* subsp. *officinalis*, *Veronica hederifolia*, *Viburnum opulus*).



ZOOM

COMMENT DISTINGUER LES FORÊTS ALLUVIALES ?

Dans le Massif central, les Chênaies pédonculées-frênaies humides se rencontrent très fréquemment en bas de versant, en contexte de fond de vallon drainé par un cours d'eau. Mais la seule présence d'un cours d'eau à proximité d'une végétation forestière n'en fait pas forcément une forêt alluviale ! Écologiquement, ces dernières sont dépendantes de la nappe d'eau circulante et oxygénée, et de la survenue de crues, alors circonscrites au talus de la berge ou aux zones les plus basses. Ces forêts ne doivent pas être confondues avec celles situées en bas de versant, bénéficiant d'apports issus du relief environnant et en contact avec une nappe d'eau moins oxygénée. Si les deux partagent de nombreuses espèces, d'autres permettent de les distinguer.

Les espèces des sols dessaturés, communes pour certaines avec les hêtraies-chênaies-charmaies des sols bien drainés (*Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoïdes*, *Arum maculatum*, *A. italicum*, *Atrichum undulatum*, *Carpinus betulus*, *Convallaria majalis*, *Crataegus monogyna*, *C. laevis*, *Dryopteris carthusiana*, *Euphorbia dulcis*, *Festuca heterophylla*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Kindbergia praelonga*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula pilosa*, *Melica uniflora*, *Moehringia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Populus tremula*, *Potentilla sterilis*, *Primula elatior*, *Lonicera periclymenum*, *Ranunculus auricomus*, *Rosa arvensis*, divers *Rubus* en dehors de *R. caesius*...) sont caractéristiques des **Chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales**.

A contrario, les espèces caractéristiques des **forêts alluviales** sont *Convolvulus sepium*, *Chelidonium majus*, *Humulus lupulus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Elymus caninus*, *Lamium maculatum*, *Saponaria officinalis*, *Rubus caesius*, *Ulmus minor*, *U. laevis*, sans compter de nombreuses espèces des sols plus humides dans les aulnaies-frênaies des petits cours d'eau, telles *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens noli-tangere*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Schedonorus giganteus*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria nemorum*...

À noter que les forêts alluviales à bois dur des grands cours d'eau à débit lent font floristiquement la transition entre ces deux types de végétations (présence de géophytes à bulbe, surtout *Ficaria verna*, parfois *Adoxa moschatellina*, *Arum maculatum*, *Primula elatior*, *Corydalis solida*), mais les espèces des forêts alluviales permettent de faire la différence (en particulier *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Rubus caesius* et *Ulmus laevis*). D'une manière générale, on n'observe pas de Chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales dans le lit majeur des grands cours d'eau (zone d'expansion des crues) ; les forêts non alluviales se situent sur les niveaux topographiques les plus élevés non soumis aux crues (chênaies et chênaies-charmaies sèches ou hêtraies-chênaies-charmaies).

Forêts alluviales à bois dur, atlantiques à méditerranéennes

Alnion incanae, Ulmion minoris, Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae

Voir détails p. 244 et fiches 51 - 58



Communautés non méridionales des bords de cours d'eau (du fleuve au ruisseau), sous influence d'une nappe alluviale plus ou moins profonde. Les crues sont ici rarement destructrices pour la végétation au contraire des forêts alluviales pionnières à bois tendre, et permettent un apport de sédiments et de nutriments (alluvionnement). On observe ainsi une maturation du sol (dépôt de sédiments fins, limons et sables fins, évolution du fluvisol vers un sol forestier dont les premiers horizons sont enrichis en matière organique) et de la végétation. Cette évolution explique le développement des essences à bois dur, plus longévives et tolérantes à l'ombre que les essences pionnières à bois tendre (saules et peupliers).



Peuplements généralement dominés par les espèces des genres *Alnus* et *Fraxinus*, plus rarement *Quercus* et *Ulmus*. Présence possible d'essences à bois tendre, de Peuplier noir (*Populus nigra*) et plus rarement de Saule blanc (*Salix alba*), notamment dans les stades de recolonisation. Aux plantes communes avec les autres forêts alluviales (*Alnus glutinosa*, *Convolvulus sepium*, *Chelidonium majus*, *Humulus lupulus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Elymus caninus*, *Rubus caesius*) s'ajoutent celles propres aux forêts alluviales septentrionales (*Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *C. remota*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum hyemale*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Impatiens noli-tangere*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ribes rubrum*, *Rumex sanguineus*, *Schedonorus giganteus*, *Stachys sylvatica*, *Valeriana officinalis* et *Viburnum opulus*...). Les espèces méditerranéennes, notamment des *Quercetea ilicis*, sont absentes.

Forêts alluviales méridionales à bois dur

Populion albae, Fraxinion angustifoliae, Osmundo regalis-Alnion glutinosae

Voir détails p. 270 et fiches 59 - 62



Forêts alluviales du sud de la vallée du Rhône mais aussi des rivières ardéchoises et cévenoles affluents, liées à l'influence du cours d'eau à l'origine de la présence d'une nappe d'eau oxygénée mais aussi d'une bonne richesse trophique liée à l'alluvionnement lors des crues.



Canopée dominée selon les alliances par *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* et *Populus alba* ou un mélange de ces espèces, parfois accompagné d'Orme champêtre (*Ulmus minor*), de Saule Blanc (*Salix alba*) et de Peuplier noir (*Populus nigra*). Aux espèces communes avec les autres forêts alluviales à bois dur (*Alnus glutinosa*, *Convolvulus sepium*, *Humulus lupulus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Elymus caninus*, *Rubus caesius*) s'ajoutent celles propres aux forêts méridionales (*Buxus sempervirens*, *Clematis vitalba*, *Equisetum arvense*, *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis*, *Populus alba* et *Quercus pubescens*, *Symphytum tuberosum*, *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, *Populus alba*, *Osmunda regalis*, *Prunella vulgaris*, *Rubus ulmifolius*, *Saponaria officinalis*, *Salix atrocinerea*), accompagnées d'espèces des chênaies vertes ou pubescentes voisines.

Forêt alluviale à bois dur (Chênaie pédonculée-frênaie-ormie alluviale à Épiaire des forêts) au Bec de Dore (Puy-de-Dôme).

© B. RENAUX / CBNMC



Forêts alluviales à bois tendre

Rubo caesii-*Populion nigrae* et *Fraxino excelsioris*-*Populion albae*

Voir détails p. 282 et fiches 63 - 64



Ces forêts se situent aux abords immédiats des cours d'eau à forte dynamique, occupant des sols peu évolués à texture grossière, soit au contact du chenal actif soit au contraire sur des levées plus sèches. L'exposition au courant lors des crues, en plus de limiter le dépôt de limons, entraîne des bris réguliers voire un décapage complet de la végétation lors des crues les plus importantes. La maturation dendrologique (remplacement par les essences à bois dur, plus longévives et tolérantes à l'ombre) est ainsi bloquée, même si ces essences peuvent apparaître sous forme d'arbustes et de jeunes arbres.



Les peuplements sont dominés par les essences à bois tendre, Saule blanc (*Salix alba*) et/ou Peuplier noir (*Populus nigra*). Les essences à bois dur (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor* notamment) peuvent s'observer sous forme arbustive, voire de jeunes arbres, mais leur développement demeure limité par les contraintes écologiques (bris du fait de la force du courant, sol engorgé ou au contraire très sec...). Caractéristiques : *Artemisia vulgaris*, *Bidens* div. sp., *Convolvulus sepium*, *Humulus lupulus*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Rubus caesius*, *Salix alba*, *S. purpurea*, *Urtica dioica*. Rareté d'*Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lamium galeobdolon*, *Pulmonaria affinis*, *Stachys sylvatica*, *Quercus robur*, *Hedera helix*, qui sont typiques des forêts à bois dur sur fluvisol plus évolué.





Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses

Alnion glutinosae et *Sphagno-Alnion glutinosae*

Voir détails p. 262 et fiches 65 - 71

Boulaie tourbeuse
(Virenes, Puy-de-Dôme).
© P.-M. LE HÉNAFF / CBNMC



Forêts marécageuses planitiales et collinéennes, sur sol engorgé une grande partie de l'année par une nappe peu oxygénée et proche de la surface, rendant impossible l'installation de la plupart des essences forestières, y compris du Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et du Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Sol de type gley à anmoor (malodorant et de couleur très foncée, du fait de l'accumulation de matière organique non décomposée), voire tourbe.



Caractérisé par *Alnus glutinosa*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Frangula alnus*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Salix atrocinerea*, *S. aurita*, *S. cinerea*, *Valeriana officinalis*, et selon les variantes *Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *Eupatorium cannabinum*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica* (sol riche) ou *Agrostis canina*, *Struthiopteris spicant*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Scutellaria minor*, *Sphagnum* div. sp. (généralement *S. palustre*), *Valeriana dioica*, *Viola palustris* (en conditions plus acides, en transition avec les tourbières).



Tourbières boisées de montagne

Eriophoro vaginati-Piceion abietis, *Betulion pubescentis*, *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*

Voir détails p. 308 et fiches 72 - 75



Tourbières boisées de montagne, tant en contexte de bas-marais que de haut-marais. Dans le premier cas, l'alimentation en eau est assurée non seulement par les précipitations mais aussi par les eaux de surface (source, ruissellement, voire tremblant colonisant un plan d'eau...), enrichies en minéraux et nutriments au contact des roches et milieux traversés. C'est le cas en bordure des tourbières bombées, dans les zones de source, etc. Dans le second, correspondant à l'image la plus typique de la tourbière, le bombement bâti par l'accumulation de tourbe de sphaignes entraîne une déconnection avec les eaux de surface, l'alimentation en eau n'est plus assurée que par l'eau de pluie, très pauvres en minéraux et nutriments. Les conditions écologiques sont très difficiles pour les arbres (pauvreté en nutriments, engorgement mais aussi sécheresse en été, substrat instable, ensevelissement progressif par accumulation de tourbe...), à l'origine de boisements très clairs voir d'un milieu complètement asylvatique sur les tourbières les plus actives.



Peuplements dominés le plus souvent par un mélange de Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) et de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), plus rarement de Pin à crochets (*Pinus mugo* subsp. *rotundata* ou *uncinata*), le Sapin pectiné s'installant sur les stades matures des tourbières minérotrophes, en situation de haut-marais (tourbière ombrotrophe) comme de bas marais (tourbière minérotrophe). Caractéristiques : *Abies alba*, *Aulacomnium palustre*, *Betula pubescens*, *Carex echinata*, *Pinus sylvestris*, *Polytrichum commune*, *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Sphagnum* div. sp., et selon le type de tourbière, différentes espèces ombrotrophiles (de haut-marais) comme *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Empetrum nigrum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. russowii*, *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccos* (groupe), ou de bas-marais (*Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Dryopteris dilatata*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre*, *Aulacomnium palustre*, *Comarum palustre*, *Dactylorhiza maculata*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Bistorta officinalis*, *Potentilla erecta*, *Salix cinerea*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*).



E. LES FORÊTS RUPESTRES OU D'ÉBOULIS

Forêt de ravin
(Autoire, Lot).
© S. PERERA / ALIZARI

Ce cinquième groupe réunit trois grands ensembles de végétations forestières en contexte rocheux (falaises, dalles, chaos, ravins, éboulis...) : les **Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres** (*Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*), les **Forêts d'éboulis et de ravins** (*Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani, Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris, Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani* et *Melico nutantis-Tilion platyphyllo*), et les **Pineraies rupestres thermophiles** (*Goodyero repentis-Pinion sylvestris, Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris* et *Epipacto muelleri-Pinion sylvestris*). La principale caractéristique écologique principale qui rassemble ces végétations est liée à la nature du substrat, généralement superficiel (dalles ou blocs sans terre fine), mais aussi au topoclimat extrême (conditions très froides ou au contraire chaudes, stations confinées, etc.).

Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*

Voir détails p. 320 et fiches 76 - 78



Sapinières des sols très acides, le plus souvent sur chaos de blocs stabilisés ou dalles rocheuses, plus rarement en fond de vallon froid.



Peuplements dominés naturellement par le Sapin pectiné, du fait de l'acidité du substrat et des conditions froides et humides, ces dernières étant renforcées dans la plupart des cas par un sol très superficiel (lithosol sur dalle ou peyrosol sur chaos de blocs stabilisés). Ces forêts sont caractérisées par *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Bazzania trilobata*, *Dicranum scoparium*, *Dicranodontium denudatum*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Hylocomium splendens*, *Huperzia selago*, *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea bidentata*, *Spinulum annotinum*, *Neottia cordata*, *Plagiochila asplenoides*, *P. poreloides*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rubus idaeus*, *R. ser. glandulosi*, *Sphagnum quinquefarium*, *Vaccinium myrtillus*.



Forêts d'éboulis et de ravins

Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani, Dryopterido affinis-Fraxinin excelsioris, Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani, Melico nutantis-Tilion platyphylli

Voir détails p. 330 et fiches 79 - 84



Forêts d'éboulis de versants ou de ravins, sur pente généralement forte à l'origine d'un substrat mobile, ou soumises à des coulées de neige régulières. L'éboulis peut être très grossier (blocs de taille décimétrique à métrique); le substrat utile pour les racines des arbres est alors limité à la matière organique accumulée entre les pierres (peyromoder), ou constitué d'une part, parfois très importante, de terre fine souvent instable en raison du relief.



Seuls les tilleuls, les érables, les frênes et les ormes parviennent à structurer des peuplements qui restent souvent assez clairsemés, les autres essences restant rares (ou s'installant à la faveur d'une zone plus stabilisée ou au sol plus profond). La flore est caractérisée par *Acer pseudoplatanus*, *A. platanooides*, *Asplenium scolopendrium*, *A. trichomanes*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Impatiens noli-tangere*, *Fraxinus excelsior*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum*, *P. ×bicknellii*, *Ribes alpinum*, *Sambucus nigra*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Urtica dioica*.

Pineraies rupestres thermophiles

Goodyero repentis-Pinion sylvestris, Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris, Epipacto muelleri-Pinion sylvestris



Falaises, dalles en rebords de falaises, chaos de blocs en situation primaire; anciennes pelouses sur sols très superficiels sous climat d'abri, en situation secondaire paraclimacique. Seul le Pin sylvestre ou, dans les Cévennes, le Pin de Salzmann (secondairement le Pin noir ou le Pin laricio, introduits) parviennent à s'installer du fait du sol très superficiel, contrainte qui s'ajoute à la sécheresse (exposition, pente ou rebord de versant avec absence de rétention d'eau).



Pineraies sylvestres rupestres, collinéennes à montagnardes, acidiphiles, sur substrat issu de roches cristallines ou volcaniques acides (phonolithe, scories volcaniques, etc.), (*Goodyero repentis-Pinion sylvestris*). Différenciées par *Avenella flexuosa*, *Campanula rotundifolia*, *Calluna vulgaris*, *Cistus salviifolius*, *Erica scoparia*, *Festuca sect. festuca*, *Genista pilosa*, *Hieracium murorum* aggr., *H. praecox*, *Hypnum cupressiforme*, *Jacobaea adonidifolia*, *Poa nemoralis*, *Pilosella officinarum*, *Rumex acetosella*, *Sorbus aria*, *Sedum rupestre*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*. Voir détails p. 348 et fiches 85 - 87



Pineraies sylvestres rupestres calcicoles, sur dolomites, calcaires ou marnocalcaires (*Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris*, *Epipacto muelleri-Pinion sylvestris*). Différenciées par *Bromopsis erecta*, *Cephalanthera* div. sp. (*Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *C. damasonium*...), *Epipactis* div. sp., *Helleborus foetidus*, *Lonicera xylostereum*, *Platanthera* div. sp., *Sorbus aria*, *Orchis* div. sp., *Poterium sanguisorba*, *Quercus pubescens*, *Teucrium chamaedrys*. Voir détails p. 358 et fiche 88



Plantation de pins
(massif du Somail, Hérault).
© S. PERERA / ALIZARI

F LES FORÊTS DE RECOLONISATION ET LES FORÊTS ARTIFICIELLES D'ESSENCES EXOTIQUES

Ce dernier groupe, de manière à recouvrer à travers ce catalogue la plus grande diversité des végétations forestières, réunit les **forêts de recolonisation** (*Astrantio-Corylion avellanae*) issues d'un abandon d'anciennes cultures ou terrasses agricoles, et les **forêts plantées ou spontanées** composées d'une ou plusieurs essences exotiques (lesquelles ne font pas l'objet de classification phytosociologique à ce jour). Les forêts récentes à flore déjà forestière, ou les forêts dans lesquelles les essences exotiques sont minoritaires sont traitées par ailleurs.

Frênaies ou ormaies de recolonisation

Astrantio-Corylion avellanae

Voir détails p. 364 et fiches 89 - 90



Végétations férales recolonisant d'anciennes terres agricoles au sol profondément modifié par les pratiques anthropiques (construction, labour, épierrement, chaulage, fumure, irrigation...), sur anciennes cultures, prairies ou habitations.



Peuplements dominés par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), divers érables (*Acer sp.*) accompagnés de diverses essences pionnières ou postpionnières (genres *Prunus*, *Sorbus*, *Tilia*...). Les essences du climax peuvent être présentes ponctuellement (Hêtre commun, chênes, Sapin). Caractéristiques : *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Ulmus minor* (ponctuellement *Robinia pseudoacacia*, jamais structurant). *Brachypodium sp.*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica* et diverses espèces des sols riches communes avec les forêts humides et déboulis, mais sans les caractéristiques propres aux sols ébouleux ou humides.



Forêts artificielles ou néo-forêts d'essences exotiques

Voir détails p. 372 et fiches 91 - 96



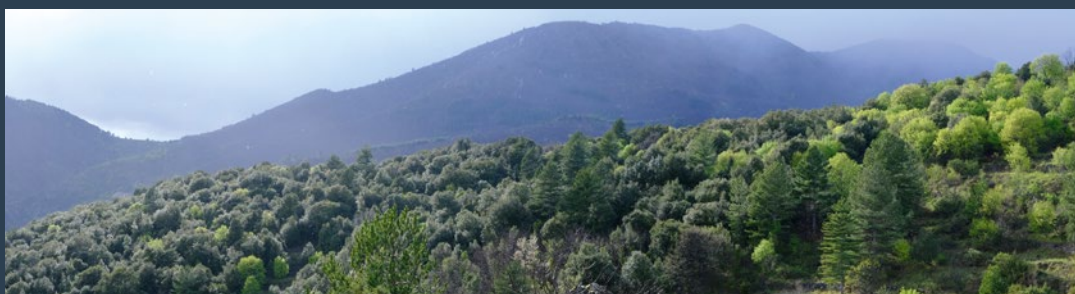
Forêts plantées ou spontanées



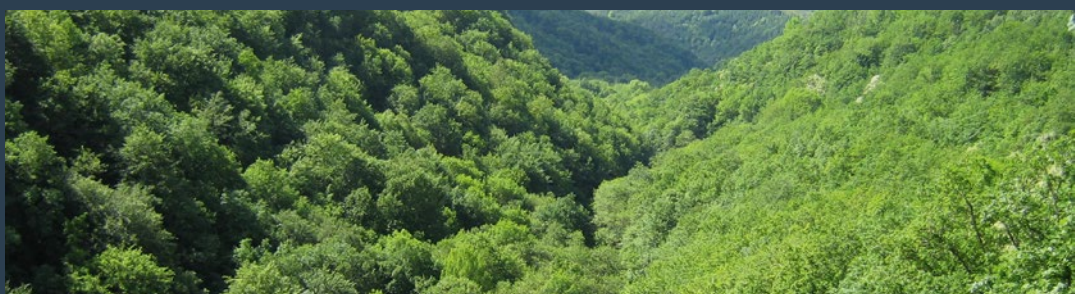
Peuplements dominés par une ou parfois plusieurs essences forestières non indigènes au territoire (Robinier, Érable negundo, Douglas, Épicéa, Pin maritime, Pin noir d'Autriche, Pin laricio, peupliers américains ou hybrides, Chêne rouge d'Amérique, etc. Ces peuplements sont le plus souvent traités en futaie régulière, alors constitués d'arbres de même âge, généralement d'une seule espèce. La flore est beaucoup plus héliophile sous les plantations de pins, développant parfois une physionomie de landes ou de pelouses, sinon de mégaphorbiaies ou d'ourlets prairiaux sous les peupliers. Il est possible néanmoins de considérer certains peuplements plus mélangés et à flore plus typiquement forestière comme des sylvofaciès de végétations décrites par ailleurs.

A**FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES**

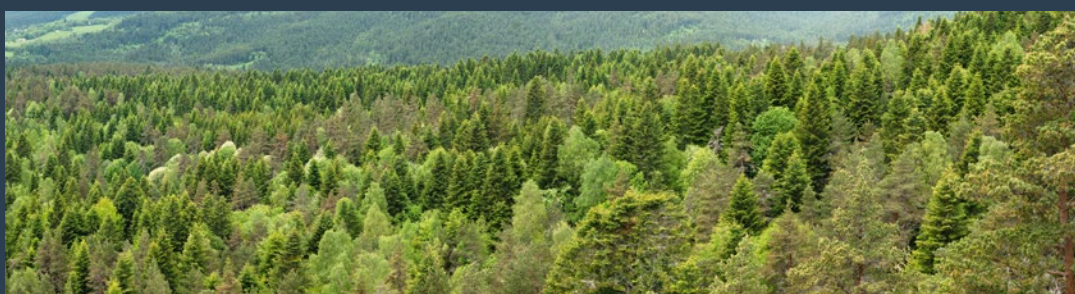
P. 98 · FICHES ① - ⑱

**B****FORÊTS MÉSOPILES
DES PLAINES
ET COLLINES**

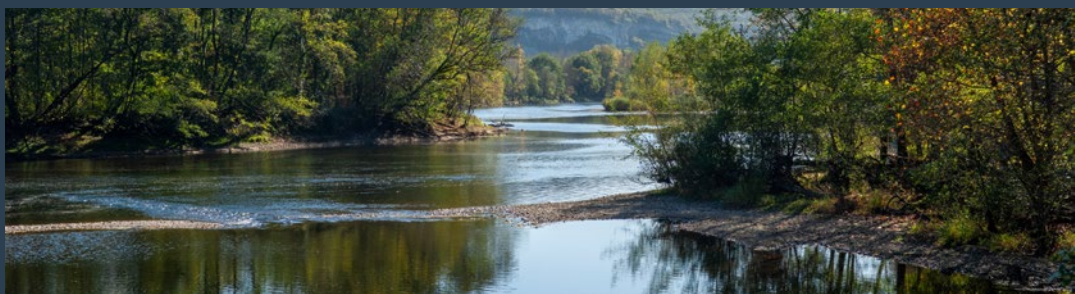
P. 148 · FICHES ⑲ - ⑳

**C****FORÊTS MÉSOPILES
DES MONTAGNES**

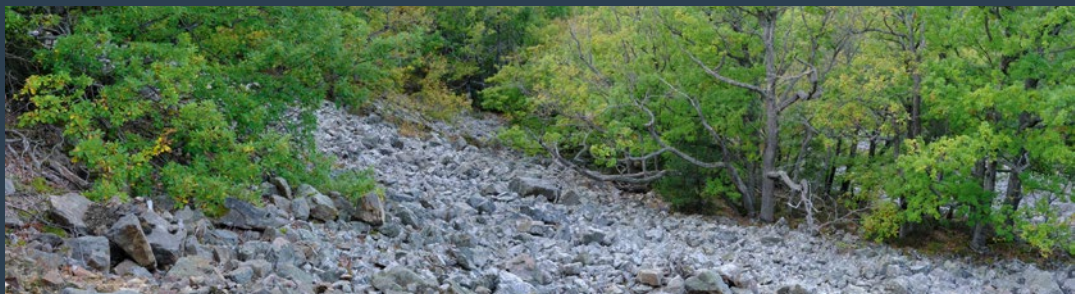
P. 180 · FICHES ㉓ - ㉔

**D****FORÊTS HUMIDES**

P. 210 · FICHES ㉕ - ㉖

**E****FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS**

P. 320 · FICHES ㉗ - ㉘

**F****NÉO-FORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION**

P. 364 · FICHES ㉙ - ㉚



PARTIE 08

CATALOGUE DES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF CENTRAL

UNE LECTURE À PLUSIEURS NIVEAUX...

Si la partie précédente aborde les principales caractéristiques des grands types de forêts, cette partie constitue le catalogue des végétations à proprement parler. Elle est composée de **96 fiches descriptives des végétations** rencontrées sur le territoire d'agrément du CBN Massif central, **réparties à travers les 6 grands types** présentés précédemment (indexés de A à F à l'aide d'onglets latéraux sur chaque double-page).

Au sein de chaque grand type, **chaque regroupement d'alliances fait l'objet d'une double-page introductive** (sur fond bleu) présentant la position phytosociologique, la synécologie, la physionomie, les plantes caractéristiques, les variations, les risques de confusion des végétations considérées ainsi que les efforts à poursuivre pour améliorer les connaissances, suivi d'un **tableau synthétique** permettant d'appréhender les différences

floristiques entre chaque végétation décrite. Il est important de noter que ces tableaux ne présentent que les espèces les plus fréquentes (sauf taxons caractéristiques du grand type présenté). Dans les tableaux phytosociologiques ici publiés, **les espèces possédant un indice de fidélité important (Chytry et al. 2002) sont grisées afin d'aider le lecteur.**

Les pages suivantes décrivent en détail la composition des fiches. Dans la perspective d'aider le lecteur dans ses recherches, précisons également qu'un **index complet**, situé en fin d'ouvrage, permet de retrouver facilement les espèces patrimoniales ou caractéristiques, mais aussi les syntaxons validés et leur traduction française cités dans chaque fiche, à l'aide d'une liste alphabétique combinant à la fois les taxons et les syntaxons. Un **synsystème** disponible en annexe (p. 466) permet également de retrouver facilement les synonymes des syntaxons cités ici.

Renvois numérotés vers les fiches descriptives

Repères visuels indiquant les grands types de végétation

Repères visuels indiquant les grands types de végétation

Description globale des végétations considérées

Tableau synthétique



PRÉSENTATION D'UNE FICHE

154
CATALOGUE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF CENTRAL
155

20

Hêtre-chêne sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore (Polygonatum multiflorum)

Polygonatum multiflorum L.
C. Roux in Thebaud, C. Roux, C.-É. Bernard & Delcaille 2014

INDICES ÉCOLOGIQUES

Bilan hydrique climatique annuel (mm)	300-400
Bilan hydrique climatique mensuel (mm)	200-300
Precipitation moyenne annuelle (mm)	1000-1200
Ressource en eau maximale des sols forestiers (mm)	1500-2000
Température moyenne annuelle (°C)	10-12
Température min annuelle (°C)	4-6
Température max annuelle (°C)	18-20
Potentiel hydrologique pH	1.5-3
Rapport C/N	15-20
Rapport C/T (Estimation en bois, %)	0.8-1.2
Log ₁₀ Densité (ind/m ²)	2-3
Empiètement temporel	0.2-0.4
Empiètement permanent	0.1-0.2

PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULA-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae
Fagetalia sylvaticae
Carpino betula-Fagetalia sylvaticae

Carpinus betula, *Fagus sylvatica*, *Taxus*, etc.

COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE: *Corylus avellana*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, etc.

PHYSIONOMIE: Canopée dominée par le Hêtre, le Chêne sessiliflore ou le Chêne pédonculé, avec un mélange de proportions variables selon la gestion actuelle et passée.

REGÉNÉRATION NATURELLE: La régénération est abondante sur 40% des relevés, plus épaisse sur 40% des relevés, avec pour espèces les plus fréquentes: *Carpinus betula*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*.

SYNCHOROLOGIE: Largement réparti dans le Massif central et sur ses contreforts, jusqu'au Plateau de Millevaches à l'ouest et jusqu'à la place aux Hêtres-chênes sessiliflore-charmaie à l'est de la chaîne des Vosges à l'est.

ENJEU PATRIMONIAL: Espèces remarquables: *Asplenium adnigratum* (PR), *Cardamine hepatica* (PR), *Carex pendula* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Cephaelis anemone* (PR), *Cirsium arvense* (PR), *Cystopteris frigidula* (PR), *Daphne laureola* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Digitalis purpurea* (PR), *Drosera rotundifolia* (PR), *Epipactis atrorubens* (PR), *Epipactis purpurea* (PR), *Helleborus viridis* (PR), *Hypericum androsaemum* (PR), *Hypericum perforatum* (PR), *Lonicera xylosteum* (PR), *Melica nutans* (PR), *Monarda mollis* (PR), *Pyrola rotundifolia* (PR), *Ranunculus repens* (PR), *Ranunculus nemorosus* (PR), *Ranunculus acris* (PR), *Ranunculus ficaria* (PR), *Ranunculus ficaria* (PR), *Ranunculus ficaria* (PR), *Ranunculus ficaria* (PR).

RICHESSE SPÉCIFIQUE:

INFLUENCES DU PASSÉ: Dans le plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre ou des chênes domine les peuplements, le traitement en taillis en clair ou au contraire le Chêne sessiliflore. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Au collier supérieur, le Sapin pectiné, présent naturellement plus en altitude, a pu être favorisé.

PRÉCAUTIONS DE GESTION: Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions sont prises, généralement en matière de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation de peuplement par plantation pure d'essences exotiques ou d'autres espèces non autochtones pour la production. Les limiter à des enrichissements ponctuels. Le respect du sol est le gérant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production) en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'un réseau de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de densification habitats) et secteurs entièrement laissés en libre évolution permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'écosystème. (De même qu'une gestion, privilégier une structure irrégulière et le mélange des espèces).

ANCIENNETÉ: 10% des relevés sont en cours de forêt ancienne, 22% sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.

BIBLIographie: Billy, F., 1987; Thebaud S. et al. 2014; Renaux B. et al. 2019

RÉDACTEUR PRINCIPAL: B. RENAUD

1
5
6
2

B FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES HÉTRALES-CHÊNAIQUES DES SOLS PÉU-BOISÉS

2
3
4
5
6
7
8

FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES
FORÊTS MÉSOPHILLES DES PLAINES ET COLLINES

- 1 **NUMÉRO DE LA FICHE DE VÉGÉTATION**
Pour faciliter la consultation de l'ouvrage, un numéro est attribué à chaque fiche descriptive. Ces numéros sont mentionnés dans les fiches introductives et dans les rubriques "confusion" de chaque fiche.
- 2 **TYPES DE VÉGÉTATION**
Ce repère visuel facilite la consultation des fiches regroupées par grands types de végétation (et par classes phytosociologiques).
- 3 **PHOTOGRAPHIE DE LA VÉGÉTATION**
- 4 **PHOTOGRAPHIE DES ESPÈCES** éponymes de la végétation considérée.
- 5 **DÉNOMINATION DE LA VÉGÉTATION**
présentée en 3 parties :
 - **Nom français complet** de la végétation, composé d'essences et d'espèces forestières caractéristiques, voire complété par les traits écologiques dominants.
 - **Nom scientifique complet** de la végétation, composé des essences forestières structurant les stades matures (climax), accompagnées d'une espèce caractéristique et complété si besoin par les traits écologiques dominants. L'espèce caractéristique est généralement celle utilisée dans le nom latin de l'association, sauf pour les fiches 27, 29, 30, 35 et 37.
 - **Diagnose** proposant une synthèse de l'écologie de la végétation, à partir de la formation végétale, du bioclimat, de la lithomorphologie, de l'étage de végétation et de la chorologie.
- 6 **DESCRIPTION DE LA VÉGÉTATION**
voir détail ci-après.
- 7 **DESCRIPTION PHYTOSOCIOLOGIQUE**
voir détail ci-après.

RÉFÉRENTIEL TAXONOMIQUE UTILISÉ

GARGOMINY, O., TERCERIE, S., RÉGNIER, C., RAMAGE, T., DUPONT, P., DASZKIEWICZ, P. & PONCET, L. 2020. TAXREF v14, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 63 pp.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Liste des espèces caractéristiques dont la présence est régulière dans la végétation concernée (fort indice de fidélité calculé selon la formule de Chytry *et al.* 2002) ou plus ubiquistes mais très fréquentes. Ainsi, plus les espèces observées correspondent à la liste, plus la détermination de la végétation est fiable. En revanche, toutes les espèces listées ne doivent pas forcément être présentes pour déterminer la végétation considérée.



PHYSIONOMIE

Description de la physiognomie générale de la végétation : espèces majoritaires, types biologiques des espèces, structure verticale, hauteur et densité, peuplement dominant, etc.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Présence de régénération dite « naturelle » (non issue de plantation) dans les relevés, c'est-à-dire d'essences en strate herbacée ou arbustive basse. Cet indice est calculé uniquement pour les relevés postérieurs à 2000 en proportion (%) des relevés :

- sans régénération ;
- avec quelques pieds couvrant moins de 5% ;
- régénération couvrant entre 5 et 10% ;
- régénération abondante, couvrant plus de 10% de la surface.



ANCIENNETÉ

Indication de la proportion de forêts présumées anciennes ou récentes dans les relevés, d'après les cartes de l'État-major, selon PIROUX & RENAUX, 2020. Les données sources sont issues de la BD Carto® État-Major ©IGN et de la BD Forêt® v2 ©IGN.

- en cœur de forêt présumée ancienne (relevé situé à plus de 50 m de la limite extérieure de la forêt) ;
- en forêt présumée ancienne mais proche de sa limite extérieure ;
- en cœur de forêt présumé récente (relevé situé à plus de 50 m d'une forêt présumée ancienne) ;
- en forêt présumé récente mais à proximité d'une forêt présumée ancienne ;
- en lisière forestière, bosquet ou forêt claire.

Seule la proportion des relevés situés en forêts présumées anciennes fait l'objet d'un commentaire placé près du graphique.



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

Nombre d'espèces moyen calculé d'après les relevés phytosociologiques rattachés à la végétation.

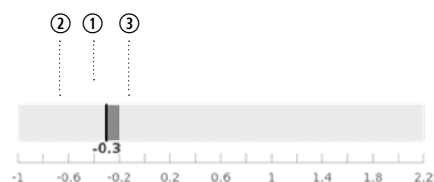
① - **Médiane** ;

② - **1^{er} décile** ;

(nombre de relevés au-dessous duquel se situent 10% des relevés)

③ - **9^e décile**

(nombre de relevés au-dessous duquel se situent 90% des relevés).

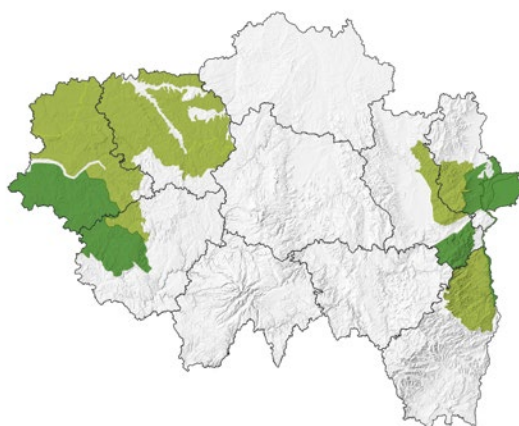


SYNCHOROLOGIE

Carte de répartition de la végétation selon les délimitations géographiques des petites régions naturelles. Le fond de carte illustre le territoire d'agrément du CBN Massif central, où figurent les limites départementales et le relief. Deux niveaux de présence sont distingués :

présence possible, d'après l'expertise des phytosociologues du CBN Massif central. Aucun relevé phytosociologique ne permet de confirmer actuellement cette présence dans la petite région naturelle considérée ;

présence avérée. Au moins un relevé phytosociologique typique de la végétation est disponible au CBN Massif central pour la petite région écologique considérée.



Un texte accompagne la carte de répartition et met l'accent sur une situation particulière ou propose des développements sur la synchorologie. Le nombre de relevés phytosociologiques disponibles au CBN Massif central est également indiqué.



ENJEU PATRIMONIAL

Commentaires généraux sur les enjeux patrimoniaux de la végétation au regard de ses statuts - régional, national et européen (Directive "Habitats").

Les espèces protégées recensées dans le type de végétation considéré sont également listées. Le statut est alors précisé entre parenthèses selon la codification suivante :

- **PD : Protection départementale ;**
- **PR : Protection régionale ;**
- **PN : Protection nationale.**

Attention, ce statut peut ne concerner qu'une partie du territoire d'agrément (et pas obligatoirement sa totalité). En outre, le statut de chaque espèce protégée ou remarquable sur le territoire au regard de son risque d'extinction (listes rouges régionales) est également précisé en annexe (p. 460).



CORRESPONDANCES

Correspondances typologiques avec les référentiels couramment utilisés :

- **CORINE biotopes** : correspondance avec le référentiel CORINE biotopes (BISSARDON M. & GUIBAL L. 1997) ;
- **EUNIS** : correspondance avec le référentiel EUNIS - European Nature Information System (LOUVEL *et al.* 2013) ;
- **Directive "Habitats"** : correspondance avec les cahiers d'habitats déclinant les codes Natura 2000 en « habitats élémentaires » dans le cadre du programme « Cahiers d'Habitat » (RAMEAU *et al.* 2001). « NC » indique un habitat non communautaire. Les correspondances multiples sont séparées par des « / ».



INDICES ÉCOLOGIQUES

Ces indices précisent les caractéristiques écologiques de la végétation étudiée selon la même présentation graphique que pour la richesse spécifique (voir page précédente), avec : en gris l'amplitude écologique pour 80 % des relevés (hors 20 % les plus extrêmes, valeurs comprises entre le 1^{er} et le 9^e décile) et en noir la valeur de la médiane. Ces graphiques ne sont pas représentés si moins de 3 relevés disponibles, ou s'il s'agit de plantations pour lesquelles le nombre de relevé est trop faible.

Les graphiques climatiques s'appuient sur les moyennes climatiques de la période 1960-1991 extraites par croisement des coordonnées des relevés de la Base de données DIGITALIS v1.0. (UMR SILVA, Université de Lorraine-AgroParisTech-INRA). Seuls les relevés localisés avec assez de précision ont été utilisés, + ou - 100 m pour 93% des relevés, allant jusqu'à 175 m pour

les moins bien localisés. Pour le *Corydalis solidae-Fraxinetum excelsioris*, le *Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris*, le *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris*, le *Lathyro nigri-Tiliatum platyphylli* et le *Cisto salviifoli-Pinetum salzmännii*, le nombre de relevés étant trop faible, des relevés moins précisément localisés (+/- 380 m au maximum) ont été ajoutés, ce qui reste suffisant pour un croisement avec une donnée à la maille 1 km². Les mois de juin-juillet-août correspondent à la période estivale et les mois de décembre-janvier-février la période hivernale.

L'**évolution du climat** entre les périodes 1961-1985 (avant effet du dérèglement climatique) et 1986-2010 est indiquée à gauche de chaque graphique climatique pour les températures et les précipitations, grâce à la Base de données DIGITALIS v3.0 (UMR SILVA, Université de Lorraine-AgroParisTech-INRA), selon les pictogrammes suivants :

- ↗ **hausse des températures ;**
- ↘ **baisse des précipitations ;**
- ↗ **hausse des précipitations ;**
- ↔ **stabilité ou quasi-stabilité des précipitations ou des températures.**

- Le **bilan hydrique climatique** correspond à la formule P (précipitations) - ETP (évapotranspiration selon la formule de Turc, représentant la demande en eau théorique combinant l'évaporation du sol et du couvert végétal et la transpiration de la végétation). L'évolution de la flore depuis le dérèglement climatique étant assez lente en forêt (BERTRAND *et al.* 2011 ; RICHARD *et al.* 2021), nous avons choisi de représenter les conditions passées dans lesquelles se sont mises en place les végétations observées.
- La **réserve utile maximale des sols** est issue de modélisations (PIEDALLU *et al.* 2011).
- Le **rapport C/N** correspond au rapport entre taux de carbone et d'azote (il est élevé pour les sols à faible activité biologique et humus de type moder).
- La valeur de l'**indice d'engorgement** est d'autant élevée que cette contrainte est importante, soit une partie de l'année (sols avec battement du niveau de la nappe), soit toute l'année.
- Les **autres caractéristiques** sont bioindiquées par la flore des relevés, ces valeurs indicatrices ayant été calculées à partir de 5300 placettes disposant d'un relevé floristique et d'analyses pédologiques (GÉGOUT *et al.* 2005 ; PINTO *et al.* 2016).



INFLUENCES DU PASSÉ

Commentaire sur l'histoire de la végétation et les conséquences des pratiques humaines sur le cortège floristique observé, notamment pour les forêts liées à un héritage patrimonial fort ou à des pratiques ancestrales.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Description des pratiques de gestion à adopter afin de garantir la végétation en bon état de conservation.



PHYTOSOCIOLOGIE

Positionnement de la végétation dans le synsystème phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France lorsqu'elle est évoquée dans celui-ci (déclinaison du Prodrome des végétations de France, CORNIER & FOUCAULT 2019 ; RENAUX *et al.* 2019 a, b, c et d ; THÉBAUD & BERNARD 2018, et à défaut BARDAT *et al.* 2004). Sauf exception, le relevé type (*typus*) est précisé dans cette rubrique. Dans cette dernière ainsi que dans les tableaux phytosociologiques situés en annexe, un numéro de référence précise le relevé enregistré dans la base de données des Conservatoires botaniques nationaux ayant mis en commun leurs observations au sein du système d'information LOBELIA (<https://lobelia-cbn.fr/>).



CONFUSION

Commentaire sur les risques de confusion avec d'autres végétations proches et leurs critères de différenciation. Les numéros des fiches des végétations concernées sont alors précisées comme suit : "voir **fiche 1**, p. 102"



COMMENTAIRE / SYNSYSTÈME

Commentaires sur le synsystème : positionnement, rattachement, synonymie, inclusions, rapprochements ou séparation de syntaxons, etc. Des développements plus longs de certains aspects phytosociologiques sont présentés dans chaque double-page introductive (grands types de végétation).



VARIATIONS

Description des diverses sous-associations ou variantes du syntaxon, lorsqu'elles existent. Les sous-associations reconnues et présentes sur le Massif central sont listées avec leur relevé type, et décrites brièvement d'un point de vue écologique et selon les principales espèces discriminantes.



BIBLIOGRAPHIE

Principales références bibliographiques traitant de la végétation et ayant été consultées pour la rédaction de la fiche.



RÉDACTION

Principal(-aux) rédacteur(s) de la fiche et date de mise à jour de la fiche. Si la plupart des fiches ont été réalisées dans le cadre du présent catalogue, d'autres sont issues de précédents travaux du CBN Massif central ou d'autres CBN (en particulier CBN Sud-Atlantique). Ainsi, chaque fiche est signée par la ou les personne(s) qui a(ont) fourni l'essentiel du travail de rédaction qui s'appuie sur de nombreux documents.



CHÊNAIES MÉRIDIONALES, SEMPERVIRENTES ET MIXTES

FICHES ① - ⑧



PHYTOSOCIOLOGIE

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis (Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960) Rivas-Martinez 1972, *Avenello flexuosae-Quercenion pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015, *Quercenion ilicis* Braun-Blanq. ex Molin. 1934, *Erico arboreae-Quercenion ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977.



SYNÉCOLOGIE

Ces chênaies supraméditerranéennes à méso-méditerranéennes s'observent dans les secteurs sous influences méridionales marquées (Bas vivarais, Causses et leurs marges comme les bassins de Brive-la-Gaillarde et de Mours). Malgré des précipitations importantes dépassant 900 voire 1000 mm notamment dans les Cévennes méridionales et un bilan hydrique correct sur l'année (le plus souvent $15 < BH < 30$, $45 < IdM < 60$), ces secteurs sont confrontés à de fortes sécheresses estivales (le plus souvent $-80 < BH < -60$, $IdM < 20$). Celles-ci sont la conséquence de températures élevées, mais aussi d'un régime des précipitations très déséquilibré, typique des climats méditerranéens (périodes de sécheresse alternant avec de violents orages, notamment en automne). Sur la frange altitudinale supérieure de son aire de répartition (Cévennes méridionales, Boutières), ce type de végétation peut occuper des stations plus sèches. On l'observe sur un substrat variable (calcaire, marnes et autres roches carbonatées, granites, roches métamorphiques, diverses roches sédimentaires détritiques...), à l'origine de sols au pH très variable.



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont composés de chênes, pubescent ou vert (seuls, ou le plus souvent en mélange), à strate arbustive souvent abondante, marquée par la présence d'arbustes à feuilles sempervirentes comme le Buis (*Buxus sempervirens*), le Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*), les Genévriers commun et oxycèdre (*Juniperus communis* et *J. oxycedrus*) et divers autres arbustes méditerranéens (*Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea latifolia*, etc.). La part de Chêne vert dans les peuplements varie non seulement avec l'étage altitudinal (dominant à l'étage mésoméditerranéen) mais aussi selon les pratiques passées. Ce type de végétation peut ainsi fréquemment former des sylvo-faciès de dégradation dans certaines chênaies pubescentes supraméditerranéennes.



CARACTÉRISTIQUES

Si de nombreuses espèces (*Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygria*, *Helleborus foetidus*, *Ligustrum vulgare*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum odoratum*, *Quercus pubescens*, *Rubia peregrina*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hirundinaria*) sont communes avec les chênaies pubescentes et mixtes septentrionales, d'autres espèces de répartition plus méridionale les en distinguent (*Acer opalus*, *A. monspessulanum*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Arbutus unedo*, *Aristolochia pistolochia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*).

 VARIATIONS

- Chênaies pubescentes et mixtes (mêlées avec du Chêne vert) supraméditerranéennes non acidiphiles, différenciées par la présence d'espèces non acidiphiles :

► **Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis** (*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*, *Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis*, *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis*, *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis*), voir fiches 1 à 4 ;

- Chênaies pubescentes supraméditerranéennes acidiphiles, différenciées par *Asplenium adiantum-nigrum*, *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*, *Hieracium laevigatum* aggr., *H. ser. glaucinum*, *H. sabaudum* (groupe), *Luzula forsteri*, *Poa nemoralis*, *Polypodium interjectum*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. ilex*, *Sorbus domestica*, *Teucrium scorodonia* et *Veronica officinalis*, et l'absence d'espèces des sols peu acides en dehors de *Buxus sempervirens* et *Lathyrus linifolius* qui possèdent une amplitude trophique plus large :

► **Avenello flexuosae-Quercenion pubescentis** (*Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*), voir fiche 5 ;

- Les **Chênaies vertes et mixtes mésoméditerranéennes**, différenciées par la présence d'espèces méditerranéennes dans les peuplements (et pas uniquement en lisière), notamment *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*...

► **Quercenion ilicis** (*Erico arboreae-Quercenion ilicis*, *Piptathero paradoxi-Quercetum ilicis*, *Viburno tini-Quercetum ilicis*), voir fiches 6 à 8.

Si les chênaies pubescentes présentent une structure forestière plus proche des autres chênaies caducifoliées médioeuropéennes, les chênaies vertes sont quant à elles constituées d'espèces sempervirentes (munies de feuilles à cuticule épaisse et cireuse) héritées des flores tropicales qui existaient avant la mise en place du climat méditerranéen et que l'on retrouve aujourd'hui en plus grand nombre dans les laurisylves de Macaronésie. Les chênaies vertes sont situées à une altitude généralement inférieure à 400 m, dépassant rarement 500 m (dans ce cas, en exposition chaude).

 RISQUE DE CONFUSION

Pour les Chênaies pubescentes supraméditerranéennes, avec les **Chênaies pubescentes et hybrides non méditerranéennes**, présentes dans le Rhône, la Loire et en Ardèche sur le Coiron, et différenciées par l'absence d'espèces méditerranéennes (*Acer opalus*, *A. monspessulanum*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Arbutus unedo*, *Aristolochia pistolochia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea media*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*)

► **Sorbo ariae-Quercenion pubescentis**, voir fiche 9 ;

On veillera également à ne pas confondre les faciès à Pin avec les pineraies rupestres thermophiles à Pin de Salzmann sur lithosol, beaucoup plus rares, voir fiche 87.

 AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Le Laurier noble (*Laurus nobilis*) est souvent considéré comme un archéophyte dans notre région. Pourtant VERNET (1986) a démontré que cette espèce (comme le Figuier de Carie) était déjà présente dans les dépôts travertineux de la vallée de la Vis (- 5000 av. JC environ). Avant d'être domestiqué par l'homme, le Laurier noble occupait certainement une grande partie de la région méditerranéenne jusqu'au piémont calcaire cévenol. Ces formations relictuelles peuvent relever de deux habitats communautaires différents : 5310 (Taillis de *Laurus nobilis*) ou 5230* (Matorrals arborescents à *Laurus nobilis*). Ce dernier n'est pas reconnu en France mais est signalé en Espagne et en Italie. Les formations à *Laurus nobilis* sont parfois placées dans l'*Arbutus unedonis-Laurion nobilis* Rivas Mart., Fern.Gonz. & Loidi 1999 (*Pistacia lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1975). Cependant, d'après Bruno de Foucault, dans sa synthèse phytosociologique sur les fourrés sempervirents méditerranéens (2021), la séparation avec une éventuelle forêt à Laurier ne paraît pas clairement établie sur le plan floristique. Une étude phytosociologique des communautés à Laurier noble (laurisylves) est en cours pour clarifier leur typologie sur les Cévennes gréseuses, le Bas-Vivarais et la basse vallée du Rhône.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES MÉRIDIONALES, SEMPERVIRENTES ET MIXTES

- 6 - *Piptathero paradoxi-Quercetum ilicis* Quézel & Barbero 1986
 7 - *Viburno tini-Quercetum ilicis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974
 3 - *Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis* Lapraz 1962
 1 - *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933
 2 - *Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015
 8 - *Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974
 5 - *Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

voir p 122 à 124 pour le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* P. Lafon à paraître

	<i>Quercion ilicis</i>		<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>			<i>Erico arborea-Quercion ilicis</i>	<i>Avenello flexuosae-Quercion pubescenti</i>	Freq. tot
	6	7	3	1	2	8	5	
<i>Quercus pubescens</i>	V (2.8)	III (-2)	V (1.5)	V (1.8)	IV (-2.1)	IV (-1.7)	IV (-1.2)	IV
<i>Buxus sempervirens</i>	V (4.1)	V (1.9)	(I) (-3)	IV (1.4)	II (-2.8)	III (-0.8)	II (-1.8)	III
<i>Juniperus oxycedrus</i>	II (2.5)	II (0.4)	.	II (0.5)	(I) (-1.5)	II (0.1)	(I) (-1.1)	II
<i>Quercus ilex</i>	III (-1.6)	V (2.6)	II (-2.6)	IV (0.9)	III (-1.7)	V (2.9)	IV (0.2)	IV
<i>Pistacia terebinthus</i>	I (0.6)	III (3.7)	(I) (-0.3)	I (-0.2)	.	(I) (-0.3)	.	I
<i>Phillyrea media</i>	(I) (-1.1)	III (3.2)	I (0)	I (0.4)	+ (-0.9)	I (0.3)	.	I
<i>Viburnum tinus</i>	I (0.4)	II (2.2)	II (1)	(I) (-0.5)	+ (-1.5)	I (0)	.	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	I (0.7)	II (2.6)	.	(I) (0.3)	+ (-1)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Cornus sanguinea</i>	III (2.5)	(I) (-1.8)	V (3.3)	IV (2.4)	+ (-3)	I (-1.4)	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	(I) (-1.4)	II (1.4)	IV (6.1)	I (-0.3)	.	r (-1.4)	.	I
<i>Crataegus monogyna</i>	II (-0.7)	(I) (-1.8)	IV (3.2)	III (1.9)	II (-0.6)	I (-0.9)	I (-0.9)	II
<i>Sorbus torminalis</i>	II (0.3)	I (-0.9)	IV (3.7)	II (0.2)	I (-0.5)	(I) (-1.1)	.	II
<i>Juniperus communis</i>	I (-1.2)	+ (-1.2)	IV (4.3)	II (0.4)	I (-0.5)	I (-0.6)	I (-0.6)	I
<i>Prunus spinosa</i>	II (0.8)	.	III (2.8)	II (0.8)	I (-1)	(I) (-1.1)	(I) (-0.8)	I
<i>Acer monspessulanum</i>	II (1.5)	III (1.1)	III (1.8)	III (1.2)	+ (-2.6)	I (-1.4)	(I) (-1.6)	II
<i>Prunus mahaleb</i>	II (0.6)	I (0)	III (2.9)	II (1.7)	.	+ (-1.4)	.	I
<i>Lonicera etrusca</i>	II (0.7)	I (-0.2)	III (2.7)	II (1.1)	r (-2)	I (-0.6)	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	+ (-1.8)	(I) (-0.7)	III (3.6)	II (2.6)	(I) (-0.9)	+ (-0.9)	.	I
<i>Acer campestre</i>	+ (-1.1)	+ (-0.6)	III (4.2)	I (0.8)	+ (-1.1)	r (-1)	+ (-0.7)	(I)
<i>Rosa sempervirens</i>	(I) (-0.3)	(I) (0.3)	II (3.9)	+ (-0.3)	.	.	.	(I)
<i>Corylus avellana</i>	r (-1.5)	.	II (2.9)	I (1.6)	+ (-0.5)	(I) (-0.3)	+ (-0.8)	(I)
<i>Ulmus minor</i>	r (-1)	.	II (4.7)	.	.	+ (0.1)	.	+
<i>Rosa canina</i>	I (0.8)	.	II (2)	+ (-0.7)	(I) (-0.4)	r (-1.1)	I (0.3)	(I)
<i>Viburnum lantana</i>	+ (-2.3)	I (-0.4)	III (2.8)	IV (4.8)	+ (-1.8)	I (-0.8)	.	I
<i>Sorbus aria</i>	+ (-2.8)	II (-0.3)	(I) (-1.3)	III (2.9)	II (1.1)	I (-0.8)	III (1.7)	II
<i>Lonicera xylosteum</i>	(I) (0.1)	+ (-0.8)	+ (-0.7)	II (3.7)	+ (-0.8)	+ (-0.9)	+ (-0.9)	(I)
<i>Sorbus domestica</i>	I (-0.4)	(I) (-0.5)	II (1.9)	II (2)	(I) (-0.8)	(I) (-0.7)	+ (-1.3)	I
<i>Cornus mas</i>	.	.	+ (-0.5)	II (4.4)	+ (-0.2)	.	.	+
<i>Acer opalus</i>	.	.	.	II (4.5)	.	r (-0.5)	.	+
<i>Cotinus coggygria</i>	.	(I) (0.7)	.	I (3.6)	.	.	.	+
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	+ (0)	.	.	I (3.2)	.	.	.	+
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	I (2.2)	I (2.5)	.	.	.	+
<i>Castanea sativa</i>	+ (-2.6)	+ (-1.5)	+ (-1.6)	+ (-1.9)	III (4.1)	II (0.7)	III (3.1)	II
<i>Erica scoparia</i>	.	.	+ (-0.6)	.	III (5.6)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Arbutus unedo</i>	(I) (-1.5)	II (1.4)	(I) (-0.8)	(I) (-0.9)	II (2.2)	II (1.2)	.	I
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	+ (-0.6)	.	+ (-0.6)	II (4.5)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>	r (-1)	.	.	.	II (4.2)	.	.	+
<i>Prunus avium</i>	(I) (-0.2)	.	(I) (-0.3)	(I) (-0.4)	II (1.5)	I (0.4)	(I) (-0.2)	I
<i>Ilex aquifolium</i>	r (-2.1)	+ (-1.1)	I (-0.1)	+ (-1.1)	II (1.6)	II (2.2)	II (1.1)	I
<i>Erica arborea</i>	.	+ (-0.5)	.	.	I (1.8)	II (2.7)	.	+
<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	+ (-0.9)	.	I (1.5)	I (1.3)	II (3)	(I)
<i>Pinus sylvestris</i>	r (-1.2)	.	(I) (0.5)	(I) (0.2)	I (1.1)	.	I (1.5)	(I)
<i>Genista scorpius</i>	(I) (1.6)	(I) (0.3)	.	+ (0.2)	.	+ (-0.2)	.	+
<i>Laurus nobilis</i>	(I) (0.5)	.	I (2.1)	.	+ (-0.6)	(I) (0.6)	.	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+ (0)	+ (-0.1)	I (2.1)	+ (-0.4)	+ (0)	.	.	+
<i>Rosa arvensis</i>	r (-0.6)	.	I (2.7)	+ (-0.2)	+ (0)	r (-0.4)	.	+
<i>Coriaria myrtifolia</i>	.	.	I (3.9)	.	.	.	.	+
<i>Euonymus europaeus</i>	(I) (0.7)	.	I (1.6)	(I) (0.5)	r (-0.8)	r (-0.6)	.	+
<i>Fraxinus angustifolia</i>	+ (-0.3)	.	I (1.9)	+ (-0.1)	+ (0.1)	r (-0.3)	.	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+ (0.7)	.	(I) (0.8)	r (-0.4)	+ (0.1)	.	+ (-0.2)	+
<i>Rosa rubiginosa</i>	+ (0.4)	.	(I) (0.9)	r (-0.3)	r (-0.4)	+ (0.4)	.	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	III (3.8)	III (2.7)	(I) (-1.3)	I (-0.9)	.	I (-0.6)	.	II
<i>Dioscorea communis</i>	III (3.4)	+ (-1.5)	IV (3.3)	I (-0.8)	+ (-2.1)	I (-1.1)	.	II
<i>Hieracium murorum</i>	II (2.1)	(I) (-1.3)	+ (-1.5)	I (-1.2)	II (-0.4)	II (0.5)	II (1.1)	II
<i>Melittis melissophyllum</i>	II (2)	II (0.9)	(I) (-1)	II (1.6)	(I) (-1.1)	+ (-1.5)	.	I
<i>Bituminaria bituminosa</i>	II (2.6)	(I) (0.1)	+ (-0.8)	I (0.4)	r (-1.2)	+ (-0.8)	.	(I)
<i>Lathyrus latifolius</i>	II (2.2)	.	II (1.7)	I (0.2)	.	r (-1)	.	(I)
<i>Geranium purpureum</i>	II (3.3)	+ (-0.4)	.	.	.	(I) (0.3)	.	(I)

	<i>Quercion ilicis</i>		<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>			<i>Erica arborea- Quercion ilicis</i>	<i>Avenello flexuosae- Quercion pubescenti</i>	Freq. tot
	6	7	3	1	2	8	5	
<i>Galium aparine</i> [groupe]	II (3.6)	.	.	.	.	I (0)	.	I
<i>Smilax aspera</i>	II (0.9)	III (3.9)	.	I (-0.6)	+ (-1.4)	I (0.4)	.	I
<i>Brachypodium retusum</i>	I (0.9)	II (2.5)	.	+ (-0.2)	.	r (-0.6)	.	+
<i>Clematis flammula</i>	I (1)	II (1.1)	+ (-1.1)	II (1.8)	+ (-1.5)	I (-0.2)	.	I
<i>Carex flacca</i>	I (0.4)	.	V (5.1)	II (1.5)	I (-0.5)	I (-0.2)	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	I (0.4)	I (-0.8)	II (2.2)	I (-0.6)	I (-0.2)	I (0.1)	+ (-1.2)	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+ (-1.3)	.	II (3.3)	II (3)	r (-1.3)	r (-1)	.	I
<i>Origanum vulgare</i>	+ (0)	.	II (4)	r (-0.6)	.	.	.	+
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+ (-1)	I (-0.1)	II (2.6)	I (0.3)	+ (-0.3)	I (-0.1)	.	I
<i>Galium album</i>	.	+ (-0.2)	II (4.6)	.	.	.	.	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	r (-1)	.	II (3.4)	I (0.9)	.	r (-0.5)	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+ (-1.9)	I (0.2)	III (2.9)	III (3.1)	+ (-1.8)	I (-0.5)	+ (-1.3)	I
<i>Viola alba</i>	I (1)	I (-0.4)	.	II (3)	+ (-1.4)	I (-0.5)	+ (-1)	I
<i>Amelanchier ovalis</i>	I (-0.5)	II (1.7)	.	II (2.8)	I (-0.8)	+ (-1)	+ (-0.9)	I
<i>Bromopsis erecta</i>	I (1)	.	I (0.1)	II (2.7)	+ (-1.3)	+ (-0.8)	.	I
<i>Clematis vitalba</i>	I (-0.6)	+ (-0.6)	I (-0.1)	II (2.1)	I (-0.5)	I (0.6)	+ (-0.9)	I
<i>Hieracium glaucinum</i>	I (-0.2)	+ (-0.4)	+ (-0.4)	II (2.4)	I (0.1)	.	+ (-0.7)	I
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	I (0.7)	+ (-0.3)	.	II (2.5)	r (-1)	+ (-0.5)	.	I
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	+ (-1.3)	I (-0.5)	r (-2)	IV (4.6)	II (0.1)	III (2.5)	II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	r (-1.6)	III (4.5)	I (-0.7)	III (3.4)	I
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	+ (-0.9)	r (-1.3)	III (5.5)	I (-0.5)	I (0.4)	I
<i>Erica cinerea</i>	.	.	+ (-1)	.	II (4.1)	+ (-0.9)	II (2.2)	I
<i>Genista pilosa</i>	.	.	I (-0.2)	.	II (4)	r (-0.9)	I (1.1)	I
<i>Centaurea pectinata</i>	.	.	.	.	II (2.9)	I (-0.1)	II (2.7)	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	r (-1)	.	I (0.8)	r (-0.7)	I (2.4)	r (-0.6)	+ (-0.2)	+
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	r (-0.4)	I (3.5)	.	.	+
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	I (2.6)	.	.	r
<i>Melica uniflora</i>	I (1)	.	+ (-1.2)	I (0.7)	II (1)	I (0.2)	+ (-1)	I
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	+ (-1.8)	r (-2.3)	III (3)	III (2.6)	V (4.7)	II
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	r (-1.7)	II (1.6)	II (1.1)	IV (5.2)	I
<i>Poa nemoralis</i>	r (-1.9)	+ (-0.9)	.	I (-0.6)	II (1.5)	II (1.6)	II (2)	I
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	r (-1.8)	+ (-0.9)	+ (-1)	.	I (0.2)	III (3.7)	II (1.8)	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	I (-0.1)	.	I (-0.3)	+ (-1.3)	II (0.7)	II (2.4)	I (-0.1)	I
<i>Asplenium trichomanes</i>	I (0.9)	.	.	.	+ (-0.9)	II (3.3)	+ (-0.4)	I
<i>Asplenium onopteris</i>	+ (-0.3)	+ (0.2)	.	.	r (-0.5)	I (2.6)	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	+ (-0.7)	+ (-0.3)	I (1.6)	+ (-0.4)	II (2.4)	I
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	.	.	.	.	r (-0.5)	+ (0)	II (3.8)	+
<i>Hedera helix</i>	V (1.4)	IV (0.6)	V (2)	V (1.5)	III (-2.4)	IV (0.2)	II (-3.6)	IV
<i>Rubia peregrina</i>	V (1.9)	V (1.1)	V (1.8)	V (2.4)	III (-2.5)	IV (-0.1)	+ (-5.1)	IV
<i>Brachypodium rupestre</i>	IV (2)	I (-1.7)	IV (1.5)	III (0.8)	II (-0.5)	II (-0.6)	I (-2.4)	III
<i>Ruscus aculeatus</i>	III (1.2)	IV (1.5)	III (0)	II (-0.8)	II (-1.8)	IV (2.4)	I (-2.6)	III
<i>Helleborus foetidus</i>	II (0.7)	I (-1.4)	II (0.8)	IV (4.2)	I (-1.7)	I (-1.1)	+ (-1.9)	II
<i>Hippocrepis emerus</i>	II (1.2)	II (0.2)	I (-0.3)	III (2.9)	I (-1.6)	I (-1)	.	II
<i>Carex halleriana</i>	II (1.2)	III (1.6)	I (-0.1)	II (1.9)	+ (-2.1)	I (-0.9)	.	II
<i>Rubus</i>	II (0.1)	+ (-1.8)	II (0.8)	II (0.3)	II (0.6)	II (-0.1)	II (-0.2)	II
<i>Dactylis glomerata</i>	I (1.1)	+ (-1)	I (0.4)	I (0.3)	I (-0.8)	I (0.8)	.	I
<i>Ranunculus bulbosus</i>	I (2.3)	+ (-0.8)	+ (-0.4)	I (1.3)	+ (-1.1)	.	.	I
<i>Vicia sepium</i>	I (2.9)	.	I (0)	+ (-0.3)	+ (-0.7)	.	.	I
<i>Polypodium interjectum</i>	I (2.3)	+ (-0.7)	+ (-0.8)	.	+ (-0.9)	I (0.6)	I (0.1)	I
<i>Euphorbia characias</i>	I (3.1)	+ (-0.3)	.	+ (-0.4)	.	+ (-0.5)	.	I
<i>Aegonychon purpurocaeruleum</i>	I (1.4)	.	I (1.3)	I (1.2)	.	.	.	I
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I (1.7)	+ (-0.5)	+ (-0.3)	I (1.2)	r (-0.9)	.	.	I
<i>Cephalanthera rubra</i>	+ (-0.7)	+ (-0.3)	I (1.7)	I (1.8)	+ (-0.5)	.	.	I
<i>Luzula forsteri</i>	+ (-0.9)	.	+ (-0.6)	.	I (2.1)	I (0.9)	I (0.2)	I
<i>Lactuca muralis</i>	+ (-0.9)	+ (-0.5)	.	+ (-0.4)	I (1.5)	I (0.5)	I (0.7)	I
<i>Clinopodium vulgare</i>	I (0.5)	.	.	+ (-0.1)	I (1.3)	I (0.2)	.	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	I (0.2)	I (1.1)	+ (-0.6)	I (0.7)	I (-0.1)	I (-0.3)	.	I

1

Chênaie pubescente à Buis (*Buxus sempervirens*)

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

Chênaie pubescente répandue au sein de l'étage supraméditerranéen sur roches carbonatées (surtout calcaire) du pourtour du Bassin méditerranéen.



▲ *Buxus sempervirens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer monspessulanum, *Quercus pubescens*, *Amelanchier ovalis*, *Asparagus tenuifolius*, *Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Carex halleriana*, *C. humilis*, *Centaurea pectinata*, *Cyanus semidecurrens*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Euphorbia duvalii*, *Filipendula vulgaris*, *Helleborus foetidus*, *Hippocrepis emerus*, *Hypericum hyssopifolium*, *Lathyrus latifolius*, *Lonicera etrusca*, *Melittis melissophyllum*, *Muscari botryoides*, *Polygonatum odoratum*, *Primula veris*, *Ranunculus bulbosus*, *Rhamnus saxatilis*, *Rubia peregrina*, *Rubus canescens*, *Saponaria ocymoides*, *Sorbus domestica*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium ochroleucon*, *T. rubens*, *Verbascum chaixii*.



PHYSIONOMIE

Canopée dominée par le Chêne pubescent, accompagné par divers sorbiers (*S. aria*, *S. domestica*...) et érables (*A. campestre*, *A. opalus*, *A. monspessulanum*). Strate arbustive diversifiée, marquée fréquemment par un fort recouvrement du Buis (*Buxus sempervirens*).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 4 % des relevés, plus éparse sur 40 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Sorbus torminalis*...

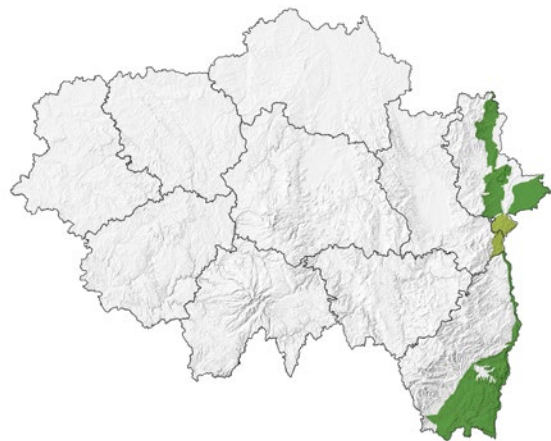


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies* sp., *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Castanea sativa*, *Celtis australis*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus* sp., *Pinus nigra*, *Pinus* sp., *Prunus avium*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

25 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 29 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (81 relevés)

Décrit dans les Causses et les Corbières, largement présent sur le rebord méridional du Massif central, du Bas-Vivarais et des monts d'Or aux causses orientaux.



ENJEU PATRIMONIAL

Localement, les enjeux liés à la conservation du Pin de Salzmann peuvent être forts.

Espèces remarquables : *Carex depauperata* (PR), *Cytisus elongatus* (PN). En région lyonnaise, les lisières de ces chênaies sont colonisées par *Cyanus lugdunensis*, un taxon endémique bénéficiant d'un plan local d'actions.

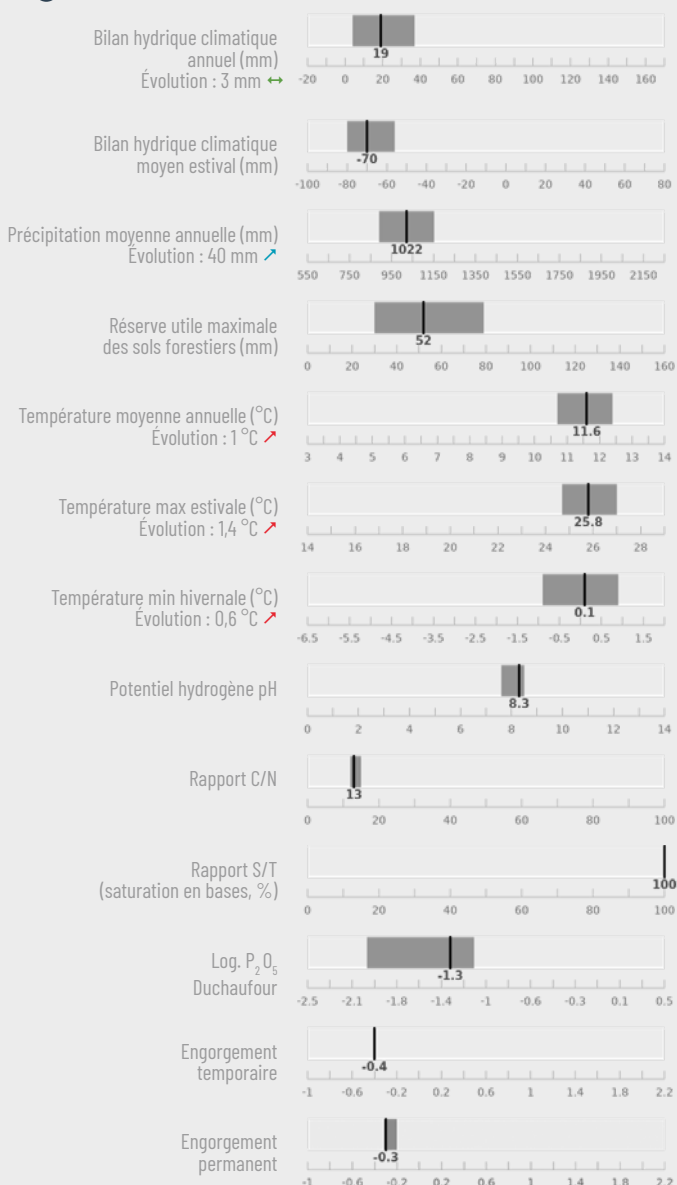


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Largement déboisé à la faveur du développement du pastoralisme sur le pourtour méditerranéen, ce type forestier peut présenter des physionomies très variées en fonction des dynamiques de déboisement/déprise pastorale qui ont eu lieu dans le passé, et ce d'autant plus que la recolonisation forestière s'avère lente sur ces milieux à forte contrainte. Ce contexte explique la grande variabilité dans la composition floristique des relevés réalisés par les différents auteurs et la difficulté à séparer les faits écologiques des faits historiques dans le déterminisme de cette végétation.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Dans un contexte de sécheresse de plus en plus forte, l'ouverture du couvert arboré sur ce type de station très sèche doit être limitée à de petites trouées, qui permettront la régénération des chênes (peu présente sous le couvert fermé).

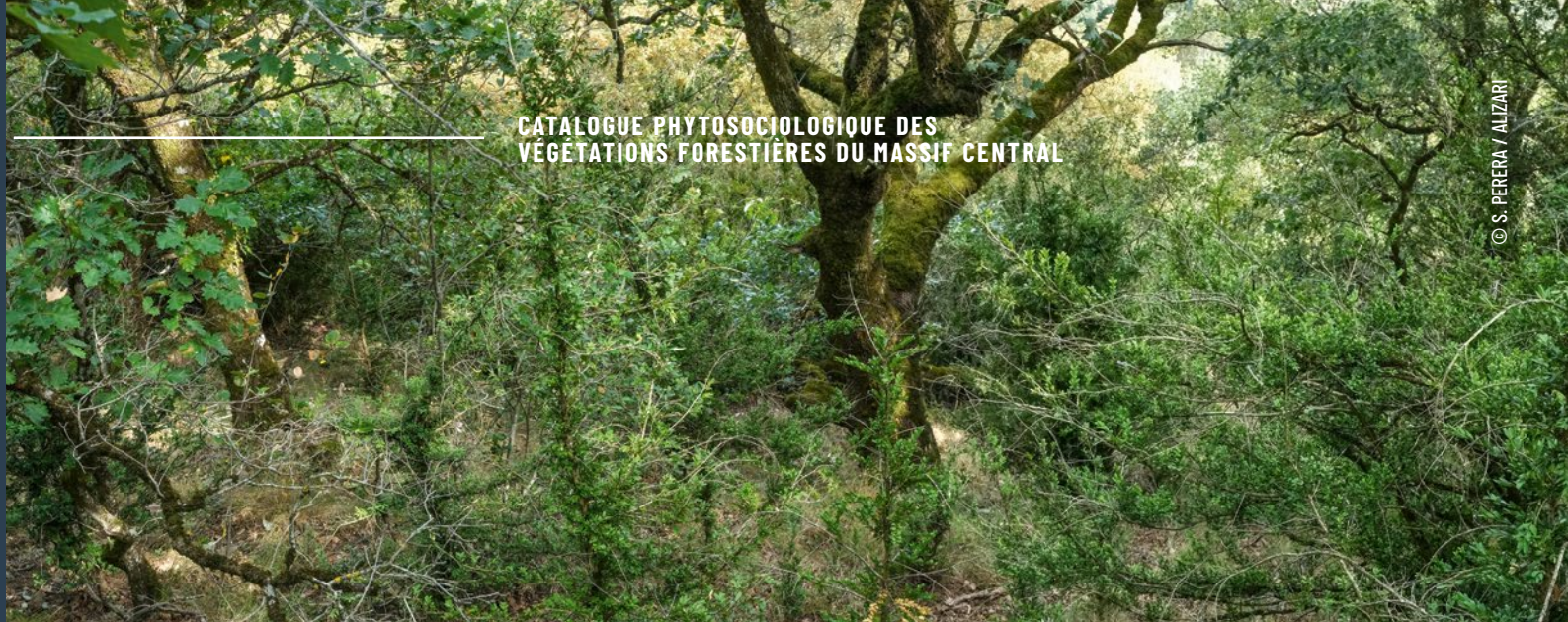


CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : les peuplements de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) se rattachent au 41.711 « Bois occidentaux de *Quercus pubescens* ». Les sylvo-faciès pionniers ou dégradés à *Quercus ilex* (avec cortège floristique du *Quercion pubescenti-petraeae*) se rattachent au 45.32 « Forêts de Chêne vert supraméditerranéennes ». Les faciès à Pin de Salzman relèveraient théoriquement du 42.63 « Forêts de Pin de Salzman » ;

EUNIS : les peuplements de Chêne pubescent se rattachent au G1.71 « Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées ». Les sylvo-faciès à *Quercus ilex* se rattachent au G2.122 « Chênaies à *Quercus ilex* supraméditerranéennes ». Les peuplements de Pin de Salzman relèveraient du G3.53 « Pinèdes à *Pinus salzmannii* » ;

Directive « Habitats » : les peuplements supraméditerranéens de Pin de Salzman relèvent de la directive « Habitats » au titre du 9530-1.2* « Peuplements supraméditerranéens de Pin de Salzman de l'Hérault », mais ne semblent s'observer dans ce contexte que dans l'Hérault. Enfin, les peuplements à Genévrier thurifère (sous-association *juniperetosum thuriferae*) relèveraient de l'habitat 9560 « Forêts endémiques à *Juniperus* spp. ». Les faciès à Châtaignier concernent davantage l'association neutroclinophile décrite dans la fiche suivante, mais d'éventuels sylvo-faciès à Châtaignier (*Castanea sativa*) relèveraient de la directive « Habitats » au titre de l'habitat 9260 « Forêts à *Castanea sativa* ».



Chênaie pubescente à Buis (*Buxus sempervirens*)

1

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



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Quercion pubescenti-petraeae

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis

typicum : rel. 4 tab (h.t.) « association à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens* » in Bannes-Puygiron 1933 [LOBELIA : 554530] ; *pistachietosum terebinthi* : rel. 40, tab. XVI (h.t.) in Vanden Berghen 1963 [LOBELIA : 2610117] ; *rhamnetosum saxatilis* : rel. 37 tab. XVI (h.t.) in Vanden Berghen 1963 [LOBELIA : 547321]



COMMENTAIRE

Les limites de répartition restent à préciser sur le nord des causses occidentaux. Les variantes types (groupement à *Buxus sempervirens* et *Quercus pubescens*) et de recolonisation sur sols profonds à *Clematis vitalba* (groupement à *Clematis vitalba* et *Quercus pubescens*) décrites par Choisnet (2019) semblent les plus proches des relevés historiques des Causses ou du Valentinien méridional (rareté des espèces des *Quercetea ilicis*). Cependant, comme précisé en commentaire par l'auteur, la variante ouverte à *Teucrium chamaedrys* semble incluse dans la conception d'origine de l'association (relevés de Braun-Blanquet), car elle partage avec les tableaux princeps du Valentinien méridional comme des causses la présence de nombreuses espèces, certaines typiques de l'association (*Aegonychon purpurocaeruleum*, *Dioscorea communis*, *Carex humilis*, *Cephalanthera rubra*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Hippocrepis comosa*, *Sorbus domestica*) ainsi que des espèces indiquant un sous-bois assez ouvert (*Arrhenatherum elatius*, *Bituminaria bituminosa*, *Bromopsis erecta*, *Campanula glomerata*, *Dactylis glomerata*, *Lotus dorycnium*, *Ranunculus bulbosus*, *Silene nutans*). La variante à *Clematis flammula* (*Clematido flammulae-Quercetum pubescentis* Choisnet 2019 nom. inval) fait transition vers les chênaies vertes mésoméditerranéennes, Choisnet 2019 indique que 10 relevés de Vanden Berghen (1963) rattachés au *Buxo-Quercetum* pourraient correspondre à cette variante (rel. 31 à 40 probablement).



CONFUSION

Risque limité pour cette chênaie pubescente des substrats marno-calcaires sous climat méditerranéen, d'autant plus que sa conception large couvre une importante variabilité de conditions écologiques. Se distingue de la **Chênaie pubescente à Nerprun Alaterne** (voir **fiche 3**, page 108), thermoatlantique, par la présence d'*Hippocrepis emerus*, *Rhamnus saxatilis*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Ribes alpinum*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus mas*, *Amelanchier ovalis*, *Polygonatum odoratum*, *Anemone hepatica*, etc.



VARIATIONS

L'association s'observe dans le Haut-Vivarais sous la forme d'une race géographique distincte de celle des Causses, plus alticole, dans laquelle ont été décrites plusieurs sous-associations. Elle fait transition vers l'étage mésoméditerranéen, et est ainsi différenciée par rapport aux tableaux princeps de l'association (relevés des Causses et du Valentinien) par la présence régulière de *Quercus ilex*, *Carex flacca* et *Viola alba*, mais surtout par l'absence de nombreuses espèces *Acer campestre*, *Betonica officinalis*, *Campanula persicifolia*, *C. trachelium*, *Clinopodium vulgare*, *Genista pilosa* subsp. *jordanii*, *Geranium sanguineum*, *Anemone hepatica*, *Lathyrus niger*, *Polygonatum odoratum*, *Rhamnus cathartica*, *R. saxatilis*, *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium medium*, *T. rubens*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*, certaines indiquant une transition vers le *Buxo-Fagetum* pour certains relevés historiques (*Fagus sylvatica*, *Ribes alpinum*, *Daphne laureola*, *Lactuca muralis*, *Solidago virgaurea*). Les différentes variations de l'association dans le Bas-Vivarais ont été mises en évidence par Choisnet (2019), mais leur proximité floristique est assez importante, surtout si on prend en compte la définition historique de l'association, ce qui nous incite à retenir les variantes suivantes :

- **variante type** (groupement à *Buxus sempervirens* et *Quercus pubescens* Choisnet 2019) ;
- **variante à *Clematis vitalba*** de recolonisation sur sols profonds (Groupement à *Clematis vitalba* et *Quercus pubescens* Choisnet 2019) ;
- **variante ouverte à *Teucrium chamaedrys*** (*Teucrio chamaedrys-Quercetum pubescentis* Choisnet 2019 nom. inval). Différenciée par *Anthericum liliago*, *Aristolochia pistolochia*, *Brachypodium phoenicoides*, *Festuca marginata* et *Rosa micrantha*, ainsi que d'autres espèces communes avec la variante à *Clematis flammula* : *Aphyllanthes monspeliensis*, *Clematis flammula* et *Juniperus oxycedrus*, de même qu'avec une fréquence moindre *Phillyrea media* (groupe), *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* et *Smilax aspera* ;
- **variante à *Clematis flammula*** de transition vers les chênaies vertes mésoméditerranéennes (syn. *Clematido flammulae-Quercetum pubescentis* Choisnet 2019 nom. inval, Groupement à *Juniperus oxycedrus* et *Quercus pubescens*), sur sols marno-calcaires à calcaires. Différenciée par *Asparagus acutifolius* et *Pistacia terebinthus*, ainsi que d'autres espèces communes avec la variante à *Teucrium chamaedrys* : *Aphyllanthes monspeliensis*, *Clematis flammula* et *Juniperus oxycedrus*, de même qu'avec une fréquence moindre de *Phillyrea media* (groupe), *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* et *Smilax aspera* ;
- **typicum sur pente assez marquée**, différenciée par *Convallaria majalis*, *Cotinus coggygria*, *Euphorbia dulcis*, *Anemone hepatica*, *Inula hirta*, *Katapsuxis silaifolia*, *Lathyrus niger*, *Primula vulgaris*, *Ribes alpinum*, *Stellaria holostea*, *Trifolium alpestre*, *Tanacetum corymbosum*... présence incertaine dans les Causses ;

- ***rhamnetosum saxatilis*** Braun-Blanq. et al. 1952 décrite dans les Causses et régions voisines, sur stations sèches (sols calcaires très filtrants, exposition chaude). Différenciée par *Cotoneaster ×intermedius*, *Inula spiraeifolia*, *Lathyrus pannonicus*, *Laserpitium nestleri*, *Leucanthemum subglaucum*, *Muscari botryoides*, *Rhamnus cathartica*, *R. saxatilis*...
- ***pistacietosum terebinthi*** Vanden Berghen 1963 de recolonisation de terrasses agricoles, différenciée par *Aphyllanthes monspeliensis*, *Astragalus monspessulanus*, *Helianthemum canum*, *Leucanthemum graminifolium*, *Lotus dorycnium*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhaponticum coniferum*...
- ***pinetosum salzmannii*** Quézel & Barbero 1988 (*Ecol. Medit.* XIV (1/2) : 58), faciès à Pin de Salzmann (*Pinus salzmannii*) situés dans la région de Saint-Guilhem-le-Désert. (Hérault). Les autres peuplements de Pin de Salzmann inventoriés par les auteurs se rapportent, selon eux, à des faciès à Pin de Salzmann de végétations non arborées ;
- ***pinetosum sylvestris*** Vanden Berghen 1963, sylvo-faciès de substitution à Pin sylvestre. Correspond probablement à la variante thermophile ouverte à *Helianthemum canum* et aux pineraies de substitution décrites par Mulot & Larvor 2009.



BIBLIOGRAPHIE

Bannes-Puygiron G. de 1933 ; Barbero M., Gruber M. & Loisel R. 1971 ; Barbero M. & Loisel R. 1974 ; Barbero M., Merle P. & Quézel P. 1976 ; Bolòs O. de 1962 ; Bolòs O. de 1967 ; Braun J. 1915 ; Braun-Blanquet J. 1931 ; Braun-Blanquet J. 1932 ; Braun-Blanquet J. et al. 1952 ; Braun-Blanquet J. & Fukarek P. 1955 ; Choisnet G. & Mulot P.E 2008 ; Choisnet G. & Le Hénaff P.M 2010 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Gensac P. 1967a ; Gensac P. 1967b ; Gruber M. 1978 ; Hartmann F.-K. 1974 ; Hess H.E., Landolt E. & Hirzel. 1967 ; Jakucs P. 1961 ; Molinier Re. 1934 ; Oberdorfer E. et al. 1967 ; Passarge H. 1963 ; Passarge H. 1978a ; Passarge H. 1978b ; Quantin A. 1935 ; Rameau J.C 1996 ; Renaux B. et al. 2019b ; Rivas-Martínez S. 1968a ; Rivas-Martínez S. et al. 2001 ; Oberdorfer E. et al. 1967 ; Susplugas J. 1942 ; Vigo J. 1968 ; Vigo J. 1974 ; Vives J. 1964



RÉDACTION
B. RENAUX.

2

Chênaie pubescente à Sauge glutineuse (*Salvia glutinosa*)

Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis

Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Chênaies pubescentes 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'espèces mésophiles à hygroclinophiles liées aux sols profonds.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Quercus pubescens*, *Brachypodium rupestre*, *B. sylvaticum*, *Buxus sempervirens*, *Castanea sativa*, *Cephalanthera longifolia*, *Clinopodium vulgare*, *Daphne laureola*, *Fragaria viridis*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Holcus mollis*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus linifolius*, *Lonicera periclymenum*, *Melica uniflora*, *Melittis melissophyllum*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, *Pteridium aquilinum*, *Pulmonaria longifolia*, *Rosa arvensis*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Sorbus aria*, *Stellaria holostea*, *Teucrium scorodonia*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*.



PHYSIONOMIE

Chênaie pubescente à strate arbustive généralement dominée par *Buxus sempervirens*; strate herbacée codominée par *Salvia glutinosa*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*. Il existe des sylvofaciès de châtaigneraie, de Pin maritime et de Pin de Salzmann.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 31 % des relevés, plus éparse sur 48 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...

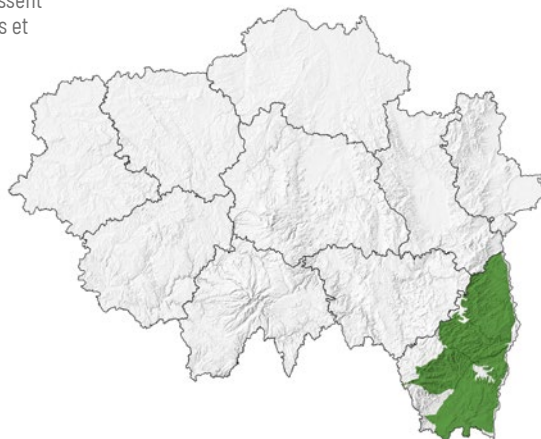


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Celtis australis*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, *Pinus* sp., *Populus alba*, *Populus tremula*, *Quercus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

29 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (97 relevés)

Sud-est du Massif central (Cévennes, Bas-Vivarais au bois des Bruyères, Boutières). À rechercher en Languedoc.



ENJEU PATRIMONIAL

Association probablement endémique du sud du Massif central. Autrefois défrichée pour la culture du Châtaignier, elle connaît depuis l'exode rural, une dynamique favorable : étant souvent située en fond de vallon, ses stations sont peu accessibles.

Espèces remarquables : *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* ainsi que de nombreuses autres espèces inféodées aux ourlets forestiers telles que *Silene viridiflora*, *Vicia cassubica*...



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

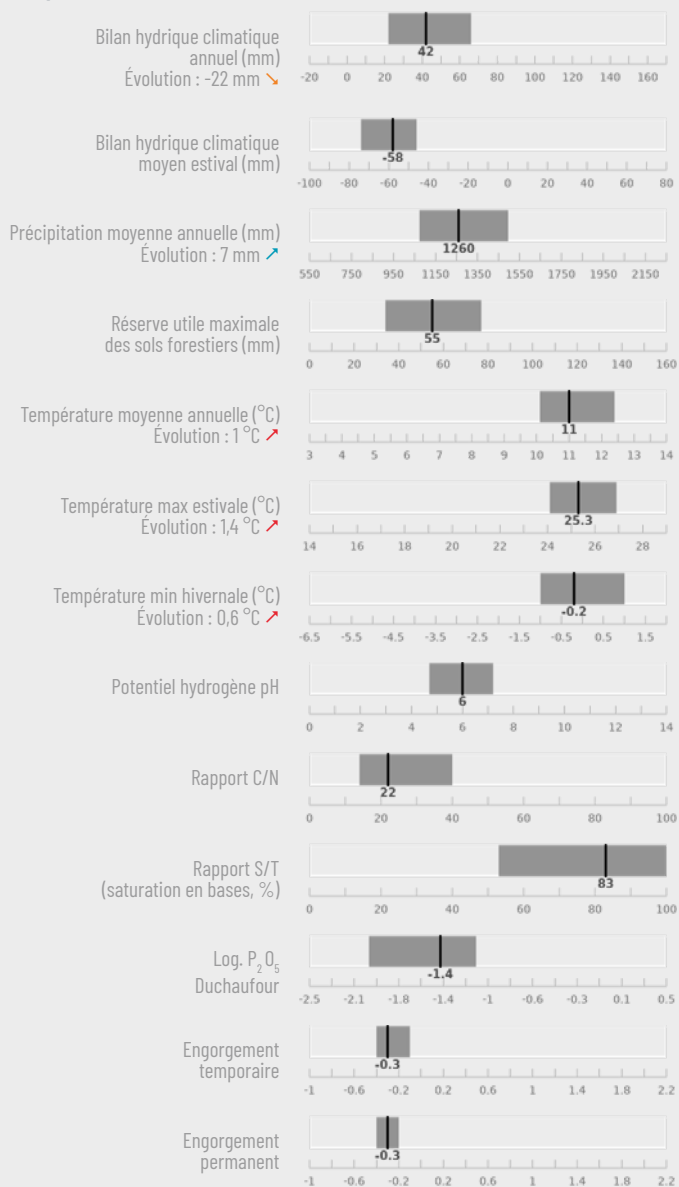


▲ *Salvia glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBMFC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Il s'agit de stations de choix pour la culture du Châtaignier, les sols sont profonds et peu acides. Ces forêts ont été massivement défrichées dans les Cévennes et il est donc rare de trouver des peuplements bien structurés.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces forêts sont rarement exploitées de nos jours. Dans le sud des Cévennes (bois des Bartres), avec un environnement dominé par le Pin maritime, la conservation de corridors de forêt caducifoliée pourrait constituer un moyen de lutte contre la propagation des incendies.



COMMENTAIRE

Son positionnement syntaxonomique reste à clarifier avec d'avantage de matériel phytosociologique et à une échelle géographique plus large. Les liens avec le *Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae* Gamisans & Gruber 1980 décrit des collines drômoises doivent être étudiés. Ces deux associations partagent de nombreuses espèces en communs, en particulier pour la variante type. Le type du *Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis* avec *Daphne laureola*, *Hippocrepis emerus*, *Luzula forsteri*, *Lactuca muralis*, *Hedera helix*, *Prunus spinosa*... semble constituer une communauté dégradée de cette association. Les autres relevés du *Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis* sont hétérogènes et pourraient relever de plusieurs associations (*Salvio-Quercetum*, *Asplenio-Quercetum* pour les relevés à Chêne vert, *Hieracio-Quercetum subass. quercetosum pubescentis* pour les relevés de la Costière rhodanienne). On observe localement des individus d'association avec *Fagus sylvatica*, ce qui laisse suggérer que celle-ci pourrait constituer un stade juvénile d'une hêtraie des *Carpino-Fagetea*.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Quercion pubescenti-petraeae

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis

typicum : rel. 298715, tab 4 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 1994459]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : les peuplements de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) se rattachent au 41.711 « Bois occidentaux de *Quercus pubescens* ». Les sylvo-faciès à Châtaignier se rattachent au 41.9 « Bois de Châtaignier », ceux à Pin maritime au 42.81 « Forêts de Pins maritimes » ;

EUNIS : les peuplements de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) se rattachent au G1.71 « Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées ». Les sylvo-faciès à Châtaignier se rattachent au G1.7D « Châtaigneraies à *Castanea sativa* », ceux à Pin maritime au G3.71 « Pinèdes à *Pinus pinaster* ssp. *atlantica* maritimes » ;

Directive « Habitats » : seuls les sylvo-faciès à Châtaignier (*Castanea sativa*) relèvent de la directive « Habitats » au titre de l'habitat 9260 (9260-1.1 « Châtaigneraies cévenoles des étages mésoméditerranéen supérieur et supraméditerranéen inférieur » et 9260-1.2 « Châtaigneraies cévenoles du supraméditerranéen supérieur »), les peuplements de Pin de Salzmann correspondraient au 9530-1.5 « Peuplements cévenoles méso- et supraméditerranéens de Pin de Salzmann sur silice ».



CONFUSION

Les phases pionnières (dégradées) sont souvent difficiles à distinguer des chênaies acidiphiles en raison de la disparition des espèces des sols neutroclines liée à la perte d'humus sur les sols lessivés qui deviennent alors plus acides.



VARIATIONS

- **variante type**, des sols les plus évolués avec *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Carex digitata*, *Daphne laureola*, *Pulmonaria longifolia* subsp. *cevennensis* ;
- **appauvrie**, surtout différenciée négativement de la précédente et qui constitue l'essentiel des sylvo-faciès à châtaigniers. Cette variante semble plus fréquente dans l'aire septentrionale de l'association, plus favorable à la culture du Châtaignier ;
- **dégradée, liée aux sols lessivés** dans les secteurs fréquemment incendiés, avec une forte présence du Pin maritime et des espèces des landes telles que *Erica scoparia*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* et *Cistus salviifolius*. Les espèces des *Quercetia ilicis* comme *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo* pénètrent plus facilement dans cette variante ;
- **hygrocline**, à *Carex flacca*.



BIBLIOGRAPHIE

Choisnet G. & Mulot P.E. 2008 ; Choisnet G. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choisnet G. 2015 ; Renaux B. et al. 2019b.



RÉDACTION

N. BIANCHIN, V. LE GLOANEC

3

Chênaie pubescente à Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*)

Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis Lapraz 1962

Chênaie pubescente des sols calcaires plus ou moins superficiels et à faible rétention en eau. Forêt du domaine planitiaire sous climat thermo-atlantique avec des précipitations importantes en hiver et au printemps, des hivers doux et une période estivale marquée par de faibles pluies et de fortes températures.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus pubescens (et hybrides), *Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex flacca*, *Dioscorea communis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Festuca auquieri*, *Helleborus foetidus*, *Juniperus communis*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Teucrium chamaedrys*, *Viburnum lantana*.



PHYSIONOMIE

Végétation plus ou moins ouverte et le plus souvent dominée par *Quercus pubescens* ou ses hybrides (*Q. ×streimii* et *Q. ×kernerii*). Plus rarement cette forêt peut être dominée par *Acer monspessulanum* ou *Quercus petraea*. Enfin, il semble exister des sylvofaciès à *Pinus sylvestris*.

Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Ailanthus altissima*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Taxodium distichum*, *Taxus baccata*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

33 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne.



▲ *Rhamnus alaternus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (2 relevés)

Association décrite initialement de l'Entre-deux-Mers (Gironde) puis reconnue plus largement en Dordogne (Lafon *et al.* 2021a), en Lot-et-Garonne et probablement dans la partie occidentale d'Occitanie (Lafon 2023). Elle reste à rechercher en Charente. Présent sur les marges occidentales du Massif central, dans le Bassin calcaire de Brive-la-Gaillarde (Corrèze).



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Bituminaria bituminosa* (PR), *Daphne laureola* (PR), *Epipactis microphylla* (PR), *Limodorum abortivum* (PR), *Stachelia dubia* (PR), ou encore *Pistacia terebinthus*, considéré en danger d'extinction sur la Liste rouge du Limousin et en limite septentrionale de son aire de répartition en Corrèze (Puy de Fournet sur la commune de St-Cernin-de-Larche).

Cette sous-association *pistacietosum*, de distribution très restreinte dans le Massif central serait à préserver.

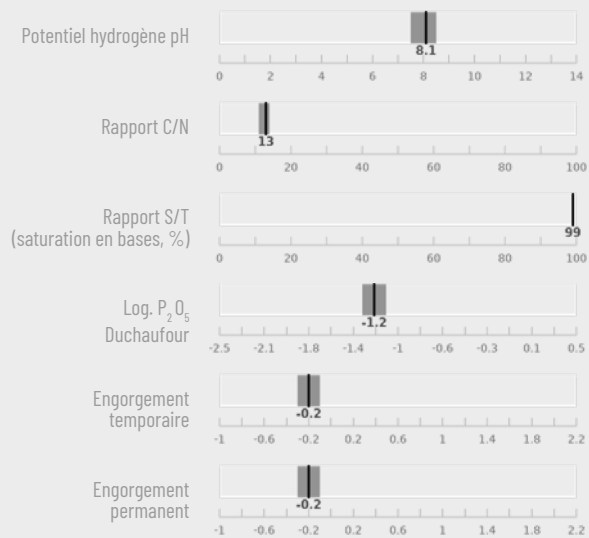


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Boisements souvent assez jeunes liés à la déprise agricole et à l'abandon du pâturage extensif ou de la viticulture sur les coteaux calcicoles. Certains boisements ont pu être conservés pour la pratique du pâturage en sous bois, ou pour s'assurer d'une ressource en bois de chauffage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations peu fertiles, avec des enjeux de production faibles. En cas d'exploitation, veiller à ne pas favoriser les taxons exotiques dans la régénération (*Robinia*, *Taxodium*, *Ailanthus*, etc.).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.711 « Bois occidentaux de *Quercus pubescens* » ;
EUNIS : G1.71 « Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Quercion pubescenti-petraeae

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis

typicum : rel. 1, tab.1 in Lapraz 1962 [LOBELIA : 547562]

pistacietosum terebinthi : [LOBELIA : 623880]

quercetosum ilicis : [LOBELIA : 590129]



COMMENTAIRE

Historiquement rattaché au *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933.



CONFUSION

Se distingue de la **Chênaie pubescente à Buis** (voir fiche 1, page 102) par la présence de *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens* (et *R. xpervirens*), *Viburnum tinus*, *Dioscorea communis*, etc. et l'absence d'*Hippocrepis emerus*, *Rhamnus saxatilis*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Ribes alpinum*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus mas*, *Amelanchier ovalis*, *Mercurialis perennis*, *Melica uniflora*, *Clematis vitalba*, *Fragaria vesca*, *Polygonatum odoratum*, *Anemone hepatica*, etc.

Un dernier risque de confusion est possible avec la **Chênaie pubescente à Fragon petit-houx** (voir fiche 4, page 110), qui semble moins thermophile et moins calcaire que la chênaie pubescente à Neprun alaterne.



VARIATIONS

- **typicum** Lapraz 1962 ;
- **pistacietosum terebinthi** subass. P. Lafon à paraître, se distingue écologiquement de la sous association *typicum* par un climat plus sec et chaud.



BIBLIOGRAPHIE

Lapraz G. 1962 ; Reimringer K. 2009 ; Lafon P. à paraître.



RÉDACTION

P. LAFON.

4

Chênaie pubescente à Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*)

Rusco aculeati-Quercetum pubescentis P. Lafon à paraître

Chênaie pubescente des sols calcaires plus ou moins superficiels et à rétention en eau assez faible. Forêt du domaine planitiaire sous climat thermo-atlantique et ouest-ligérien avec des précipitations modérées en hiver et au printemps, des hivers doux et une période estivale marquée par de faibles pluies et des températures assez fortes.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus pubescens, *Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Arum italicum*, *Carex flacca*, *Dioscorea communis*, *Pulmonaria longifolia*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*.



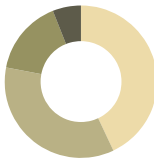
PHYSIONOMIE

Peuplements rabougris et souvent assez clairs, de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) ou d'un des hybrides (*Quercus ×streimeri*, *Q. ×kernerii*), pouvant présenter la physionomie d'un pré-bois. Strate arbustive assez variée, strate herbacée souvent très recouvrante.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 6 % des relevés, plus éparse sur 51 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus sp.*, *Juglans regia*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus angustifolia*, *Pinus sylvestris*, *Quercus sp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Taxus baccata*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



▲ *Ruscus aculeatus*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNSA



SYNCHOROLOGIE (2 relevés)

Association présente dans le sud-ouest de la France (Poitou-Charentes, Gironde, Dordogne...). Vers le nord, il est probable qu'elle se retrouve dans le Centre et jusqu'en Île-de-France. En dehors de cette aire, elle se retrouve ponctuellement comme au niveau du bassin de Maurs (Cantal), seul secteur connu dans le Massif central.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Amelanchier ovalis* (PR), *Cephalanthera damasonium* (PR), *Cephalanthera rubra* (PR), *Daphne laureola* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Limodorum abortivum* (PR), *Potentilla montana* (PR).

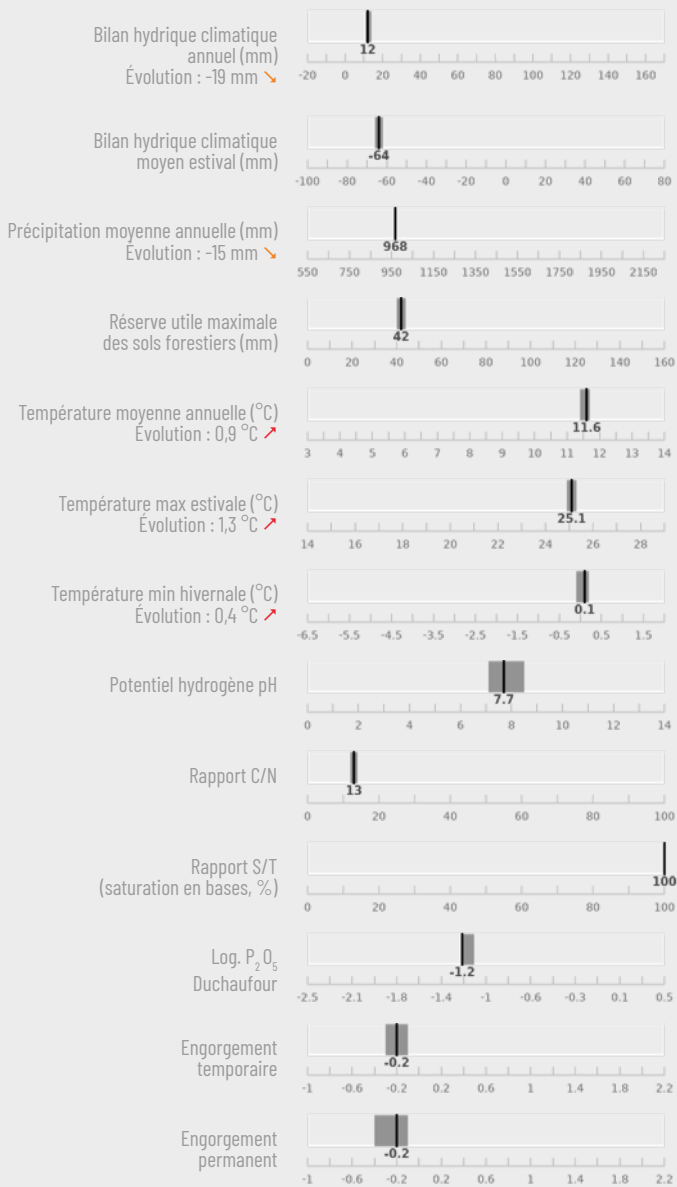


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Comme la plupart des chênaies pubescentes, les stations des végétations observées étaient autrefois occupées par des pelouses dans un contexte de pâturage extensif traditionnel qui ont été progressivement abandonnées au milieu du XX^e siècle, sinon occupées par des vignes abandonnées consécutivement à la propagation du *Phylloxera* au XIX^e siècle.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations peu fertiles, avec des enjeux de production faibles.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.711 « Bois occidentaux de *Quercus pubescens* » ;
EUNIS : G1.71 « Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Quercion pubescenti-petraeae

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis

typicum : [LOBELIA : 628141]

quercetosum petraeae : [LOBELIA : 547721]



COMMENTAIRE

Historiquement rattaché au *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974 dans une race occidentale, dont il constitue en réalité une association vicariante.



CONFUSION

Avec la Chênaie pubescente à Garance voyageuse (*Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974), plus méditerranéenne (décrite de Bourgogne), qui se distingue par la présence d'espèces comme *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Fragaria viridis*, *Bupleurum falcatum*, *Daphne laureola*, *Sesleria caerulea*, et au contraire par l'absence de *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Ruscus aculeatus*, *Dioscorea communis*, *Aegonychon purpuracaeruleum* et *Pulmonaria longifolia*.

Un dernier risque est possible avec la Chênaie pubescente à Neprun alaterne (voir fiche 9, page 108), qui semble être liée à des secteurs géographiques plus chauds et plus calcaires.



VARIATIONS

- *typicum*, des calcaires tendres et argileux à marneux ;
- *quercetosum petraeae* P. Lafon à paraître, des sols plus profonds ;
- *quercetosum ilicis* P. Lafon à paraître, sous-association liée à des calcaires durs à rudistes, et plus xérothermophiles que les deux autres sous associations.



BIBLIOGRAPHIE

Reimringer K. 2009, Lafon P. à paraître.



RÉDACTION

P. LAFON.

5

Chênaie pubescente à Canche flexueuse (*Avenella flexuosa*)

Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis
Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Chênaie verte ou caducifoliée acidiphile à mésoacidiphile 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.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus ilex, *Q. × streimii*, *Sorbus aria*, *S. domestica*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Castanea sativa*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea pectinata*, *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*, *Hieracium laevigatum* aggr., *H. glaucinum* (groupe) (*H. ser. glaucinum*), *Polypodium interjectum*, *Pteridium aquilinum*, *Solidago virgaurea*, *Teucrium scorodonia*, *Veronica officinalis*.



PHYSIONOMIE

Chênaies vertes ou caducifoliées. La strate arbustive est souvent peu recouvrante. La strate herbacée est clairsemée, dominée par la Canche flexueuse, la Fétuque de Westphalie et les épervières.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 28 % des relevés, plus éparse sur 36 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, *Prunus avium*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Celtis australis*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

16 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 38 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (58 relevés)

Nord du Bassin méditerranéen, entre 400 et 700 m d'altitude. Sud-est du Massif central (Cévennes, Boutières, Côte de la vallée du Rhône).



ENJEU PATRIMONIAL

Ces chênaies sont surtout fréquentes dans les Cévennes, où elles sont naturellement protégées de l'exploitation par l'inaccessibilité des vallées. L'extension des vignobles en AOP constitue cependant une menace importante dans la vallée du Rhône d'autant que cette association y est aussi en limite d'aire de répartition.



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

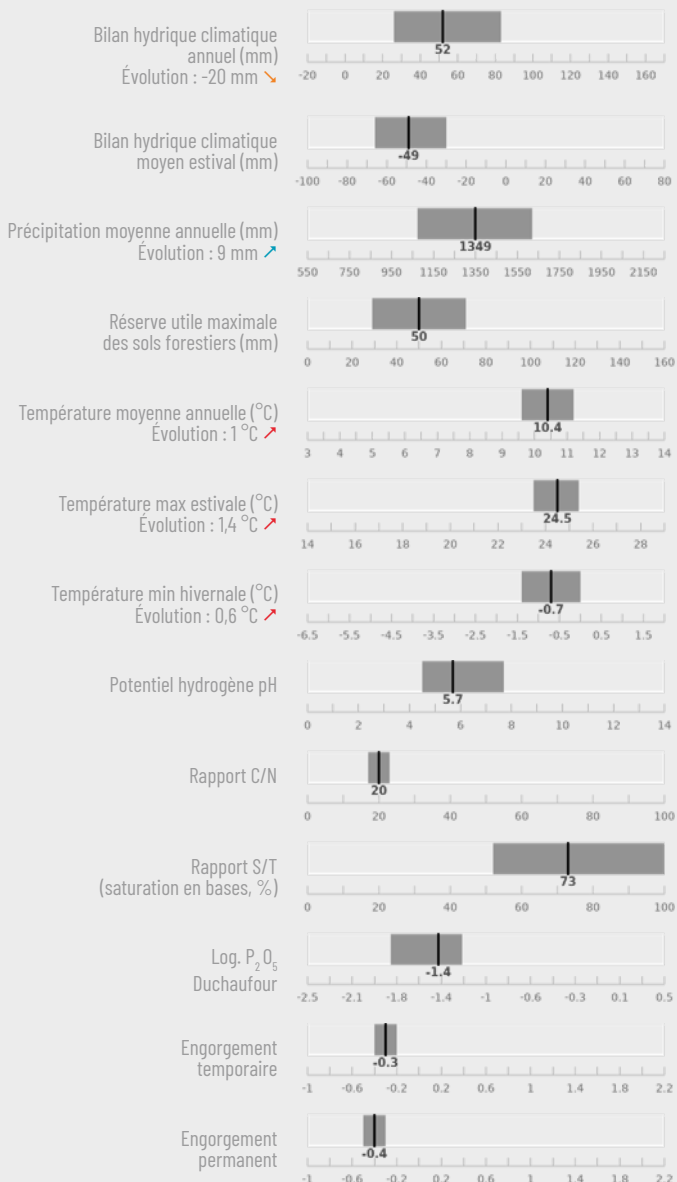


▲ *Avenella flexuosa*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La signification écologique de la sous-association *quercetosum ilicis* reste à préciser. Il pourrait s'agir de sylvo-faciès de dégradation de la chênaie caducifoliée à la suite de la disparition des sols forestiers depuis leur exploitation par l'homme (ce phénomène est bien documenté pour d'autres types de sols en région méditerranéenne). Ceci expliquerait en partie la très faible différenciation avec les autres sous-associations et plus largement sa grande proximité avec la chênaie sessiliflore du *Hieracio-Quercetum*, en plus de facteurs écologiques (la pauvreté floristique étant par ailleurs une caractéristique assez habituelle des forêts acidiphiles). Dans les Cévennes, le Châtaignier a été massivement cultivé dans ce compartiment tandis qu'il trouve ici sa limite physiologique en raison de la trop faible épaisseur des sols. Les pratiques castanéicoles anciennes d'entretien par brûlage ont probablement favorisé les espèces acidiphiles comme la Canche flexueuse ou le Conopode noix-de-terre.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Cette association des sols superficiels et acides présente une faible productivité sylvicole. En revanche, la strate arborescente joue un rôle important de maintien des sols déjà naturellement fragiles.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENSIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Avenello flexuosae-Quercion pubescentis

typicum : rel. 298750, tab.4 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
[LOBELIA : 1994493]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : les peuplements de chênes caducifoliés se rattachent au 41.5 « Chênaies acidiphiles ». Les sylvo-faciès à Châtaignier se rattachent au CB 41.9 « Bois de Châtaigniers », ceux à *Quercus ilex* au 45.32 « Forêts de Chêne vert supra-méditerranéennes » ;

EUNIS : les chênaies correspondent au G2.122 « Chênaies à *Quercus ilex* supraméditerranéennes » ;

Directive « Habitats » : les chênaies ne sont pas concernées, seuls les sylvo-faciès à Châtaignier (*Castanea sativa*) relèvent de la directive « Habitats » au titre de l'habitat 9260 (9260-1.1 « Châtaigneraies cévenoles des étages mésoméditerranéen supérieurs et supraméditerranéen inférieurs » et 9260-1.2 « Châtaigneraies cévenoles du supraméditerranéen supérieur »).



COMMENTAIRE

La *subass. luzuletosum forsterii* Choynet in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 correspond probablement à une forme pionnière du *Salvio-Quercetum*. Le nom de cette association est trompeur, le Chêne pubescent y est généralement absent au profit du Chêne vert, les chênes caducifoliés étant le plus souvent représentés par des hybrides avec le Chêne sessile (*Quercus × streimii*). Dans les Cévennes, l'*Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis* constitue une unité charnière entre l'*Asplenio-Quercetum (Quercetea ilicis)* et le *Hieracio-Quercetum (Quercetea robori-petraeae)*. Dans la mesure où le Chêne pubescent ne semble que très rarement structurer ces communautés, son placement dans la classe des *Quercetea pubescentis* peut poser problème, étant surtout motivé par l'absence de différentielles des *Quercetea ilicis*, la présence du Chêne vert est possiblement d'origine secondaire (dégradation des peuplements et de leurs sols). Par ailleurs, les espèces des *Quercetea pubescentis* sont peu ou pas représentées dans la strate herbacée, la flore étant surtout constituée d'espèces acidiphiles banales des *Quercetea robori-petraeae*. Le rattachement aux *Quercetea pubescentis* est surtout fondé sur une position intermédiaire entre *Quercetea ilicis* et *Quercetea robori-petraeae*, mais pourrait être à réviser, ce qui entraînerait de facto un déplacement de l'alliance de l'*Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*.



CONFUSION

Avec les chênaies acidiphiles collinéennes qui s'en distinguent par la disparition des espèces thermophiles (*Rubia peregrina*, *Quercus ilex*...). L'absence ou la très grande rareté des espèces des sols neutroclines est un très bon critère de distinction pour séparer ces forêts de leurs équivalents moins acides.



VARIATIONS

- *typicum* Choynet in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 (incl. *polypodietosum interjecti* Choynet in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015), unité de transition vers le *Hieracio-Quercetum*, avec une plus forte représentativité des chênes caducifoliés ;
- *quercetosum ilicis* Choynet in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015, syntaxon à caractère saxicole des encorbellements et croupes rocheuses xériques, notamment sur schistes. Les communautés sont représentées par un couvert de Chêne vert de faible hauteur et une certaine pauvreté floristique. Cette sous-association est fréquente dans les Cévennes, à l'étage supraméditerranéen, elle pourrait constituer le cœur de l'*Avenello-Quercetum*.



BIBLIOGRAPHIE

Choynet G. & Mulot P.E. 2008 ; Choynet G. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Bertran A. 2016 ; Renaux B. et al. 2019



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.

6

Chênaie verte à Millet paradoxal (*Piptatherum paradoxum*)

Piptathero paradoxo-Quercetum ilicis
Quézel & Barbero 1987 nom. inval. (art. 5a)

Chênaies mixtes et chênaies pubescentes mésoméditerranéennes des sols profonds colluvionnés ou des dépressions de plateaux, sur roches calcaires.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer monspessulanum, *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Asparagus acutifolius*, *Brachypodium sylvaticum*, *Buxus sempervirens*, *Clematis vitalba*, *C. flammula*, *Cornus sanguinea*, *Dioscorea communis*, *Fragaria vesca*, *Geranium purpureum*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Mercurialis perennis*, *Piptatherum paradoxum* (rare dans le Bas-Vivarais), *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea latifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Viola alba*, *V. reichenbachiana*.



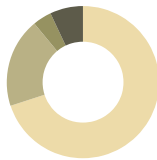
PHYSIONOMIE

Peuplement généralement dominé par le Chêne pubescent, en mélange avec le Buis. Des faciès dégradés à Chêne vert dominant la strate arborée peuvent s'observer. La strate arbustive est quant à elle dominée par des espèces liées aux sols épais et carbonatés.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 7 % des relevés, plus éparse sur 23 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanooides*, *Castanea sativa*, *Celtis australis*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

12 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 35 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (141 relevés)

Décrit des piémonts calcaires cévenols, présent dans le Bas Vivarais.



ENJEU PATRIMONIAL

Endémique du piémont cévenol, cette association constitue les chênaies pubescentes du bois de Païolive, connue pour être une forêt ancienne de haute valeur écologique.

Espèces remarquables : *Carex depauperata* (PR), *Viola jordanii* (PR) ; ainsi que *Chaerophyllum nodosum*, *Cynoglossum pustulatum*, *Doronicum plantagineum*, *Ervilia loiseleurii*, *Vicia melanops*...



RICHESSA SPÉCIFIQUE

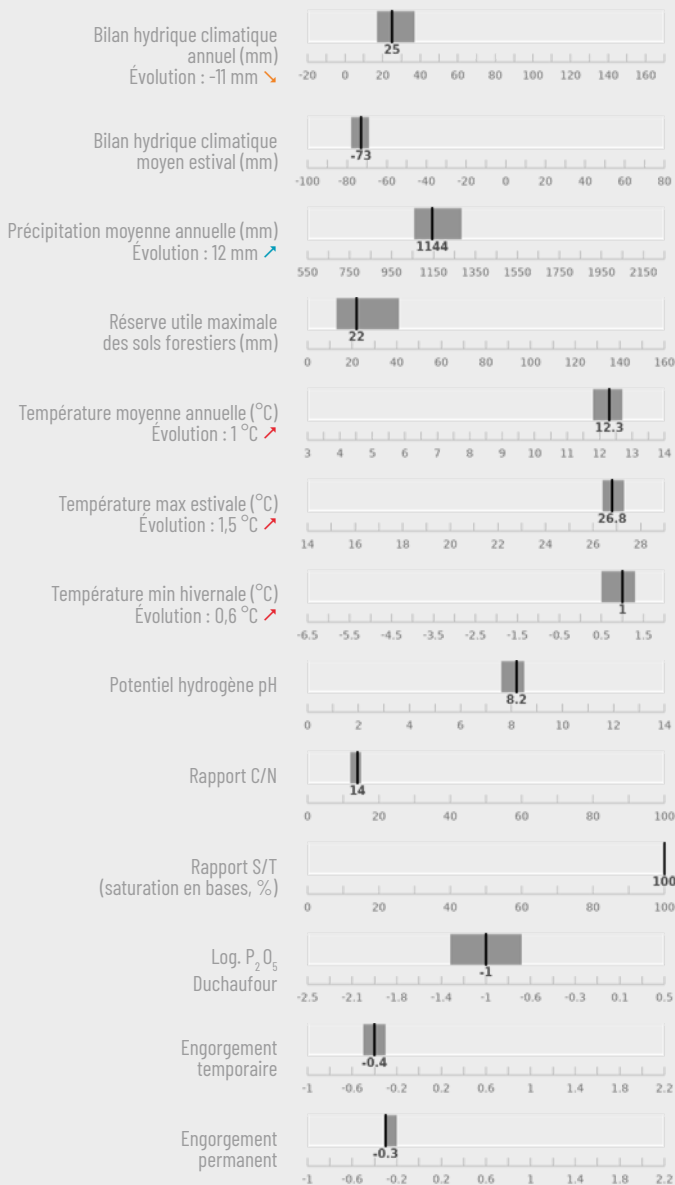


▲ *Piptatherum paradoxum*
© Q. PEYRONEL

◀ *Quercus ilex*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont été totalement éradiquées pendant l'optimum rural. Elles regagnent petit à petit les anciens parcours pastoraux.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Le Chêne pubescent, qui se situe ici en limite physiologique, risque de souffrir du changement climatique (embolies provoquées par les déficits hydriques). Ces forêts sont parfois exploitées pour le bois de chauffe, tendance qui pourrait augmenter à l'avenir avec l'augmentation du coût de l'énergie. En contexte méditerranéen, les coupes à blanc peuvent avoir un effet très néfaste sur la flore mésophile. Elles sont néanmoins protégées dans les systèmes karstiques du fait des difficultés d'exploitation et de leur attrait touristique et paysager.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : les chênaies correspondent au 45.31 « Forêts de Chêne verts », les faciès à Pins de Salzmann au 42.63 « Forêts de Pins de Salzmann » ;

EUNIS : les chênaies correspondent au G2.121 « Chênaies à *Quercus ilex* mésoméditerranéennes », les faciès à Pins de Salzmann au G3.53 « Pinèdes à *Pinus salzmannii* » ;

Directive « Habitats » : les chênaies correspondent au 9340-4 « Yeuseraies calcicoles à *Piptatherum paradoxal* des Cévennes », les faciès à Pins de Salzmann au 9530-1.1 « Peuplements mésoméditerranéens de Pin de Salzmann de l'Hérault ».



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ILICIS

Quercetalia ilicis

Quercion ilicis

Quercenion ilicis

typicum : non désigné



COMMENTAIRE

Quézel & Barbero définissent trois sous-associations. La *subass. cyclaminetosum balearicae* sur substrats dolomitiques, centrée floristiquement sur le *Cyclamen des Baléares*, une plante héritée des forêts laurifoliées, présente dans les Baléares, le Languedoc et le nord de la Corse ; la *subass. fraxinetosum ornii* constituant visiblement un sylvo-faciès dégradé à Frêne à fleur : la *subass. buxetosum* correspondant selon les auteurs à « la sous-association la plus répartie et à l'aspect le plus fréquent du groupement » et pouvant à ce titre être considérée comme la sous-association type. Cette dernière est hétérogène au moins du point de vue du substrat, elle inclut des communautés sur roches gréseuses, de dolomies (à rapprocher probablement de la *subass. cyclaminetosum balearicae*) et sur des calcaires compacts et fissurés. Deux relevés ont été réalisés dans les gorges de l'Ardèche, au niveau de zones colluvionnées alors que la plupart des autres relevés proviennent de plateaux calcaires. En plus d'être hétérogène, cette association est à la charnière entre les *Quercetea ilicis* et les *Quercetea pubescentis*, sa position syntaxonomique reste donc à clarifier au regard d'une synthèse sur les chênaies calcicoles du sud du Massif central.



CONFUSION

La variante type est facile à confondre avec la *subass. buxetosum* de la **Chênaie verte à Viorne tin** (voir fiche 7, page 116). Elle s'en distingue par la présence des espèces des forêts caducifoliées (*Melittis melissophyllum*, *Melica uniflora*...). Par rapport à la **Chênaie pubescente à Buis** (voir fiche 1, page 102), les espèces les plus mésophiles (*Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Primula veris*, *Acer opalus*) y sont absentes ou très rares.



VARIATIONS

- **buxetosum sempervirentis** Quézel & Barbero 1987 *nom. inval.*, xérophile, des plateaux calcaires thermophiles, de transition avec le *Viburno tini-Quercetum ilicis* et donc plus riche en espèces sclérophylles telles que *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Pistachia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*. Dans les stades les plus dégradés *Juniperus oxycedrus*, *Bituminaria bituminosa*, *Euphorbia characias* sont particulièrement abondants ;
- **variante à Geranium purpureum** (= Groupement à *Geranium robertianum* et *Quercus pubescens*), mésophile sur lapiaz différencié surtout négativement et par la présence d'espèces chasmophytiques transgressives (*Asplenium ceterach*, *Asplenium trichomanes*, *Polypodium cambricum*). Cette variante constitue l'essentiel des chênaies pubescentes du bois de Païolive ;
- **buglossoidetosum purpureocaeruleae** Choisnet 2019 *nom. inval.*, des dolines décarbonatées, de transition avec le *Buxo-Fagetum* avec *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Aristolochia rotunda*, *Clinopodium vulgare*, *Daphne laureola*, *Fragaria vesca*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea* ;
- **arbutetosum unedonis** Choisnet 2019 *nom. inval.*, avec *Lonicera implexa* et *Rosa sempervirens*, sur calcaires durs urgoniens et sols argileux décarbonatés. La pertinence de cette sous-association est à vérifier sur la base d'un plus grand nombre de relevés ;
- **pinetosum salzmannii** Quézel & Barbero 1988 *nom. inval.*, probablement absent d'Ardèche du fait que les peuplements de Pin de Salzmann ne s'y rencontrent pas sur roches calcaires.



BIBLIOGRAPHIE

Braun-Blanquet J. *et al.* 1952 ; Braun-Blanquet J. & Molinier R. 1935 ; Quézel P. & Barbero M. 1987 ; Quézel P. & Barbero M. 1988 ; Choisnet G. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX, N. BIANCHIN.

7

Chênaie verte à Viorne tin (*Viburnum tinus*)

Viburno tini-Quercetum ilicis
(Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

Chênaie verte mésoméditerranéenne, sur roches carbonatées (calcaires durs le plus souvent, plus ou moins dolomités et donc riches en magnésium) à l'origine de sols peu épais voire superficiels, à forte pierrosité et faible réserve en eau.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus ilex, *Asparagus acutifolius*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Hedera helix*, *Juniperus oxycedrus*, *Laurus nobilis*, *Lonicera implexa*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Teucrium chamaedrys*, *Viburnum tinus*.



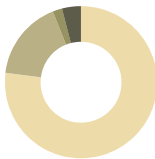
PHYSIONOMIE

Chênaie verte pouvant comprendre du Chêne pubescent, correspondant à des taillis dégradés, ce qui est une caractéristique de cette association. Strate arbustive riche en espèces sempervirentes, strate herbacée très pauvre.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 4 % des relevés, plus éparse sur 19 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Celtis australis*, *Sorbus torminalis*...



ANCIENNETÉ

46 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 13 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (53 relevés)

Végétation ibéro-provençale, présente sous forme appauvrie dans le Bas-vivarais et ponctuellement au sud de la Costière rhodanienne (massif de Crussol).



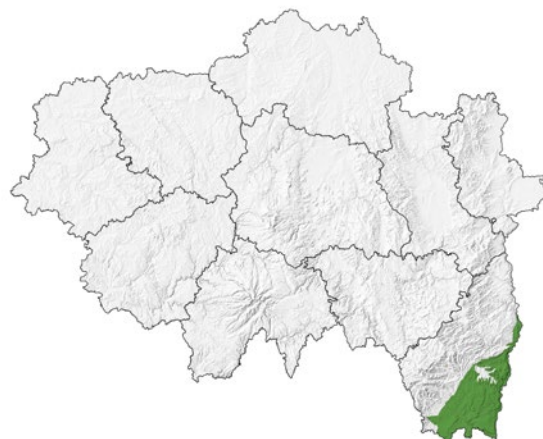
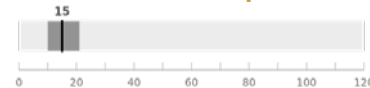
ENJEU PATRIMONIAL

Association largement répartie dans le nord-ouest de la région méditerranéenne. En revanche, les peuplements matures sont exceptionnels.

Espèces remarquables : *Epipactis microphylla* (PR), *Paeonia officinalis* (PN), rare, présent à la transition avec les chênaies pubescentes ; *Cynoglossum dioscoridis*.



RICHESSE SPÉCIFIQUE

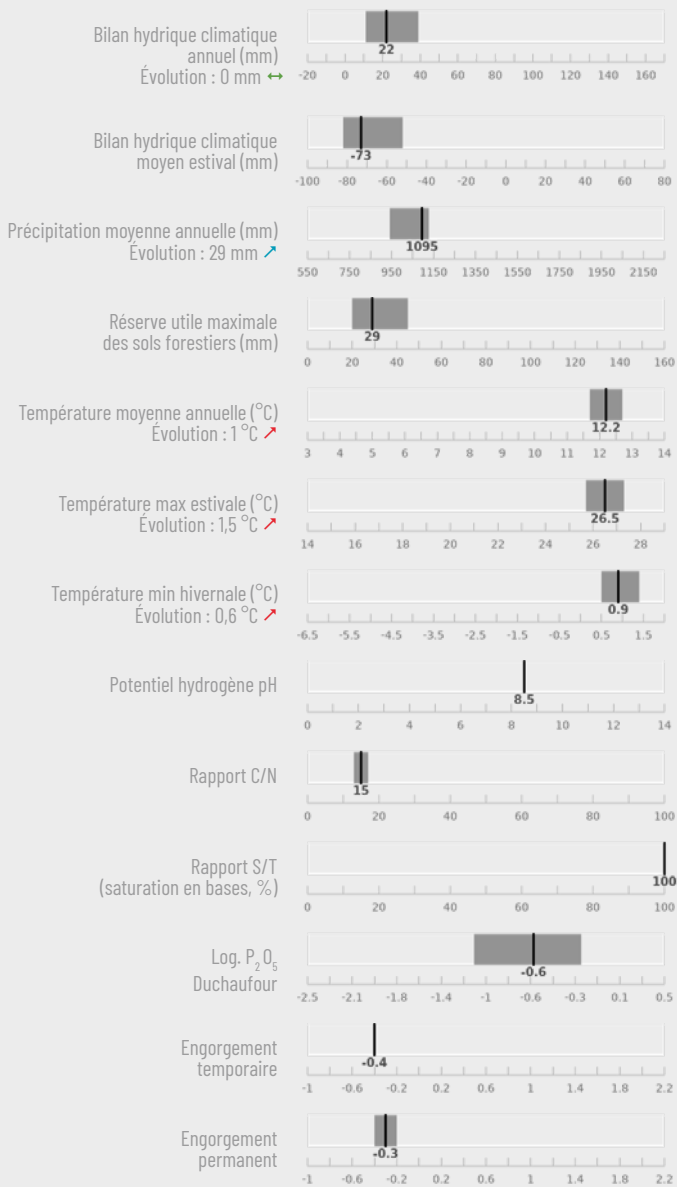


▲ *Viburnum tinus*
© G. CHOISNET / CBNMC

◀ *Quercus ilex*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Peuplements massivement exploités pour le charbonnage, en taillis avec une coupe à blanc tous les 30 ans environ. Il s'agit encore de forêts exploitées traditionnellement pour l'affouage. La surexploitation et le déboisement passés sont probablement en partie à l'origine de la nature squelettique du sol (érosion).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Il convient de limiter l'exploitation des taillis de Chêne vert pour favoriser l'installation d'autres essences.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 45.31 « Forêts de Chêne verts » ;
EUNIS : G2.121 « Chênaies à *Quercus ilex* mésoméditerranéennes » ;
Directive « Habitats » : 9340-3 « Yeuseraies à Laurier-tin » ou 9340-5 « Yeuseraies calcicoles supraméditerranéennes à Buis ».



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ILICIS

Quercetalia ilicis

Quercion ilicis

Quercenion ilicis

typicum : rel. 27 in Braun-Blanquet 1936
buxetosum sempervirentis : non désigné



COMMENTAIRE

CHOISNET (2019) indique que son Groupement à *Bupleurum rigidum* et *Quercus pubescens* pourrait être rapproché du *Viburno tini-Quercetum ilicis*, mais qu'il est bien individualisé floristiquement. Il mentionne également un lien dynamique avec le *Clematido flammulae-Quercetum pubescentis*, suggérant qu'il pourrait être hétérogène (à cheval sur deux classes de végétation). Il semble que ce groupement constitue plutôt une phase pionnière du *Buxo-Quercetum*.



CONFUSION

Avec la **Chênaie verte à Millet paradoxal** (voir fiche 6, page 114) qui s'en différencie par la présence des espèces des forêts caducifoliées (*Melittis melissophyllum*, *Melica uniflora*...).



VARIATIONS

- **typicum** (Braun-Blanquet, 1936) Rivas Mart. 1974, rare dans l'extrémité sud-est de l'Ardèche, dans l'aire de présence de *Quercus coccifera* et *Cistus albidus* ;
- **buxetosum sempervirentis** R.J. Loisel 1976 (*nom. inval.* [art. 1]), du mésoméditerranéen supérieur, différenciée par la présence des arbustes supraméditerranéens : *Buxus sempervirens*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *Hippocrepis emerus*, *Prunus mahaleb*, *Sorbus aria*. (= Groupement à *Asparagus acutifolius* et *Quercus ilex* Choisnet 2019).



BIBLIOGRAPHIE

Braun-Blanquet J. 1936 ; Braun-Blanquet J. et al. 1952 ; Quézel P. & Barbero M. 1986 ; Rameau J.C. 1996a ; Choisnet G. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX, N. BIANCHIN.

8

Chênaie verte à Doradille des ânes (*Asplenium oopteris*)

Asplenio oopteris-Quercetum ilicis
(Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

Chênaie verte mésoméditerranéenne sur substrats siliceux (schistes, granites, conglomérats et grès, calcaires siliceux et argiles sableuses), à l'origine de sols modérément acides et profonds, à humus de type dysmull à moder.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus ilex, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Asplenium oopteris*, *Avenella flexuosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis flammula*, *Clinopodium vulgare*, *Erica arborea*, *Hedera helix*, *Hieracium murorum* aggr., *Hieracium virgultorum* aggr., *Lonicera etrusca*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula forsteri*, *Phillyrea angustifolia*, *Poa nemoralis*, *Polypodium* div. sp., *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Chênaies vertes comportant une strate arbustive riche en espèces sempervirentes. La strate herbacée est quant à elle clairsemée et composée essentiellement d'espèces acidiphiles.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 15 % des relevés, plus éparse sur 32 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoïdes*, *Celtis australis*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*, *Ulmus* sp....



ANCIENNETÉ

14 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 30 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Asplenium oopteris*
© C. HOSTEIN

◀ *Quercus ilex*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (70 relevés)

Végétation décrite des Cévennes, présente également dans les Boutières, la costière rhodanienne ainsi que le Bas-Vivarais à la faveur de sols plus acides (terrasses alluviales de l'Ardeche).



ENJEU PATRIMONIAL

Bien qu'endémique du sud du Massif central, cette association est localement fréquente.

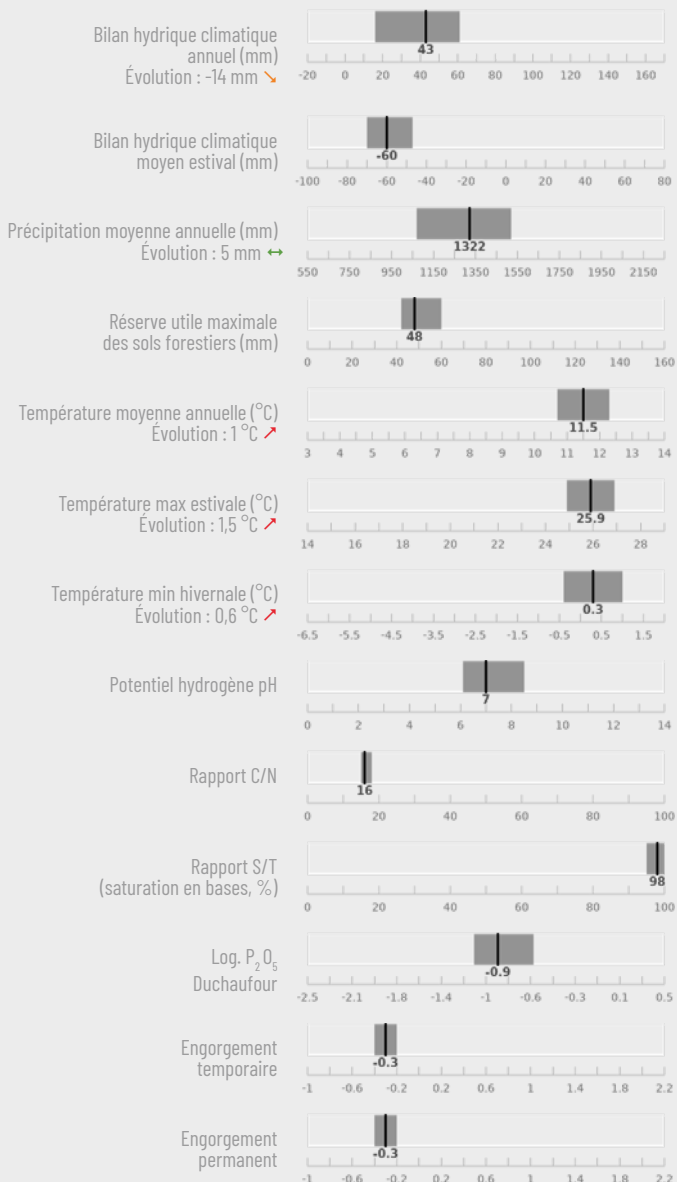


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Représenté par de jeunes peuplements. La vieille forêt de la réserve intégrale d'Héric (massif du Caroux, département de l'Hérault) héberge des boisements mélangés de Chêne vert et d'Ilf qui relèvent de la présente association, laissant suggérer que l'Ilf a pu être présent dans d'autres yeusaies du sud du Massif central.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Dans les vallées profondes des Cévennes, ces peuplements sont peu accessibles pour l'exploitation.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : les chênaies correspondent au 45.31 « Forêts de Chêne verts », les faciès à Pins de Salzmann au 42.63 « Forêts de Pins de Salzmann » ;

EUNIS : les chênaies correspondent au G2.121 « Chênaies à *Quercus ilex* mésoméditerranéennes », les faciès à Pins de Salzmann au G3.53 « Pinèdes à *Pinus salzmannii* » ;

Directive « Habitats » : les chênaies correspondent au 9340-6 « Yeuseraies acidiphiles à *Asplénium fougère d'âne* », les peuplements de Pin de Salzmann correspondraient au 9530-1.5 « Peuplements cévenoles méso- et supraméditerranéens de Pin de Salzmann sur silice ».



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ILICIS

Quercetalia ilicis

Erico arboreae-Quercion ilicis

typicum : rel. 3, tab. 2 in Braun-Blanquet 1936 ; *ilicetosum aquifoliae* Quézel & Barbero 1987 ex Bianchin & Le Gloanec *subsp. nov. hoc loco* : *typus nominis hoc loco* : rel. 21, tab. 3, p.116-117 in Quézel & Barbero 1986 ; *pinetosum salzmannii* : non désigné



COMMENTAIRE

Nous adoptons ici l'alliance de l'*Erico arboreae-Quercion ilicis* afin de dissocier les chênaies vertes acidiphiles à acidiclinales, des chênaies vertes neutro- calcicoles. L'*Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* est l'association type de cette alliance.

Le *cornetosum sanguinei* Choynet 2019 *nom. inval.* du Bas-vivarais, avec *Betonica officinalis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex flacca*, *Fragaria vesca*, *Serratula tinctoria*, *Sorbus torminalis*, sur sols argileux issus de roches détritiques (à l'exception des relevés effectués dans les Cévennes gardoises sur dolomies), constitue vraisemblablement un stade pionnier de chênaie caducifoliée (*Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis*). Les relevés se rapportant à la sous-association *ilicetosum aquifoliae* dans le tableau présenté par Quézel & Barbero (1987), sont les numéros 14 à 21. Les autres relevés ne se rapportent pas à cette sous-association.



CONFUSION

Avec les stades pionniers des forêts caducifoliées qui sont souvent riches en Chêne vert mais qui comportent au moins en sous-strate des espèces des *Crataego-Prunetea*, ainsi que du Chêne sessile et ses hybrides avec le Chêne pubescent. Cette association se distingue de la **Chênaie pubescente à Canche flexueuse** (voir fiche 5, page 112) par la présence des espèces des *Quercetea ilicis* (*Arbutus unedo*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*). Ces dernières sont cependant plus rares dans la sous-association *ilicetosum aquifoliae* qui présente quand même une strate herbacée laurifoliée avec une écrasante dominance de *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix*, *Rubia perigrina*.



VARIATIONS

- **typicum** (syn *ericetosum arboreae* Quézel & Barbero 1987 *nom. inval.*, Groupement à *Erica arborea* et *Quercus ilex* CHOISNET & MULOT 2008, [L-4] Chênaie verte mésoméditerranéenne acidiphile à Bruyère arborescente et Canche flexueuse, (unité de stations 8.1 du guide simplifié des stations forestières du Parc). Végétation pionnière sur sols peu évolués, différenciée par *Calluna vulgaris*, *Erica scoparia*, *E. arborea*, *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* subsp. *questfalica*, *Centaurea pectinata* (Quézel & Barbero 1987 citent aussi *Cytisus scoparius*, *Cistus salviifolius*) ;
- **ilicetosum aquifoliae** Quézel & Barbero ex Bianchin & Le Gloanec *subsp. nov. hoc loco*, des sols plus profonds et donc moins acides avec *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, *Ilex aquifolium* ;
- **pinetosum salzmannii** Quézel & Barbero 1988 *nom. inval.* Le tableau des auteurs est hétérogène, les relevés 1 à 7 effectués sur les schistes du col d'Uglas (Gard) qui incluent le type de la sous-association correspondent à un faciès pionnier (ou de dégradation) de cette chênaie verte, tandis que les autres relevés réalisés sur les conglomérats houillers de la région de Bessèges dans les Cévennes gardoises et ardéchoises comprennent des formes pionnières des chênaies sessiliflores et une pinède saxicole décrite par ailleurs dans ce catalogue ;
- **variante à *Geranium purpureum***, psammophile des très hautes terrasses alluviales sableuses des gorges de l'Ardèche ;
- **variante à *Cistus laurifolius*** de la costière rhodanienne, dont l'individualité est à confirmer.



BIBLIOGRAPHIE

Braun-Blanquet J. 1936 ; Arnaud M.T., Gamisans J. & Gruber M. 1983 ; Barbero M. & Loisel M. 1983 ; Baudière A. 1970 ; Braun-Blanquet J. & Molinier R. 1935 ; Braun-Blanquet J., Roussine N., Nègre R., Emberger L. 1952 ; Loisel R. 1976 ; Molinier Re., Molinier Ro. & Talon G. 1959 ; Quézel P. & Barbero M. 1987 ; Rivas-Martinez S. 1974 ; Choynet G. 2019



RÉDACTION

N. BIANCHIN, V. LE GLOANEC, B. RENAUX.



CHÊNAIES ET CHÊNAIES-CHARMAIES SÈCHES DES SOLS PEU ACIDES, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES

FICHES 9 - 15



PHYTOSOCIOLOGIE

Carpinion betuli Issler 1931 (*Rusco aculeati-Carpinenion betuli* Renaux *et al.* 2019), *Sorbo ariae-Quercenion pubescentis* Rameau *ex* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2009.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts xéroclinophiles à xérophiles, généralement thermophiles s'observent sur diverses stations en climat d'abri peu arrosé (Limagnes), limitées aux situations les plus thermoxérophiles sous climat plus arrosé. Sur ces secteurs, le bilan hydrique est déficitaire et défavorable au Hêtre commun. Le déterminisme est essentiellement climatique dans le cas des Chênaies-charmaies du *Carpinion betuli* ($IdM < 40$ et $BH < 15$ mm/an), avec un sol parfois profond mais un climat plus sec que pour les Hêtraies-chênaies-charmaies du *Carpino betuli-Fagion sylvaticae* ($40 < IdM < 60$ et $7 < BH < 40$ mm/an). Cette sécheresse climatique est associée à des précipitations annuelles nettement inférieures à 750 mm/an dans les Limagnes auvergnates ($BH < 0$), liées au climat d'abri. Ce type de végétation s'observe alors quelle que soit l'exposition. Dans le Rhône (vallées de la Saône et du Rhône, Est lyonnais), les précipitations peuvent dépasser 800 mm/an mais, du fait

de températures plus élevées, le bilan hydrique n'est guère meilleur. Sur les collines bordant ces secteurs (coteaux des Limagnes, pays coupés et Billomois en Auvergne, Piémont rhodanien dans le Rhône), mais aussi en Haute-Vienne, les précipitations sont plus élevées à la faveur du relief (jusqu'à 900 mm en Haute-Vienne) et le climat se montre moins aride ($10 < BH < 17$) ; ce type de végétation se retrouve alors fréquemment sur les pentes chaudes. Ce facteur stationnel aggravant devient déterminant pour les Chênaies pubescentes et mixtes (*Sorbo ariae-Quercenion pubescentis*), qui occupent alors les stations sèches. Il est même possible de les observer ponctuellement sur les stations les plus sèches de secteurs pourtant bien arrosés (800 à 900 mm/an dans les monts du Beaujolais ou les gorges de l'Allier et de la Loire, 1100 mm/an sur le Coiron). Sol peu acide à neutrocalcicole, sur substrats variés : roches carbonatées, alluvions, volcaniques, métamorphiques ; les granites sont rares, et probablement de composition assez riche.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Chêne sessile (*Q. petraea*) ou son hybride avec le Chêne pubescent (*Q. ×streimeri*), parfois accompagné de Charme commun (*Carpinus betulus*), avec des arbres de faible hauteur (une quinzaine de mètres de hauteur maximum).



CARACTÉRISTIQUES

Acer campestre, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Carpinus betulus*, *Cephalanthera* div. sp. (*Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *C. damasonium*...), *Clematis vitalba*, *Epipactis helleborine*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Daphne laureola*, *Dioscorea communis*, *Fragaria vesca*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum perforatum*, *Iris foetidissima*, *Ligustrum vulgare*, *Melampyrum pratense*, *Orchis* div. sp. (*O. mas*, *O. mascula*), *Polygonatum odoratum*, *Prunus mahaleb*, *Primula veris*, *Q. ×streimeri*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Viola hirta*.



VARIATIONS

- **Chênaies-charmaies planitiaies** (altitude généralement inférieure à 400 m, dépassant rarement 500 m et uniquement aux expositions chaudes), sur sol généralement profond, différenciées par *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Festuca heterophylla*, *Fraxinus excelsior*, *Geranium robertianum*, *Holcus mollis*, *Quercus robur*, *Ruscus aculeatus*, *Tilia platyphyllos* :
▶ **Rusco aculeati-Carpinenion betuli** (*Cephalanthera damasonii-Quercetum petraeae*, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli*, *Pulmonario affinis-Carpinetum betuli*, *Rusco aculeati-Quercetum petraeae*, *Sorbo ariae-Quercetum petraeae*, *Viburno lantanae-Quercetum petraeae*), voir fiches 10 à 14 ;
- **Chênaies pubescentes et mixtes, planitiaies à collinéennes, sur sol superficiel et en exposition chaude** : *Buxus sempervirens*, *Geranium sanguineum*, *Hippocrepis comosa*, *Lathyrus niger*, *Lonicera etrusca*, *Melampyrum cristatum*, *Origanum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Rubia peregrina*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *T. Medium*, *T. Rubens*, *Vincetoxicum hirsutinaria* :
▶ **Sorbo ariae-Quercenion pubescentis** (*Trifolio rubentis-Quercetum pubescentis*), voir fiche 9.



RISQUE DE CONFUSION

- avec les **Chênaies pubescentes méridionales**, présentes en Ardèche (en dehors du Coiron) et dans le Piémont rhodanien, différenciées par de nombreuses espèces méditerranéennes : *Acer opalus*, *A. monspessulanum*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Arbutus unedo*, *Aristolochia pistolochia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Viburnum tinus* :
▶ **Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis**, voir fiches 1 à 4 ;
- avec les **Chênaies acidiphiles sèches**, différenciées par une flore acidiphile (*Asplenium adiantum-nigrum*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Dicranum scoparium*, *Genista pilosa*, *Hieracium ser. glaucinum*, *H. Taurinense*, *Hylotelephium telephium*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Luzula forsteri*, *Melampyrum pratense* *Pilosella officinarum*, *Sedum rupestre*, *Senecio vulgaris*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*), *Polygonatum odoratum* et *Festuca arvernensis* étant les rares espèces à large amplitude trophique à faire exception :
▶ **Quercion roboris** (*Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae*) voir fiche 29 ;
- avec les **Pineraies sèches**, marquées non seulement par la dominance du Pin sylvestre mais aussi par des espèces associées aux litières de pins (*Goodyera repens*, *Monotropa hypopitys*, *Neottia ovata*, *Orchis* div. sp., *Orthilia secunda*, *Pyrola chlorantha*) ainsi que par des espèces pelousaires héritées du passé pastoral récent. Les espèces de sous-bois forestier sont par ailleurs rares :
▶ **Goodyero repentis-Pinion sylvestris, Epipacto muellerie-Pinion sylvestris** voir fiches 85 à 88 ;



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

La Chênaie pubescente à Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) du **Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis** Rameau 1974, décrite sur les côtes de Bourgogne, est à rechercher dans le nord du sillon rhodanien (calcaires des monts du Lyonnais et du Beaujolais, pays des Pierres dorées). Aucun relevé suffisamment typique n'a pour le moment pu être réalisé.

Décrite également de Bourgogne, la Chênaie sessiliflore charmaie à Alisier blanc (*Sorbus aria*) du **Sorbo ariae-Quercetum petraeae** Rameau ex Renaux, J.-M. Royer & R. Boeuf in Renaux, Boeuf & J.-M. Royer 2011 est à rechercher sur calcaire et sols riches en bases de la Costière de la Dombes, des monts du Lyonnais et du Beaujolais, les seuls relevés pouvant s'en rapprocher semblant être peu typiques (transition vers la Chênaie sessiliflore charmaie à Fragon du **Rusco aculeati-Quercetum petraeae** décrite dans ce catalogue).

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION


TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES ET CHÊNAIES-CHARMAIES SÈCHES DES SOLS PEU ACIDES, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES

- 9 - *Trifolium rubentis-Quercetum pubescentis* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 4 - *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* P. Lafon à paraître
 14 - *Viburno lantanae-Quercetum petraeae* Lapraz 1963
 10 - *Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae* Billy ex Thébaud & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 13 - *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* Noiralise ex Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 12 - *Pulmonario affinis-Carpinetum betuli* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 11 - *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 15 - *Carici albae-Tilietum cordatae* T. Müll. & Görs 1958

nota : le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* est décrit à la fiche 4. Les risques de confusion étant plus important avec des forêts non méditerranéennes, présentées dans cette partie, le choix a été fait d'en présenter la colonne synthétique dans le tableau suivant plutôt que p. 100-101.

	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>		<i>Carpinion betuli</i>					Freq. tot	
	9	4	14	10	13	12	11		15
<i>Quercus pubescens</i>	V (3.3)	IV (0.1)	.	III (-0.9)	IV (0.6)	I (-3.8)	.	.	IV
<i>Cytisus scoparius</i>	III (5.3)	.	.	.	II (0.2)	I (-1)	.	.	II
<i>Sorbus aria</i>	II (3)	+(-2.3)	.	I (0.1)	I (-0.5)	I (-0.6)	.	.	I
<i>Buxus sempervirens</i>	II (3.5)	+(-2.2)	.	.	I (-0.8)	.	.	.	I
<i>Juniperus communis</i>	I (-3.3)	III (4.9)	I (-0.2)	I (-0.3)	.	I (-0.6)	.	.	II
<i>Acer monspessulanum</i>	I (-2.8)	III (4.3)	IV (2.1)	.	.	.	.	.	II
<i>Rhamnus cathartica</i>	+(-1.7)	I (2.4)	.	.	I (-0.3)	.	.	.	I
<i>Cornus mas</i>	.	I (2.6)	I (0.9)	.	.	.	.	.	I
<i>Rosa arvensis</i>	II (-0.5)	II (-0.5)	V (2.2)	III (0.5)	II (-0.5)	II (-0.4)	III (0.8)	.	II
<i>Lonicera xylosteum</i>	I (-2.2)	I (0)	III (1.6)	II (0.6)	II (1.1)	II (0.1)	I (0)	x (1.4)	I
<i>Quercus petraea</i>	II (0.3)	I (-1.9)	.	V (2.2)	II (0)	III (1)	II (0.5)	.	II
<i>Prunus mahaleb</i>	I (-1.7)	II (1.6)	.	.	II (1.5)	.	.	.	II
<i>Ribes alpinum</i>	+ (0)	.	.	II (2.7)	+(-0.1)	.	.	.	+
<i>Rosa rubiginosa</i>	r (-0.7)	+ (0.6)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Laburnum anagyroides</i>	.	+ (0.5)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa sempervirens</i>	.	II (4.7)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus avium</i>	I (-1.7)	II (0)	.	V (2.9)	III (1.6)	II (0.2)	II (0.5)	.	II
<i>Ulmus minor</i>	I (-1.4)	II (2)	.	V (3.2)	I (-0.9)	.	I (0.2)	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	+(-2.2)	I (-1)	I (0.2)	IV (2.4)	II (2)	II (1)	I (0.2)	x (1.6)	I
<i>Acer platanoides</i>	+(-1)	.	.	IV (4.5)	I (2.5)	.	.	.	+
<i>Euonymus europaeus</i>	I (-1.4)	II (0.6)	.	I (-0.3)	III (2.2)	.	II (0.6)	x (1.2)	II
<i>Carpinus betulus</i>	+(-3.3)	I (-1)	IV (2.2)	I (-0.2)	II (1.5)	IV (3.2)	IV (2.2)	x (1.3)	II
<i>Quercus robur</i>	+(-1.5)	+(-1.8)	.	.	I (-0.1)	IV (5.1)	IV (3.4)	x (1.9)	I
<i>Crataegus laevigata</i>	.	r (-1.1)	.	II (2.2)	I (0.3)	II (2.8)	II (2.5)	.	+
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	II (5.2)	.	.	+
<i>Frangula alnus</i>	.	r (-0.6)	.	.	+ (0.2)	II (3)	.	.	+
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	I (2.9)	.	x (5.7)	r
<i>Populus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	x (10)	r
<i>Crataegus monogyna</i>	III (-3.9)	V (2.1)	V (0.9)	V (0.4)	V (1.9)	IV (-0.4)	IV (0.3)	x (0.4)	IV
<i>Ligustrum vulgare</i>	III (-3)	V (3)	II (-0.7)	IV (0.2)	IV (1.5)	II (-1.8)	IV (0.6)	x (0.5)	IV
<i>Sorbus torminalis</i>	II (-2.4)	IV (3.7)	V (1.5)	I (-1.1)	I (-2.4)	III (0)	II (-0.3)	.	III
<i>Cornus sanguinea</i>	II (-4.6)	V (5.2)	V (1.5)	IV (0.5)	II (-0.9)	II (-1.5)	II (-0.3)	x (0.7)	III
<i>Viburnum lantana</i>	II (-2.7)	V (4.6)	V (1.6)	III (0.1)	II (-1.7)	.	III (0.4)	x (0.7)	III
<i>Corylus avellana</i>	I (-4.1)	IV (3)	IV (1.2)	V (1.4)	II (-0.9)	III (0.9)	IV (1.2)	x (0.8)	III
<i>Acer campestre</i>	II (-1.1)	III (1.3)	III (0.4)	V (1.3)	II (-0.7)	I (-1.6)	IV (1)	x (0.7)	III
<i>Prunus spinosa</i>	II (-1.5)	III (2.1)	III (0.8)	III (0.5)	II (-0.8)	I (-1.2)	.	.	II
<i>Sorbus domestica</i>	+(-2)	II (2.9)	.	II (1.1)	.	.	.	.	I
<i>Rosa canina</i>	I (-1.1)	II (2.1)	.	II (0.9)	+(-1.3)	I (-0.5)	.	.	I
<i>Quercus x streimii</i>	+(-2.6)	II (3.9)	.	.	I (-0.1)	.	.	.	I
<i>Quercus ilex</i>	I (-1.4)	II (3.5)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	I (0.1)	.	III (2.9)	I (0)	I (0.8)	.	x (2.5)	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+(-1.1)	+(-0.5)	.	I (0.8)	I (0.1)	II (2.5)	.	.	I
<i>Pinus sylvestris</i>	I (1.6)	I (-0.8)	.	II (1.3)	.	I (0.3)	.	.	I
<i>Castanea sativa</i>	I (1.2)	r (-1.3)	.	I (0.8)	I (0.7)	.	.	.	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	r (-1.8)	I (3.3)	.	.	.	.	I (0.7)	.	I
<i>Ilex aquifolium</i>	r (-1.5)	I (1.6)	.	.	I (0.7)	.	.	.	I
<i>Malus sylvestris</i>	I (0.8)	+(-0.5)	.	I (0.8)	.	.	I (0.9)	.	I
<i>Quercus x kerneri</i>	.	II (3.9)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Teucrium scorodonia</i>	III (4)	I (-3.6)	I (-0.3)	.	II (0.9)	I (-0.9)	.	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	II (3.3)	r (-3.3)	.	IV (1.9)	I (-0.4)	II (0.5)	I (0)	.	II
<i>Teucrium chamaedrys</i>	II (2.7)	I (-0.7)	.	.	+(-1.5)	.	.	.	I
<i>Luzula forsteri</i>	II (2.5)	I (-1.4)	.	.	I (0.1)	.	I (0.2)	.	I
<i>Lathyrus niger</i>	II (3.7)	+(-2)	.	.	.	.	I (0.4)	.	I
<i>Calluna vulgaris</i>	II (3.8)	.	.	.	I (-0.5)	.	.	.	I
<i>Mercurialis perennis</i>	II (1.7)	I (-1.3)	I (0.2)	.	I (-0.2)	.	I (0.2)	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	II (2.5)	r (-2.3)	.	III (1.9)	+(-1.1)	I (0.2)	I (0.4)	.	I
<i>Arum italicum</i>	.	II (3.8)	.	.	I (-0.3)	.	.	.	I
<i>Rubia peregrina</i>	II (-3.6)	V (7)	V (1.6)	.	I (-2.7)	.	.	.	III

	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>		<i>Carpinion betuli</i>					Freq. tot	
	9	4	14	10	13	12	11		15
<i>Dactylis glomerata</i>	II(1.2)	I(-1)	II(0.9)	II(0.7)	+(-1.5)	I(-0.7)	.	.	I
<i>Helleborus foetidus</i>	II(1)	I(-1)	.	V(2.8)	.	I(-0.7)	I(0.1)	.	I
<i>Origanum vulgare</i>	r(-2)	I(1.8)	I(0.7)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	I(0.1)	I(0.3)	III(2.2)	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+(-0.6)	I(0.1)	.	.	I(0)	.	.	.	(I)
<i>Carex halleriana</i>	+(-0.6)	I(0.1)	.	.	+(-0.4)	.	.	.	+
<i>Genista pilosa</i>	I(1.8)	+(-1.3)	I(0.7)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Trifolium rubens</i>	I(1.8)	r(-1.5)	.	I(0.6)	.	.	.	.	(I)
<i>Tanacetum corymbosum</i>	I(1.6)	+(-0.9)	.	.	.	.	.	.	(I)
<i>Melittis melissophyllum</i>	II(2.3)	I(-1.7)	V(3.1)	.	I(-1.3)	.	.	.	I
<i>Pulmonaria longifolia</i>	r(-2.6)	II(2.2)	V(4.1)	.	I(0.1)	.	.	.	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	+(-1.2)	I(-0.9)	IV(3.7)	.	.	II(2.3)	I(0.5)	.	(I)
<i>Epipactis helleborine</i>	I(0)	I(-0.7)	IV(3.9)	I(0.5)	.	.	.	.	(I)
<i>Cephalanthera rubra</i>	+(-1)	I(0.1)	IV(5)	.	.	.	.	.	+
<i>Melica uniflora</i>	r(-1.8)	+(-0.8)	III(3.1)	.	I(1.4)	I(0)	I(0.7)	.	(I)
<i>Galium mollugo</i> [groupe]	+(-0.2)	.	III(4.3)	.	+(-0.1)	.	.	.	+
<i>Bromopsis ramosa</i>	.	r(-0.4)	III(5.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	I(0.8)	+(-1)	II(1.8)	I(0.5)	I(-0.2)	.	.	.	(I)
<i>Betonica officinalis</i>	+(-0.6)	I(0.5)	II(2)	.	.	.	I(0.8)	.	(I)
<i>Geranium sanguineum</i>	+(-0.3)	.	II(3.2)	.	+ (0)	.	.	.	+
<i>Knautia basaltica</i>	.	.	II(4.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Vicia sepium</i>	II(2.5)	I(-2.7)	V(2.7)	V(3)	.	.	II(0.6)	.	II
<i>Fragaria vesca</i>	II(1.7)	I(-2.5)	II(0.7)	V(2.5)	I(-0.8)	III(1.3)	.	.	II
<i>Viola hirta</i>	II(1.5)	I(-2.3)	.	V(2.5)	II(1.1)	.	I(-0.1)	.	II
<i>Helleborus foetidus</i>	II(1)	I(-1)	.	V(2.8)	.	I(-0.7)	I(0.1)	.	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	II(1.4)	.	.	IV(2.3)	II(1.1)	I(-0.6)	II(1)	.	I
<i>Galium aparine</i> [groupe]	II(2.7)	.	.	IV(3)	.	I(-0.3)	I(0.4)	.	I
<i>Potentilla sterilis</i>	I(0.2)	.	.	IV(3.4)	I(0.6)	II(1.1)	I(0.6)	.	(I)
<i>Hieracium fragile</i>	I(2.3)	.	.	IV(3.7)	.	.	.	.	(I)
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	+(-0.3)	.	.	IV(5)	+(-0.2)	I(1.2)	.	.	+
<i>Cephalanthera damasonium</i>	r(-0.7)	r(-0.6)	.	IV(6.6)	.	.	.	.	+
<i>Primula veris</i>	I(-0.6)	I(0.1)	.	III(2.3)	+(-0.8)	.	II(1.6)	.	(I)
<i>Daphne laureola</i>	.	I(0.1)	.	III(3.3)	I(0.8)	.	.	.	+
<i>Cephalanthera longifolia</i>	+(-0.9)	I(1)	.	III(3)	.	.	.	.	(I)
<i>Orchis purpurea</i>	.	+ (0.1)	.	III(3.9)	.	.	II(2.8)	.	+
<i>Polypodium</i>	+ (0.7)	.	.	III(4.5)	.	.	.	.	+
<i>Geum urbanum</i>	+(-2.1)	I(-1.7)	.	III(1.7)	III(3.2)	II(0.5)	IV(2.8)	.	I
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	I(0)	.	.	II(1.2)	II(3.3)	I(0.3)	.	.	I
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r(-1.7)	.	.	II(1.8)	II(3.7)	II(1.5)	.	.	(I)
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	I(1)	+(-1.7)	.	.	II(2.1)	I(-0.3)	.	.	(I)
<i>Clematis vitalba</i>	+(-1.2)	I(-0.9)	.	II(1.4)	II(2.3)	.	I(0.5)	.	(I)
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	I(1)	IV(6.7)	I(0.8)	.	(I)
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	+(-0.1)	III(6.5)	.	.	+
<i>Pulmonaria affinis</i>	+(-0.8)	+(-1.3)	.	I(0.6)	.	III(4.1)	III(3)	.	(I)
<i>Convallaria majalis</i>	r(-1.3)	.	.	.	+(-0.3)	III(5.4)	I(1.1)	.	+
<i>Euphorbia dulcis</i>	.	.	.	.	.	III(5.9)	I(1.5)	.	+
<i>Galium aparine</i>	+(-0.8)	r(-1.6)	.	.	II(2.3)	II(2.7)	.	.	(I)
<i>Valeriana officinalis</i>	+(-0.1)	.	.	II(2.2)	.	II(3.7)	.	.	+
<i>Melampyrum pratense</i>	I(-0.4)	I(-0.4)	I(0.7)	.	.	II(2.1)	.	.	(I)
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	II(5.2)	.	.	+
<i>Carex pilulifera</i>	r(-0.6)	.	.	.	.	II(4.6)	.	.	+
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	.	.	.	II(5.2)	.	.	+
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	II(5.2)	.	.	+
<i>Moehringia trinervia</i>	r(-0.9)	.	.	.	I(1.5)	II(2.7)	.	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	II(4.5)	.	.	r
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	II(4.5)	.	.	r
<i>Festuca heterophylla</i>	I(0)	+(-1.6)	.	.	I(0.1)	II(2.3)	II(1.6)	.	(I)
<i>Anemone nemorosa</i>	+(-1.1)	.	.	.	I(0.1)	II(3.3)	II(2.2)	.	(I)
<i>Ajuga reptans</i>	r(-0.6)	.	.	.	.	II(3.4)	I(1.8)	.	+
<i>Aegonychon purpurocaeruleum</i>	.	I(1.7)	I(0.7)	.	.	.	IV(4.1)	.	(I)
<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	.	I(0.4)	I(1.1)	.	.	.	IV(5.5)	.	+
<i>Arum maculatum</i>	.	r(-0.8)	.	I(1.2)	I(0.6)	I(0.5)	III(4.6)	.	+
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	+ (0.5)	.	III(6.6)	.	+
<i>Iris foetidissima</i>	.	I(2.8)	.	I(0.7)	.	.	II(2)	.	(I)
<i>Glechoma hederacea</i>	.	r(-1.3)	.	.	II(4.1)	I(0.1)	II(2.2)	.	(I)
<i>Platanthera bifolia</i>	+ (0.2)	r(-0.7)	I(1.5)	.	.	.	I(1.5)	.	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	+ (0.3)	.	.	.	.	I(1)	I(2.1)	.	+
<i>Genista tinctoria</i>	r(-0.1)	r(0)	.	.	.	.	I(2.5)	.	r
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	I(1.4)	I(1)	.	x(5)	+
<i>Carex alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	x(7.1)	r
<i>Equisetum hyemale</i>	.	.	.	.	.	.	.	x(10)	r
<i>Hedera helix</i>	III(-4.7)	V(2.9)	V(0.7)	V(0.8)	V(1.8)	V(0.2)	IV(-0.1)	x(0.3)	V

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION


TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES ET CHÊNAIES-CHARMAIES SÈCHES DES SOLS PEU ACIDES, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES (SUITE)

- 9 - *Trifolium rubentis-Quercetum pubescentis* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 4 - *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* P. Lafon à paraître
 14 - *Viburno lantanae-Quercetum petraeae* Lapraz 1963
 10 - *Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae* Billy ex Thébaud & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 13 - *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* Noifalisse ex Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 12 - *Pulmonario affinis-Carpinetum betuli* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 11 - *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, R. Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 15 - *Carici albae-Tilietum cordatae* T. Müll. & Görs 1958

nota : le *Rusco aculeati-Quercetum pubescentis* est décrit à la fiche 4. Les risques de confusion étant plus important avec des forêts non méditerranéennes, présentées dans cette partie, le choix a été fait d'en présenter la colonne synthétique dans le tableau suivant plutôt que p. 100-101.

	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>		<i>Carpinion betuli</i>					Freq. tot	
	9	4	14	10	13	12	11		15
<i>Dioscorea communis</i>	II(-3.6)	IV(4.2)	V(1.6)	I(-1)	III(0)	II(-1.3)	IV(1)	.	III
<i>Carex flacca</i>	I(-4.7)	V(5.9)	V(1.7)	IV(0.7)	+(-3.4)	II(-0.9)	IV(1)	x(0.7)	III
<i>Rubus</i>	II(-3.9)	IV(1.7)	IV(0.8)	I(-1.3)	V(2.8)	V(1.6)	.	.	III
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II(0.4)	I(-0.4)	IV(2.1)	II(0.4)	I(-1.5)	.	I(-0.1)	.	II
<i>Ruscus aculeatus</i>	I(-4.1)	III(4.1)	I(-0.3)	.	III(2.3)	I(-1.3)	.	.	II
<i>Brachypodium rupestre</i>	II(-0.2)	III(2.3)	V(1.9)	III(0.4)	I(-2.6)	I(-1.7)	.	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	II(-1.4)	II(0.2)	I(-0.3)	III(0.7)	II(0.6)	II(0.3)	III(1)	.	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	II(-0.7)	II(-0.3)	.	I(-0.7)	III(1.3)	IV(2.2)	II(0.1)	.	II
<i>Stellaria holostea</i>	II(1.8)	+(-3.2)	.	I(-0.2)	I(-0.5)	IV(3.1)	II(0.7)	.	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	+(-1.1)	I(2.2)	.	.	I(-0.1)	.	.	.	I
<i>Cistus salvifolius</i>	I(3.6)	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Silene nutans</i>	I(1.9)	I(-0.4)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hieracium murorum</i>	I(2.6)	.	.	.	+(-0.7)	.	.	.	I
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	I(3.2)	.	.	.	+(-0.6)	.	.	.	I
<i>Trifolium medium</i>	I(3.1)	r(-1.5)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Anthericum liliago</i>	I(2.5)	r(-1.5)	.	.	+(-0.6)	.	.	.	I
<i>Bromopsis erecta</i>	I(1.4)	I(0.1)	.	.	+(-0.7)	.	.	.	I
<i>Avenella flexuosa</i>	I(1.6)	.	.	.	I(0)	II(1.5)	.	.	I
<i>Polypodium vulgare</i>	I(2)	.	.	.	I(0.7)	.	.	.	I
<i>Festuca sect. Festuca</i>	II(4)	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pilosella officinarum</i>	I(1.1)	I(0.2)	.	.	.	.	.	.	I
<i>Poa pratensis</i>	I(0.8)	I(0.8)	.	.	.	.	.	.	I

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



9

Chênaie pubescente à Trèfle rouge (*Trifolium rubens*)

Trifolium rubentis-Quercetum pubescentis

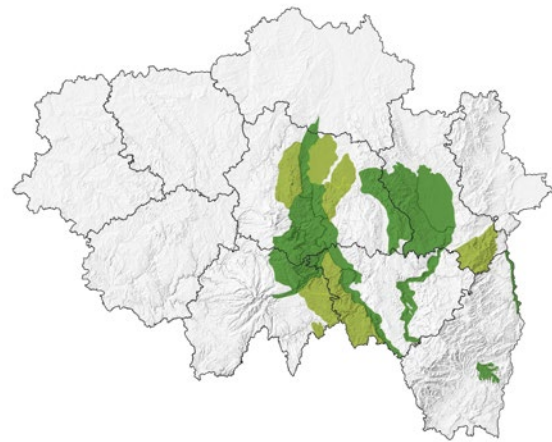
Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Pentes et hauts de versants chauds et secs. Diverses roches à l'origine de sols riches en bases (principalement marno-calcaires et roches volcaniques basiques).



▲ *Trifolium rubens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC

◀ *Quercus pubescens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus pubescens, *Q. × streimeri*. Divers arbustes (*Crataegus monogyna*, *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Rosa* subsect. *Caninae*, *Brachypodium rupestre*, *Viburnum lantana*, *Campanula persicifolia*, *Cephalanthera longifolia*, *Hieracium* ser. *glauclinum*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum cristatum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Silene nutans*, *Trifolium medium*, *T. rubens*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*).



PHYSIONOMIE

Peuplements rabougris et souvent assez clairs, de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) ou de l'hybride (*Quercus × streimeri*), pouvant présenter la physionomie d'un pré-bois. Strate arbustive assez variée, strate herbacée souvent très recouvrante.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 16 % des relevés, plus éparse sur 45 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Castanea sativa*, *Fraxinus* sp., *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

16 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 43 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (83 relevés)

Limagnes auvergnates et leurs bordures (coteaux de Limagne, pays coupés des Volcans, Cézallier, défilé du Val d'Allier), Coiron, Devès, vallée et gorges de la Haute-Loire et du Haut-Allier.



ENJEU PATRIMONIAL

Comme toutes les forêts ouvertes riches en espèces d'ourlets, ce type forestier participe à des mosaïques d'habitats importantes pour de nombreux groupes faunistiques.

Espèces remarquables : *Biscutella lima* (PR), *Cephalanthera damasonium* (PR), *Cephalanthera rubra* (PR), *Epipactis microphylla* (PR), *Fraxinus angustifolia* (PR), *Limodorum abortivum* (PR).

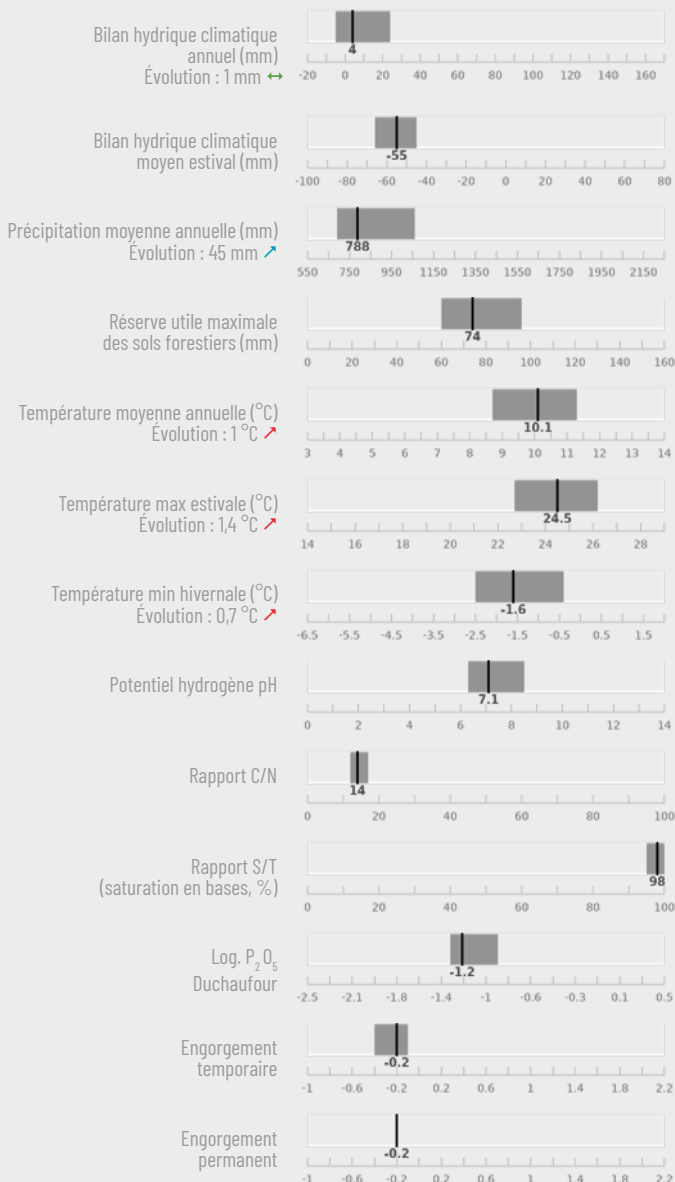


RICHESSÉ SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Certains secteurs ont pu être déboisés par le passé au bénéfice de pelouses pâturées. D'autres, sur sols plus squelettiques (clapiers de gros blocs appelés localement cheires, chirats, cayres, etc.) n'ont probablement pas pu faire l'objet d'une valorisation pastorale. Malgré les faibles potentialités forestières, ces peuplements ont pu parfois faire l'objet d'une valorisation pour la cueillette de bois bûche.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

La régénération naturelle de la forêt doit être privilégiée par des prélèvements ponctuels tout en évitant les coupes rases, afin de maintenir un microclimat tampon et de limiter l'érosion des sols.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.711 « Bois occidentaux de *Quercus pubescens* » ;
EUNIS : G1.71 « Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercetalia pubescenti-petraeae

Quercion pubescenti-petraeae

Sorbo ariae-Quercenion pubescentis

typicum : rel. M246, tab. XXII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715731]
cephalantheretosum longifolii : rel. H113, tab. XXII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715737]
rubietosum peregrinae : rel. G862 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 21628]



COMMENTAIRE

La présence de la Garance voyageuse dans cette végétation a pu conduire à considérer la Chênaie pubescente à Garance voyageuse (*Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974) comme présente dans le Massif central. Cette association du Nord-Est est absente du Massif central.



CONFUSION

Aucun risque de confusion pour cette chênaie pubescente du centre du Massif central qui occupe les situations les plus chaudes et qui est bien caractérisée par un cortège d'espèces thermophiles (*Trifolium rubens*, *Campanula persicifolia*, *Cervaria rivini*, *Rubia peregrina*, *Teucrium chamaedrys*). Attention en revanche au faciès de recolonisation toujours difficile à interpréter.

Elle se distingue facilement de la **Chênaie pubescente à Buis** (voir fiche 1, page 102) par l'absence d'un certain nombre d'espèces (*Rhamnus saxatilis*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus mas*, *Anemone hepatica*, etc.) et de la **Chênaie pubescente à Nerprun Alaternes** (voir fiche 3, page 108), thermoatlantique, par l'absence de *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Viburnum tinus*, *Dioscorea communis*, etc.



VARIATIONS

- **typicum**, acidocline, sur basalte et matériaux cristallins riches en bases ;
- **rubietosum peregrinae** Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 [Pseud. : *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis sensu* Billy 1997 ; Non : *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974]. Sous-association neutrophile, la plus thermophile des trois. Rattachée par BILLY (1997) au *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis* Rameau 1974, elle constitue une transition entre ces deux associations ; différenciée par *Cervaria rivini*, *Rubia peregrina*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*... Les chênaies pubescentes sur leptynites de la vallée du Rhône, associées aux pelouses du *Festuco marginatae-Koelerietum macranthae*, sous influences continentales et méditerranéennes pourraient se rapprocher de cette sous-association ;
- **cephalantheretosum longifoliae** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 [Syn. *Cephalanthero longifoliae-Quercetum pubescentis* Billy 1997 nom. inval.]. Sous-association moins thermophile, qui pourrait correspondre à une phase de recolonisation vers d'autres groupements forestiers, relevant probablement du *Carpinion betuli* Issler 1931. Différenciée par *Carex flacca*, *Cephalanthera longifolia*, *Festuca heterophylla*, *Fraxinus excelsior*, *Lathyrus linifolius*, *Melampyrum cristatum*, *Platanthera bifolia*, *Pulmonaria affinis*... ;
- variante à *Avenella flexuosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carpinus betulus*, *Carex montana*, *Potentilla sterilis*, *Prunus avium* du Pic volcanique de Montverdun dans la Loire et dont le statut phytosociologique reste à préciser (proche du *Carpinion betuli*) ;
- **sylvo-faciès pionnier à Pin sylvestre**.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Choynet G. & Le Hénaff P.-M. 2010 ; Thébaud G., Roux C., Bernard C.-E. & Delcoigne A. 2014 ; Renaux B. et al. 2019b.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF

10

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium*)

Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae
Billy ex Thébaud & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville,
Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie sessiliflore-charmaie planitiaire à collinéenne (entre 400 et 700 m d'altitude), propre aux bordures des Limagnes auvergnates sous climat d'abri, avec un déterminisme essentiellement climatique. Si les précipitations restent généralement inférieures à 800 mm/an, elles sont plus importantes que dans la plaine : la situation topographique joue alors un rôle aggravant, et cette association se rencontre sur pentes d'exposition chaude ou intermédiaire. Sur substrats marno-calcaires ou basaltiques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Quercus petraea*, *Brachypodium rupestre*,
B. sylvaticum, *Campanula persicifolia*, *Carex flacca*, *Cephalanthera*
damasonium, *C. longifolia*, *Cornus sanguinea*, *Fragaria vesca*,
Fraxinus excelsior, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*,
Hieracium ser. glaucinum, *Iris foetidissima* (rare), *Lonicera xylosteum*,
Orchis purpurea, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Polypodium*
vulgare, *Potentilla sterilis*, *Primula veris*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*.
Présence dispersée d'espèces des *Quercetea pubescentis* telles que
Carex halleriana, *Lonicera etrusca*, *Quercus pubescens*, *Q. × streimeri*
ou des pelouses thermophiles.



PHYSIONOMIE

Le peuplement mature est probablement une chênaie sessiliflore-
charmaie mais on observe des peuplements souvent jeunes,
dominés par *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*,
Fraxinus excelsior, accompagnés de *Prunus avium* (abondant), *Acer*
platanoides, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens* ou *Q. × streimeri*,
Sorbus aria, *Tilia platyphyllos*...



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*,
Juglans regia, *Prunus avium*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



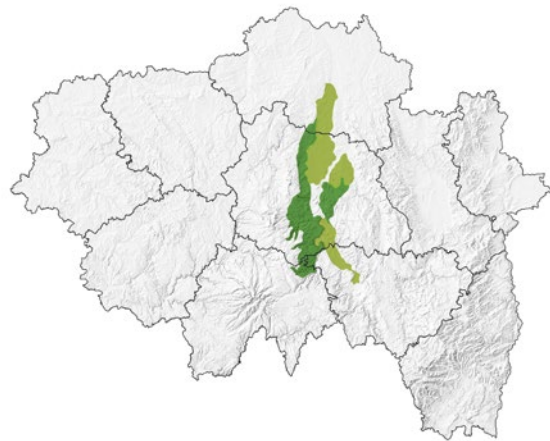
ANCIENNETÉ

100 % des relevés sont en forêts
récentes.



▲ *Cephalanthera damasonium*
© S. PERERA / CBNMC

◀ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (6 relevés)

Association propre aux côtes bordières des Limagnes auvergnates.
Souvent relictuelle ou sous forme de peuplements très jeunes
(recolonisation récente), les Limagnes et leurs bordures ayant été
massivement déboisées.



ENJEU PATRIMONIAL

Les stations présentant une forêt structurée sont très rares et
méritent une attention particulière d'autant plus que le développement
potentiel des productions viticoles en Auvergne dans un contexte
de réchauffement climatique, va concerner en grande partie ce type
forestier.

Espèce remarquable : *Cephalanthera damasonium* (PR).

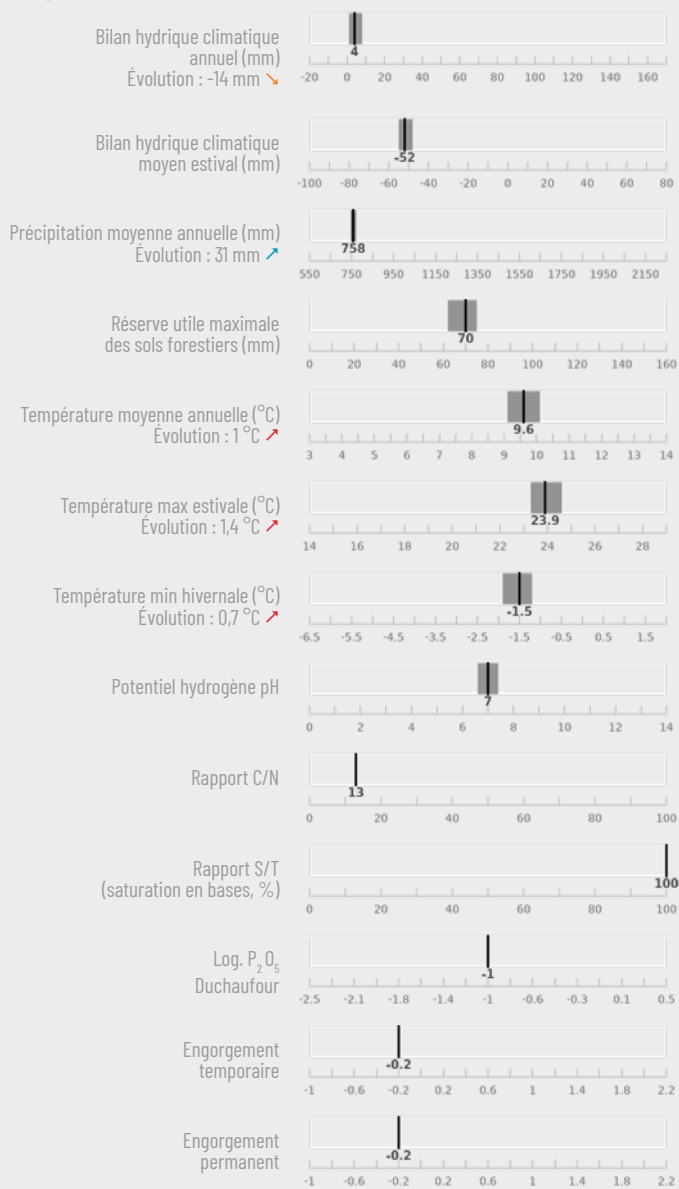


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

L'importance du pastoralisme, mais aussi historiquement de la culture de la vigne et des arbres fruitiers sur les marges des Limagnes font que tous les secteurs concernés ont été fortement déboisés par le passé. Pour autant l'abandon déjà ancien a déjà permis une recolonisation importante mais les dynamiques restent lentes sur ces secteurs à forte contrainte.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations peu fertiles, mais généralement accessibles, rendant possible la production de bois bûche. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques et d'autant plus sur ce type de station où aucune espèce exotique de production n'est adaptée. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.27 « Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles » ;
EUNIS : G1.A17 « Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercus petraeae-Carpinetalia betuli

Carpinion betuli

Rusco aculeati-Carpinion betuli

typicum : rel. M134, tab. XXIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715740]



CONFUSION

Le principal risque de confusion concerne les faciès de recolonisation où une flore appauvrie ne permettra pas de reconnaître l'une ou l'autre des associations de chênaie-charmaie des Limagnes.

La confusion est possible avec la **Pineraie sylvestre de recolonisation à Céphalanthère à longues feuilles**, voir **fiche 88**, page 362, située sur d'anciennes pelouses. Elle s'en distingue par la dominance du Pin sylvestre, la rareté des forestières strictes, la présence de diverses espèces de pyroles inféodées aux litières de résineux et d'espèces pelousaires.

La Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs est développée sur des sols plus épais que la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Pulmonaire affine** (voir **fiche 2**, page 132) et que la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées** (voir **fiche 11**, page 130). Elle se distingue de ces deux associations par la rareté des thermophiles et la présence d'espèces forestières des sols plus épais (*Carex flacca*, *Primula veris*, *Cephalanthera longifolia*, *Vicia sepium*, *Geum urbanum* etc.).



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF

11

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées (*Loncomelos pyrenaicus*)

Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli

Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat,
Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie sessiliflore-charmaie planitiaire, présente entre 300 et 400 m d'altitude. Sur sols profonds et pente faible, sur substrats marno-calcaires. Déterminisme principal de nature climatique (climat d'abri des Limagnes), avec un bilan hydrique défavorable au Hêtre commun, même sur ce type de station mésophile.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Quercus petraea*, *Q. pubescens* ou *Q. × streimeri*.
Arum maculatum, *Brachypodium sylvaticum*, *Crataegus laevigata*,
Dioscorea communis, *Festuca heterophylla*, *Ficaria verna*, *Hedera helix*,
Iris foetidissima (rare), *Lathyrus linifolius*, *L. niger*, *Ligustrum vulgare*,
Aegonychon purpurocaeruleum, *Lonicera xylosteum*,
Melampyrum cristatum, *Loncomelos pyrenaicus*, *Polygonatum odoratum*,
Pulmonaria affinis, *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Rosa arvensis*,
Stellaria holostea, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*,
Vicia sepium.



PHYSIONOMIE

Le peuplement mature est probablement une chênaie sessiliflore-charmaie mais on observe des peuplements souvent jeunes, fréquemment de recolonisation, dominés par *Quercus petraea*, *Q. robur* et *Ulmus minor*, avec abondance d'*Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Q. pubescens* ou *Q. × streimeri*, *Sorbus torminalis*...



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 60 % des relevés, plus éparse sur 40 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*...



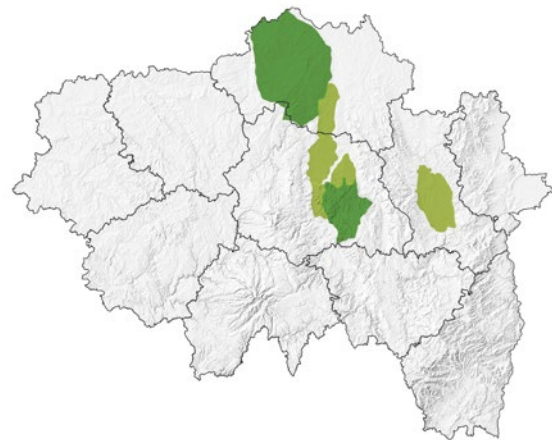
ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 40 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Loncomelos pyrenaicus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Carpinus betulus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (5 relevés)

Association décrite dans les Limagnes auvergnates, souvent relictuelle sous forme de peuplements très jeunes, les Limagnes ayant été massivement déboisées (agriculture, notamment culture du Maïs). Présence à confirmer sur les stations thermophiles de la forêt de la Comté, avec dans ce cas un déterminisme stationnel s'ajoutant au climat d'abri. Présente ponctuellement dans le nord du département de l'Allier.



ENJEU PATRIMONIAL

Type forestier relictuel dans les zones de plaine, présentant en cela un enjeu de conservation.

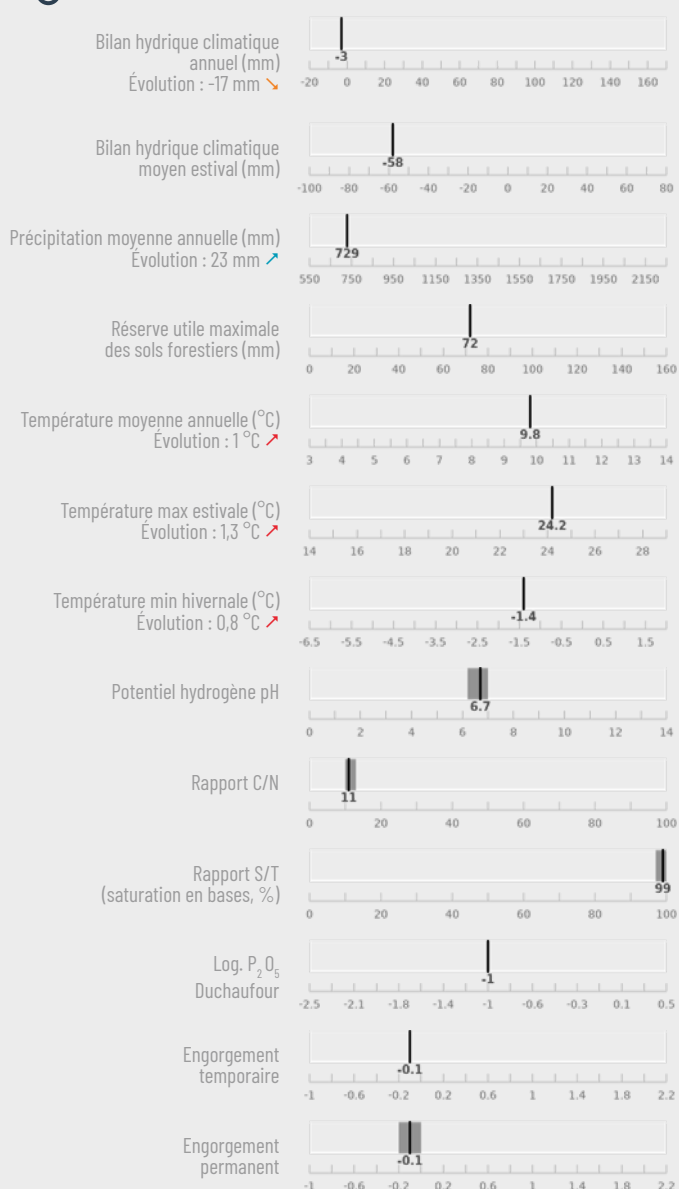


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Forêt relictuelle en secteur de plaine, localisée sur des sols à faible potentiel agronomique, elle a fait l'objet de cueillette de bois bûche mais n'a en général pas été modifiée par des pratiques impactantes de gestion sylvicole.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations peu fertiles, mais généralement accessibles, rendant possible la production de bois bûche. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques et d'autant plus sur ce type de station où aucune espèce exotique de production n'est adaptée. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.27 « Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles » ;

EUNIS : G1.A17 « Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENS

Quercus petraeae-*Carpinetalia betuli*

Carpinion betuli

Rusco aculeati-*Carpinenion betuli*

typicum : rel. L269 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2704199]



CONFUSION

La **Chênaie sessiliflore à Peucedan de France** (voir fiche 23, page 176) qui se rencontre dans les mêmes secteurs géographiques, se développe sur des sols engorgés l'hiver et se caractérise donc par la présence d'espèces comme *Molinia caerulea*, *Serratula tinctoria* et *Stachys officinalis*, mais aussi l'absence du Charme commun qui ne tolère pas les sols asphyxiés.

Le principal risque de confusion concerne **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Pulmonaire affine** (voir fiche 12, page 132) qui se développe elle aussi dans les Limagnes et leur pourtour, mais sur des sols nettement plus acides avec la présence de *Carex pilulifera*, *Melampyrum pratense*, *Convallaria majalis* etc. et l'absence des espèces des sols neutres que sont *Aegonychon purpurocaeruleum*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Melampyrum cristatum* etc.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Braque R. 1982 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX.

12

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Pulmonaire affine (*Pulmonaria affinis*)

Pulmonario affinis-*Carpinetum betuli*

Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat,
Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie-Charmaie acidoclinophile planitiaire (entre 250 et 400 m d'altitude)
des bassins sédimentaires détritiques, sur substrats variés à l'origine de sols
modérément riches en bases, sous climat d'abri marqué par un déficit de
précipitations.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Quercus petraea*, *Q. × streimeri*, *Sorbus torminalis*,
Anemone nemorosa, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pilulifera*,
C. umbrosa, *Convallaria majalis*, *Crataegus laevigata*, *Avenella*
flexuosa, *Euphorbia dulcis*, *Festuca heterophylla*, *Fragaria vesca*,
Galium aparine, *Holcus mollis*, *Lathyrus linifolius*, *Lonicera*
periclymenum, *Melampyrum pratense*, *Peucedanum gallicum*,
Polygonatum multiflorum, *Pulmonaria affinis*, *Stellaria holostea*,
Dioscorea communis, *Valeriana officinalis*, *Viola riviniana*.



PHYSIONOMIE

Chênaie (à chênes sessile et pédonculé, parfois hybridé avec le Chêne
pubescent)-charmaie. Strate herbacée souvent recouvrante.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 100 %
des relevés, avec pour essences les plus
fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fraxinus*
excelsior, *Populus tremula*, *Prunus avium*,
Quercus robur, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle :
Acer platanoïdes, *Acer pseudoplatanus*, *Cedrus atlantica*, *Fagus*
sylvatica, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus* sp., *Robinia pseudoacacia*,
Tilia cordata, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

21 % des relevés sont en cœur de forêt
ancienne, 29 % sont en forêt ancienne mais à
proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (14 relevés)

Bassins sédimentaires des contreforts septentrionaux du Massif
central, essentiellement dans les bassins sédimentaires proches des
Limagnes auvergnates (notamment la plaine des Varennes dans le
Puy-de-Dôme) et le bassin de Gouzon (Creuse).



ENJEU PATRIMONIAL

Type forestier relictuel dans les zones de plaine, présentant à cet
égard un enjeu de conservation. Si aucune espèce remarquable n'est
présente, ce type forestier abrite des espèces assez rares pour le
Massif central (*Carex umbrosa*, *Convallaria majalis*, *Peucedanum*
gallicum).

Espèces remarquables : *Carex brizoides* (PR), *Fraxinus angustifolia*
(PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Paris quadrifolia* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

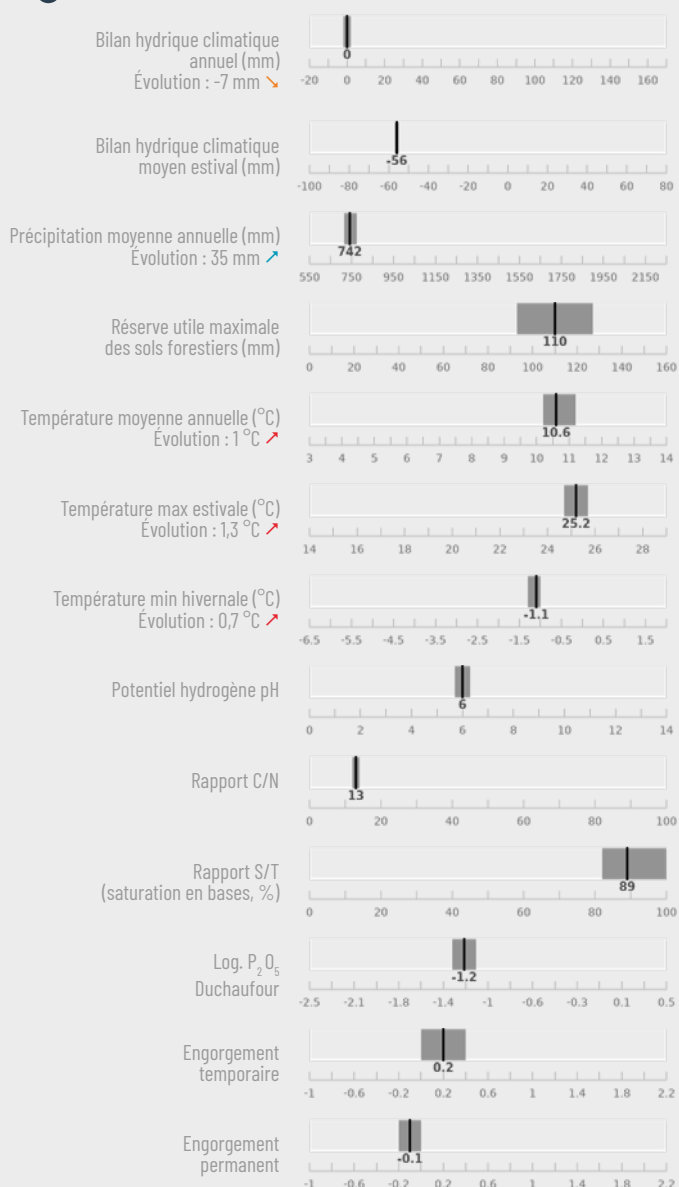


▲ *Pulmonaria affinis*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Carpinus betulus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette forêt relictuelle en secteur de plaine et localisée sur des sols à faible potentiel agronomique, a fait l'objet de cueillette de bois bûche mais n'a en général pas été modifiée par des pratiques impactantes de gestion sylvicole.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations peu fertiles, mais généralement accessibles, rendant possible la production de bois bûche. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques et d'autant plus sur ce type de station où aucune espèce exotique de production n'est adaptée. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.27 « Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles » ;

EUNIS : G1.A17 « Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercus petraeae-*Carpinetalia betuli*

Carpinion betuli

Rusco aculeati-*Carpinenion betuli*

typicum : rel. L250, tab. XXVIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715817]



COMMENTAIRE

Il est à noter que ce type forestier est extrêmement rare car localisé dans des secteurs de plaine et de piémont largement voués à l'agriculture.



CONFUSION

Avec des faciès de plaine sans Hêtre commun, éliminé par la gestion sylvicole, de la **Hêtraie-chênaie-charmaie sessiliflore à Grande Luzule** (voir fiche 21, page 158), dans lesquels on compte cette espèce et d'autres affines des hêtraies comme le Houx.

La **Chênaie sessiliflore à Peucedan de France** (voir fiche 23, page 176) qui se rencontre dans les mêmes secteurs géographiques se développe sur des sols engorgés l'hiver et se caractérise donc par la présence de *Molinia caerulea*, *Serratula tinctoria* et *Stachys officinalis*, mais aussi l'absence du Charme commun qui ne tolère pas les sols asphyxiés.

Le principal risque de confusion concerne la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées** (voir fiche 11, page 130) qui se développe elle aussi dans les Limagnes et leur pourtour, mais sur des sols nettement plus basiques avec la présence de *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Melampyrum cristatum* etc. et l'absence des acidiphiles que sont *Carex pilulifera*, *Melampyrum pratense*, *Convallaria majalis*, etc.



VARIATIONS

- variante typique neutroclinophile ;
- variante acidiclinophile à *Holcus mollis*.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Hérault E. 2005 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX.

13

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*)

Rusco aculeati-Quercetum petraeae

Noïrfalaise ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie (à chênes sessile et pédonculé voire hybrides avec le Chêne pubescent)-charmaie, sous climat ligérien relativement sec et assez doux (plus frais que le climat aquitain mais moins arrosé). Décrite sur calcaire, présente dans le Massif central sur divers substrats à l'origine de sols peu à modérément acides (alluvions anciennes, formations superficielles du Quaternaire, roches granitiques ou métamorphiques modérément acides).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Pyrus communis*, *Quercus petraea*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Asphodelus albus*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Dioscorea communis*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera periclymenum*, *Melittis melissophyllum*, *Platanthera chlorantha*, *Potentilla sterilis*, *Pulmonaria longifolia*, *Ruscus aculeatus*.



PHYSIONOMIE

Chênaie (à chênes sessile et pédonculé)-charmaie, fréquemment traitée en taillis-sous-futaie (réserves de chênes et sous-étage de Charme commun). *Sorbus torminalis* et *S. domestica* sont fréquents, ainsi qu'*Acer campestre*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 57 % des relevés, plus éparse sur 24 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Ailanthus altissima*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



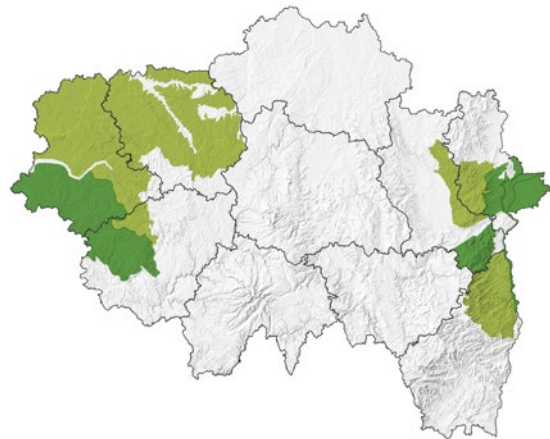
ANCIENNETÉ

10 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Ruscus aculeatus*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (30 relevés)

Décrit dans le sud du Bassin parisien, principalement présent en région Centre. Présent sur les contreforts du Massif central dans deux secteurs distincts, le plus important dans le Rhône et l'est de la Loire (Est Lyonnais, vallée du Rhône, Plateau lyonnais, Pilat), beaucoup plus ponctuellement dans le Limousin (présence actuellement attestée uniquement sur le plateau du Limousin et ses contreforts).



ENJEU PATRIMONIAL

Type forestier relictuel dans les zones de plaine, présentant à cet égard un enjeu de conservation.

Espèces remarquables : *Anthericum liliago* (PD), *Daphne laureola* (PR).

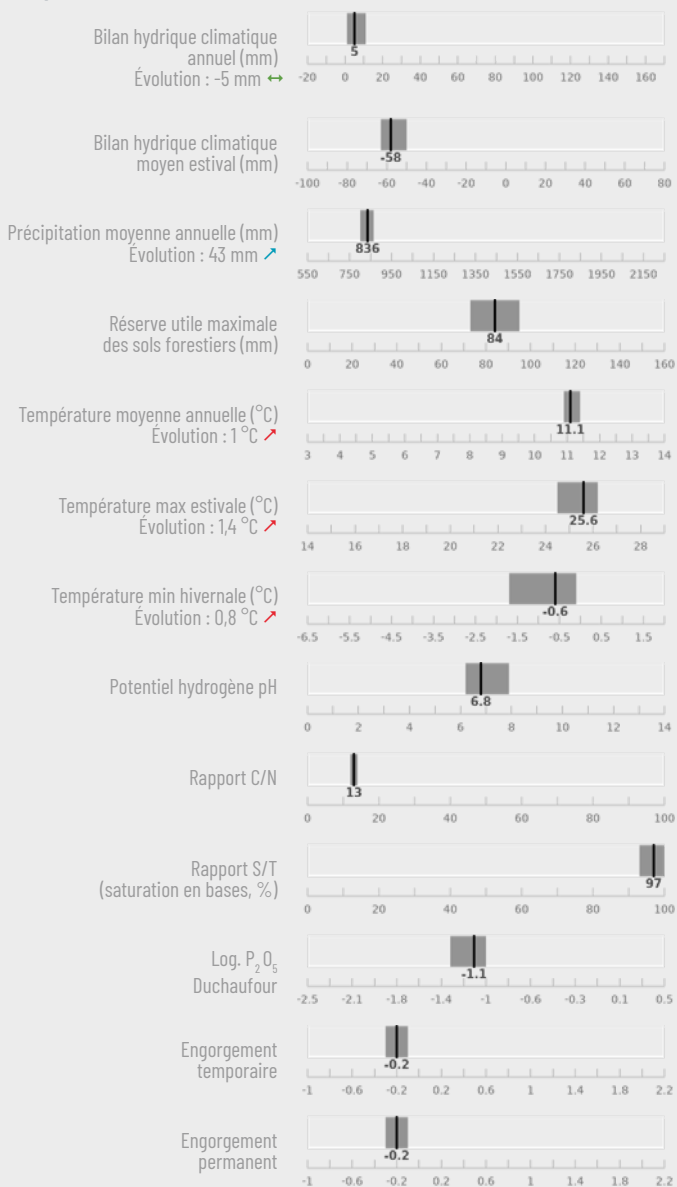


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Forêt historiquement exploitée en taillis sous futaie pour la production de Chêne de qualité destiné au sciage et une exploitation importante du Charme commun et des chênes de moins belle venue en bois de chauffage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations assez fertiles, mais séchantes. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.27 « Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles » ;

EUNIS : G1.A17 « Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercus petraeae-Carpinetalia betuli

Carpinion betuli

Rusco aculeati-Carpinion betuli

typicum : rel. 9, tab. 2 in Ghestem et al. 1988



COMMENTAIRE

L'autorité proposée dans le PVF2 (RENAUX et al. 2019d), « *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* Noiralise ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 », devrait être corrigée en « *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* (Noiralise 1968, Rameau 1996) Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 », étant donné que le premier à aborder ce type de végétation est bien Noiralise (1968). En outre, sa conception n'est pas exactement celle retenue ici, ses tableaux intégrant des relevés du *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae*, décrit par ailleurs. Même si sa conception est plus proche de celle retenue dans le PVF 2, elle inclut encore une race à Hêtre de Fontainebleau (RAMEAU 1997), correspondant au *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae*.



CONFUSION

Risque de confusion avec la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs**, voir **fiche 10**, page 128, des Limagnes auvergnates qui se caractérise par l'absence des espèces thermoatlantiques (*Asphodelus albus*, *Ruscus aculeatus*) ainsi que de *Pulmonaria longifolia*, et la présence d'espèces des *Quercetea pubescentis* et de milieux thermophiles au sens large (*Carex halleriana*, *Lonicera etrusca*, *Quercus pubescens*, *Campanula persicifolia*, etc.). Il faudra donc être particulièrement attentif dans les zones de transition (département de l'Allier) entre ces deux associations. Sur le reste du territoire, cette association est bien circonscrite spatialement aux pourtours du Bassin parisien.

Plus à l'est (département du Rhône), c'est avec la **Chênaie pubescente à Sauge glutineuse**, voir **fiche 7**, page 106, que les risques de confusion doivent être levés. La présence de la Sauge glutineuse et l'absence des espèces thermo-atlantiques permettent de trancher en faveur de la Chênaie pubescente à Sauge glutineuse. La limite de répartition entre ces deux associations se situe au sud de l'agglomération lyonnaise.

En Limousin, ne pas confondre avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx** (*Ruscus aculeatus*), voir **fiche 22**, page 160, plus fréquente, dans laquelle est présent le Hêtre commun et des espèces affines de la Hêtraie comme *Ilex aquifolium* et *Hyacinthoides non-scripta*.



VARIATIONS

- **variante typique**, sur calcaire, de présence incertaine dans le Massif central ;
- **variante acidoclinophile** (corresp. *Hyperico pulchri-Carpinetum betuli* Braque 1982 *nom. inval.*), dans laquelle de nombreuses espèces calcicoles manquent ;
- **race orientale à *Quercus pubescens*** fréquente dans l'est du Rhône et de la Loire, marquant la transition vers le *Salvio-Quercetum*.



BIBLIOGRAPHIE

Braque R. 1982 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Ghestem A. et al. 1988 ; Noiralise A. 1968 ; Roisin P. 1969 ; Rameau J.C. 1996 ; Roisin P. 1969 ; Romeyer K. et al. 2021 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX.

14

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Viorne lantane (*Viburnum lantana*)

Viburno lantanae-Quercetum petraeae Lapraz 1963

Chênaie-charmaie des sols secs, assez profonds et plus ou moins riches en calcaires décrite sous climat aquitain chaud (thermo-atlantique). Malgré une forte pluviométrie au printemps, le déficit hydrique estival est défavorable à la présence du Hêtre commun. Les sols sont de types rendzines, évoluant vers des sols bruns calcaires. Dans certains cas, une légère décarbonatation des horizons supérieurs s'observe, permettant la présence d'espèces plus acidiphiles.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*. *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex flacca*, *Cornus sanguinea*, *Dioscorea communis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus latifolius*, *Luzula forsteri*, *Mercurialis perennis*, *Orobanche hederæ*, *Platanthera chlorantha*, *Pulmonaria longifolia*, *Ranunculus tuberosus*, *Rosa* sect. *Synstylae*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Sanicula europaea*, *Viburnum lantana*, *Vicia sepium*.



PHYSIONOMIE

Peuplements de Chêne sessile et de Charme commun, avec *Acer campestre*, *Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*... Le Chêne pubescent peut être dominant dans les secteurs les plus xériques. Des faciès de jeunes peuplements de Chêne pédonculé sont également possibles.



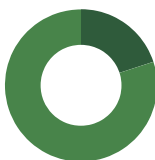
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 60 % des relevés, plus éparse sur 40 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus* sp., *Sorbus torminalis*...



ANCIENNETÉ

20 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 80 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (5 relevés)

Végétation décrite de l'Entre-deux-Mers (région entre les fleuves Garonne et Dordogne) et reconnue dans un large secteur calcaire allant du Lot-et-Garonne à la bordure ouest du Limousin (bassin de Brive), qui remonte également vers l'Angoumois et le nord de la Charente-Maritime.



ENJEU PATRIMONIAL

Intérêt patrimonial modéré. Végétation assez courante là où elle a été décrite mais peu fréquente ailleurs, notamment dans le Limousin où elle est limitée au bassin de Brive.



RICHESSA SPÉCIFIQUE

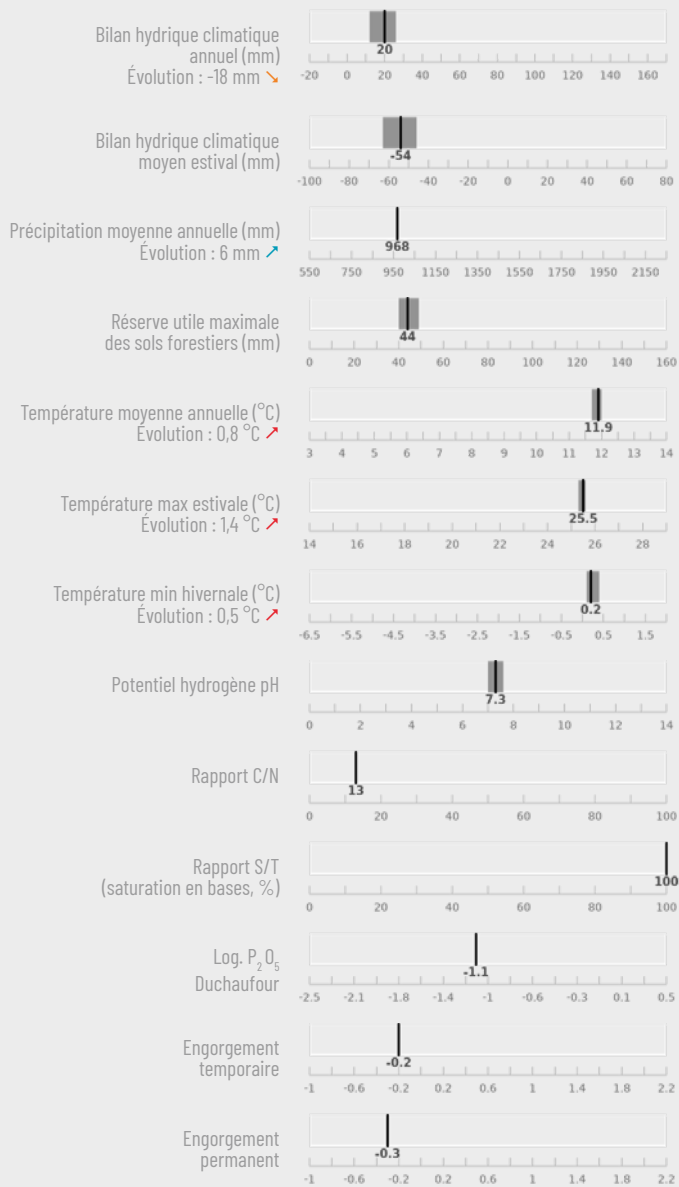


▲ *Viburnum lantana*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette végétation forestière est parfois issue d'une lente évolution depuis une chênaie pubescente, suite à reconstitution d'un sol et donc de réserves en nutriments et en eau. En contexte de déprise plus récente, elle peut également dériver de prairies (situées sur sols plus profond), et non de pelouses comme les chênaies pubescentes plus sèches.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations peu fertiles, avec des enjeux de production faibles. La régénération naturelle de la forêt doit être privilégiée par des prélèvements ponctuels et en évitant les coupes rases, afin de maintenir un microclimat tampon et de limiter l'érosion des sols.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.27 « Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles » ;

EUNIS : G1.A17 « Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercus petraeae-*Carpinetalia betuli*

Carpinion betuli

Rusco aculeati-*Carpinenion betuli*

typicum : rel. 21, p. 4 in Lapraz 1963 [LOBELIA : 479023]

quercetosum petraeae : rel. 3, p. 4 in Lapraz 1963 [LOBELIA : 478908]



CONFUSION

Ce type de végétation se distingue de la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Fragon petit-houx**, voir **fiche 13**, page 134, du *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* par la présence de *Euonymus europaeus*, *Viburnum lantana*, *Rosa sempervirens* (groupe), *Arum italicum*. En effet, le *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* s'exprime à son optimum en région Centre et se retrouve pour le Massif central sur le nord des départements de la Loire et du Rhône, alors que le *Viburno lantanae-Quercetum petraeae* d'Aquitaine ne se retrouve qu'au niveau du bassin de Brive pour le Massif central.



VARIATIONS

- **typicum** [syn. *carpinetosum* Lapraz 1963] ;
- **quercetosum petraeae** Lapraz 1963, en condition xérocline avec *Quercus petraea* dominant, *Q. pubescens*, *Lathyrus latifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Viola hirta*.



BIBLIOGRAPHIE

Lapraz G. 1963 ; Lapraz G. 1964 ; Renaux B. et al. 2019 ; Romeyer K. et al. 2021.



RÉDACTION

P. LAFON, A. HOVER, K. ROMEYER, B. RENAUX.

15

Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Laïche blanche (*Carex alba*)

Carici albae-Tilietum cordatae T. Müll. & Görs 1958

Chênaie-tillaie liée aux terrasses alluviales sableuses à graveleuses stables, non inondables, sous influence continentale et thermophile. Les sols sont carbonatés, très filtrants du fait de la texture à dominante sableuse ou graveleuse, et donc défavorables au Hêtre commun qui ne peut s'y implanter et parvenir à structurer ces peuplements. À cela peut s'ajouter pour cette essence une pluviométrie contraignant son développement.



▲ *Carex alba*
© A. LABROCHE

▲ *Tilia cordata*
© S. NICOLAS / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*, *Carex alba*, *Clematis vitalba*, *Dioscorea communis*, *Galium mollugo*, *Melica nutans*, *Viburnum lantana*.



PHYSIONOMIE

Peuplement correspondant à une Chênaie pédonculée-Tillaie-Ormaie champêtre. Selon l'ancienneté des peuplements, le Chêne pédonculé peut structurer le boisement. Les phases pionnières ou des sols très sableux, peuvent comporter en strate arborée le Peuplier noir.



SYNCHOROLOGIE (1 relevés)

Peuplement forestier principalement connu en France de la vallée du Rhin suite à sa description historique par Issler (1926). Atteint la vallée du Rhône dans quelques secteurs de Miribel-Jonage.



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu patrimonial très élevé du fait de la rareté de cette végétation forestière et de son déterminisme écologique très particulier.

Espèce remarquable : *Carex alba* (rare dans le département du Rhône).

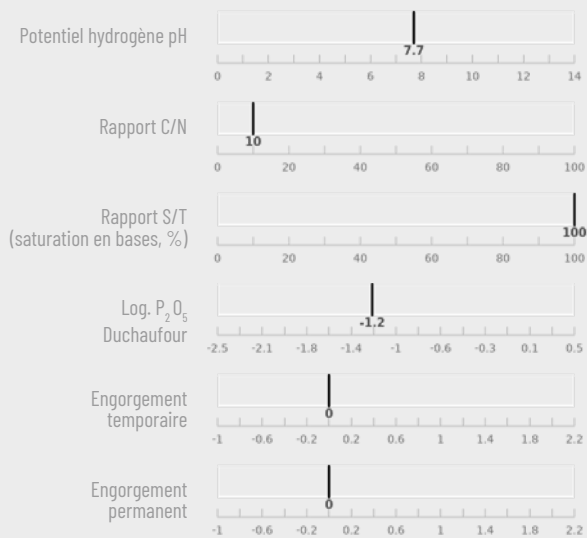


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Les peuplements du secteur de Miribel-Jonage ont certainement fait l'objet d'une gestion sylvicole plus ou moins intensive dans le passé.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Limiter les interventions sylvicoles, notamment dans les secteurs les plus typiques.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.26 « Chênaies-charmaies orientales » ;

EUNIS : G1.A16 « Chênaies-charmaies subcontinentales » ;

Directive « Habitats » : 9170 « Chênaies-charmaies du *Gallio-Carpinetum* » (correspond au 9170-2 « Tillaies rhénanes à Laiche blanche »).



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA PUBESCENTIS

Quercus petraeae-Carpinetalia betuli

Carpinion betuli

Carpinenion betuli

typicum : col. 16, tab. III in Issler 1926

caricetosum sylvaticae : rel. n°101 du 16-06-2003 de R. Boeuf & G. Grandet

populetosum nigrae : rel. n° 63 du 1-8-2002 de R. Boeuf



COMMENTAIRE

Ce syntaxon a longtemps été désigné dans les travaux du CBN Massif central sous le nom de *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae* Schnitzler in Boeuf 2014 (dans une conception large de cette association).



CONFUSION

Peut être confondu avec le *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae*, qui est un type forestier plus pionnier et moins mature. Il existe également un risque de confusion assez faible avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Prêle d'hiver**, voir **fiche 24**, page 164. Vis-à-vis de cette dernière association, on observe une absence dans le *Carici albae-Tilietum cordatae* d'espèces des sols profonds indiquant une potentialité d'évolution vers une hêtraie (*Paris quadrifolia*, *Viola reichenbachiana*, *Ficaria verna*, *Lamium galeobdolon*, *Equisetum hyemale*, *Allium ursinum*, *Polygonatum multiflorum*).



VARIATIONS

- **variante typique** à *Carex alba* et *Quercus robur*, la plus exceptionnelle dans la dition ;
- **variante pionnière** à *Populus nigra*. Cette variante semble pouvoir se rapprocher de la sous-association *populetosum nigrae* Michiels *et al.* ex Boeuf 2014 ;
- **variante appauvrie**, la plus courante dont la diversité de la strate arborée est réduite, et dominée par des post-pionnières (*Fraxinus excelsior* et *Populus nigra*).



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Issler E. 1924-1926 ; Boeuf R., Michiels H.G. & Hauschild R. 2006 ; Müller Th. & Görs S. 1958 ; Schnitzler-Lenoble A. 1988.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC



HÊTRAIES-CHÊNAIES CALCICOLES SÈCHES

FICHES 16 - 17



PHYTOSOCIOLOGIE

Cephalanthero rubrae-Fagion sylvaticae Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset et Thévenin 2006 (*Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae* Tüxen ex Willner 2002 et *Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae* H. Passarge ex Boeuf 2014).



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont généralement dominés par le Hêtre commun, accompagné des chênes aux étages collinéen et supraméditerranéen (*Quercus pubescens*, *Q. petraea* et leurs hybrides).



SYNÉCOLOGIE

Ces communautés mésoxérophiles à xéroclinophiles sont caractéristiques des stations édaphiquement sèches (à l'origine d'une flore des milieux secs) mais situées sous un climat encore suffisamment arrosé (PA>1000 mm/an) et humide (IdM>45, BH>30) pour le Hêtre commun et les espèces affines. Elles sont établies sur un substrat carbonaté ou dolomitique, à l'origine de sols superficiels, à forte pierrosité et à pH élevé (> 6,5). Selon les variantes, ces communautés s'observent de l'étage supraméditerranéen (entre 250 et 400 m mais dans ce cas en versant nord) aux étages collinéen supérieur ou montagnard inférieur (950-1050 m), voire montagnard ailleurs en France.



CARACTÉRISTIQUES

Acer opalus, *Anemone hepatica*, *Amelanchier ovalis*, *Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Carex alba*, *C. digitata*, *C. halleriana*, *C. montana*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Clinopodium vulgare*, *Daphne laureola*, *Dioscorea communis*, *Epipactis helleborine*, *Hippocrepis emerus*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera xylosteum*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum odoratum*, *Primula vulgaris*, *Rubia peregrina*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Viburnum lantana*, *Viola reichenbachiana*, *Vincetoxicum hirsutinaria*.

 VARIATIONS

- du **Bas-vivarais**, en contexte abyssal au sein de l'étage supraméditerranéen, végétation différenciée par *Cotinus coggygria* et *Vincetoxicum hirundinaria* :
 - ▶ ***Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae*** (*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae quercetosum pubescentis*), voir fiche 17 ;
- des **Grands Causses** (à rechercher sur les pentes du Coiron), végétation différenciée par *Anemone hepatica*, *Carex alba*, *Festuca heterophylla*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Lactuca muralis*, *Lilium martagon*, *Prepanthes purpurea*, *Sesleria caerulea*, *Tanacetum corymbosum* et *Tilia platyphyllos* :
 - ▶ ***Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae*** (*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae typicum*), voir fiche 17 ;
- des **Causses du Quercy**, végétation différenciée par *Acer monspessulanum*, *Carex flacca*, *Carpinus betulus*, *Cephalanthera longifolia*, *Convallaria majalis*, *Muscari comosum*, *Sorbus torminalis* et *Teucrium scorodonia* :
 - ▶ ***Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae*** (*Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae*), voir fiche 16 ;
- ***Cephalanthero rubrae-Fagion sylvaticae*** (*Anthericum ramosum*, *Carex digitata*, *Cephalanthera rubra*, *Epipactis helleborine*...) :
 - ▶ ***Quercion pubescenti-petraea***, ***Carpinion betuli***, voir fiches 1 à 4 et fiches 10 à 15 ;
- Pour les **sylofaciès à Pin sylvestre** du ***Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae***, avec les pineraies rupestres des rebords des Causses du ***Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris***, voir fiche 88, qui se distinguent par la présence d'*Anthyllis montana*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Festuca christiani-bernardii*, *Genista pilosa*, *Juniperus phoenicea*, *Laserpitium siler*, *Lavandula latifolia*, *Leucanthemum graminifolium*, *Linum campanulatum*, *Oreoselinum nigrum*, *Phyteuma orbiculare*, *Stachelina dubia*), absente du ***Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae***. Même s'il comporte des espèces pelousaires pour les cas fréquents de recolonisation post-pastorale (*Bromopsis erecta*, *Poterium sanguisorba*, *Brachypodium rupestre*...), le ***Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae*** est différencié par *Carex halleriana*, *Crataegus monogyna*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Ilex aquifolium*, *Lotus corniculatus*, *Neottia ovata*, *Prunus spinosa*, *Ribes alpinum*, *Seseli montanum*) :
 - ▶ ***Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris*** (*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae typicum*), voir fiche 17 ;

 RISQUE DE CONFUSION

- Pour les sylofaciès dans lesquels le Hêtre commun a été éliminé par la sylviculture (ou qui n'a pu encore reprendre sa place en contexte de recolonisation), avec les **Chênaies pubescentes**, ou les **Chênaies et chênaies-charmaies sèches atlantiques à méditerranéennes**, dans lesquelles l'absence du Hêtre commun est naturelle. Même lorsque celui-ci manque, les espèces qui lui sont associées permettent de faire la différence. Celles-ci (notamment *Campanula trachelium*, *Lilium martagon*, *Lathyrus vernus*, *Lactuca muralis*, *Neottia nidus-avis*, *Phyteuma spicatum*, *Sanicula europaea*, *Solidago virgaurea*) sont absentes des chênaies sèches. Certaines espèces xérophiles sont davantage présentes dans les hêtraies sèches du

 AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Un relevé du Bassin calcaire de Maurs dans le sud-ouest du Cantal, dans un des rares secteurs de forêt ancienne préservés des coupes importantes de taillis et d'un passé pastoral (Garenne de Saint-Santin-de Maurs), présente quelques espèces affines des Hêtraies-chênaies calcicoles sèches (*Digitalis lutea*, *Cephalanthera rubra*, probablement *C. damasonium*). Mais ce cortège semble finalement plus proche de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) du ***Rubio peregrinae-Fagetum sylvaticae*** Roisin 1967 que de la Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*), décrite du Périgord et du Quercy.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES-CHÊNAIES CALCICOLES SÈCHES

17 - *Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae* Braun-Blanq. & Susplugas 193716 - *Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae* Comps, J. Letouzey & Timbal
ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer &
Seytre 2019

	Cephalanthero damasonii- Fagion sylvaticae				Cephalanthero damasonii- Fagion sylvaticae		
	17	16	Freq. tot		17	16	Freq. tot
<i>Buxo sempervirens</i>	V (3.1)	.	V	<i>Festuca heterophylla</i>	+ (-5.7)	x (5.7)	+
<i>Quercus pubescens</i>	IV (2.3)	.	IV	<i>Dioscorea communis</i>	+ (-7)	x (7)	+
<i>Sorbus aria</i>	IV (2.1)	.	IV	<i>Hedera helix</i>	IV (-0.9)	x (0.9)	IV
<i>Crataegus monogyna</i>	III (1.5)	.	III	<i>Melittis melissophyllum</i>	II (-1.9)	x (1.9)	II
<i>Ilex aquifolium</i>	III (1.2)	.	III	<i>Vicia sepium</i>	II (-1.9)	x (1.9)	II
<i>Pinus sylvestris</i>	II (1.1)	.	II	<i>Ruscus aculeatus</i>	II (-2)	x (2)	II
<i>Juniperus communis</i>	II (1)	.	II	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II (-2.1)	x (2.1)	II
<i>Viburnum lantana</i>	II (1)	.	II	<i>Rubia perigrina</i>	II (-2.1)	x (2.1)	II
<i>Acer opalus</i>	II (0.9)	.	II	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	I (-2.7)	x (2.7)	I
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	II (0.7)	.	II	<i>Carex flacca</i>	I (-3.3)	x (3.3)	I
<i>Prunus spinosa</i>	II (0.7)	.	II	<i>Viola reichenbachiana</i>	(I) (-3.9)	x (3.9)	(I)
<i>Lonicera xylosteum</i>	III (-1.2)	x (1.2)	III	<i>Arum maculatum</i>	.	x (10)	+
<i>Cornus sanguinea</i>	III (-1.4)	x (1.4)	III	<i>Betonica officinalis</i>	.	x (10)	+
<i>Corylus avellana</i>	III (-1.5)	x (1.5)	III	<i>Convallaria majalis</i>	.	x (10)	+
<i>Fagus sylvatica</i>	III (-1.5)	x (1.5)	III	<i>Lilium martagon</i>	.	x (10)	+
<i>Acer campestre</i>	II (-2.1)	x (2.1)	II	<i>Anemone hepatica</i>	I (0.6)	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	I (-3.1)	x (3.1)	I	<i>Pilosella officinarum</i>	I (0.6)	.	I
<i>Rosa arvensis</i>	I (-3.1)	x (3.1)	I	<i>Campanula persicifolia</i>	I (0.6)	.	I
<i>Tilia platyphyllos</i>	+ (-7)	x (7)	+	<i>Primula veris</i>	I (0.5)	.	I
<i>Castanea sativa</i>	I (0.6)	.	I	<i>Solidago virgaurea</i>	I (0.5)	.	I
<i>Cotinus coggygria</i>	I (0.6)	.	I	<i>Viola alba</i>	I (0.5)	.	I
<i>Ribes alpinum</i>	I (0.6)	.	I	<i>Campanula trachelium</i>	I (0.5)	.	I
<i>Prunus avium</i>	I (0.5)	.	I	<i>Cephalanthera damasonium</i>	I (0.5)	.	I
<i>Pinus nigra</i>	I (0.4)	.	(I)	<i>Lotus corniculatus</i>	I (0.6)	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i>	I (0.4)	.	(I)	<i>Orthilia secunda</i>	I (0.6)	.	I
<i>Sorbus domestica</i>	I (0.4)	.	(I)	<i>Potentilla verna</i>	I (0.6)	.	I
<i>Acer monspessulanum</i>	(I) (0.4)	.	(I)	<i>Viola riviniana</i>	I (0.6)	.	I
<i>Cornus mas</i>	(I) (0.4)	.	(I)	<i>Clinopodium vulgare</i>	I (0.6)	.	I
<i>Cytisus scoparius</i>	(I) (0.4)	.	(I)	<i>Polygala calcarea</i>	I (0.6)	.	I
<i>Carpinus betulus</i>	.	x (10)	+	<i>Primula vulgaris</i>	I (0.6)	.	I
<i>Sorbus torminalis</i>	.	x (10)	+	<i>Sanicula europaea</i>	I (0.6)	.	I
<i>Abies alba</i>	+ (0.2)	.	+	<i>Cirsium</i>	I (0.6)	.	I
<i>Euonymus europaeus</i>	+ (0.2)	.	+	<i>Clematis vitalba</i>	I (0.6)	.	I
<i>Prunus mahaleb</i>	+ (0.2)	.	+	<i>Hieracium murorum</i>	I (0.6)	.	I
<i>Rosa canina</i>	+ (0.2)	.	+	<i>Veronica chamaedrys</i>	I (0.6)	.	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	III (1.4)	.	III	<i>Dactylis glomerata</i>	I (0.5)	.	I
<i>Hippocrepis emerus</i>	III (1.3)	.	III	<i>Goodyera repens</i>	I (0.5)	.	I
<i>Hieracium glaucinum</i>	III (1.2)	.	III	<i>Polypodium vulgare</i>	I (0.5)	.	I
<i>Daphne laureola</i>	III (1.2)	.	III	<i>Quercus ilex</i>	I (0.5)	.	I
<i>Helleborus foetidus</i>	III (1.2)	.	III	<i>Ranunculus bulbosus</i>	I (0.5)	.	I
<i>Fragaria vesca</i>	III (1.2)	.	III	<i>Geum urbanum</i>	I (0.5)	.	I
<i>Rosa</i>	III (1.1)	.	III	<i>Hippocrepis comosa</i>	I (0.5)	.	I
<i>Bromopsis erecta</i>	II (0.9)	.	II	<i>Knautia arvensis</i>	I (0.5)	.	I
<i>Amelanchier ovalis</i>	II (0.9)	.	II	<i>Plantago lanceolata</i>	I (0.5)	.	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	II (0.9)	.	II	<i>Platanthera chlorantha</i>	I (0.5)	.	I
<i>Rubus</i>	II (0.9)	.	II	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	II (0.9)	.	II	<i>Lathyrus niger</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Carex halleriana</i>	II (0.8)	.	II	<i>Anthericum liliago</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Poterium sanguisorba</i>	II (0.8)	.	II	<i>Daphne mezereum</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Carex humilis</i>	II (0.7)	.	II	<i>Festuca arvensis</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Galium pumilum</i>	II (0.7)	.	II	<i>Festuca lemanii</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Lactuca muralis</i>	II (0.7)	.	II	<i>Fragaria viridis</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Melica uniflora</i>	II (0.7)	.	II	<i>Lamium galeobdolon</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Neottia ovata</i>	II (0.7)	.	II	<i>Melica nutans</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Sesleria caerulea</i>	II (0.7)	.	II	<i>Muscari comosum</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Mercurialis perennis</i>	II (0.7)	.	II	<i>Prenanthes purpurea</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Poa nemoralis</i>	II (0.7)	.	II	<i>Trifolium alpestre</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Seseli montanum</i>	II (0.7)	.	II	<i>Trifolium medium</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Viola hirta</i>	II (0.7)	.	II	<i>Tanacetum corymbosum</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Taraxacum</i>	II (0.7)	.	II	<i>Trifolium rubens</i>	+ (0.2)	.	+
<i>Cephalanthera rubra</i>	+ (-4.9)	x (4.9)	(I)				
<i>Lathyrus linifolius</i>	+ (-4.9)	x (4.9)	(I)				
<i>Pulmonaria longifolia</i>	+ (-4.9)	x (4.9)	(I)				

Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Érable de
Montpellier (*Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae*).

© R. GUISIER / CBNMC

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



16

Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*)

Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae

B. Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Hêtraie-chênaie sèche neutrophile à calcicole du planitiaire au collinéen inférieur, des versants frais. Soumis à un climat sous influence thermo-atlantique (aquitain), assez chaud mais encore suffisamment arrosé pour le Hêtre commun (précipitations de l'ordre de 850 à 900 mm/an). Sur calcaire dur à l'origine de sol peu épais, à texture souvent argileuse. Sur humus de forme mull (eumull à dysmull).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *A. monspessulanum*, *Fagus sylvatica*, *Quercus pubescens*, *Brachypodium rupestre*, *Bromopsis ramosa*, *Carex flacca*, *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *Convallaria majalis*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Dioscorea communis*, *Epipactis helleborine*, *Euphorbia amygdaloides*, *E. dulcis*, *Hedera helix*, *Pulmonaria longifolia*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Teucrium scorodonia*, *Viburnum lantana*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Chêne pubescent accompagné de Hêtre commun (et/ou Chêne sessile et hybrides), de divers érables (Érable de Montpellier et Érable Champêtre) et parfois du Charme. Strate arbustive souvent assez dense et diversifiée avec *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*... Tapis herbacé marqué par la dominance de *Carex flacca* et *Brachypodium rupestre*. Strate bryophytique à recouvrement très variable mais généralement assez clairsemée.



ANCIENNETÉ

100 % des relevés sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Acer monspessulanum*
© A. DESSCHEMACKER / CBNSA

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESSCHEMACKER / CBNSA



SYNCHOROLOGIE (1 relevés)

Rebords sud-ouest du Massif central ; végétation décrite des causses du Périgord et du Quercy et bien exprimée au sein d'un triangle Brive-la-Gaillarde, Rocamadour et Lalinde ; connue dans le Massif central uniquement dans le bassin calcaire de Brive.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation présente sur une aire géographique restreinte, marginale dans le Massif central. Elle serait particulièrement sensible à une gestion sylvicole intensive, certaines espèces du cortège étant en limite d'aire de répartition et nécessitant un long temps de recolonisation dans le cas où elles viendraient à disparaître.

Espèce remarquable : *Lilium martagon* (PR).

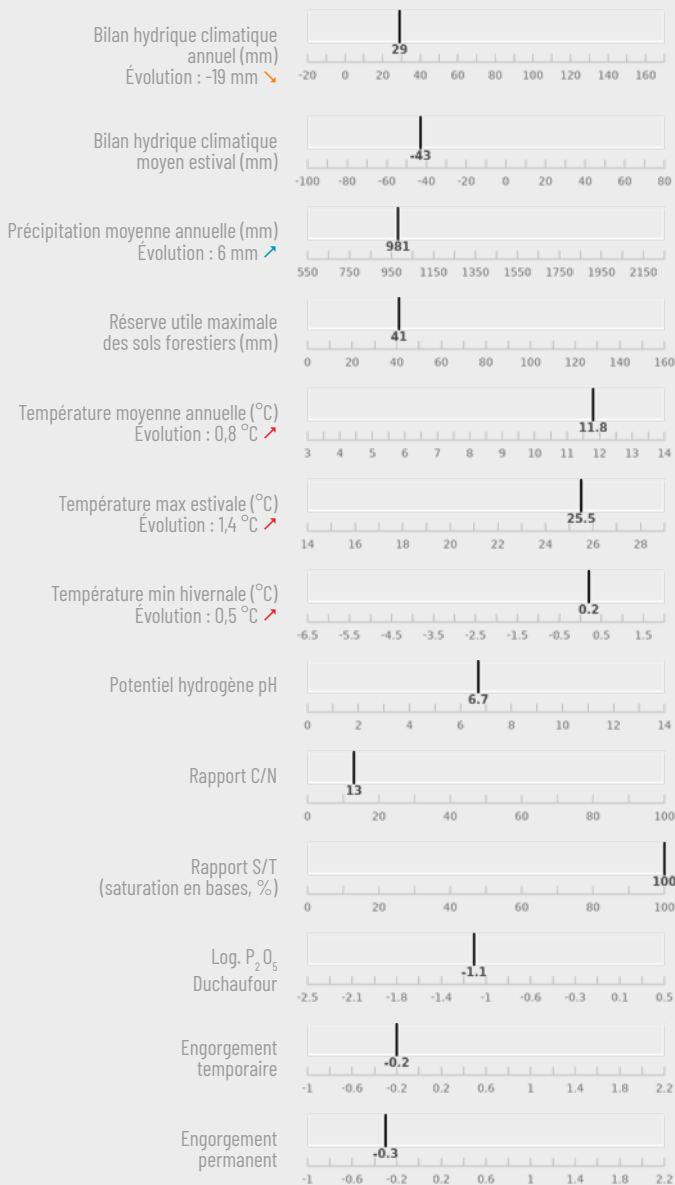


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Végétation dont la surface a dû être réduite et/ou la structure et les fonctionnalités altérées par la gestion sylvicole passée telle que des traitements en taillis et des prélèvements trop intensifs.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations peu fertiles, dont les enjeux de production demeurent faibles. Si la production de bois est souhaitée, un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Plus encore que dans les autres types de hêtraies, les coupes trop fortes sont à éviter (privilégier les petites coupes et la régénération naturelle), la régénération du Hêtre commun et plus généralement la flore du sous-bois bénéficiant du microclimat forestier, dans un contexte climatique contraignant en été.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Cephalanthero damasonii-Fagenalia sylvaticae

Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae

Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. 226, tab. 3 in Comps et al. 1981 [LOBELIA : 262039] ;

carpinetosum betuli : rel 243, tab 3 in Comps et al. 1981 [LOBELIA : 262180]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.16 « Hêtraies sur calcaire » ; EUNIS : G1.66 « Hêtraies calcicoles médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 9150 « Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* ».



CONFUSION

Végétation se distinguant de la **Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Buis** (voir fiche 17, page 146) des Causses plus orientaux et d'Ardèche par la présence d'*Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis* et *Rubia peregrina*, et l'absence ou la rareté de *Buxus sempervirens*, *Hippocrepis emerus*, *Geranium nodosum*, *Anemone hepatica*. À distinguer également du *Rubio peregrinae-Fagetum sylvaticae*, composé de taxons mésophiles (*Quercus robur*, *Ilex aquifolium*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera periclymenum*, *Carex sylvatica*, *Anemone nemorosa*, *Hyacinthoides non-scripta*...) et dans lequel *Sorbus aria*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Hypericum montanum*, *Digitalis lutea*, *Teucrium scorodonia* et *Cephalanthera rubra* sont absentes.



VARIATIONS

- typicum** Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, différenciée par *Digitalis lutea*, *Juniperus communis*, *Hypericum montanum*, *Teucrium chamaedrys* ;
- carpinetosum betuli** Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019d, plus mésophile, différenciée par *Carpinus betulus*, *Carex digitata*, *Pulmonaria longifolia*, *Sanicula europaea*.



BIBLIOGRAPHIE

Comps B., Letouzey J. & Timbal J. 1981a ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Rameau J.C. 1996 ; Romeyer K. et al. 2021



RÉDACTION

K. ROMEYER, A. HOVER, B. RENAUX

17

Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Buis (*Buxus sempervirens*)

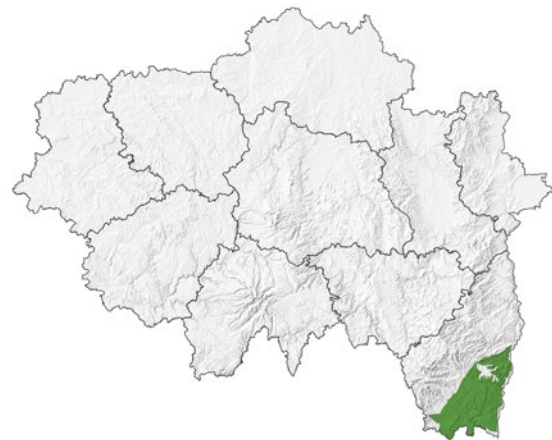
Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae
Braun-Blanq. & Susplugas 1937

Hêtraie ou Hêtraie-sapinière calcicole sèche submontagnarde sous influences méridionales à *Buxus sempervirens*, des versants frais entre 200 et 1000 m d'altitude, sur sols squelettiques variés issus de l'altération de roches carbonatées (calcaire, dolomie), ou sur colluvions de pente souvent à forte charge en éléments grossiers, mais stabilisés. Sur humus de forme mull.



▲ *Buxus sempervirens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Quercus pubescens*, *Sorbus aria*, *Anemone hepatica*, *Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Clinopodium vulgare*, *Dioscorea communis*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Hippocrepis emerus*, *Juniperus communis*, *Lonicera xylosteum*, *Melittis melissophyllum*, *Primula vulgaris*.



PHYSIONOMIE

Hêtraie ou Hêtraie-sapinière à sous-bois de Buis, avec présence du Sapin pectiné en mélange. La proportion de ces trois essences peut varier en fonction de l'altitude et du passé sylvicole. On observe des sylvo-faciès de dégradation ou de recolonisation post-pastorale à *Quercus pubescens*.



SYNCHOROLOGIE (36 relevés)

Décrit des Causses et des Corbières, largement réparti sur le pourtour méditerranéen, des Pyrénées aux Baronnies, au Lubéron et à la Drôme. Présent sur les causses orientaux dans le Massif central : connu en Ardèche uniquement en forêt de Barrès et au Col de l'Escrinet.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 30 % des relevés, plus éparse sur 49 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*...



ANCIENNETÉ

36 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 42 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.

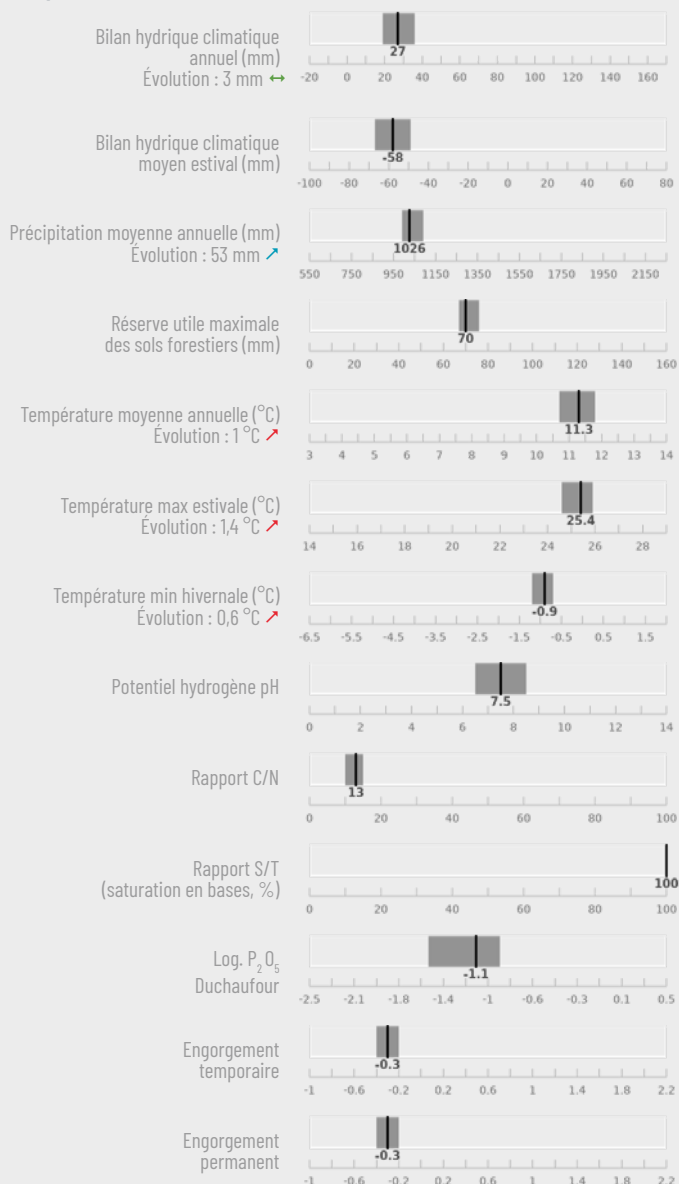


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La surexploitation passée a probablement fait régresser les peuplements de Hêtre commun au profit de faciès à Chêne pubescent.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations peu fertiles et dont les enjeux de production demeurent faibles. Si la production de bois est souhaitée, un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques. Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Plus encore que dans les autres types de hêtraies, les coupes trop fortes sont à éviter, la régénération du Hêtre commun et plus généralement la flore du sous-bois bénéficiant du microclimat forestier, dans un contexte climatique contraignant en été.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41-16 « Hêtraies sur calcaire » ;

EUNIS : G1.66 « Hêtraies calcicoles médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 9150-8 « Hêtraies, hêtraies-sapinières montagnardes à Buis ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Cephalanthero damasonii-Fagenalia sylvaticae

Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae

Cephalanthero damasonii-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. 1, tab. p. 13-14 in Braun-Blanquet & Susplugas 1937
deschampsietosum flexuosae : rel. 2 tab. XIV in Vanden Berghen 1963
quercetosum pubescentis : rel. 2 tab. p 59 in Braun-Blanquet, 1970
salvietosum glutinosae : rel. 7 tab. XV in Vanden Berghen 1963



CONFUSION

Le risque de confusion est plutôt faible en forêt de Barrès (Ardèche), le Hêtre commun étant bien présent. Pour les sylvo-faciès dans lesquels le Hêtre commun a été éliminé par la sylviculture (ou qui n'a pu encore reprendre sa place en contexte de recolonisation), la confusion est possible avec la **Chênaie pubescente à Buis** (voir fiche 1, page 102), dans laquelle l'absence du Hêtre commun est naturelle. Même lorsque celui-ci manque, les espèces affines des hêtraies permettent de faire la différence. Celles-ci (notamment *Campanula trachelium*, *Lilium martagon*, *Lathyrus vernus*, *Lactuca muralis*, *Neottia nidus-avis*, *Phyteuma spicatum*, *Sanicula europaea*, *Solidago virgaurea*) sont absentes des chênaies pubescentes. Certaines espèces plus xérophiles, sont davantage présentes dans la Hêtraie-chênaie calcicole sèche (*Anthericum ramosum*, *Carex digitata*, *Cephalanthera rubra*, *Epipactis helleborine*...).



VARIATIONS

- **typicum** Braun-Blanquet & Susplugas 1937 ;
- **deschampsietosum flexuosae** Vanden Berghen 1963, acidoclinophile, sur roches argilo-siliceuses (grès triasiques, argiles à chailles), différenciée par *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Lonicera periclymenum*, *Ilex aquifolium*, *Dicranum scoparium*, *Vaccinium myrtillus*... ;
- **salvietosum glutinosae** Vanden Berghen 1963, des terrasses de bas de pente en contact avec une ripisylve, différenciée par *Aristolochia clematis*, *Salvia glutinosa*, *Rubus caesius*, *Heracleum sphondylium*... ;
- **quercetosum pubescentis** Renaux, Timbal, Gauberville et al. 2019., de transition vers le *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* Braun-Blanquet. ex Bannes-Puygiron 1933. Correspond à la forêt de Barrès ;
- **sylvo-faciès à Hêtre** commun, avec présence de Sapin pectiné ou de Chênes sessile ou pubescent selon l'altitude.



BIBLIOGRAPHIE

Allier C. & Bresset V. 1980 ; Barbero M., Merle P. & Quézel P. 1976 ; Barbero M. & Quézel P. 1975a ; Barbero M. 1970 ; Boissier J.M. 2002 ; Braun-Blanquet J. & Susplugas J. 1937 ; Braun-Blanquet J. 1970 ; Bresset V. 1986 ; Chevallier H. 2003 ; Comps J. et al. 1986 ; Darracq S. et al. 1988 ; Durin L. 1958 ; Faure C. 1968 ; Gamisans J. & Gruber M. 1980 ; Gonin P. 2001 ; Gruber M. 1978 ; Pons A. 1952 ; Mulot P.E. & Larvor I. 2009 ; Rivas-Martinez S. et al. 1991 ; Savoie J.M. 1995 ; Thouvenot L. 1999 ; Vanden Berghen C. 1968 ; Varese P., 1997.



RÉDACTION

B. RENAUX



HÊTRAIES-CHÊNAIES-CHARMAIES DES SOLS PEU ACIDES

FICHES 18 - 25



PHYTOSOCIOLOGIE

Carpino betuli-Fagion sylvaticae Boeuf, Renaux et J.-M. Royer
in Boeuf 2011.



SYNÉCOLOGIE

Ces communautés s'observent aux étages planitiaires à collinéens (le plus souvent entre 250 et 700 m d'altitude, descendant jusqu'à 150 m dans le nord de la région ou pouvant au contraire dépasser 1100 m en exposition chaude, dans le sud du Massif central). Elles sont situées sur des roches très variées (le plus souvent granites ou roches métamorphiques acides, volcaniques...) à l'origine de sols modérément acides (à humus de type oligomull à dysmull) à neutres (mésomull à eumull).

Sur roches cristallines, ce type de forêt se cantonne habituellement au milieu et bas de versants, la partie haute étant alors occupée par des chênaies et hêtraies-chênaies acidiphiles. Le climat est favorable au Hêtre commun, avec des précipitations le plus souvent comprises entre 800 et 1150 mm/an quelques fois moins (jusqu'à 750 mm/an dans l'Allier) à la faveur de compensation topographique (versant froid, vallon confiné). Au-delà des précipitations, c'est le bilan hydrique qui en résulte qui s'avère déterminant ($40 < IdM < 60$ et $7 < BH < 40$ mm/an la plupart du temps, $IdM < 40$ et $BH < 15$ mm/an pour les chênaies-charmaies sèches du *Carpinion betuli*). En situation limite pour le Hêtre commun (IdM voisin ou légèrement inférieur à 40), ce type de végétation se réfugie sur les versants frais, bénéficiant alors d'une compensation topoclimatique.



PHYSIONOMIE

Les stades climaciques sont dominés par le Hêtre commun, avec le Chêne sessile dispersé et le Charme commun en sous-étage. Les sylvo-faciès présentent des taillis-sous-futaie à Chêne pédonculé et Charme commun. En forêt récente, les peuplements de Chêne pédonculé sont fréquents du fait de son caractère plus pionnier que le Chêne sessile, mais cette essence s'avère moins adaptée à la sécheresse que le Chêne sessile. Les stades de recolonisation sont dominés par les espèces postpionnières (frênes, érables, etc.). Le Sapin pectiné peut être présent, soit du fait de sa capacité à s'installer en sous-bois à l'étage collinéen supérieur (il sèche généralement par la suite), soit parce qu'il a été favorisé pour la production de bois. Dans la mesure où cette essence montagnarde a été favorisée au delà de sa niche écologique, de tels peuplements présentent un fort risque de dépérissement face au dérèglement climatique.



CARACTÉRISTIQUES

Présence d'espèces collinéennes (*Atrichum undulatum*, *Carpinus betulus*, *Convalaria majalis*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Dioscorea communis*, *Festuca heterophylla*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula pilosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Prunus avium*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea*, *Ranunculus auricomus*, *Rosa arvensis*, *Teucrium scorodonia*) accompagnées d'espèces affines de la hêtraie, liées à un climat suffisamment arrosé, certaines communes avec les hêtraies-sapinières montagnardes du *Fagion sylvaticae* (*Anemone hepatica*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ilex aquifolium*,

Lilium martagon, *Luzula sylvatica*, *Phyteuma spicatum*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica*, *Neottia nidus-avis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea*, *Solidago virgaurea*, *Viola riviniana* [groupe]).

VARIATIONS

- Végétations **subatlantiques**, collinéennes à submontagnardes ($9 < T_{moyA} < 11$ °C), différenciées par *Doronicum pardalianches*, *Geranium nodosum*, *Lathyrus linifolius*, *Pulmonaria affinis*, *Lilium martagon*, *Sorbus aria*, *Tractema lilio-hyacinthus* (rare) :
 - **basiphiles**, sur substrats marno-calcaires et roches volcaniques riches en bases :
 - ▶ *Epilobio montani-Fagetum sylvaticae*, *Lilio martagon-Quercetum petraeae*, voir fiches 18 à 19 ;
 - **neuroclinophiles**, en situation colluvionnée sur roches acides :
 - ▶ *Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 20 ;
 - **acidiclinophiles** :
 - ▶ *Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae*, voir fiche 21 ;
- Végétations **nord-atlantiques sous climat arrosé** ($900 < PA < 1100$ mm/an) atteignant dans le Limousin leur limite d'aire de répartition méridionale, différenciées par *Struthiopteris spicant*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Milium effusum*, et l'absence d'espèces thermophiles comme *Sorbus torminalis*, *Ruscus aculeatus*, *Asphodelus albus* et *Rubia peregina* :
 - ▶ *Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 23 ;
- Végétations sous influences climatiques **aquitaniennes ou ligériennes, sous climat doux** ($T_{moyA} > 12$ °), **moins arrosées** ($800 < PA < 900$ mm/an) **et plus chaud en été**, atteignant leur limite d'aire de répartition sur les marges du Massif central :
 - ▶ *Rubio peregrinae-Fagetum sylvaticae*, *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 22 ;
- Végétations **médioeuropéennes**, potentiellement présentes sur les contreforts orientaux du Morvan et le nord du sillon rhodanien, différenciées notamment par *Carex digitata*, *Carex pilosa*, *Luzula luzuloides*, *Poa chaixii*, *Pulmonaria montana*, *P. obscura* et *Scilla bifolia* :
 - ▶ *Scillo bifoliae-Carpinetum betuli*, *Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 25.

RISQUE DE CONFUSION

- Pour les sylvo-faciès dans lesquels le Hêtre commun a été éliminé par la sylviculture, très fréquents, avec les **Chênaies et chênaies-charmaies sèches**, dans lesquelles cette absence est naturelle. La répartition n'est généralement pas la même : les deux peuvent s'observer en contact, les Hêtraies-chênaies-charmaies bénéficiant alors d'une compensation topoclimatique sous climat trop aride (versant froid), alors que les Chênaies et chênaies-charmaies sèches peuvent au contraire se limiter aux expositions chaudes lorsque le climat devient plus favorable au Hêtre commun. En cas d'absence de Hêtre commun pour

des raisons historiques (celui-ci est éliminé dans les taillis et taillis-sous-futaie, et se montre plus rare en contexte de forêt récente), la présence d'espèces affines de la hêtraie ou des forêts humides (*Anemone nemorosa*, *Athyrium filix femina*, *Daphne laureola*, *Epilobium montanum*, *Galium odoratum*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Ilex aquifolium*, *Lactuca muralis*, *Lilium martagon*, *Luzula sylvatica*, *Milium effusum*, *Phyteuma spicatum*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Senecio avatus* ou *Silene dioica*, *Struthiopteris spicant*...) permet de distinguer les sylvo-faciès de Hêtraies-chênaies-charmaies des chênaies-charmaies sèches. Il est à noter que des espèces telles qu'*Asphodelus albus*, *Betonica officinalis*, *Buxus sempervirens*, *Helleborus foetidus*, *Melittis melissophyllum*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* peuvent se rencontrer dans les deux cas, leur déterminisme étant pour certaines (comme *Ruscus aculeatus*, présent dans les hêtraies-chênaies de basse Bretagne) davantage lié à un climat aux hivers doux que réellement à des stations chaudes :

▶ *Carpinion betuli*, voir fiches 10 à 15 ;

- Pour les associations basiphiles à calcicoles (*Lilio martagon-Quercetum petraeae*, *Rubio peregrinae-Fagetum sylvaticae*), avec les **Hêtraies-chênaies calcicoles sèches**, celles-ci se différenciant des Hêtraies-chênaies-charmaies par la présence significative d'espèces thermoxérophiles (*Carex montana*, *Cephalanthera div. sp.*, *Cornus mas*, *Epipactis div. sp.*, *Hippocrepis emerus*, *Teucrium chamaedrys*, *Polygonatum odoratum*, *Prunus mahaleb*, *Primula veris*, *Rhamnus cathartica*, *Vincetoxicum hirundinaria*...) :
 - ▶ *Cephalanthero rubrae-Fagion sylvaticae*.

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Un relevé du bassin calcaire de Maurs dans le sud-ouest du Cantal (Garenne de Saint-Santin-de Maurs, peuplement relativement mature et en forêt ancienne) présente des affinités avec la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) du *Rubio peregrinae-Fagetum sylvaticae* Roisin 1967, décrite dans le Centre-Ouest en forêt de Chizé (Poitou-Charentes) et connue de Poitou-Charentes et d'Aquitaine (ROMEYER *et al.* 2021). Il pourrait en constituer une variante locale, différenciée par *Geranium nodosum*, *Cardamine heptaphylla* et *Lilium martagon*. La présence de cette association qui ne fait pas l'objet d'une fiche dans ce catalogue reste à vérifier sur le territoire.

Deux autres associations pourraient théoriquement se rencontrer sur le territoire, mais aucun des nombreux relevés disponibles n'a pu y être rattaché, suggérant qu'elles ne sont pas présentes. À l'ouest, la Hêtraie-chênaie-charmaie acidoclinophile du *Pteridio aquilini-Fagetum sylvaticae* (Bardat 1993) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 est théoriquement présente dans l'aire de l'*Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae*. Au nord-est, la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Canche cespéteuse (*Deschampsia cespitosa*) du *Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae* Rameau ex Renaux, R. Boeuf & J.-M. Royer 2011, décrite des placages limoneux couvrant les plateaux calcaires du Nord-est de la France se rencontre dans le piémont oriental du Morvan (CAUSSE, com. pers), mais n'a pas été identifiée sur le territoire ici étudié.


TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES-CHÊNAIES-CHARMAIES DES SOLS PEU ACIDES

- 23 - *Endymia non-scriptae-Fagetum sylvaticae* Durin, Gêhu, Noirfalise & Sougnez 1967
 25 - *Scillo bifoliae-Carpinetum betuli* Rameau 1974
 19 - *Epilobio montani-Fagetum sylvaticae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 18 - *Lilio martagon-Quercetum petraeae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 20 - *Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae* C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014
 21 - *Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae* J.-M. Royer & Thévenin in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006
 22 - *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae* Durin, Gêhu, Noirfalise & Sougnez 1967
 24 - *Equiseto hyemalis-Fagetum sylvaticae* Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011

	<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i>								Freq. tot
	23	25	19	18	20	21	22	24	
<i>Fagus sylvatica</i>	V (2.2)	I (-2.3)	V (1.3)	IV (-0.2)	IV (-0.4)	IV (-0.5)	IV (0.1)	.	IV
<i>Corylus avellana</i>	IV (0.7)	V (0.9)	IV (0.1)	IV (0.1)	IV (0.8)	III (-1.3)	III (-0.6)	IV (-0.1)	IV
<i>Carpinus betulus</i>	III (1.6)	III (0.5)	III (0.1)	I (-0.9)	III (-0.2)	II (-0.5)	II (-0.7)	I (-0.7)	III
<i>Crataegus monogyna</i>	III (1.7)	IV (1)	II (-0.1)	I (-0.9)	III (1)	II (-2.3)	II (-0.7)	V (1.4)	III
<i>Quercus robur</i>	V (3.2)	.	I (-1.5)	II (-1)	III (-1)	III (-0.1)	IV (0.5)	II (-0.7)	III
<i>Ilex aquifolium</i>	IV (2.1)	(I) (-1.8)	IV (0.3)	I (-1.5)	II (-1.9)	III (0.8)	IV (1.4)	.	III
<i>Quercus petraea</i>	(I) (-3)	(I) (-1.1)	IV (1.2)	III (0.7)	III (0.7)	III (1.1)	III (1.2)	.	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	II (0.4)	III (0.9)	II (0.4)	IV (2)	III (1.4)	I (-2.2)	I (-1)	I (-0.4)	II
<i>Acer campestre</i>	I (-0.8)	III (1.8)	IV (1.7)	III (1.4)	II (2.1)	(I) (-2.4)	(I) (-1)	.	II
<i>Castanea sativa</i>	II (2)	I (0)	.	+ (-0.7)	(I) (-1.6)	I (-0.4)	III (1.7)	.	I
<i>Sambucus nigra</i>	II (2.5)	I (0.1)	.	(I) (-0.2)	(I) (-0.3)	(I) (-1.3)	I (-0.1)	.	I
<i>Betula pendula</i>	I (0.7)	.	(I) (-0.3)	+ (-0.4)	(I) (-0.5)	I (0.6)	(I) (-0.4)	I (0.1)	I
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	IV (2.3)	III (2.3)	II (2.7)	(I) (-1.4)	+ (-0.9)	.	I
<i>Prunus avium</i>	II (0.8)	II (0.9)	III (1.2)	II (0.5)	I (-1)	I (-0.8)	I (0.1)	II (0.2)	I
<i>Euonymus europaeus</i>	II (1.6)	(I) (-0.1)	(I) (-0.3)	II (1.1)	(I) (-0.1)	+ (-1.9)	I (0)	III (1.5)	I
<i>Prunus spinosa</i>	I (0.1)	II (1.6)	.	+ (-0.4)	I (0.4)	(I) (-0.6)	(I) (-0.2)	I (0.1)	I
<i>Abies alba</i>	+ (-1)	.	I (0.4)	II (0.9)	I (0.4)	I (0.6)	(I) (-0.4)	.	(I)
<i>Pinus sylvestris</i>	+ (-1)	+ (-0.2)	.	II (1.3)	+ (-1)	(I) (1.1)	I (0.8)	.	(I)
<i>Tilia platyphyllos</i>	+ (-1.2)	I (0.8)	III (2.8)	II (1.8)	(I) (0.5)	+ (-1.5)	(I) (0.1)	.	(I)
<i>Acer platanoides</i>	+ (-0.8)	I (0.6)	(I) (-0.1)	(I) (0.3)	(I) (0.6)	+ (-0.5)	.	IV (2.8)	(I)
<i>Frangula alnus</i>	(I) (0.4)	.	.	.	r (-1.4)	(I) (0.7)	II (1.8)	.	(I)
<i>Viburnum opulus</i>	I (1.4)	.	.	.	(I) (0)	(I) (-0.5)	I (0.1)	I (0.1)	(I)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	I (1.5)	+ (-0.2)	.	+ (-0.2)	(I) (0.8)	+ (-1.3)	.	.	(I)
<i>Tilia cordata</i>	(I) (0.5)	+ (-0.2)	(I) (-0.1)	.	(I) (-0.3)	(I) (0.4)	+ (-0.5)	I (0.2)	(I)
<i>Sorbus aucuparia</i>	I (0.2)	.	II (0.7)	.	+ (-1.1)	I (1.4)	(I) (-0.4)	.	(I)
<i>Cytisus scoparius</i>	(I) (-0.5)	+ (-0.3)	.	+ (-0.3)	+ (-0.8)	I (1.2)	I (0.9)	.	(I)
<i>Quercus pubescens</i>	.	V (9.3)	.	.	r (-0.9)	.	.	.	+
<i>Viburnum lantana</i>	.	IV (4.8)	I (0.1)	II (1.3)	I (0.7)	.	+ (-0.5)	V (3.3)	(I)
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	IV (3.5)	II (0.8)	III (2.3)	I (0.8)	+ (-1.9)	(I) (-0.6)	V (2.6)	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	+ (-1.1)	IV (3.9)	.	II (0.9)	I (0.5)	+ (-1.9)	(I) (-0.4)	V (3.6)	(I)
<i>Rosa arvensis</i>	II (0.8)	III (2)	II (0.4)	III (1.2)	I (-0.3)	(I) (-1.9)	II (0.4)	.	I
<i>Cornus sanguinea</i>	+ (-1.2)	III (3)	.	I (0.5)	I (1.5)	+ (-1.9)	(I) (-0.5)	V (2.8)	I
<i>Sorbus aria</i>	.	III (3.1)	II (1)	II (0.8)	(I) (-0.7)	I (0.6)	+ (-0.6)	.	I
<i>Buxus sempervirens</i>	.	III (4.8)	.	.	(I) (1)	r (-1.4)	+ (-0.2)	.	+
<i>Sorbus torminalis</i>	.	II (3)	(I) (0.2)	.	r (-0.6)	+ (0.6)	.	.	+
<i>Crataegus laevigata</i>	.	(I) (1)	(I) (0.5)	I (1.8)	+ (0.1)	r (-0.6)	.	.	+
<i>Cornus mas</i>	.	II (4.3)	.	.	r (-0.2)	.	.	.	r
<i>Populus alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV (8.6)	r
<i>Populus x canescens</i>	.	.	.	.	r (-0.2)	.	.	IV (7.2)	r
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV (7.9)	r
<i>Prunus mahaleb</i>	.	+ (0.8)	.	.	.	.	.	III (6.3)	r
<i>Ulmus minor</i>	+ (0)	.	.	.	+ (0.5)	.	.	II (3.2)	+
<i>Populus nigra</i>	.	.	.	.	r (0)	.	.	II (5.3)	r
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	IV (7)	.	.	.	+ (-1.9)	.	I (-0.2)	.	I
<i>Conopodium majus</i>	II (1.5)	.	I (0.2)	I (0.1)	r (-1.8)	I (0.6)	I (-0.1)	.	I
<i>Rubia peregrina</i>	.	III (6.7)	.	.	.	.	(I) (0.5)	.	+
<i>Daphne laureola</i>	.	III (5.4)	.	+ (0.3)	+ (0.1)	.	.	.	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	II (3.1)	(I) (0.2)	I (1.1)	+ (0.3)	r (-0.9)	.	.	+
<i>Viola hirta</i>	.	II (4.4)	I (1.5)	.	.	.	.	.	r
<i>Primula vulgaris</i>	.	II (3.6)	.	.	r (-0.3)	r (-0.3)	.	.	r
<i>Galium odoratum</i>	+ (-1.3)	I (0.4)	V (4.5)	I (0.4)	II (2.2)	+ (-2.3)	+ (-0.7)	.	I
<i>Lilium martagon</i>	.	(I) (0.5)	IV (6.8)	II (2.4)	r (-0.9)	.	.	.	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+ (-0.8)	.	IV (5.1)	.	(I) (0.4)	r (-1.5)	.	III (2.4)	+
<i>Milium effusum</i>	+ (-0.8)	(I) (0.4)	IV (4.7)	I (0.9)	+ (-0.3)	+ (-1.1)	+ (-0.2)	.	+
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	.	.	III (5.4)	I (1.8)	r (-0.5)	r (-1)	.	.	+
<i>Cardamine heptaphylla</i>	.	.	III (5.6)	.	r (-0.5)	r (-0.6)	.	.	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	II (3.1)	II (2.8)	+ (0)	.	+ (0)	.	+
<i>Doronicum pardalianches</i>	.	.	II (3.6)	II (3.3)	r (-0.6)	.	+ (0.1)	.	+
<i>Actaea spicata</i>	.	.	II (4.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Epilobium montanum</i>	+ (-0.8)	.	II (1.9)	(I) (0.4)	I (1.5)	+ (-1.2)	+ (-0.3)	.	+
<i>Daphne mezereum</i>	.	.	II (3)	+ (0.5)	+ (0.6)	.	.	.	+
<i>Epipactis helleborine</i>	.	+ (0.4)	II (2.7)	+ (0.4)	+ (0.1)	.	(I) (0.7)	.	+
<i>Sanicula europaea</i>	.	(I) (0.9)	II (2.3)	+ (0.3)	+ (0.5)	.	+ (0.1)	.	+
<i>Vicia sepium</i>	+ (-1.7)	III (1.8)	IV (2.6)	IV (2.9)	I (1.2)	+ (-2.2)	(I) (-0.3)	.	I
<i>Festuca heterophylla</i>	.	.	III (1.8)	III (2.3)	I (-0.5)	I (1)	I (0.2)	.	I

	Carpino betuli-Fagion sylvaticae								Freq. tot
	23	25	19	18	20	21	22	24	
<i>Geranium nodosum</i>	.	.	III (3.3)	III (4.3)	+(-0.3)	r(-1.4)	(I)(0.1)	.	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+(-0.4)	+ (0)	II (2.1)	II (2.4)	+(-0.3)	+(-0.7)	.	.	+
<i>Hieracium murorum</i>	r(-1)	+(-0.1)	II (1.4)	II (1.6)	r(-0.9)	(I)(0.6)	(I)(0.1)	.	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	r(-1.3)	I (0.8)	I (0.2)	II (2.3)	I (0.9)	+(-1.3)	(I)(-0.2)	II (1.4)	(I)
<i>Potentilla sterilis</i>	I (0.1)	.	II (0.7)	II (1.4)	I (0.4)	(I)(-1.1)	I (0.5)	.	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	r(-1.3)	(I)(0.1)	II (0.9)	II (1.8)	(I)(0.5)	+(-0.9)	I (1.1)	.	(I)
<i>Euphorbia dulcis</i>	(I)(0.6)	.	I (0.3)	II (1.3)	+(-0.3)	+(-0.6)	(I)(0.2)	.	(I)
<i>Polypodium vulgare</i>	+(-0.4)	+(-0.2)	(I)(-0.1)	II (1.3)	(I)(0.7)	+(-0.5)	(I)(-0.1)	.	(I)
<i>Pulmonaria affinis</i>	+(-1.8)	.	IV (2.3)	III (2)	III (4.2)	+(-2.8)	+(-1)	.	I
<i>Athyrium filix-femina</i>	II (0.9)	+(-0.6)	.	.	II (1.5)	I(-0.8)	(I)(-0.7)	.	I
<i>Fragaria vesca</i>	+(-1.5)	II (1.1)	II (0.8)	II (0.9)	II (1.9)	(I)(-1.3)	(I)(-0.4)	I (0)	I
<i>Geum urbanum</i>	I (1.1)	I (0.1)	.	II (1)	II (2.1)	r(-2.7)	(I)(-0.5)	I (0)	I
<i>Oxalis acetosella</i>	(I)(-0.4)	.	(I)(-0.4)	+(-0.4)	II (2.1)	I(-0.4)	+(-0.7)	.	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	I (0.5)	II (1.1)	(I)(-0.4)	I (0.1)	II (1.5)	+(-2)	(I)(-0.4)	II (0.8)	I
<i>Moehringia trinervia</i>	+(-1.1)	.	(I)(-0.3)	+(-0.4)	II (1.5)	I (0.5)	(I)(-0.5)	.	I
<i>Holcus mollis</i>	II (-0.1)	.	.	+(-1)	I(-1.9)	III (2.5)	III (1.5)	.	II
<i>Teucrium scorodonia</i>	I(-1.2)	+(-0.9)	(I)(-0.8)	(I)(-0.7)	I(-1.3)	II (2.4)	III (1.7)	.	II
<i>Avenella flexuosa</i>	I(-0.6)	.	II (0.2)	+(-0.8)	+(-2.6)	II (2.8)	III (1.6)	.	II
<i>Luzula sylvatica</i>	(I)(-1.4)	+(-0.7)	.	.	I(-0.6)	II (3.1)	(I)(-0.8)	.	I
<i>Pteridium aquilinum</i>	II (1.2)	.	I(-0.7)	(I)(-0.8)	I(-2.1)	II (1.3)	III (1.6)	.	II
<i>Ruscus aculeatus</i>	I(-0.3)	I (0)	.	.	I (0.3)	(I)(-1.2)	III (3.5)	I (0)	I
<i>Viola riviniana</i>	I(-0.1)	.	(I)(-0.6)	+(-0.7)	II (0.5)	I(-0.2)	III (1.8)	.	I
<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	.	+(-0.5)	III (5.5)	.	+
<i>Melittis melissophyllum</i>	+(-0.9)	I (0.4)	I (0.2)	II (1.7)	+(-1.1)	(I)(-0.3)	II (2.6)	.	(I)
<i>Betonica officinalis</i>	(I)(-0.2)	.	.	(I)(0.1)	+(-0.7)	(I)(-0.2)	II (2.8)	.	(I)
<i>Euphorbia hyberna</i>	+(-0.4)	.	.	.	+(-0.1)	+(-0.9)	II (3.6)	.	+
<i>Galium mollugo [groupe]</i>	+(-1)	.	.	.	(I)(0.2)	(I)(0.2)	II (2)	I (0.2)	(I)
<i>Pulmonaria longifolia</i>	+(-0.5)	(I)(0.6)	.	(I)(0.7)	r(-0.8)	+(-0.6)	II (2.8)	.	+
<i>Carex flacca</i>	r(-0.6)	II (3)	.	.	.	r(-0.9)	.	V (6.1)	+
<i>Arum italicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	V (9.3)	r
<i>Aegonychon purpurocaeruleum</i>	.	+ (0.7)	.	.	.	.	.	IV (7.2)	r
<i>Ficaria verna</i>	(I)(0.6)	.	.	+ (0.1)	+(-0.2)	+(-0.1)	.	II (1.3)	+
<i>Allium ursinum</i>	+ (0.2)	.	I (1.2)	(I)(1.1)	.	r(-0.6)	.	II (2)	+
<i>Clematis vitalba</i>	.	(I)(1.8)	.	.	.	.	.	II (3.1)	r
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	I (2.7)	.	.	.	.	.	II (3.1)	r
<i>Hedera helix</i>	V (2.4)	V (0.5)	IV (-0.2)	V (0.7)	IV (-0.6)	IV (-2.1)	IV (0.1)	V (0.7)	IV
<i>Lonicera periclymenum</i>	V (2.3)	II (-1.1)	I (-2)	II (-1.2)	II (-2.7)	IV (1.9)	V (1.2)	.	IV
<i>Rubus</i>	V (1.6)	IV (-0.5)	II (-1.7)	II (-1.8)	IV (-0.3)	IV (0.2)	IV (0.2)	V (0.4)	IV
<i>Stellaria holostea</i>	III (0)	(I)(-1.4)	I (-1.2)	III (0.3)	III (1)	III (0.2)	III (0.1)	.	III
<i>Melica uniflora</i>	II (0.6)	II (-0.2)	II (0.3)	III (0.7)	III (1.6)	I (-2.7)	III (1.4)	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	I(-1.2)	+(-0.9)	III (1.1)	III (0.9)	II (1.4)	II (-0.3)	I(-0.4)	.	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II (1.7)	(I)(-0.6)	I (-0.2)	I (-0.1)	II (1.4)	(I)(-2.7)	II (0.9)	I (-0.2)	II
<i>Anemone nemorosa</i>	III (1.8)	.	II (0)	II (0.4)	II (-0.9)	II (-0.5)	II (0.7)	.	II
<i>Lamium galeobdolon</i>	II (-0.9)	I(-0.7)	IV (1.4)	V (2.3)	III (3)	II (-2.2)	I(-1.2)	I (-0.6)	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II (-0.5)	I(-0.8)	III (0.9)	III (0.5)	III (2.8)	II (-1.6)	I(-0.8)	.	II
<i>Polygonatum multiflorum</i>	III (2.4)	(I)(-1.2)	III (0.7)	I(-0.7)	II (0.1)	II (-2.3)	III (1.2)	IV (0.6)	II
<i>Geranium robertianum [groupe]</i>	I (0.4)	(I)(-0.3)	II (0.4)	I (0.3)	II (2.1)	+(-1.9)	(I)(-0.6)	.	I
<i>Arum maculatum</i>	I (0.9)	+(-0.4)	II (0.6)	I (0.1)	I (1.4)	+(-1.9)	(I)(-0.5)	I (0)	I
<i>Solidago virgaurea</i>	+(-1.6)	(I)(-0.2)	I (0.2)	I (0.1)	I (0.1)	I (1)	I (0.5)	.	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I (0.4)	.	(I)(-0.4)	+(-0.5)	I (0.1)	I (0.4)	I (-0.1)	.	I
<i>Convallaria majalis</i>	+(-1.5)	II (1.4)	II (1.4)	II (0.9)	(I)(-0.6)	I(-0.5)	II (2)	.	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	r(-1.2)	I (1)	I (0.3)	+(-0.1)	(I)(0.2)	+(-0.3)	I (1.1)	I (0.3)	(I)
<i>Luzula forsteri</i>	r(-1.1)	.	(I)(0)	I (0.7)	+(-0.3)	(I)(1.4)	+(-0.3)	.	(I)
<i>Mercurialis perennis</i>	+(-0.9)	II (1.6)	II (1.2)	II (1)	I (1.7)	+(-1.8)	+(-0.5)	.	(I)
<i>Ajuga reptans</i>	(I)(-0.4)	.	(I)(-0.2)	(I)(0.1)	I (1)	+(-0.7)	I (0.9)	.	(I)
<i>Alliaria petiolata</i>	(I)(-0.1)	.	I (0.3)	II (1.3)	I (1.4)	+(-1.2)	+(-0.4)	.	(I)
<i>Dryopteris carthusiana</i>	(I)(0.1)	.	.	.	I (0.8)	(I)(0.1)	(I)(-0.2)	.	(I)
<i>Melampyrum pratense</i>	(I)(0)	.	.	(I)(0.1)	r(-1.4)	I (1.1)	I (1.2)	.	(I)
<i>Galium aparine</i>	r(-1.2)	.	.	I (1)	I (1.2)	(I)(0.1)	(I)(-0.1)	.	(I)
<i>Glechoma hederacea</i>	I (0.9)	I (0.5)	.	.	I (1.1)	+(-1.5)	+(-0.4)	II (0.9)	(I)
<i>Carex sylvatica</i>	I (1.2)	+(-0.3)	II (1.5)	(I)(0)	(I)(-0.4)	+(-1.7)	I (0.4)	III (1.7)	(I)
<i>Veronica chamaedrys</i>	(I)(-0.1)	.	.	I (1)	(I)(0.7)	+(-0.6)	(I)(0.2)	.	(I)
<i>Circaea lutetiana</i>	I (1.6)	.	.	+(-0.2)	I (1.2)	+(-1.6)	+(-0.5)	.	(I)
<i>Dioscorea communis</i>	(I)(-0.2)	II (1.5)	.	I (0.5)	(I)(0)	+(-1.2)	I (0.6)	III (1.9)	(I)
<i>Luzula pilosa</i>	I (0.3)	.	II (1)	+(-0.4)	(I)(-0.6)	I (0.2)	I (0.6)	.	(I)
<i>Lactuca muralis</i>	r(-0.8)	+ (0.1)	(I)(0.2)	+ (0.1)	+ (0.2)	+ (0.5)	+ (-0.1)	.	+
<i>Ranunculus auricomus</i>	+ (1.2)	.	(I)(0.8)	.	.	.	+ (0.5)	.	r
<i>Vinca minor</i>	+ (0.9)	.	.	+ (0.6)	.	r (0)	.	.	r
<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	r(-0.1)	I (2.5)	.	+ (0.7)	r(-0.2)	.	.	.	r
<i>Polytrichum formosum</i>	+(-0.2)	.	.	.	+(-0.4)	(I)(1)	(I)(0.3)	.	(I)
<i>Eurhynchium striatum</i>	I (0.4)	.	(I)(-0.2)	(I)(0)	(I)(-0.2)	(I)(0)	I (0.5)	.	(I)
<i>Thuidium tamariscinum</i>	(I)(0.3)	.	.	+(-0.2)	+(-0.5)	(I)(0.3)	I (0.8)	.	(I)
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	+(-0.1)	.	(I)(0)	+(-0.1)	+(-0.4)	(I)(0.4)	I (0.7)	.	(I)
<i>Plagiommium undulatum</i>	r(-0.5)	.	.	II (2.7)	+ (0.7)	r(-0.8)	.	.	+

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

18

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis martagon (*Lilium martagon*)

Lilium martagon-Quercetum petraeae

Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne,
J.-M. Royer & Seytre 2019

Hêtraies-chênaies-charmaies, neutrophiles de l'étage collinéen et montagnard
inférieur, sur substrats basaltiques ou marnocalcaires.



▲ *Lilium martagon*
© F. CLOITRE / CBNNIC

▲ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNIC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Anemone nemorosa*, *Aquilegia vulgaris*, *Bromopsis ramosa*, *Convallaria majalis*, *Corylus avellana*, *Doronicum pardalianches*, *Festuca heterophylla*, *Geranium nodosum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Lathyrus linifolius*, *Lathyrus niger*, *Lilium martagon*, *Melica uniflora*, *Melittis melissophyllum*, *Neottia nidus-avis*, *Phyteuma spicatum*, *Potentilla sterilis*, *Pulmonaria affinis*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea*, *Vicia sepium*.



PHYSIONOMIE

Le peuplement comporte naturellement du Hêtre commun, mais celui-ci est souvent rare ou absent pour des causes anthropiques, et on observe fréquemment un sylvofaciès à Chêne sessile ou à Charme commun, riche en espèces postpionnières, issus de taillis ou taillis-sous-futaie.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 75 % des relevés, plus éparse sur 19 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...

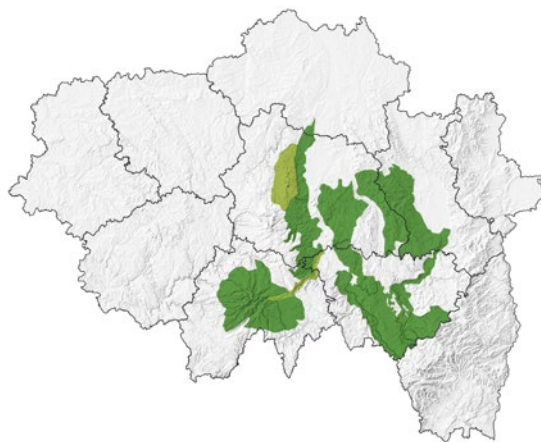


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Juglans regia*, *Pseudotsuga menziesii*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (21 relevés)

Endémique du Massif central. Décrit du Bas-Livradois, du Billomois, de la forêt de la Comté et des pays coupés ; présent dans d'autres secteurs en contexte volcanique, notamment le Devès, les vallées et gorges de la Haute-Loire et du Haut-Allier.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Cephalanthera damasonium* (PR), *Lilium martagon* (PR).

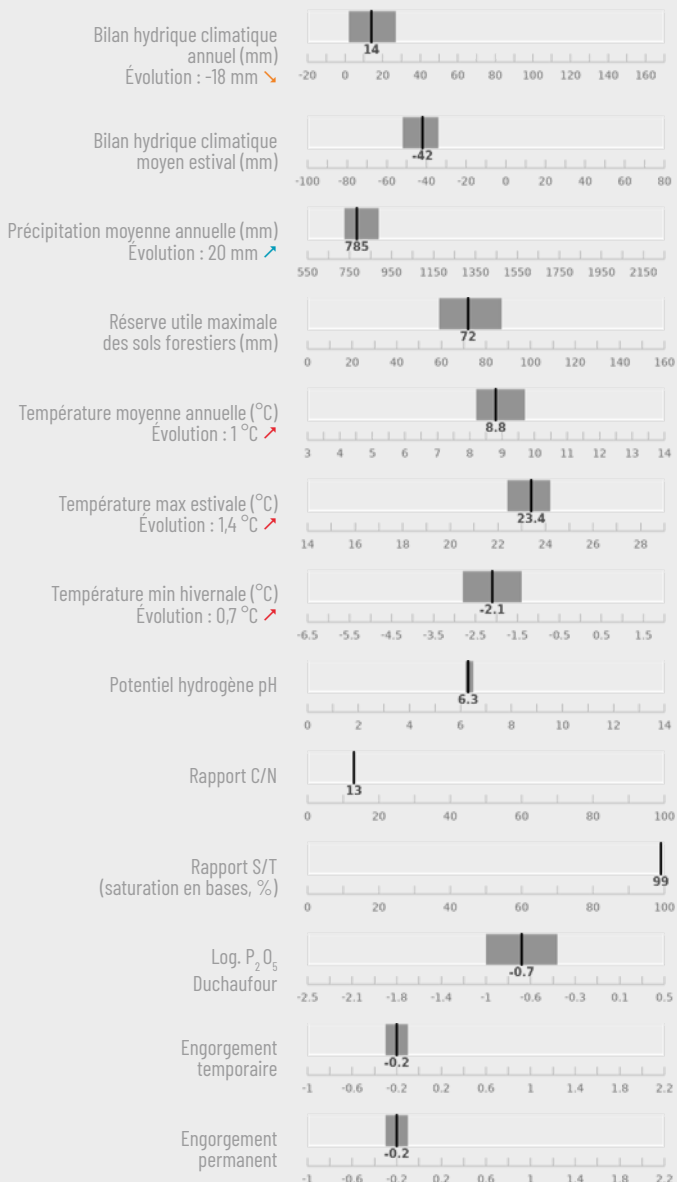


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes accompagnés du Charme commun domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile et le Charme. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Au collinéen supérieur, le Sapin pectiné, présent naturellement plus en altitude, a pu être favorisé.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 275, tab. XXIV in Billy 1997 [LOBELIA : 1715759]

cardaminetosum heptaphyllae : rel. n° 3 tableau II p. 32 in Lemée (1946) [LOBELIA : 1713775]

geranietosum nodosi : rel. 335-12 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2115613]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.131 « Hêtraies à Méliques » ;

EUNIS : G1.63 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 9130-4 « Hêtraies-chênaies subatlantiques à Méliques ou à Chèvrefeuille ».



CONFUSION

Avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore** (voir fiche 20, page 156), sur roches cristallines, différenciée par l'absence de *Lilium martagon*, *Doronicum pardalianches*, *Melittis melissophyllum* et une plus grande rareté de *Lathyrus linifolius*.

Avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Épilobe des montagnes** (voir fiche 19, page 154), qui comporte *Acer campestre*, *Epilobium montanum*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea* et *Sorbus aucuparia*, et dans certaines variantes *Abies alba*, *Actaea spicata*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Luzula pilosa* et *Polypodium div. sp.* mais dans laquelle sont plus rares, au contraire, *Lathyrus niger*, *Poa chaixii*, *Ligustrum vulgare*, *Veronica chamaedrys* et *Viola reichenbachiana*.



VARIATIONS

- typicum** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, thermoclinophiles, des pentes volcaniques ;
- mercurialetosum perennis** *nom. inval.* (art. 3b) [syn. *Mercurialio perennis-Carpinetum betuli* Billy 1997 *nom. inval.*] des pointements basaltiques colluvionnés, différenciée par *Mercurialis perennis* en tapis ;
- geranietosum nodosi** (G. Lemée 1946) Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 [syn. *Geranio nodosi-Carpinetum betuli* Billy 1997 *nom. inval.*] surtout sur substrats marnocalcaires, différenciée par *Allium ursinum* ;
- cardaminetosum heptaphyllae** (G. Lemée 1946) C. Roux ex Renaux, Timbal, Gauberville et al. 2019, sous-association aérohydroclinophile d'ubac, différenciée par *Cardamine heptaphylla*, *Tillia platyphyllos* ;
- variante à Cephalanthera rubra** (syn. Groupement à *Cephalanthera rubra* et *Fagus sylvatica* du référentiel Auvergne), connue de quelques endroits (Salignac-sur-Loire ou Mont Briançon sur substrats volcaniques, marno-calcaires en exposition sud en forêt de la Comté), marquant la transition vers le *Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae* Tüxen ex Willner 2002.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Lemée G. 1946 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Roux et al. 2019 ; Renaux et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

19

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Épilobe des montagnes (*Epilobium montanum*)

Epilobio montani-Fagetum sylvaticae

Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne,
J.-M. Royer & Seytre 2019

Hêtraie-chênaie submontagnarde neutroclinophile à neutrophile, sur substrats volcaniques, souvent en exposition froide (ubacs), qui constitue la transition entre les forêts collinéennes et les forêts montagnardes du *Fagion sylvaticae* Luquet 1926.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Quercus petraea*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus aucuparia*,
Actaea spicata, *Cardamine heptaphylla*, *Daphne mezereum*,
Doronicum pardalianches, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*,
Festuca heterophylla, *Galium odoratum*, *Geranium nodosum*, *Hedera helix*,
Lamium galeobdolon, *Lilium martagon*, *Milium effusum*, *Neottia nidus-avis*,
Paris quadrifolia, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria affinis*,
Ribes alpinum, *Vicia sepium*, *Viola riviniana* (groupe).



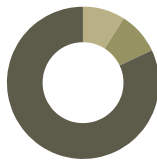
PHYSIONOMIE

Hêtraie, avec présence de Chêne sessile, Chêne pédonculé, Frêne commun, Sapin pectiné, Tilleul, etc. en mélange, dans des proportions variables en fonction notamment de la gestion passée. Strate herbacée et arbustive diversifiée.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 82 % des relevés, plus éparse sur 18 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Tilia platyphyllos*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Ulmus glabra*...



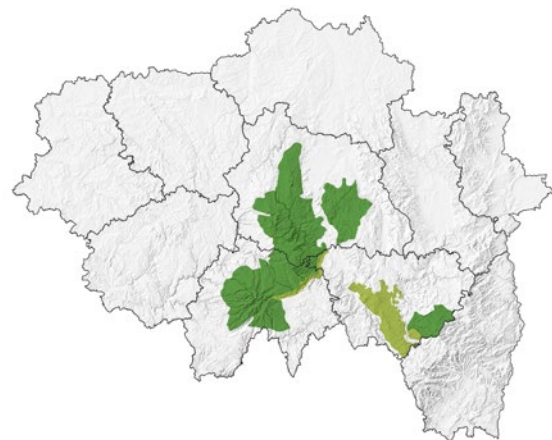
ANCIENNETÉ

50 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 22 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Epilobium montanum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (18 relevés)

Endémique du Massif central sur les reliefs volcaniques, sous climat d'abri modéré restant favorable au Hêtre commun (Pays coupés, Couzes). Cette association n'est pas présente en forêt de la Comté, il s'agit de la sous-association *cardaminetosum pentaphyllae* de l'association précédente (ROUX *et al.* 2019). À rechercher dans le Devès. Constitue la transition entre les forêts collinéennes du *Carpino-Fagion* et celles montagnardes du *Fagion sylvaticae*.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Astrantia major* (PR), *Lilium martagon* (PR).

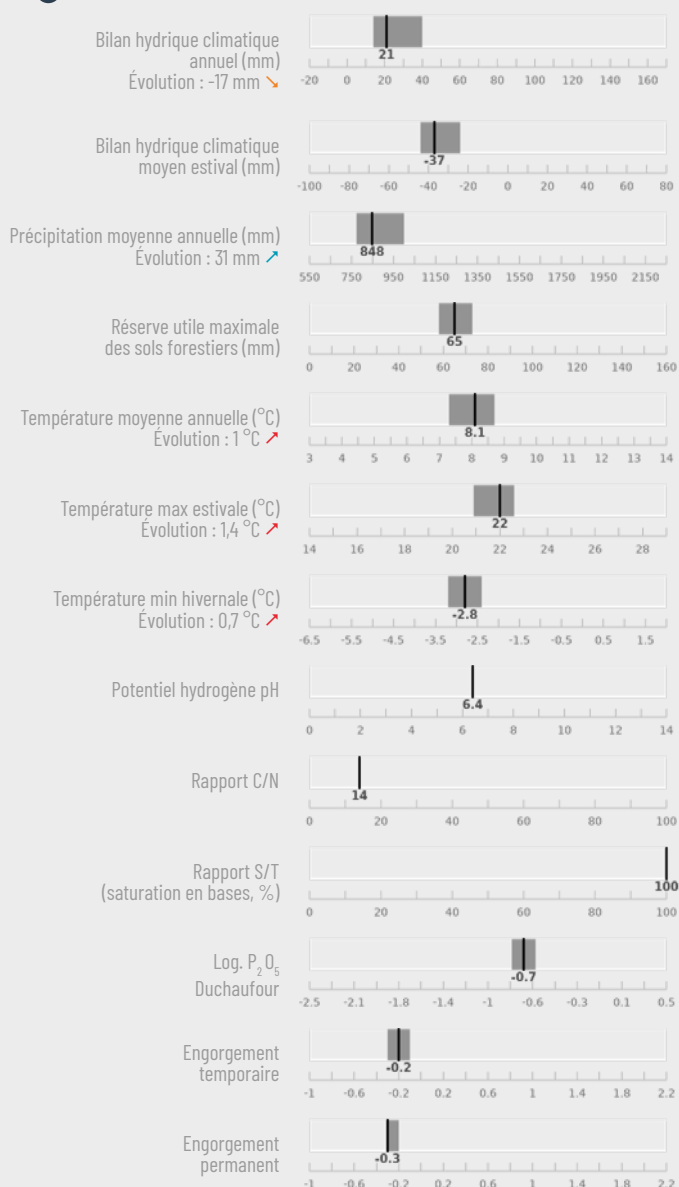


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes accompagnés du Charme commun dominant les peuplements, le traitement en taillis ayant favorisé le Chêne sessile et le Charme.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélisque » ;
EUNIS : G1.63 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes » ;
Directive « Habitats » : 9130-4 « Hêtraies-chênaies subatlantiques à Mélisque ou à Chèvrefeuille ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel F503, tab. XXIV in Billy 1997 [LOBELIA : 1715762]
cephalanthetosum longifoliae : rel H450, tab. XXIV in Billy 1997 [LOBELIA : 1715769]



CONFUSION

Avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis martagon** (voir **fiche 18**, page 152), de flore assez proche, mais qui s'en distingue par la présence de *Ligustrum vulgare* et *Veronica chamaedrys*, de même que *Lathyrus niger*, *Poa chaixii* et *Viola reichenbachiana* qui sont plus fréquentes, tandis que la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Epilobe des montagnes comporte de son côté *Acer campestre*, *Epilobium montanum*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea* et *Sorbus aucuparia*, et dans certaines variantes *Abies alba*, *Actaea spicata*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Luzula pilosa* et *Polypodium div. sp.*

Avec la **Hêtraie-sapinière à Scille Lis-Jacinthe** (voir **fiche 50**, page 184) ou à **Euphorbe d'Irlande** (voir **fiche 31**, page 186), qui sont non seulement plus riches en montagnardes mais surtout dans lesquelles les espèces collinéennes (*Carpinus betulus*, *Convallaria majalis*, *Lonicera periclymenum*, *Potentilla sterilis*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*...) sont absentes.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 ;
- **cephalanthetosum longifoliae** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville et al. 2019 [*Cephalanthero longifoliae-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2b)], mésoxérophile, probablement aussi davantage liée à des phases de recolonisation post-pastorales. Différenciée par *Cephalanthera longifolia*.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Lemée G. 1946 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Roux et al. 2019 ; Renaux et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

20

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*)

Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae
C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Hêtraie-chênaie-charmaie neutrophile à neutroclinophile collinéenne, sur substrats cristallins (roche métamorphique cristalline, granit, alluvions), colluvionnés (bas de versant, concavité) ou sur roches cristallines chimiquement riche (granite calco-alcalin). Sur humus de type eumull à mésomull. Présente à basse altitude (collinéen inférieur à moyen) sur les plateaux cristallins et les vallées les entaillant, dans les territoires encore suffisamment arrosés pour permettre la présence du Hêtre commun et des espèces affines, elle ne disparaît que dans les secteurs de Limagne ou de climat d'abri, mais peut s'y rencontrer à la faveur de contexte topoclimatique favorable (versant froid, vallon confiné...).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Dryopteris filix-mas*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Lamium maculatum*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria affinis*, *Ribes alpinum*, *Rubus* sp., *Viola reichenbachiana*.



PHYSIONOMIE

Canopée dominée par le Hêtre commun, le Chêne sessile ou le Chêne pédonculé, seuls ou en mélange, dans des proportions variables selon la gestion actuelle et passée. Présence possible du Charme commun en sous-étage. Strates herbacée et arbustive souvent recouvrantes, sauf en futaie de Hêtre commun, mais de richesse spécifique moyenne.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 45 % des relevés, plus éparse sur 49 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...



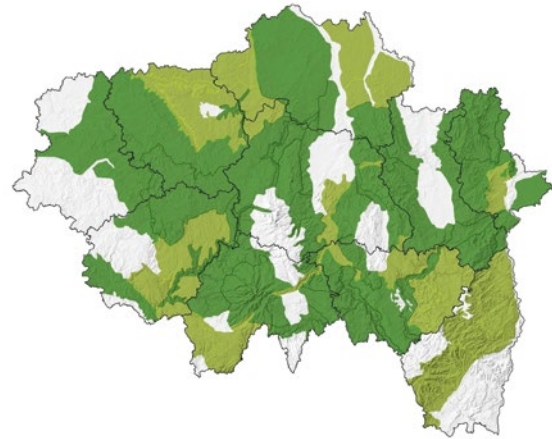
Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Castanea sativa*, *Juglans regia*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Quercus rubra*, *Quercus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*...



▲ *Polygonatum multiflorum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (134 relevés)

Largement réparti dans le Massif central et sur ses contreforts, jusqu'au plateau de Millevaches à l'ouest (il cède la place à la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Jacinthe des bois plus à l'ouest).



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pendula* (PD), *Carex pilosa* (PR), *Cephalanthera rubra* (PR), *Cirsium erisithales* (PD), *Cystopteris fragilis* (PR), *Daphne laureola* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Digitalis lutea* (PD), *Doronicum pardalianches* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Helleborus foetidus* (PD), *Himantoglossum hircinum* (PD), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Melica nutans* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR).

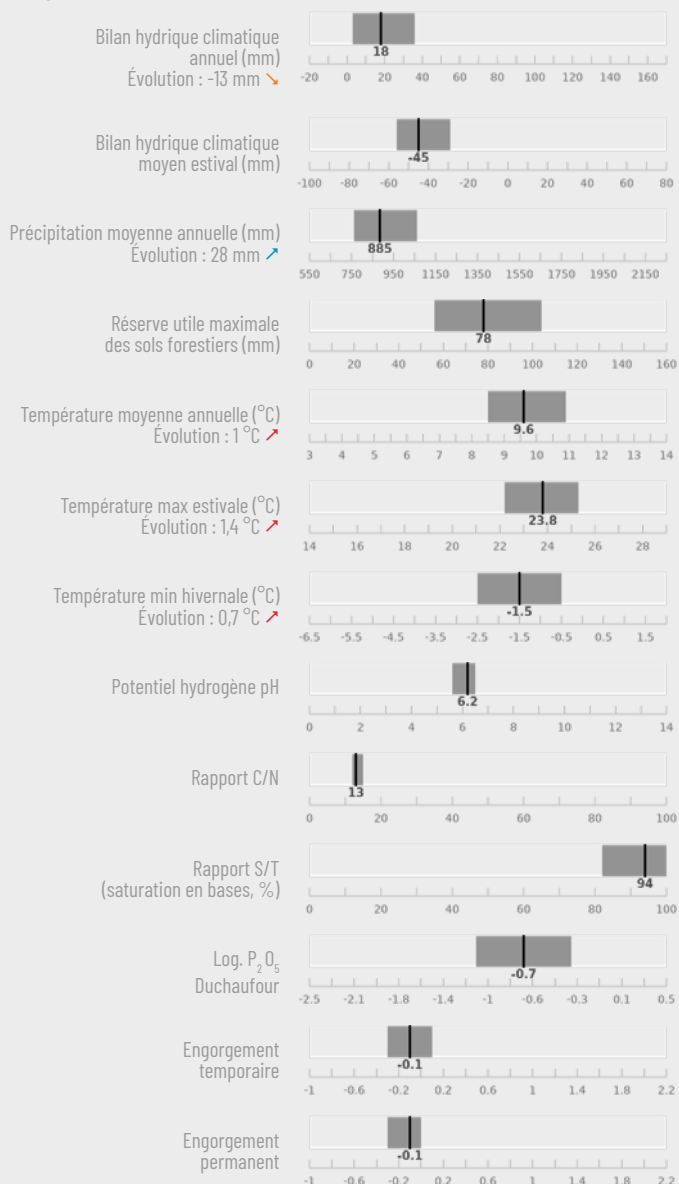


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Au collinéen supérieur, le Sapin pectiné, présent naturellement plus en altitude, a pu être favorisé.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



ANCIENNETÉ

10 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 22 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. CEB2.1 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 1954789] ;
milietosum effusi : rel. 2, tab. 1 in Rameau 1988 ; *polystichetosum aculeati* :
 rel. K 31, tab XXV p. 307 in Billy 1997 [LOBELIA : 1715782] ; *sorbetosum*
ariae : rel. GT1591 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 2345868]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélique » ;

EUNIS : G1.63 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 9130-4 « Hêtraies-chênaies subatlantiques à Mélique ou à Chèvrefeuille ».



CONFUSION

Ne pas confondre avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis martagon** (*Lilium martagon*), voir fiche 13, page 152, qui se rencontre sur basalte ou marno-calcaires et se montre plus riche floristiquement, avec notamment *Lilium martagon*, *Doronicum pardalianches* et *Melittis melissophyllum*.



VARIATIONS

- typicum** C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 ;
- polystichetosum aculeati** Billy ex Renaux et al. 2019d hygrosciophile de versant raide [syn. *Polysticho aculeati-Fraxinetum excelsioris typicum* Billy 1997 nom. inval], différenciée par *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum*, *Dryopteris filix-mas*. Le Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum multiflorum* cité par BILLY (1997) et repris par THÉBAUD et al. 2014 pourrait en être une phase pionnière ou de dégradation ;
- sorbetosum ariae** C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 [syn. *Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae sensu* Billy 1997 var. à *Prenanthes purpurea*, non *Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae* Braque 1982], submontagnarde, différenciée par *Prenanthes purpurea* avec taxons montagnards dispersés. La sous-association *milietosum effusi* Rameau ex Renaux et al. 2019d, décrite dans le Morvan et différenciée par *Acer pseudoplatanus*, *Milium effusum*, *Senecio ovatus*, *Solidago virgaurea*, *Sambucus racemosa* ne s'observe en principe pas en Auvergne ;
- equisetosum hyemale** Renaux & Pradinas subass. nov. prov. des terrasses alluviales hautes (connu des gorges de l'Allier et de la Loire, signalé dans le bassin de Brive), proche floristiquement de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Prêle d'hiver (*Equisetum hyemale*) ;
- variante planitiaire à Ruscus aculeatus** du nord-est de la Loire et du Rhône (probablement présent dans l'Allier), marquant la transition vers le *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae* Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnez 1967 ;
- variante submontagnarde à Tractema lilio-hyacinthus** du plateau de Millevaches et des vallées et gorges de la Dordogne et de ses affluents, correspondant à des hêtraies-chênaies à flore herbacée proche de l'*Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae* (Luquet 1926) Rivas Mart, Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991 du fait d'affinités montagnarde (*Tractema lilio-hyacinthus*, *Polygonatum verticillatum*...);
- le peuplement comporte naturellement du Hêtre commun, mais celui-ci est souvent rare ou absent pour des causes anthropiques, et on observe fréquemment un **sylofaciès à Chêne sessile**, riche en espèces postpionnières, issus de taillis ou taillis-sous-futaie, ou des **sylofaciès riches en Érable sycomore et Frêne commun**, issus de recolonisation ou en recolonisation de vastes trouées.



BIBLIOGRAPHIE

Billy, F. 1997, Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019 ; Lafon et al. 2020 ; Lafon et al. 2021 ; Romeyer et al. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX.

21

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule (*Luzula sylvatica*)

Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae

J.-M. Royer & Thévenin in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Hêtraies-chênaies-charmaies collinéennes subatlantiques, sur roches acides (le plus souvent granites ou roches cristallines métamorphiques du primaire, mais aussi sur alluvions et roches détritiques, plus rarement sur roches volcaniques acides). Sur humus généralement de type oligomull à dysmull. Bilan hydrique permettant la présence du Hêtre commun, même si ce dernier a fréquemment été éliminé par la gestion. Ce type de végétation ne disparaît que sur les stations les plus sèches, les secteurs de Limagne ou d'un climat d'abri marqué (Limagnes...), mais peut encore s'y rencontrer à la faveur de contexte topoclimatique favorable (versant froid, vallon confiné...). Sur substrats bien drainés.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Avenella flexuosa*, *Convallaria majalis*, *Crataegus laevigata*, *Holcus mollis*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula forsteri*, *L. sylvatica*, *L. pilosa*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Prunus avium*.



PHYSIONOMIE

Canopée dominée par le Hêtre commun, le Chêne sessile ou le Chêne pédonculé, seuls ou en mélange, dans des proportions variables selon la gestion forestière et selon le contexte (la proximité avec le domaine ligérien induit une moindre vigueur du Hêtre commun, du fait de précipitations modérées et d'une plus forte évapotranspiration). Présence souvent forte du Charme commun en sous-étage dans les sous-associations de plaine. Strate herbacée peu diversifiée et assez éparse (surtout sous les hêtraies pures), sauf en exposition froide où *Luzula sylvatica* peut former des faciès, ainsi qu'en contexte post-pastoral, *Holcus mollis* ou *Poa nemoralis* pouvant alors former des tapis importants.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 51 % des relevés, plus éparse sur 41 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...



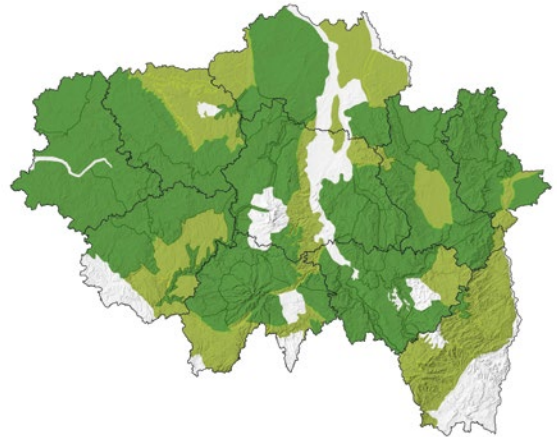
Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Castanea sativa*, *Pinus sylvestris*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus petraea*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*...



▲ *Luzula sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



◀ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (219 relevés)

Décrit en Champagne, largement répandu dans le Massif central et sur ses contreforts, jusqu'au plateau de Millevaches et ses marges à l'ouest (il cède la place à la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Jacinthe des bois plus à l'ouest).



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Anthericum liliago* (PD), *Asplenium scolopendrium* (PD), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Helleborus foetidus* (PD), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Lactuca plumieri* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



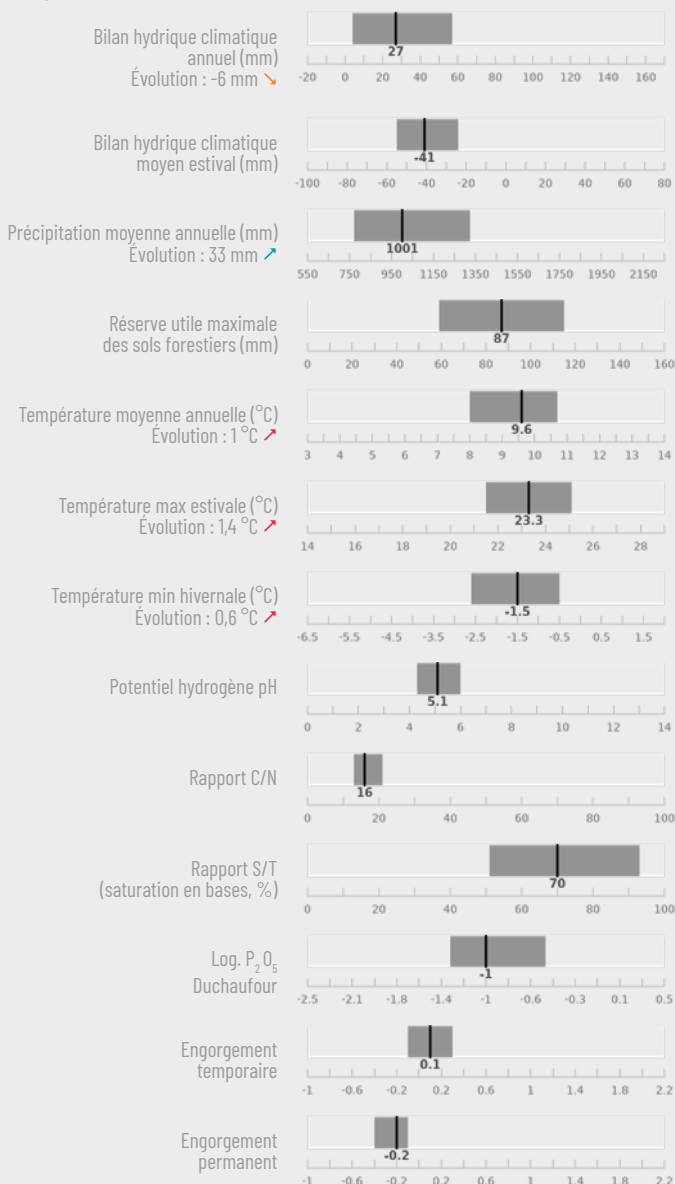
ANCIENNETÉ

14 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 31 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Au collinéen supérieur, le Sapin pectiné, présent naturellement plus en altitude, a pu être avantagé. Si la déprise agricole a pu favoriser l'apparition de cette végétation (avec une flore généralement moins diversifiée, typique de forêt récente), la conversion en plantation de conifères exotiques (Douglas) a causé la perte d'importantes surfaces de forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Dans la sous-association *ruscetosum* et *melittetosum melissophyllae*, le Hêtre commun se trouve ici en limite d'aire de répartition, il n'en sera que plus sensible au changement climatique. Les coupes à blanc sont donc à proscrire ici du fait des conséquences sur les microclimats forestiers en été. Le Sapin pectiné et l'Épicéa commun, utilisés comme essence objectif, doivent être abandonnés, car hors station.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélèque » ; **EUNIS** : G1.63 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes » ; **Directive « Habitats »** : 9130-4 « Hêtraies-chênaies subatlantiques à Mélèque ou à Chèvrefeuille ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : col. 5, tab. 49 in Royer et al. 2006 ; *avenelletesum flexuosae* : rel. in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1954789] ; *typus nominis hoc loco melittetosum melissophylliae* Chabrol & Reimringer ex subass. nov. *hoc loco* : *typus* rel. 2084848 du 20/05/2008, de K. REIMRINGER, à 450 m en versant sud-est (Affieux - 19) [LOBELIA : 2084848], voir tableau annexe 4 page 433 ; *ruscetosum aculeati* : rel. 540, tab. XXVIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715815]



CONFUSION

Pour la sous-association *melittetosum melissophylliae*, avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx**, voir fiche 22, page 160, qui s'en distingue par la présence de *Ruscus aculeatus*. Pour les variantes aticoles, notamment de Millevaches, avec la **Hêtraie-sapinière à Grande luzule** (voir fiche 32, page 188) ou la **Hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix** (voir fiche 34, page 192), qui comportent des espèces montagnardes mais où les espèces collinéennes sont absentes (*Quercus* sp., *Carpinus betulus*, *Lonicera periclymenum*...).



VARIATIONS

- ***ruscetosum aculeati*** Renaux et al. 2019d, planitiaire, sous influences ligériennes, présente du sud du Bassin parisien aux marges du Massif central (Bourbonnais, Berry, Plateau lyonnais, Est lyonnais, plaine du Roannais et probablement du Forez...), différenciée par *Sorbus torminalis*, *Pyrus communis*, *Ruscus aculeatus*. Associée en outre à un contexte de forêt ancienne ;
- ***avenelletesum flexuosae*** Renaux et al. 2019d, de l'étage collinéen moyen et supérieur du Massif central, sur roches cristallines (plutôt en milieu de versant dans ce cas, haut de versant sur roches plus riches ou au contraire bas de versant sur les roches les plus acides), voire roche volcanique (en haut de versant dans ce cas). Différenciée positivement par *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Stellaria holostea* et *Poa nemoralis*, et négativement par la grande rareté de *Carpinus betulus*, *Convallaria majalis*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris affinis* et *Luzula pilosa*. Différentes variations s'observent au sein de cette sous-association :
 - **variante typique** à *Luzula sylvatica*, *Convallaria majalis*, *Carpinus betulus* et *Quercus petraea*, typique d'un contexte de forêt ancienne ;
 - **variante appauvrie** en situation de forêt récente, à *Quercus robur*, *Holcus mollis*, *Pteridium aquilinum*, *Conopodium majus* et *Teucrium scorodonia* dans laquelle les espèces de la variante typique sont dispersées ;
 - **race géographique submontagnarde** de la Montagne limousine et des plateaux et collines périphériques, à *Athyrium filix-femina*, *Euphorbia illirica*, *Allium victorialis*, correspondant à des hêtraies-chênaies à flore herbacée marquant la transition vers le *Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae* G. Cusset 1961 ;
- ***melittetosum melissophylliae*** Chabrol & Reimringer ex subass. nov. *hoc loco* (syn Groupement à *Quercus robur* et *Melittis melissophyllum* Chabrol & Reimringer 2011) des collines périphériques à la Montagne limousine, différencié par *Quercus robur*, *Asphodelus albus*, *Melittis melissophyllum*, *Silene vulgaris*, *Conopodium majus* et *Betonica officinalis*, généralement en forêt récente. Les précipitations supérieures à 1000 mm/an et la présence des espèces caractéristiques du *Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae* permettent d'écarter le *Carpinus betuli*. Marque la transition vers le *Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae* Durin, Géhu, Noifalaise & Sougneaz 1967 sur sa marge limousine, association assez proche. L'absence de *Ruscus aculeatus* ne peut être imputée uniquement au contexte de forêt récente puisque les relevés se situent en dehors de son aire (plus en altitude) ;
- le peuplement comporte naturellement du Hêtre commun, mais celui-ci est souvent rare ou absent pour des causes anthropiques, et on observe fréquemment un **sylofaciès à Chêne sessile et parfois de Charme commun** (au sein de la sous-association *ruscetosum aculeati*), issus de taillis ou taillis-sous-futaie. Des stades de recolonisation à chênes pédonculé ou sessile, peuplier, pin... s'observent également.
- enfin, un **sylofaciès à Sapin pectiné** a parfois été favorisé au collinéen supérieur, et subit de plein fouet le dérèglement climatique.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Braque R. 1982 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Rameau J.C. 1996 ; Royer J.M. et al. 2006 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019 ; Romeyer K. et al. 2021 ; Lafon et al. 2020 ; Lafon et al. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX.

22

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*)

Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae
Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnez 1967

Hêtraie-chênaie-charmaie planitiaire à collinéenne, acidoclinophile à neutroclinophile, sur sols limono-sableux profonds et filtrants issus de divers substrats : granites, schistes, grès, sables, diorites, phyllades, plateaux calcaires recouverts de limons... Humus de forme mull (mésomull à dysmull). Rencontrée le plus souvent dans des vallons peu encaissés, sur des versants de pente faible à moyenne et d'exposition nord dominante.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex flacca*, *Euphorbia amygdaloides*, *Hedera helix*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Lonicera periclymenum*, *Melica uniflora*, *Rubus sect. Fruticosus*, *Ruscus aculeatus*, *Viola riviniana*.



PHYSIONOMIE

Peuplement pur ou mixte de Hêtre commun, Chêne sessile et Chêne pédonculé, avec présence de Charme commun en sous étage (composition variable en fonction du traitement). Strates arbustive et herbacée marquées par l'abondance et la diversité des espèces sempervirentes (*Hedera helix*, *Taxus baccata*, *Ruscus aculeatus*, *Ilex aquifolium*, *Buxus sempervirens*...), avec la Jacinthe des bois pouvant former des faciès.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 40 % des relevés, plus éparse sur 56 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 34 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (35 relevés)

Décrite de Bretagne en contexte hyperocéanique et du sud du Bassin parisien (forêt de Fontainebleau), présente jusque dans le Centre-ouest en contexte ligérien. L'association est présente sur le plateau du Limousin notamment en forêt de Rochechouart et en Montagne limousine.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Doronicum pardalianches* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Neottia nidus-avis* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

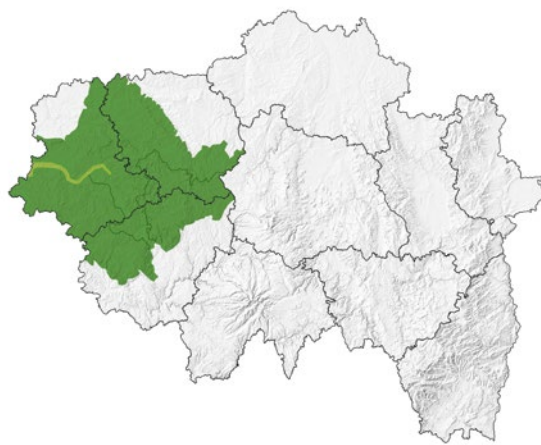


RICHESSSE SPÉCIFIQUE



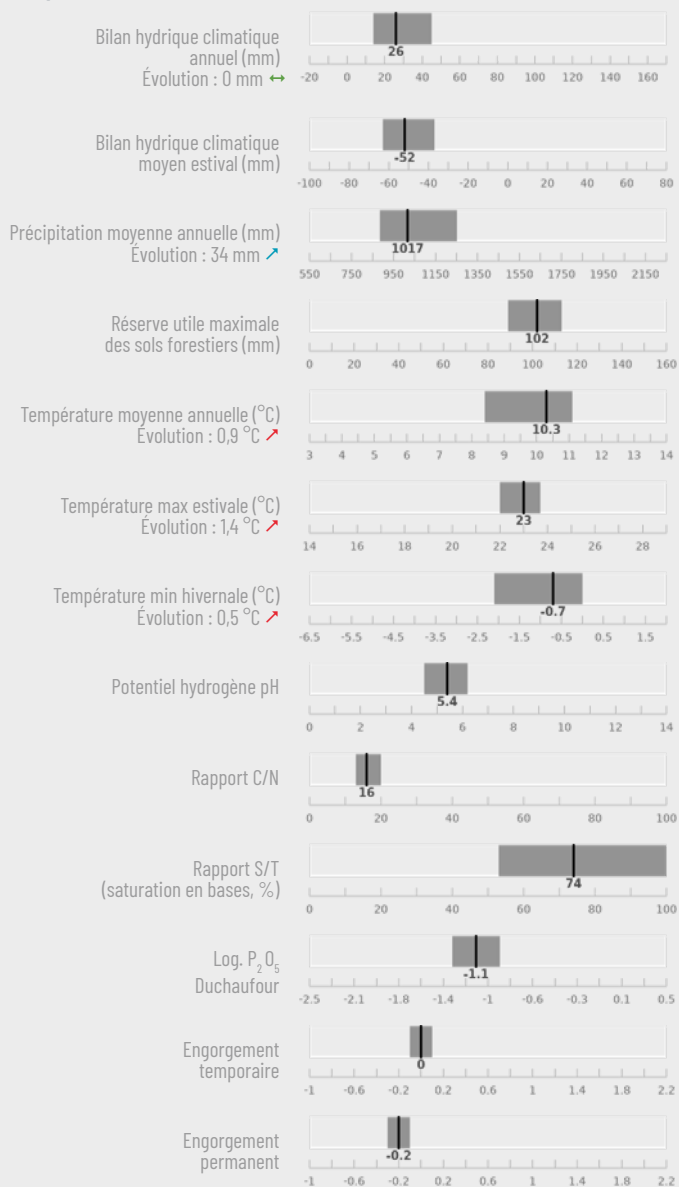
▲ *Ruscus aculeatus*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBMNC





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes accompagnés du Charme commun domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile et le Charme. Végétation dont l'aire est assez fragmentée, en îlots de petite taille en dehors des grands massifs forestiers, et dont la surface a pu être réduite et/ou la structure et les fonctionnalités altérées par la gestion sylvicole passée (coupes rases, traitement en taillis, plantation de Robinier ou de Chêne rouge) ; elle est en outre menacée par le changement climatique.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations encore assez fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Le hêtre se trouvant ici en limite d'aire de répartition, il n'en sera que plus sensible au changement climatique. Les coupes à blanc sont d'autant plus à proscrire ici du fait des conséquences sur les microclimats forestiers en été.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 18, tab. 1 in Durin et al. 1967

drypteridetosum : rel 31, tab. 1 in Durin et al. 1967

sorbetosum torminalis : rel 212 in Renaux et al. 2019d



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélisque uniflore » pour la sous-association *sorbetosum torminalis* ;

EUNIS : G1.631 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes collinéennes » pour la sous-association *sorbetosum torminalis* ;

Directive « Habitats » : 9130-4 « Hêtraies-chênaies subatlantiques à Mélisque ou à Chèvrefeuille » pour la sous-association *sorbetosum torminalis*.



CONFUSION

Végétation distincte de la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie** à **Jacinthe des bois**, voir **fiche 23**, page 162, par la présence de taxons thermophiles : *Sorbus torminalis*, *Ruscus aculeatus*, *Festuca heterophylla* et *Asphodelus albus*.

À distinguer par ailleurs de la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie** à **Grande Luzule** (voir **fiche 21**, page 158) située en dehors de l'aire de *Hyacinthoides non-scripta* et comportant *Luzula sylvatica* associée à *Oxalis acetosella* dans les conditions les plus fraîches. Le déterminisme écologique exact reste à préciser, les conditions de température et de précipitations étant proches dans les deux cas. Les deux associations n'ont pas exactement la même répartition, la Hêtraie-chênaie-charmaie à Fragon semble très rare sur les collines périphériques à la Montagne limousine voire même non documentée en Combrailles, Bas Berry, sur les hauts plateaux corréziens, sur la Basse Marche, la vallée de la Vienne et les gorges de la Creuse. Dans ces secteurs, on rencontre préférentiellement la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie** à **Jacinthe des bois** (*Hyacinthoides non-scripta*), voir **fiche 23**.



VARIATIONS

- *sorbetosum torminalis* Fernez, Causse & A.-H. Paradis in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (syn. : *Ruscus-Quercetum petraea* race de Fontainebleau in Rameau 1996, groupement à *Ruscus aculeatus* et *Fagus sylvatica* Fernez & Causse 2015 prov.), sous climat océanique atténué plus sec à hivers doux aux influences ligériennes qui baignent le sud-ouest du Bassin parisien. Différenciée par la présence accrue de *Sorbus torminalis* et *Festuca heterophylla* et par l'absence de *Taxus baccata* et *Buxus sempervirens*, (propres aux deux autres sous-associations), ainsi que de *Struthiopteris spicant*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum setiferum*, *Dryopteris affinis* et *D. dilatata* (différentielles de la sous-association *dryopteridetosum*).
- les sous-associations **typicum** Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnéz 1967 et **dryopteridetosum** Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnéz 1967, décrites de Bretagne en contexte hyperocéanique, ne se retrouvent pas dans le Massif central.



BIBLIOGRAPHIE

Durin L., Géhu J.M., Noirfalise A., Sougnéz N. 1967 ; Fernez T. & Causse G. 2015 ; Gégout et al. 2008 ; Rameau J.-C. et al. 2001 ; Renaux B. et al. 2019 ; Romeyer K. et al. 2021 ; Lafon et al. 2020 ; Lafon et al. 2021.



RÉDACTION

K. ROMEYER, P. LAFON, B. RENAUX.

23

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*)

Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae
Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnez 1967

Hêtraie-chênaie-charmaie mésophile à hydroclinophile, mésoacidiphile à neutroclinophile, planitiaire à collinéenne, des sols souvent épais à bonne réserve en eau, modérément acides (plaquages limoneux sur calcaire, limons à silex, roches cristallines) à l'origine d'humus de forme mull (oligomull, plus rarement mull-modér ou mésomull, voire eumull). Soumis à un climat océanique frais et arrosé (> 1000 mm/an) et aux hivers doux. En conditions topographiques diverses avec préférence pour les versants peu abrupts en exposition nord, notamment à basse altitude.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*. *Anemone nemorosa*, *Carex sylvatica*, *Conopodium majus*, *Dryopteris filix-mas*, *Hedera helix*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Ilex aquifolium*, *Lamium galeobdolon*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula pilosa*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*.



PHYSIONOMIE

Peuplement dominé par le Hêtre commun, le Chêne pédonculé, le Chêne sessile, le Charme commun, plus rarement d'autres essences dans certaines variantes, seuls ou en mélange, en fonction surtout de l'histoire des peuplements. Présence fréquente de ronces. Strates arbustive et herbacée denses et plus ou moins diversifiées avec la Jacinthe des bois formant régulièrement des faciès en conditions typiques. Strate bryophytique habituellement peu recouvrante en lien avec la densité de la strate herbacée et des humus actifs.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 47 % des relevés, plus éparse sur 45 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...



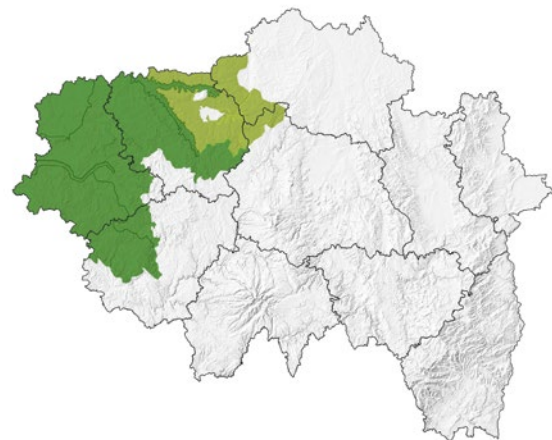
Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Juglans regia*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



▲ *Hyacinthoides non-scripta*
© S. PERERA / ALIZARI



◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (118 relevés)

Association décrite du nord-ouest de la France, présente dans le Limousin, atteignant vers l'ouest le Périgord cristallin et probablement la Charente limousine. Signalée dans l'ouest du Morvan. Elle serait à rechercher sur la bordure occidentale du Puy-de-Dôme et de l'Allier. Les relevés sont majoritairement situés sur les collines périphériques à la Montagne limousine et les gorges de la Creuse, ainsi que dans la vallée de la Vienne et les Basse Marche.

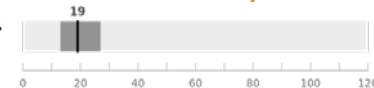


ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Equisetum hyemale* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Paris quadrifolia* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



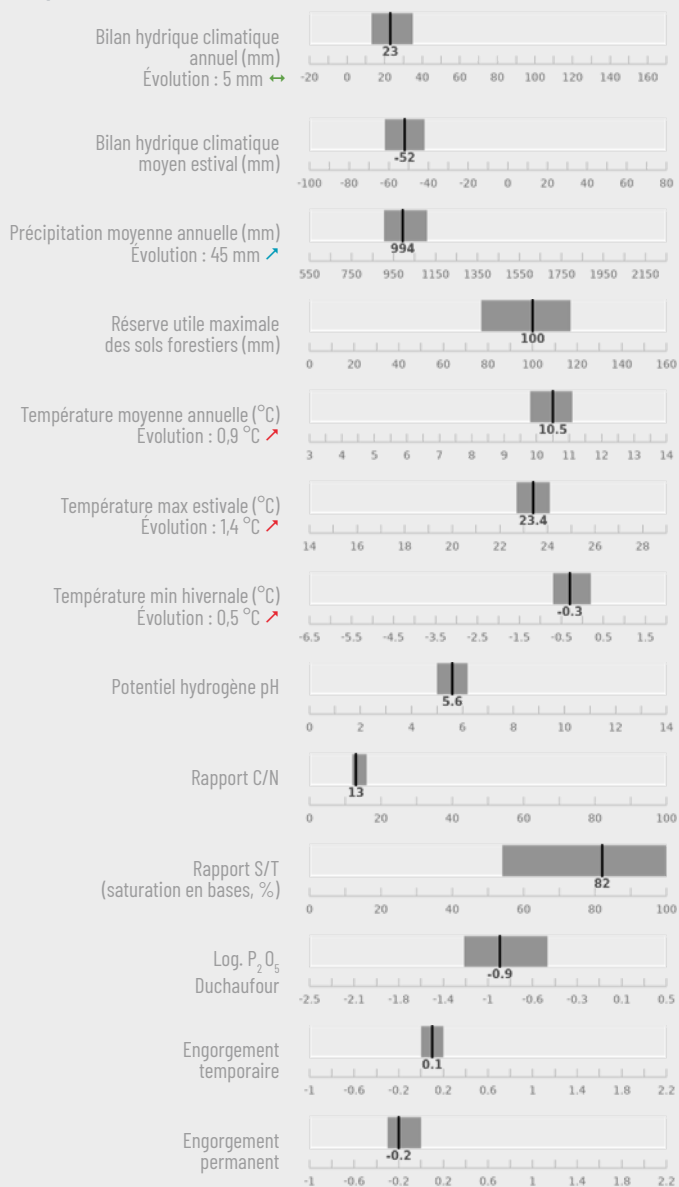
ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 27 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes accompagnés du Charme commun domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile et le Charme. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Végétation dont la surface a pu être réduite et/ou la structure et les fonctionnalités altérées par la gestion sylvicole passée (traitement en taillis, plantation de résineux) ; régression potentielle en lien avec le changement climatique.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 10, tab. V in Durin et al. 1967 ; *aretosum maculati* : rel. 7, tab. 27 in Bardat 1993 ; *circaetosum lutetianae* : rel. 10, tab. IV in Durin et al. 1967 ; *dryopteridetosum dilatatae* : rel. 50, tab. IV in Durin et al. 1967 ; *holcetosum mollis* : rel. 18, tab. 19 in Bardat 1993 ; *melicetosum uniflorae* : rel. 36, tab. 22 in Bardat 1993 ; *pulmonarietosum longifoliae* : rel. 23, tab. 20 in Bardat 1993 ; *teucrietosum scorodoniae* : rel. 10, tab. 20 in Bardat 1993 ; *tillietosum cordatae* : rel. 1, tab. 21 in Bardat 1993



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41-1322 « Hêtraies neutroclines à Jacinthe des bois » ;

EUNIS : G1.6322 « Hêtraies à Jacinthe des bois neutroclines » ;

Directive « Habitats » : 9130-3 « Hêtraies-chênaies à Jacinthe des bois ».



COMMENTAIRE

La présence de nombreuses sous-associations décrites dans le nord-ouest de la France est à préciser sur le Massif central.



CONFUSION

Végétation assez proche de la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*)**, voir **fiche 22**, page 160, dont elle se différencie par la plus forte présence de *Milium effusum* et *Conopodium majus* et l'absence d'espèces thermophiles comme *Sorbus torminalis*, *Ruscus aculeatus*, *Festuca heterophylla*, *Asphodelus albus*.

Également proche de la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule (*Luzula sylvatica*)**, voir **fiche 21**, page 158, où *Oxalis acetosella* est plus fréquent et surtout situé en dehors de l'aire de *Hyacinthoides non-scripta*.

Les deux associations n'ont pas exactement la même répartition, cette dernière étant surtout présente sur le plateau du Limousin et la Montagne limousine où la Hêtraie-chênaie-charmaie à Jacinthe est très rare.



VARIATIONS

- **typicum** Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnez 1967, des plateaux et versants à pente faible, sur limons épais ;
- **circaetosum lutetianae** Durin, Géhu, Noirfalise & Sougnez 1967, différenciée par *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Athyrium filix-femina*, *Veronica montana*, *Carex remota*, *Lysimachia nemorum*, *Carex strigosa*, des sols limoneux frais et profonds sous climat frais et pluvieux, marquant la transition vers les chênaies pédonculées-frênaies édaphiques du *Hyacinthoides non-scriptae-Quercenion roboris* ;
- **teucrietosum scorodoniae** Bardat 1993, différenciée par *Teucrium scorodonia*, *Betonica officinalis*, *Solidago virgaurea*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus linifolius*, sur sol lessivé à mull-moder ;
- **sylvo-faciès typique de futaie de Hêtre commun ou de Chêne sessile**, seuls ou en mélange ; **sylvo-faciès de taillis-sous-futaie, avec Hêtre commun rare**, dominé par les chênes sessile ou pédonculé et le Charme commun, favorisés par ce traitement.



BIBLIOGRAPHIE

Catteau E. et al. 2010 ; Durin L. et al. 1967 ; Bardat J. & Frileux P.N. 1981 ; Bardat J. 1993 ; Roisin P. 1969 ; Royer J.M. et al. 2006 ; Tombal P. 1972 ; Romeyer K. et al. 2021 ; Lafon et al. 2020 ; Lafon et al. 2021.



RÉDACTION

K. ROMEYER, P. LAFON, B. RENAUX.

24

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Prêle d'hiver (*Equisetum hyemale*)

Equiseto hyemalis-Fagetum sylvaticae

Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011

Hêtraie-Chênaie-Charmaie des hautes terrasses alluviales déconnectées du fonctionnement alluvial, mésophile à mésoxérophile, basiclinophile à basiphile, des alluvions carbonatés, riches en limons, sables et graviers.



▲ *Equisetum hyemale*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*. *Carex sylvatica*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Dioscorea communis*, *Equisetum hyemale*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Paris quadrifolia*, *Stachys sylvatica*.



PHYSIONOMIE

Hêtraie ou hêtraie-frênaie, plus ou moins enrichie en *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata* et divers autres feuillus. La strate arbustive est bien développée et riche en espèces calcariques tandis que la strate herbacée est plus ou moins dense (sauf dans la sous-association xéroclinophile).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 38 % des relevés, plus éparse sur 38 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Fraxinus angustifolia*, *Tilia sp.*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 38 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (8 relevés)

Peuplement forestier décrit de la vallée du Rhin, et observé sporadiquement dans la vallée du Rhône, dans le secteur de Miribel-Jonage.



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu patrimonial élevé du fait de la rareté de cette végétation forestière et de son déterminisme écologique très particulier.

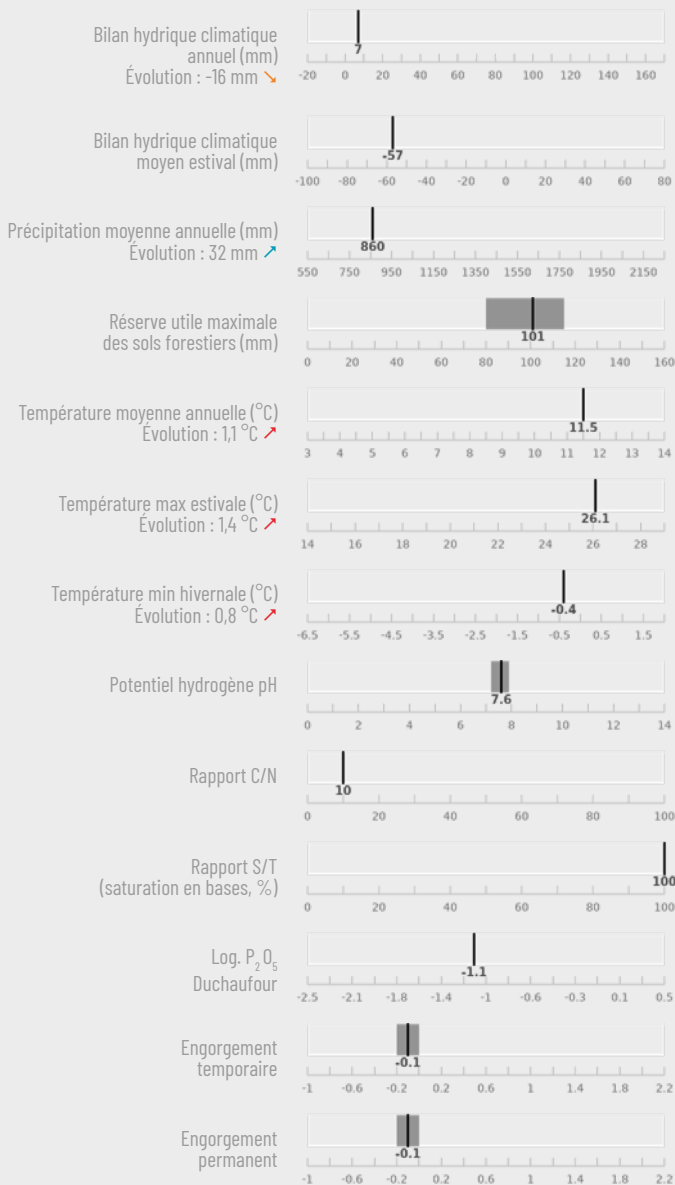


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Les peuplements du secteur de Miribel-Jonage ont certainement fait l'objet d'une gestion sylvicole plus ou moins intensive dans le passé.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Au regard de la rareté de ce type de forêt, limiter les interventions sylvicoles, notamment dans les secteurs les plus typiques.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. NS-RB-BV 002 in R. Boeuf 2011

caricetosum ornithopodae : rel. NS 106 in R. Boeuf 2011



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélique uniflore » ;

EUNIS : G1.631 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes collinéennes » ;

Directive « Habitats » : 9130 « Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum ». Non décliné en habitat élémentaire dans les cahiers d'Habitats mais proche du 9130-5 « Hêtraies-chênaies à Asperule odorante et Mélique uniflore ».



COMMENTAIRE

Ce syntaxon a longtemps été désigné dans les travaux du CBN Massif central sous le nom de *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae* Schnitzler in Boeuf 2014 (dans une conception large de cette association). La présence de cette association n'est pas suffisamment étayée et devra donc être confirmée ultérieurement. La distinction avec la sous-association *equisetosum hyemale* de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*) sera également à préciser.



CONFUSION

Le risque de confusion le plus probable peut être effectué avec le *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae*, qui est un type forestier plus pionnier et moins mature, et la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Laïche blanche** (voir **fiche 15**, page 138). La présence d'espèces des sols profonds indiquant une potentialité d'évolution vers une hêtraie (*Paris quadrifolia*, *Viola reichenbachiana*, *Ficaria verna*, *Carex flacca*, *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*) doit permettre de trancher sur le rattachement phytosociologique entre ces divers peuplements forestiers.



VARIATIONS

- **typicum** Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011, mésophile à hygrocline, sur des alluvions limoneux à sablo-limoneux, différenciée par *Allium ursinum* et plus secondairement par *Equisetum hyemale* ;
- **caricetosum ornithopodae** Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011, mésoxérophile à xérophile, sur secteurs riches en sables et graviers, différenciée notamment par *Carex alba*. À rechercher dans la dition ;
- **var pionnière**, caractérisant des stades d'évolution immatures, dans lesquels le Hêtre commun n'a pas eu le temps de s'implanter et structurer les peuplements.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2011 & 2014 ; Boeuf R., Michiels H.-G. & Hauschild R. 2006.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.

25

Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Scille à deux feuilles (*Scilla bifolia*)

Scillo bifoliae-Carpinetum betuli Rameau 1974

Hêtraie-chênaie-charmaie mésophile à xéroclinophile, neutrocalcicole, sur roches carbonatées (le plus souvent calcaires), des régions sous influence méditerranéenne, à l'étage collinéen. Sur sol issu d'argile de décarbonatation plus ou moins épaisse, avec épaisseur de limons très faible à nulle. Sur humus de forme mésomull à eumull. La décarbonatation varie selon les sous-associations décrites, mais fait souvent effervescence au moins en profondeur (le plus souvent vers 20 cm). Bonne richesse trophique mais réserve utile souvent limitée par la forte pierrosité.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Carex digitata*, *C. flacca*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Daphne mezereum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Potentilla sterilis*, *Pulmonaria montana*, *Ranunculus auricomus*, *Rosa arvensis*, *Rubus div. sp.*, *Scilla bifolia*, *Viburnum lantana*, *Viola reichenbachiana*.



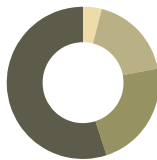
PHYSIONOMIE

Peuplement présentant une composition variable selon les traitements sylvicoles, souvent constitué par le Hêtre commun, le Chêne sessile ou le Charme. La strate arborée peut être relativement diversifiée selon les cas. La flore herbacée est quant à elle relativement abondante.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 55 % des relevés, plus éparse sur 41 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoïdes*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Pinus sylvestris*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

14 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 45 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.

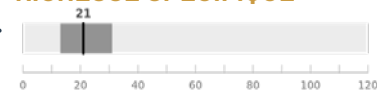


SYNCHOROLOGIE (22 relevés)

Décrit des plateaux calcaires du nord-est de la France, présent sur les marges nord-est du Massif central (secteurs calcaires des monts d'Or et du Beaujolais).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



▲ *Scilla bifolia*

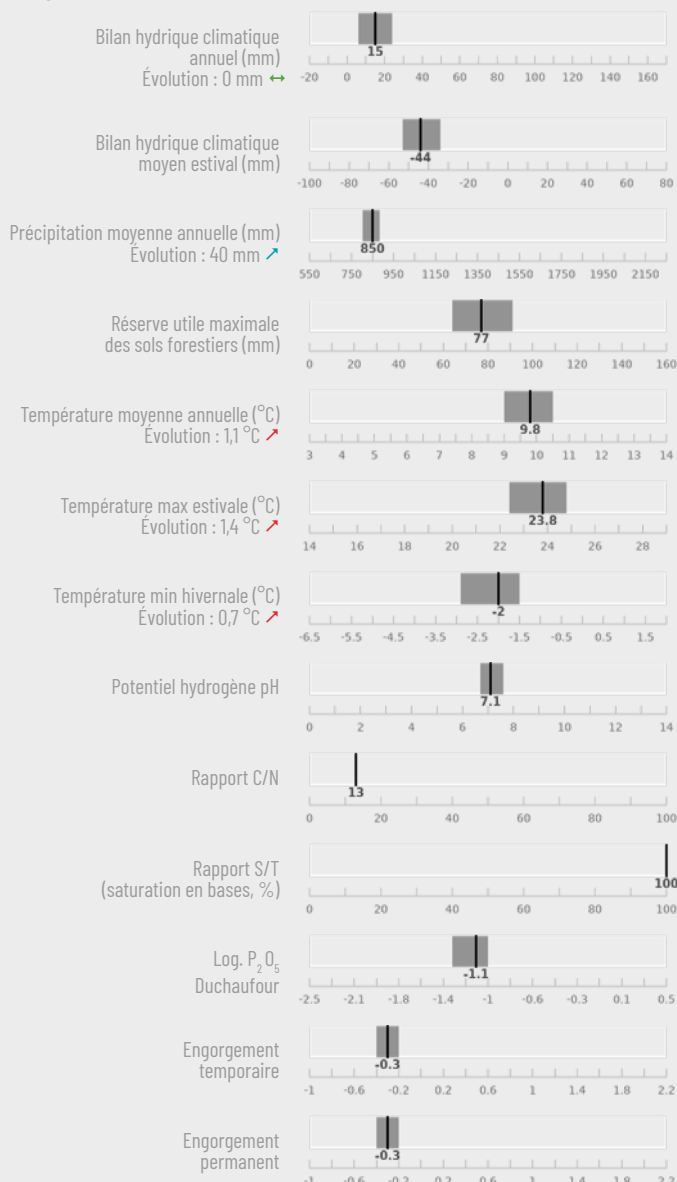
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Carpinus betulus*

© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes accompagnés du Charme commun domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile et le Charme.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.131 « Hêtraies à Mélisque uniflore » ;
EUNIS : G1.631 « Hêtraies neutrophiles médio-européennes collinéennes » ;
Directive « Habitats » : 9130-5 « Hêtraies-chênaies à Asperule odorante et Mélisque uniflore ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae

Carpino betuli-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 113, tab. XV in Rameau 1974

caricetosum montanae : rel. 425, tab. XIV in Rameau 1974

fagetosum : rel. 236, tab. XV in Rameau 1974

luzuletosum pilosae : rel. 636, tab. XVI in Rameau 1974

rubietosum peregrinae : rel. GAL-180716-04 in Renaux et al. 2019d



COMMENTAIRE

Les relevés disponibles semblent proches de la sous association *rubietosum peregrinae* O. Ménard in Renaux et al. 2019.



CONFUSION

Cette végétation forestière présente des similitudes floristiques et écologiques avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis martagon** Billy ex Renaux et al. 2019, voir **fiche 18**, page 152, dont elle constitue une association vicariante de l'Est de la France.



VARIATIONS

- *scilletosum bifoliae* Rameau 1974, sur argile de décarbonatation, des plateaux calcaires du Nord-Est ;
- *fagetosum sylvaticae* (Rameau 1974) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, des pentes moyennes à fortes d'exposition nord, en contexte collinéen à submontagnard ;
- *caricetosum montanae* (Rameau 1974) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 mésoxérophile, des plateaux et versants à pentes faibles à moyennes et d'exposition variée, en contexte collinéen à submontagnard ;
- *luzuletosum pilosae* Rameau 1974, neutrophile, des plateaux et versants de pentes faibles et d'exposition variée, en contexte planitiaire à collinéen ;
- *rubietosum peregrinae* O. Menard in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, des pentes faibles à fortes (exceptionnellement sur plateaux), surtout exposées au sud, en contexte planitiaire à collinéen.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Gégout, J.C. et al. 2008 ; Rameau J.C. 1974 ; Rameau J.C. 1978 ; Rameau J.C. 1988b ; Rameau J.C. 1992 ; Rameau J.C. 1994 ; Royer J.M. et al. 2006.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.



HÊTRAIES-CHÊNAIES ET CHÊNAIES DES SOLS ACIDES

FICHES 26 - 29



PHYTOSOCIOLOGIE

Classe des *Quercetea robori-petraeae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952 : *Quercion roboris* Malcuit 1929 (*Ilici aquifolii-Quercenion petraeae* Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019), *Quercion pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1965 (*Quercion pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1965 et *Sorbo torminalis-Quercenion petraea* Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019), *Hyperico montani-Quercion petraeae* Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts planitiaires à collinéennes (situées entre 200 et généralement 700 à 800 m d'altitude, dépassant parfois 1000 m en exposition sud sur la marge méridionale du territoire) sont situées sur des sols acides issus de roches cristallines ou détritiques (grès, sables...).



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont composés, selon les types de forêts et leur histoire, par le Chêne sessile (*Quercus petraea*) et parfois le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) ou pubescent (*Betula pubescens*), et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) dans les stades pionniers ou plus ouverts.

Des sylvofaciès à Chêne pédonculé (*Quercus robur*) se rencontrent également en forêt récente (ou dans des taillis anciennement surexploités), cette essence ayant un tempérament plus pionnier. Ces peuplements présentent des risques de dépérissement dans le contexte de dérèglement climatique (espèce moins adaptée à la sécheresse que le Chêne sessile). Enfin, les sylvofaciès à Sapin pectiné ne sont pas rares au collinéen supérieur, avec également des risques de dépérissement pour cette essence qui a été favorisée au delà de sa niche écologique montagnarde.



CARACTÉRISTIQUES

Avenella flexuosa, *Betula pendula*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Hieracium murorum* aggr., *H. sabaudum* (groupe), *H. umbellatum*, *Holcus mollis*, *Hypnum cupressiforme*, *Hypericum pulchrum*, *Jacobaea adonidifolia*, *Leucobryum glaucum*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula multiflora*, *Melampyrum pratense*, *Pinus sylvestris*, *Polytrichum formosum*, *Pseudoscleropodium purum*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea*.

 VARIATIONS

- **Hêtraies-chênaies mésophiles**, sous climat arrosé, dans lesquelles le Hêtre commun est présent ou potentiellement présent (cas des sylvofaciès), différenciées par : *Dryopteris carthusiana*, *Fagus sylvatica*, *Galium saxatile*, *Ilex aquifolium*, *Oxalis acetosella*, *Solidago virgaurea*, *Teucrium scorodonia*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*, *Viola riviniana* :
 - ▶ ***Quercion roboris* pp. (*Teucrio scorodoniae*-*Fagetum sylvaticae*)** Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015), voir fiche 26 ;
- **Chênaies sessiliflores sous climat peu arrosé** (climat d'abri des Limagnes, climat ligérien) ou à évapotranspiration importante (climat aquitain), avec un bilan hydrique défavorable au Hêtre commun, lequel peut néanmoins codominer dans des contextes de compensation topoclimatique (vallons frais, versants nord), avec *Arenaria montana*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Peucedanum gallicum*, *Quercus pyrenaica*, *Sorbus torminalis*... :
 - ▶ ***Quercion pyrenaicae*, *Sorbo torminalis*-*Quercenion petraeae*** (*Peucedano gallici*-*Quercetum roboris*) ou ***Quercenion robori-pyrenaicae*** (*Lonicero periclymeni*-*Quercetum petraeae*), voir fiches 27 à 28 ;
- **Chênaies sessiliflores ou hybrides des stations sèches et chaudes**, avec *Asplenium adiantum-nigrum*, *Festuca arvensis*, *Genista pilosa*, *Hieracium ser. glaucinum*, *H. taurinense*, *Hylotelephium telephium*, *Pilosella officinarum*, *Polygonatum odoratum*, *Sedum rupestre*, *Senecio vulgaris*, *Silene nutans* :
 - ▶ ***Quercion roboris* pp. (*Hieracio sabaudii*-*Quercetum petraeae*)** Billy ex Renaux *et al.* 2019), voir fiche 29 ;
- **Chênaies sessiliflores ou chataigneraies supraméditerranéennes cévenoles**, différenciées par *Anthoxanthum odoratum*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Clinopodium vulgare*, *Conopodium majus*, *Festuca filiformis*, *Genista pilosa*, *Origanum vulgare*, *Potentilla micrantha* :

▶ ***Hyperico montani*-*Quercion petraeae*** ;

- **Chênaies pédonculées hygrophiles**, différenciées par *Betula pubescens*, *Salix* div. sp., *Alnus glutinosa* (rare), *Agrostis canina*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Frangula alnus*, *Molinia caerulea* en touradons, dans les formes les plus humides *Polytrichum commune* et *Sphagnum* div. sp. :
 - ▶ ***Molinio caeruleae*-*Quercion roboris***, voir fiche 50.



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Le ***Lonicero periclymeni*-*Quercetum petraeae*** Lapraz 1963 nom. corr. Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, association du ***Quercenion robori-pyrenaicae*** (Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956) Rivas Mart. 1975 décrite de l'Entre-deux-Mers (région entre la Garonne et la Dordogne) est présent à l'est jusque dans le PNR du Périgord limousin, mais pas dans sa partie limousine. L'association est considérée comme absente du Massif central, relayée sur les marges de ce territoire par la Chênaie sessiliflore à Peucedan de France (*Peucedanum gallicum*).

Le ***Conopodium majoris*-*Quercetum roboris*** Braun-Blanq. 1970 (***Hyperico montani*-*Quercion petraeae*** Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019) est décrit dans le Larzac et le Rouergue. Les relevés disponibles sont tous localisés hors du territoire d'agrément du CBNMC (Aveyron, Gard, Lozère) mais sa présence serait possible dans les Cévennes ardéchoises, certains relevés présentant des affinités avec ce type de végétation, qui est par ailleurs proche de la Chênaie sessiliflore à Epervière précoce du ***Hieracio sabaudii*-*Quercetum petraeae*** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 retenue ici.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES-CHÊNAIES ET CHÊNAIES DES SOLS ACIDES

26 - *Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae* Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015

29 - *Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

27 - *Peucedano gallici-Quercetum roboris* (P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanq. 1967 *fagetosum sylvaticae* prov.

28 - *Peucedano gallici-Quercetum roboris* (P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanq. 1967

	<i>Quercion roboris</i>		<i>Quercion pyrenaicae</i>		Freq. tot		<i>Quercion roboris</i>		<i>Quercion pyrenaicae</i>		Freq. tot
	26	29	27	28			26	29	27	28	
<i>Fagus sylvatica</i>	IV (5.5)	r (-4.4)	I (-2.3)	II (-2.1)	IV	<i>Viola riviniana</i>	I (-0.2)	I (0.2)	I (0.3)	+ (-0.2)	I
<i>Ilex aquifolium</i>	IV (2.3)	I (-2.8)	V (0.9)	II (-1)	III	<i>Struthiopteris spicant</i>	I (1.2)	.	.	+ (-0.5)	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	II (2)	+ (-1.3)	.	.	II	<i>Galium saxatile</i>	I (1.1)	.	.	.	I
<i>Quercus pubescens</i>	r (-5.2)	III (7.4)	.	.	+	<i>Luzula pilosa</i>	I (0.7)	.	.	I (0.2)	I
<i>Sorbus aria</i>	I (-0.8)	II (2)	.	.	I	<i>Luzula sylvatica</i>	I (0.8)	.	.	I (0)	I
<i>Castanea sativa</i>	III (0.1)	II (-0.8)	V (1.2)	II (-0.2)	III	<i>Agrostis capillaris</i>	I (0.2)	I (0.3)	+ (-0.2)	.	I
<i>Sorbus torminalis</i>	r (-2.2)	+ (0.4)	.	II (3.5)	+	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+ (-0.2)	r (-0.3)	I (0.9)	+ (0.1)	+
<i>Quercus robur</i>	IV (1.8)	I (-3.1)	V (0.9)	IV (0.3)	IV	<i>Dioscorea communis</i>	r (-0.6)	+ (0.6)	+ (0.2)	+ (0.1)	+
<i>Frangula alnus</i>	II (1.2)	+ (-1.9)	II (0)	II (0.3)	II	<i>Pulmonaria longifolia</i>	r (-1)	r (-0.2)	I (0.6)	I (1.6)	+
<i>Betula pendula</i>	II (2.3)	r (-1.8)	I (-0.8)	I (-1)	II	<i>Hieracium sabaudum</i>	+ (-1.2)	I (1.4)	I (0.2)	+ (0)	+
<i>Quercus petraea</i>	II (-1.1)	III (0.5)	III (0.4)	III (0.9)	II	<i>Melica uniflora</i>	+ (-1.3)	I (1.5)	I (0.3)	+ (0.1)	+
<i>Corylus avellana</i>	II (0.7)	I (-1.1)	II (0.4)	II (0)	II	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+ (-0.6)	I (1.1)	.	+ (-0.2)	+
<i>Cytisus scoparius</i>	II (-1.7)	III (2.3)	II (0.6)	I (-0.5)	II	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	r (-1.3)	I (1.4)	.	I (0.6)	+
<i>Carpinus betulus</i>	I (0.4)	I (-0.2)	.	I (0.1)	I	<i>Athyrium filix-femina</i>	+ (0.4)	r (-0.3)	.	+ (-0.1)	+
<i>Pinus sylvestris</i>	I (0.1)	I (0.2)	I (-0.3)	I (-0.1)	I	<i>Potentilla erecta</i>	+ (-0.3)	.	.	I (1.4)	+
<i>Crataegus monogyna</i>	I (-2.8)	II (2.3)	I (0)	II (2)	I	<i>Lactuca muralis</i>	r (-0.5)	I (0.9)	.	.	+
<i>Prunus avium</i>	I (-0.2)	I (0.2)	+ (-0.3)	I (0.3)	I	<i>Veronica officinalis</i>	+ (0.2)	+ (0)	.	.	+
<i>Juniperus communis</i>	I (0)	I (0.2)	.	I (0.1)	I	<i>Hieracium fragile</i>	+ (-1.8)	I (2.7)	.	.	+
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i>	I (0.4)	.	.	I (0.7)	I	<i>Festuca heterophylla</i>	+ (-2.6)	I (1.8)	I (0.7)	II (1.6)	+
<i>Abies alba</i>	I (1.3)	r (-0.9)	.	.	I	<i>Viola reichenbachiana</i>	r (0.3)	.	.	.	r
<i>Prunus spinosa</i>	+ (-2)	I (0.5)	I (0.7)	II (2.4)	+	<i>Carex sylvatica</i>	r (0.1)	.	.	.	r
<i>Rosa arvensis</i>	+ (-1.9)	I (0.9)	.	II (2.3)	+	<i>Galium odoratum</i>	r (0.2)	.	.	.	r
						<i>Paris quadrifolia</i>	r (0.1)	.	.	.	r
						<i>Lamium galeobdolon</i>	r (0.2)	.	+ (0.3)	.	r
<i>Vaccinium myrtillus</i>	II (2.6)	.	.	.	II	<i>Ajuga reptans</i>	r (-0.4)	.	.	+ (1.1)	r
<i>Carex pilulifera</i>	II (1)	+ (-1.5)	II (0.4)	II (-0.2)	II	<i>Potentilla sterilis</i>	r (-0.5)	r (0.1)	.	+ (0.8)	r
<i>Teucrium scorodonia</i>	III (-2.2)	V (2.5)	IV (1.1)	III (-0.2)	III	<i>Hieracium cinerascens</i>	.	.	.	+ (1.4)	r
<i>Poa nemoralis</i>	+ (-2.8)	III (3.8)	+ (-0.3)	I (0)	+	<i>Hieracium oblongum</i>	.	.	.	+ (1.4)	r
<i>Calluna vulgaris</i>	II (-1.1)	III (1.3)	II (0.3)	II (-0.1)	II	<i>Viola riviniana</i> [groupe]	r (-0.6)	r (0.4)	.	+ (0.6)	r
<i>Polypodium vulgare</i>	+ (-2.3)	II (3.7)	.	.	I	<i>Rubia perigrina</i>	.	I (3.9)	.	.	r
<i>Stellaria holostea</i>	I (-1.1)	II (1.7)	I (0.2)	I (-0.4)	I	<i>Hieracium laevigatum</i>	r (-0.7)	I (1.3)	.	.	r
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	r (-4.1)	II (5.8)	.	.	+	<i>Hieracium glaucinum</i>	r (-0.1)	+ (0.5)	.	.	r
<i>Luzula forsteri</i>	+ (-2.6)	II (3.7)	+ (-0.1)	+ (-0.2)	+	<i>Hieracium virgultorum</i>	r (-0.5)	+ (0.8)	.	.	r
<i>Hieracium murorum</i>	I (-1.1)	II (2.1)	.	+ (-0.5)	I	<i>Hieracium</i> sect. <i>Hieracium</i>	.	+ (1.4)	.	.	r
<i>Silene nutans</i>	r (-2.9)	II (4.3)	.	.	+	<i>Milium effusum</i>	.	r (1)	.	.	r
<i>Ruscus aculeatus</i>	r (-4.1)	I (1)	IV (5.1)	II (1.8)	+						
<i>Holcus mollis</i>	II (0)	II (-0.4)	III (0.8)	II (-0.1)	II	<i>Polytrichum formosum</i>	II (0.6)	I (-1.1)	II (0.7)	I (-0.1)	II
<i>Asphodelus albus</i>	r (-3.1)	.	III (4.1)	II (2.9)	+	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	I (0.2)	r (-1.1)	II (1.2)	I (0.1)	I
<i>Melampyrum pratense</i>	II (-0.1)	I (-1.2)	III (0.8)	III (1.2)	II	<i>Hypnum cupressiforme</i>	I (0.3)	.	III (1.4)	I (0)	I
<i>Convallaria majalis</i>	+ (-2.3)	.	+ (-0.1)	III (4.9)	+	<i>Dicranum scoparium</i>	II (0.8)	I (-0.7)	II (0.3)	+ (-0.8)	I
<i>Molinia caerulea</i>	I (-0.6)	.	I (0.2)	II (2.2)	I	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	I (0.2)	.	II (0.8)	I (0.4)	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	+ (-2.1)	+ (0.1)	.	II (3.9)	+	<i>Pleurozium schreberi</i>	I (0.8)	r (-0.6)	+ (-0.2)	.	I
<i>Peucedanum gallicum</i>	r (-2.3)	.	.	II (4.7)	+	<i>Leucobryum glaucum</i>	I (0.3)	r (-0.8)	I (0.5)	I (0)	I
<i>Solidago virgaurea</i>	I (-0.6)	I (0.1)	II (0.3)	II (0.6)	I	<i>Thuidium tamariscinum</i>	I (0.2)	.	I (0.4)	I (0.3)	I
<i>Euphorbia hyberna</i>	r (-2.3)	.	I (1)	II (3.8)	+						
<i>Euphorbia illirica</i>	r (-2.4)	.	.	II (4.8)	r						
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+ (-0.6)	r (-0.6)	I (0.5)	II (1.4)	I						
<i>Hypericum pulchrum</i>	I (-0.9)	+ (-0.5)	I (0.4)	II (1.9)	I						
<i>Anemone nemorosa</i>	+ (-1.4)	r (-0.5)	I (0.2)	II (3)	+						
<i>Avenella flexuosa</i>	V (1.5)	IV (-0.8)	IV (-0.6)	IV (-1.2)	V						
<i>Pteridium aquilinum</i>	IV (3)	I (-3.5)	V (0.6)	III (-1.1)	IV						
<i>Lonicera periclymenum</i>	III (-1.5)	III (0.2)	V (1.1)	V (1.5)	III						
<i>Rubus</i>	III (0.1)	II (-1)	IV (0.4)	IV (0.9)	III						
<i>Hedera helix</i>	II (-0.6)	II (-0.1)	III (0.5)	IV (0.8)	III						

Hêtraie-chênaie sessiliflore
à Germandrée scorodaine
(*Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae*).
© B. RENAUX / CBNMC

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



26

Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*)

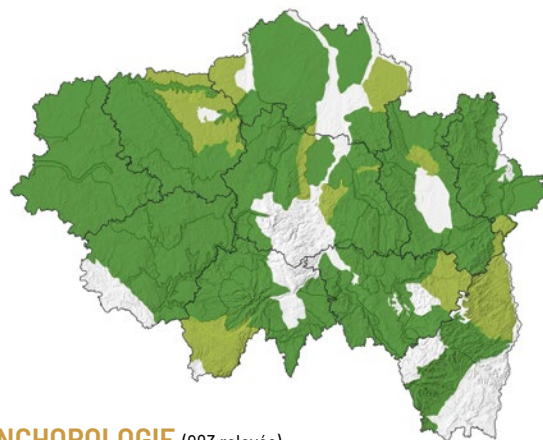
Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne, sous climat subatlantique, sur roches acides. Le climat suffisamment arrosé permet la présence de *Fagus sylvatica*, même si ce dernier a pu être éliminé dans de nombreux cas par l'action de l'homme (sylvo-faciés à chênes ou pins). 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*. Occupe fréquemment les anciennes landes reconquises par la forêt ; dans des conditions similaires, une ancienne culture ou prairie fertilisée évolue le plus souvent vers une forêt acidophilophile du *Carpino betuli-Fagion sylvaticae*.



▲ *Teucrium scorodonia*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Hieracium murorum* aggr., *Jacobaea adonidifolia*, *Leucobryum glaucum*, *Melampyrum pratense*, *Cytisus scoparius*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Polytrichum formosum*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Peuplement structuré normalement par le Hêtre commun, dans les stades les plus matures, ou par les chênes sessile ou pédonculé selon la sylviculture (notamment avec le traitement en taillis). Dans ce cas, le Hêtre commun est très souvent dispersé dans la strate arborée. La strate herbacée est généralement clairsemée, et souvent dominée par la Canche flexueuse, ou la Myrtille dans l'étage collinéen supérieur.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 55 % des relevés, plus éparse sur 41 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Abies grandis*, *Abies* sp., *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Picea* sp., *Pinus strobus*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus petraea*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*...



SYNCHOROLOGIE (983 relevés)

Association très largement répandue dans le Massif central, du Limousin (atteint le Périgord et la Charente limousine) au Morvan, vicariant du *Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae* Clément, Gloaguen & Touffet 1975 du nord et de l'ouest de la France. Présent ponctuellement en Ardèche à la base de l'étage montagnard.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Amelanchier ovalis* (PR), *Anthericum liliago* (PD), *Calyptogeia muelleriana* (PR), *Digitalis lutea* (PD), *Doronicum pardalianches* (PR), *Goodyera repens* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Limodorum abortivum* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Pyrola chlorantha* (PR), *Quercus pyrenaica* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



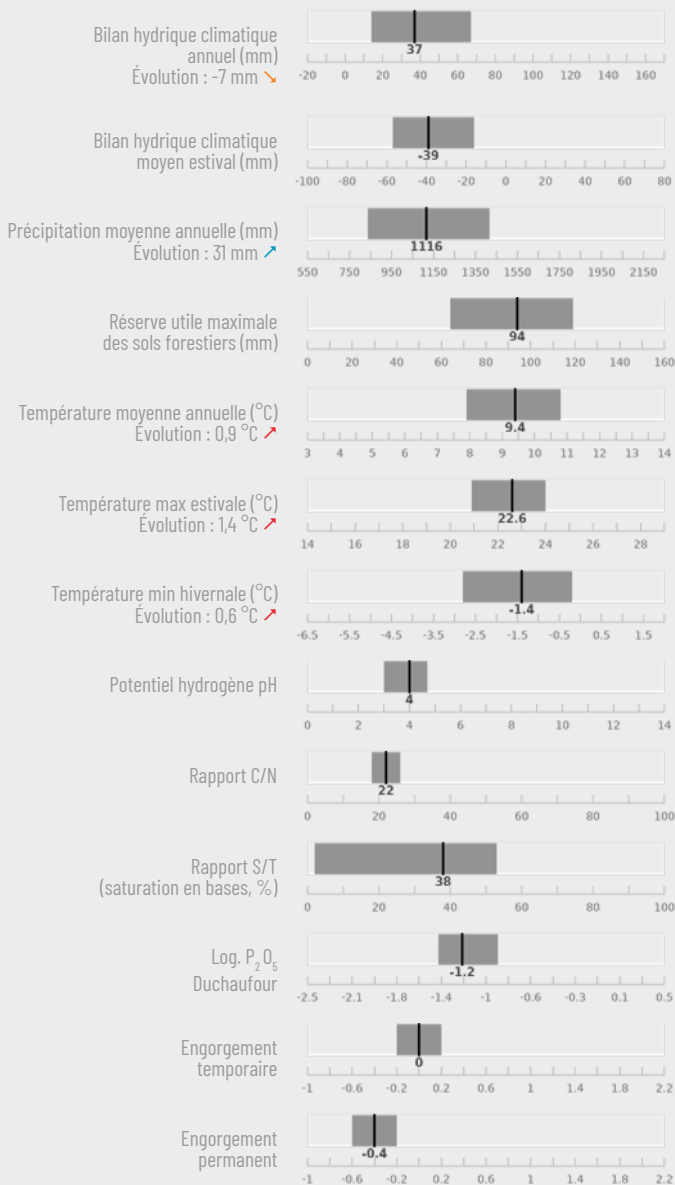
ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 25 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou des chênes domine les peuplements, le traitement en taillis en plaine ayant favorisé le Chêne sessile. Dans les forêts récentes, le Chêne pédonculé peut dominer. Au collinéen supérieur, le Sapin, présent naturellement plus en altitude, a pu être favorisé. Si la déprise agricole a pu permettre l'apparition de nouvelles surfaces de ce type, de végétation (avec une flore généralement moins typique, caractéristique de forêt récente), la conversion en plantation de conifères exotiques (Douglas) a causé la perte d'importantes surfaces en forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond dans certains cas à des stations assez fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Dans la sous-association *typicum* et la race géographique ligérienne, le Hêtre commun se trouve ici en limite d'aire de répartition, il n'en sera que plus sensible au changement climatique. Les coupes à blanc sont d'autant plus à proscrire ici du fait des conséquences sur les microclimats forestiers en été. Le Sapin pectiné ou l'Épicéa commun sont à abandonner comme essence objectif, via une conversion progressive vers des peuplements favorisant le Hêtre commun et le Chêne sessile.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE

Quercetalia roboris Tüxen 1931

Quercion roboris

Ilici aquifolii-Quercenion petraeae

typicum : rel. 34041, tab. 3a in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 2036071] ; *vaccinietosum myrtilli* : rel. 259357, tab. 3a in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 1955019]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.12 « Hêtraies atlantiques acidiphiles » ;

EUNIS : G1.62 « Hêtraies acidiphiles atlantiques » ;

Directive « Habitats » : 9120-2 « Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx »



COMMENTAIRE

La description du *Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae* Gamisans & Gruber 1980 dans la Drôme, nécessitera peut-être à terme, de devoir renommer la hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine.



CONFUSION

Pour la race ligérienne du nord de l'Allier, avec la *Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche* (Voir fiche 17, page 174) qui se différencie par la présence d'*Asphodelus albus* et la rareté de *Ruscus aculeatus*.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 des étages collinéens inférieur et moyen ;
- **vaccinietosum myrtilli** Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 de l'étage collinéen supérieur avec *Vaccinium myrtillus*, *Galium saxatile*, *Prenanthes purpurea* et parfois abondance d'*Abies alba* dans la strate arborée, mais subsistance des espèces collinéennes (*Quercus* div. sp., *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*...); cette dernière sous-association comprend une variante typique et une à *Sphagnum quinquefarium* des gorges de la Rhue et de la Credogne, avec présence de tapis de cette sphaigne sur sol minéral en versant sud-ouest (les versants nord étant occupés par la Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs (*Sphagnum quinquefarium*)) ;
- **nombreux sylvofaciès**, typique à Hêtre commun et Chêne sessile, sans hêtre (issu de taillis), à Pin sylvestre de recolonisation. Cette végétation correspond en grande partie au *Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud et al. 2014, notamment dans ses sous-associations *typicum* et *vaccinietosum*. Différenciée en plus de *Pinus sylvestris* par des espèces relictuelles des landes et pelouses préexistantes (*Cytisus scoparius*, *Galium saxatile*, *Juniperus communis*, *Festuca arvensis*...) ainsi que des espèces associées aux litières résineuses (*Goodyera repens*, diverses espèces des genres *Pyrola*, *Moneses* et *Orthilia*). Les sylvofaciès à Sapin pectiné (reconnaisables par la présence de chênes et d'espèces collinéennes) sont très fréquents au collinéen supérieur (généralement entre 700 et 900 m d'altitude), favorisés pour la production de bois. Ils sont confrontés à des dépérissements importants du Sapin pectiné (sécheresses répétées, gui...);
- **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 d'espèces présentes dans l'association nord-atlantique vicariante (*Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae* Clément, Gloaguen & Touffet, 1975) : *Struthiopteris spicant*, *Hypericum pulchrum*, *Erythronium dens-canis*, *Frangula alnus*, *Carex pilulifera*... ;
- **race ligérienne du nord de l'Allier**, en transition vers le *Peucedano gallici-Quercetum roboris* P. Allorge & Gaume ex Braun-Blanq. 1967, avec présence de *Sorbus torminalis* et *Ruscus aculeatus*.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Choynet G. & Seytre L. 2003 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Chabrol L. & Reimringer K. 2011 ; Renaux B. et al. 2019c ; Romeyer K. et al. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX.

27

Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche (*Asphodelus albus*)

Peucedano gallici-Quercetum roboris (P. Allorge & Gaume 1931)
Braun-Blanq. 1967 *fagetosum sylvaticae* prov.

Chênaie sessiliflore-hêtraie planitiaire ligérienne, des secteurs encore relativement arrosés mais soumis à un climat doux caractéristique du secteur ligérien. Sur substrats acides, avec humus le plus souvent de type dysmoder ou moder. Marque la transition entre les hêtraies-chênaies atlantiques du *Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae* Clément, Gloaguen & Touffet 1975 sous-association *sorbetosum torminalis* (absentes du Massif central) et la Chênaie sessiliflore à Peucedan de France sous climat moins arrosé.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*, *Asphodelus albus*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Convallaria majalis*, *Frangula alnus*, *Hedera helix*, *Holcus mollis*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum formosum*, *Pteridium aquilinum*, *Ruscus aculeatus*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Chênaie (*Quercus petraea*, *Q. robur* ou *Q. × rosacea*) hêtraie à sous-bois de Houx et Fragon.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 40 % des relevés, plus éparse sur 52 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Quercus robur*...

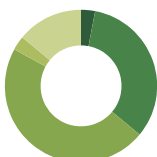


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Prunus avium*...



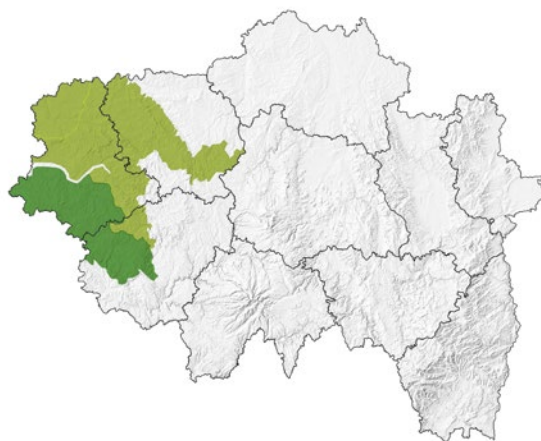
ANCIENNETÉ

3 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Asphodelus albus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (30 relevés)

Décrit dans les grands massifs forestiers du sud du Bassin parisien et du pourtour du secteur ligérien (forêts d'Orléans, de Rambouillet, de Vierzon, de Boulogne, de Chambord...), et bien identifié à l'occasion des travaux du programme CarHAB conduits par le CBN du Bassin parisien sur le sud de son territoire. Connue uniquement dans le Massif central en forêt d'Aixe et de Rochechouart ; à rechercher au nord du Limousin.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèce remarquable : *Hyacinthoides non-scripta* (PD)

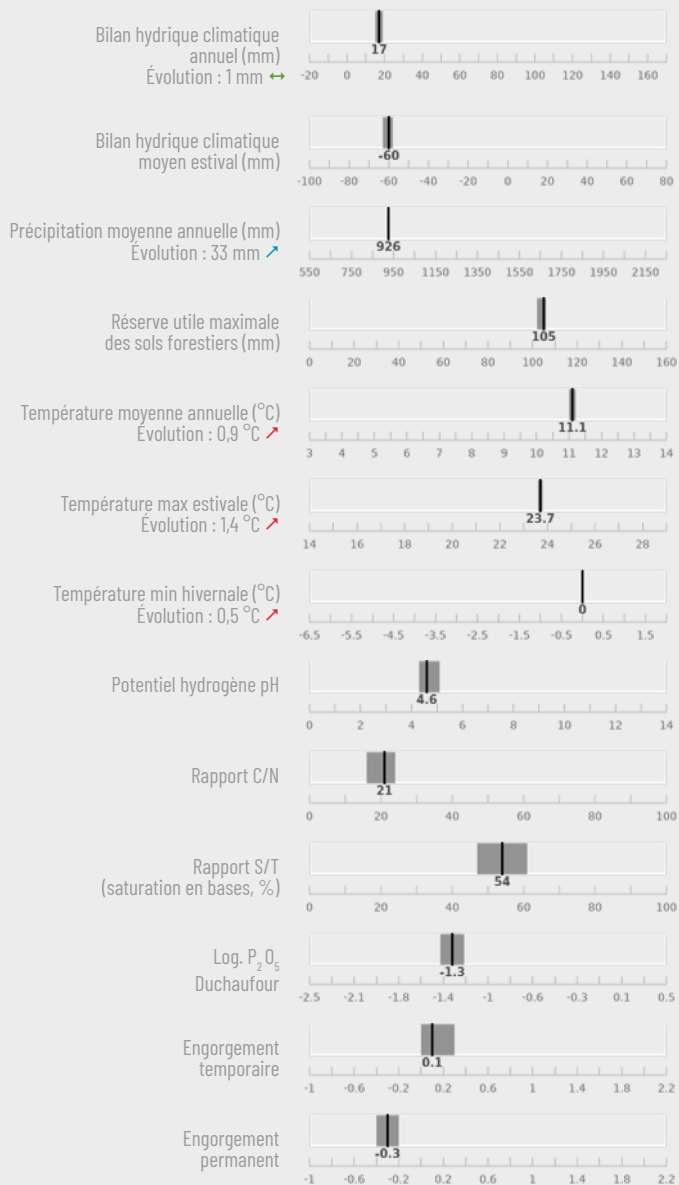


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond dans certains cas à des stations assez fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences. Le hêtre se trouvant ici en limite d'aire de répartition, il n'en sera que plus sensible au changement climatique. Les coupes à blanc sont donc d'autant plus à proscrire ici que leurs conséquences s'avèrent fortes sur les microclimats forestiers en été.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.12 « Hêtraies atlantiques acidiphiles » ;
EUNIS : G1.62 « Hêtraies acidiphiles atlantiques » ;
Directive « Habitats » : 9120-2 « Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx ».



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE

Quercetalia roboris Tüxen 1931

Quercion pyrenaicae

Sorbo torminalis-Quercenion petraeae



COMMENTAIRE

Ce type de hêtraie-chênaie marque la transition entre deux alliances, la présence du Hêtre commun et du Houx (*Ilex aquifolium*) et plus rarement de *Convallaria majalis* allant dans le sens des Hêtraies-chênaies acidiphiles du *Quercion roboris* Malcuit 1929, tandis que celle de *Asphodelus albus* et dans une moindre mesure de *Ruscus aculeatus* et *Sorbus torminalis* font pencher la balance vers le *Quercion pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas Mart. 1965 (ces deux dernières espèces sont plus fréquentes mais se rencontrent aussi dans certaines sous-associations de *Illici aquifolii-Quercenion petraeae* Rameau ex Renaux et al. 2019). Sur proposition des CBN Sud-Atlantique et Bassin parisien, une sous-association *fagetosum sylvaticae* fondée sur le *Peucedano gallici-Quercetum roboris typicum* sensu Delelis & Géhu 1975 pourrait être retenue, distincte de la sous-association *sorbetosum torminalis* J.-M. Royer & Rameau 1975. Les sous-associations *typicum*, *sorbetosum torminalis* et *molinetosum caeruleae*, correspondant à des chênaies dans lesquelles le Hêtre commun ne prend jamais une place importante, sont décrites dans une fiche distincte.



CONFUSION

Avec la **Chênaie sessiliflore à Peucedan de France** (voir fiche 28, page 176) inféodée aux secteurs planitiaires à déficit hydrique marqué mais à bilan hydrique édaphique plus favorable du fait de la topographie plane, et différenciée par la présence de *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Peucedanum gallicum*, *Potentilla erecta*, *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis* dans les peuplements (*Peucedanum gallicum* peut être présent dans les ourlets de la Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche).

Avec la **Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodaine** (voir fiche 26, page 172), dans laquelle *Asphodelus albus* est absente, mais qui compte au contraire dans la sous-association *vaccinietosum* des espèces telles *Luzula sylvatica*, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*. Celle-ci est très répandue dans le Massif central et sur ces contreforts, jusqu'au nord de l'Allier (forêt de Tronçais) marquée par la présence sporadique de *Sorbus torminalis* et *Ruscus aculeatus* (limite exacte à étudier entre le nord de l'Allier et le Cher).



BIBLIOGRAPHIE

Delelis-Dusollier A. & Géhu J.M. 1975 ; Renaux B. et al. 2019c ; Romeyer K., Hover A., Lafon P. & David R. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX.

28

Chênaie sessiliflore à Peucedan de France (*Peucedanum gallicum*)

Peucedano gallici-Quercetum roboris
(P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanq. 1967

Chênaie sessiliflore planitiaire caractéristique du climat ligérien, en climat d'abri relativement doux et sec, avec déficit hydrique marqué défavorable au hêtre (précipitations annuelles inférieures à 700 mm voire 650 mm/an, parfois davantage dans le Massif central où ce type de végétation en limite d'aire de répartition est moins typique. Sur substrats acides, avec humus le plus souvent de type dysmoder ou moder.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Betula pendula, *Pyrus communis* subsp. *pyraster*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Sorbus torminalis*. *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Convallaria majalis*, *Crataegus germanica*, *Euphorbia illirica*, *Frangula alnus*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea*, *Peucedanum gallicum*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Selon les sylvocciès, peuplement plus ou moins clair de chênes (*Quercus petraea*, *Q. robur* ou *Q. × rosacea*) parsemé d'Alisier torminal et de poiriers. Le tapis de molinie et la floraison abondante du muguet marquent ce type forestier très original pour le Massif central. Le sous-bois est généralement assez lumineux du fait de peuplements à faible densité (conditions stationnelles difficiles), contribuant à la présence d'espèces de landes, de pelouses et d'ourlets. Le peuplement mature est une chênaie sessiliflore à *Sorbus torminalis* à strate herbacée moins diversifiée du fait de la fermeture de la canopée.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 50 % des relevés, plus éparse sur 50 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus strobus*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra*, *Quercus* sp....



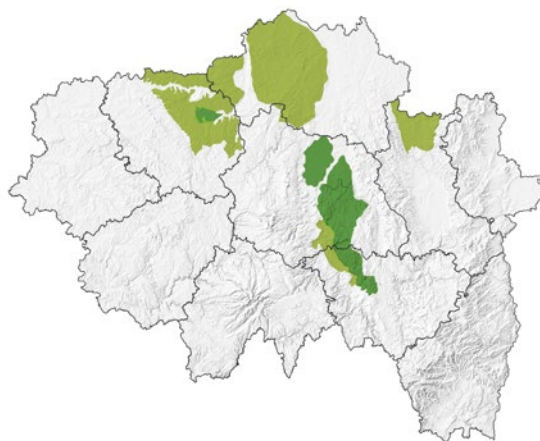
ANCIENNETÉ

34 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 34 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Peucedanum gallicum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (47 relevés)

Décrit dans le sud du Bassin parisien (Sologne...), présent en Auvergne dans la Grande Limagne (plaine des Varennes), les Limagnes du Brivadois, le bassin de Paulhaguet, dans les Basses Combrailles à Saint-Pardoux et Virlet, dans la Loire au niveau du Roannais, et enfin en Limousin dans le bassin de Gouzon.



ENJEU PATRIMONIAL

Forêt croissant dans des secteurs de plaine largement voués à l'agriculture et jouant ainsi pleinement un rôle de réservoir de biodiversité, d'autant plus où certaines parcelles sont abandonnées par l'élevage. Le maintien de zones forestières fonctionnelles permet d'améliorer la recolonisation de ces espaces. Ce type de forêt ouverte permet aussi le maintien de nombreuses espèces d'ourlet qui contribuent à la diversification des habitats et des ressources pour divers groupes faunistiques.

Espèces remarquables : *Carex brizoides* (PR), *Goodyera repens* (PR).

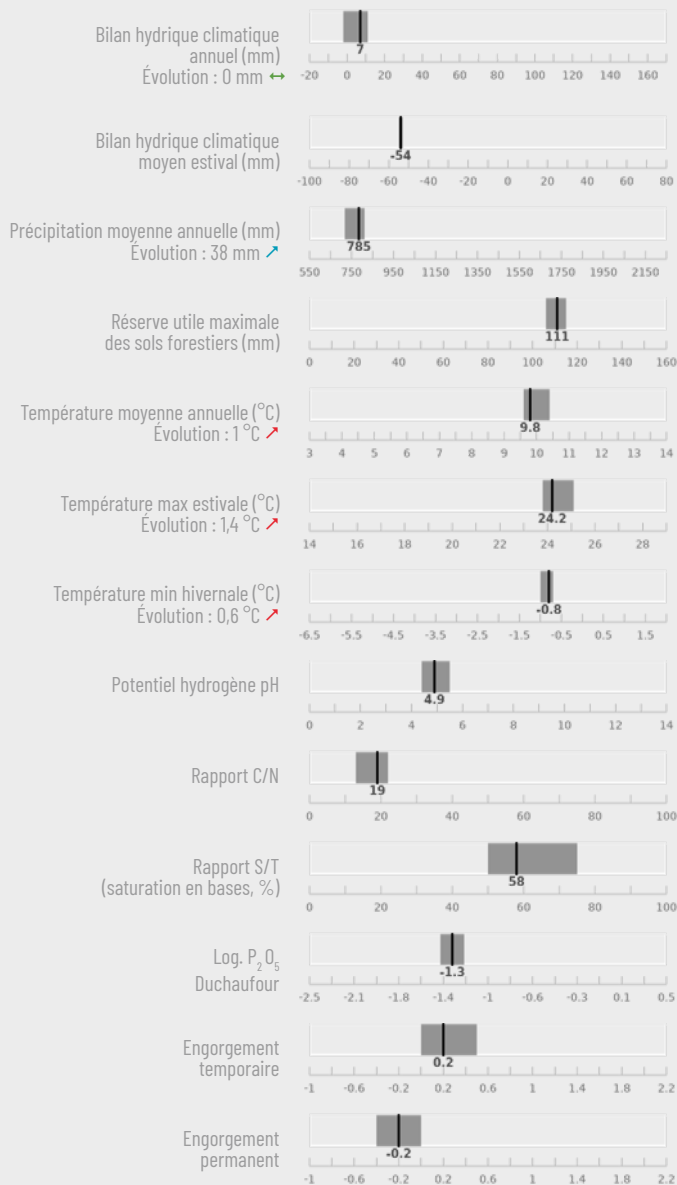


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La faible vitesse de croissance des arbres dans ces stations à fortes contraintes a sans doute limité leur exploitation d'un point de vue sylvicole. Toutefois cette chênaie a longtemps fait l'objet en Auvergne d'un pâturage qui depuis a cessé. Cette ancienne pratique a eu une influence sur l'évolution dynamique des peuplements, favorisant des forêts « claires », au détriment de chênaies dendrologiquement plus matures (telles qu'on peut les observer dans certains secteurs du sud du Bassin parisien).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations peu fertiles, mais généralement accessibles, rendant possible la production de bois bûche. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE

Quercetalia roboris Tüxen 1931

Quercion pyrenaicae

Sorbo torminalis-Quercenion petraeae

typicum : rel. 9 tab. I p. 58-61 in Braun-Blanquet 1967a

molinetosum caeruleae : rel. 38 tab. 1 in Delelis & Géhu 1975

sorbetosum torminalis rel. 19 tab. II in Royer & Rameau 1975



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.54 « Chênaies aquitano-ligériennes sur podzols » ;

EUNIS : G1.84 « Chênaies aquitano-ligériennes sur podzols » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



CONFUSION

Avec la **Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche** (voir fiche 27, page 174), des secteurs plus arrosés (> 950 mm/an, plateau du Limousin, notamment forêt de Rochechouard et d'Aixe), différenciée par le Hêtre commun et le Houx.

Des confusions sont également possibles avec les faciès sans Hêtre commun de la **Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine** (voir fiche 26, page 172), mais la présence d'un cortège thermophile (*Ruscus aculeatus*, *Sorbus torminalis*, etc.) permet de l'en distinguer.



VARIATIONS

- typicum** (P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanquet 1967, décrite en Sologne sous forme de peuplements dégradés, il s'agit de la sous-association présente sous conditions climatiques les plus typiques. Différentes variantes sont décrites : à *Avenella flexuosa*, à *Betula pendula* (taillis surexploités), à *Pteridium aquilinum*, à *Leucobryum glaucum* et *Dicranum scoparium* en contexte très acidiphile ; la var. à *Serratula tinctoria* semble, par contre, relever de la sous-association *molinetosum caeruleae* ;
- sorbetosum torminalis** J.-M. Royer & Rameau 1975. Correspond aux stades matures de l'association selon RAMEAU (1996). Différenciée par la présence de *Sorbus torminalis*. Peuplement de futaie plus fermée que les autres sous-associations, dominé généralement par *Quercus petraea*. *Fagus sylvatica* et *Ilex aquifolium* peuvent être présents dans certains relevés, mais les caractéristiques de l'association (*Molinia caerulea*, *Peucedanum gallicum*, *Pyrus cordata*, *Stachys officinalis*, plus rarement *Serratula tinctoria* et *Potentilla erecta*) demeurent bien représentées. Au contraire, l'absence de ces caractéristiques et l'abondance du Hêtre commun dans au moins une partie des relevés de GÉHU & DELELIS (1975) indique que leurs relevés pourraient correspondre à la Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche (*Asphodelus albus*), décrite par ailleurs ;
- molinetosum caeruleae** Géhu & Delelis ex Renaux, Timbal, Gauberville et al. 2019 [basin. *Peucedano-Quercetum roboris molinetosum caeruleae* Géhu & Delelis 1975 prov., syn. *Peucedano gallici-Quercetum roboris* variante à *Serratula tinctoria* in Braun-Blanquet 1967a, syn. *Peucedano gallici-Quercetum roboris sorbetosum* variante à *Molinia caerulea* et *Succisa pratensis* in Rameau et Royer 1975], différenciée par l'abondance de *Molinia caerulea*, *Serratula tinctoria*, *Succisa pratensis*. Sous-association décrite sur sols hydromorphes, décrite en Puisaye, sur les bordures ouest et sud-ouest du pays d'Othe et le Nivernais. Présente dans d'autres secteurs du domaine ligérien sur sol humide. Probablement présent dans le nord de l'Allier. Constitue la transition vers le *Molinia caeruleae-Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968).



BIBLIOGRAPHIE

Allorge P. & Gaume R. 1931 ; Billy F. 1997 ; Barbiche R. 2002 ; Braun-Blanquet J. 1967a ; Bardat J. 1993 ; Braque R. 1982 ; Charnet F. 1989 ; Charnet F. 1994 ; Delelis-Dusollier A. & Géhu J.M. 1975 ; Lemée G., 1937 ; Rameau J.C. & Royer J.M., 1975 ; Timbal J. 1985b ; Thébaud G. 1980 ; Renaux B. et al. 2019c ; Romeyer K. et al. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF.

29

Chênaie sessiliflore à Épervière précoce (*Hieracium ser. glaucinum*)

Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie sèche stationnelle de basse altitude (généralement inférieure à 600 m d'altitude), des pentes sèches sur substrats cristallins, à l'origine de sols acides. Déterminisme climatique et édaphique (déficit de précipitations défavorable au Hêtre commun, stations sèches et chaudes). Groupement présent le plus souvent sur les hauts de versant chauds, les versants plus frais étant couverts par différents faciès de la Hêtraie-chênaie (dont des faciès de dégradation ou de recolonisation sans hêtre).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus sylvestris, *Quercus petraea*, *Q. ×streimeri*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Dicranum scoparium*, *Festuca arvernensis*, *Genista pilosa*, *Hieracium ser. glaucinum*, *H. série taurinense*, *Hylotelephium telephium*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Luzula forsteri*, *Melampyrum pratense*, *Pilosella officinarum*, *Polygonatum odoratum*, *Sedum rupestre*, *Senecio vulgaris*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Arbres de taille assez modeste du fait des conditions de sécheresse marquées ; stade mature à Chêne sessile, pubescent ou hybride, souvent accompagné voire remplacé par le Chêne pédonculé et le Pin sylvestre dans les faciès de dégradation ou de recolonisation. Tapis herbacé assez pauvre en espèces, dominé le plus souvent par *Avenella flexuosa*, avec abondance de *Hieracium ser. glaucinum*, *Silene nutans*. Présence fréquente de nappes de *Brachypodium rupestre* principalement dans la sous association *quercetosum pubescentis*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 23 % des relevés, plus éparse sur 47 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*...

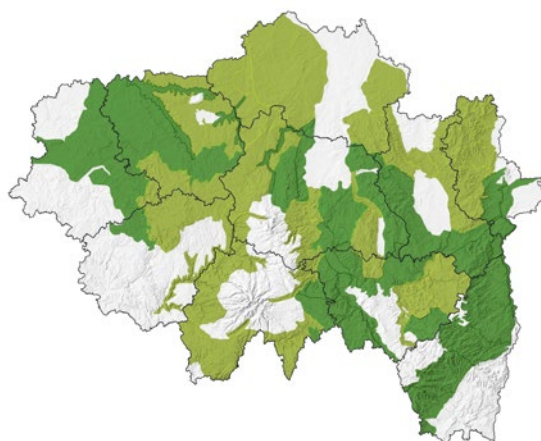


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Abies sp.*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus sp.*, *Larix sp.*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus sp.*, *Sorbus torminalis*...



▲ *Hieracium ser. glaucinum*
© S. NICOLAS / CBNMC

◀ *Quercus petraea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (90 relevés)

Pays coupés et vallées des Couzes, Limagnes, vallées du Bas-Livradois, bassin de la Dordogne, gorges de la Loire et de l'Allier (et leurs affluents), Velay, monts d'Ardèche. Plus ponctuel ailleurs.



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeux limités pour ce type forestier abondant dans les pentes chaudes des gorges du Massif central.

Espèces remarquables : *Amelanchier ovalis* (PR), *Anthericum liliago* (PD), *Chaerophyllum aureum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Helleborus foetidus* (PD), *Limodorum abortivum* (PR), *Orchis simia* (PR), *Patzkea paniculata* (PR), *Stachys recta* (PD).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



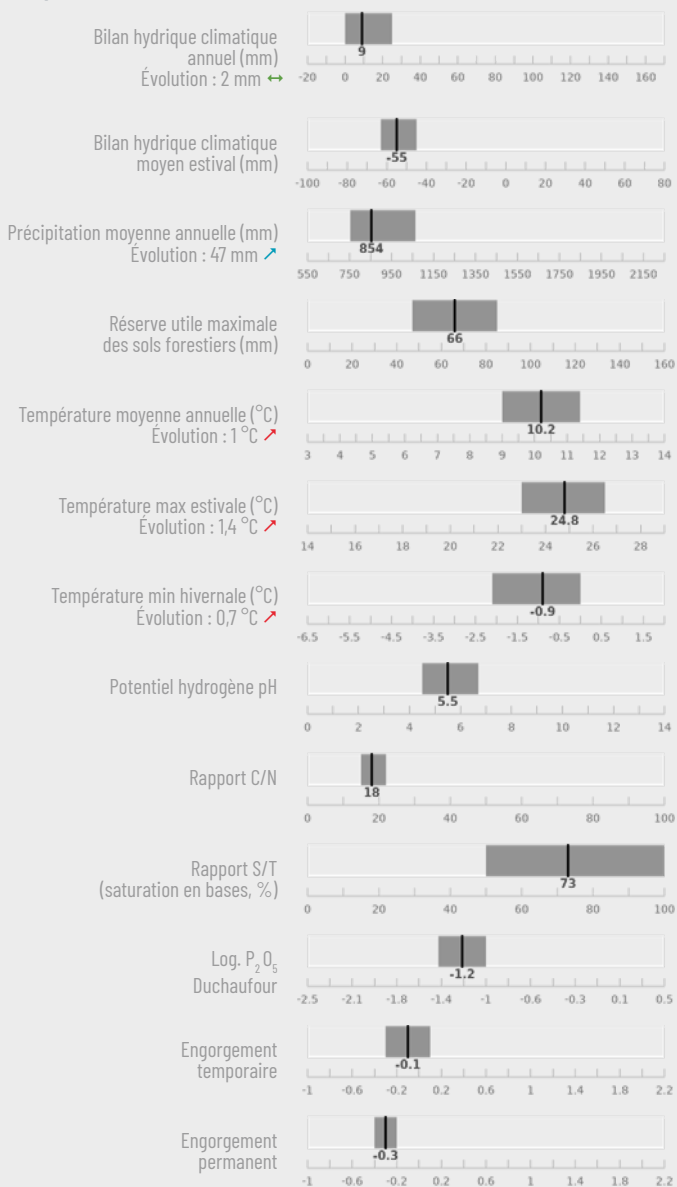
ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 29 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

S'il a pu avoir un impact fort jusqu'au XIX^e siècle (avec ramassage du bois), le pastoralisme a depuis longtemps été abandonné sur ces pentes au profit du retour de la forêt. Pour autant, dans ces milieux pauvres, la recolonisation est lente et les faciès riches en callunes, genévriers et genêts demeurent encore nombreux.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond à des stations peu fertiles, mais généralement accessibles, rendant possible la production de bois bûche. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.5 « Chênaies acidiphiles » ;
EUNIS : G1.8 « Boissements acidiphiles dominés par *Quercus* » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE

Quercetalia roboris Tüxen 1931

Quercion roboris

Illici aquifolii-Quercenion petraeae

typicum : rel. n° F 985, tab. XVIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1717883] ;

quercetosum pubescentis : rel. n° K 800, Tab. XVIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1717919]



COMMENTAIRE

THÉBAUD *et al.* (2014) mentionnent la présence du *Sileno nutantis-Quercetum petraeae* Sougnez 1974 [syn. *Betulo pendulae-Quercetum petraeae* Schwick. 1933 nom. invers. *silenetosum nutantis* (Sougnez 1975) Renaux *et al.* 2019] sur les anciennes terrasses d'alluvions sableuses des Limagnes (en climat d'abri), mais il s'agit en réalité d'une variation du *Peucedano gallici-Quercetum roboris typicum* ou du *Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae*. Le *Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae* est floristiquement proche du *Conopodio majoris-Quercetum roboris* Braun-Blanq. 1970 décrit dans le nord-ouest du Larzac, à l'étage collinéen, également retenu par RENAUX *et al.* 2019. Le *Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae* pourrait n'en être qu'une forme appauvrie (à confirmer par des analyses). Notons enfin que plusieurs espèces de *Hieracium* sont présents dans cette association (*H. série virgultorum*, *H. x ovalifolium*, *H. série glaucinum*...), avec des précisions à apporter pour certains groupes (étude nécessaire à l'échelle du Massif central). L'épervière de la série *glaucinum* est identifiée comme *H. fragile* dans TAXREF v. 14, mais des évolutions taxonomiques sont possibles à l'avenir et ce taxon pourrait être à l'avenir rassemblé dans *H. glaucinum* (TISON, com. pers), espèce initialement choisie pour nommer l'association (*Hieracio praecocis-Quercetum petraeae* Billy 1997 nom inval.). Par conséquent, le nom français retenu dans ce catalogue est Chênaie sessiliflore à Épervière précoce, le nom du taxon étant utilisé ici pour qualifier ces deux espèces de la série *glaucinum*. Pour des raisons d'homonymies avec une association différente présente en Alsace (*Hieracio glaucini-Quercetum petraeae* W. Lohmeyer 1978), c'est *Hieracium sabaudum*, cité également dans les relevés historiques de F. BILLY qui a dû être choisi par RENAUX *et al.* (2019c) pour le nom latin de l'association. Il est néanmoins possible que cette épervière soit en réalité un autre taxon de la série *virgultorum* ce qui nécessiterait alors une correction du nom de l'association (qui resterait néanmoins valide).



CONFUSION

Le principal risque de confusion concerne les faciès à Pin sylvestre avec la Pineriaie sylvestre rupestre à Cytise purgatif (*Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris*) caractérisée par la présence d'espèces des pelouses vivaces sèches (*Sedum rupestre*, *Festuca arvernensis*, etc.), l'absence des chênes et des arbres très rabougris. La présence d'espèces forestières plus mésophiles (*Luzula forsteri*, *Melampyrum pratense*, *Polygonatum odoratum*) caractérise aussi la Chênaie sessiliflore à Épervière précoce. Dans ces deux associations acidiphiles, la flore est pauvre et la prise en compte du compartiment écologique (pentes fortes mais avec présence de sol / éperon rocheux et lithosol) et de la physionomie des arbres peut être utile.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019, acidiphile. Cette sous association est floristiquement très pauvre du fait de sols limitant le développement de la flore herbacée ;
- **quercetosum pubescentis** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019, plus xérophile et acidiphile, différencié par *Quercus pubescens*, *Anthericum liliago* ;
- **nombreux sylvofaciès**, typique à Chêne sessile, à Pin sylvestre de recolonisation ou issus d'un traitement ancien en Pinède, notamment pour le bois de chauffe (garnasses, bois de boulange) ; différenciés par *Pinus sylvestris*, *Goodyera repens*, etc. Correspondent à une partie des relevés historiquement rattachés au *Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud *et al.* 2014 qui est désormais considéré comme une pinède primaire des éperons rocheux ;
- **race méridionale du sud-est du Massif central** à *Centaurea pectinata*, de transition vers l'*Avenello-Quercetum* ;
- **race atlantique des gorges de la Tardes et du Haut-Cher**, caractérisée par *Anthericum liliago*, *Asphodelus albus*, *Patzkea spadicea*, *Jacobea adonidifolia*, *Senecio vulgaris* accompagnés des espèces des landes voisines (*Erica cinerea*, *Ulex minor*, etc.).



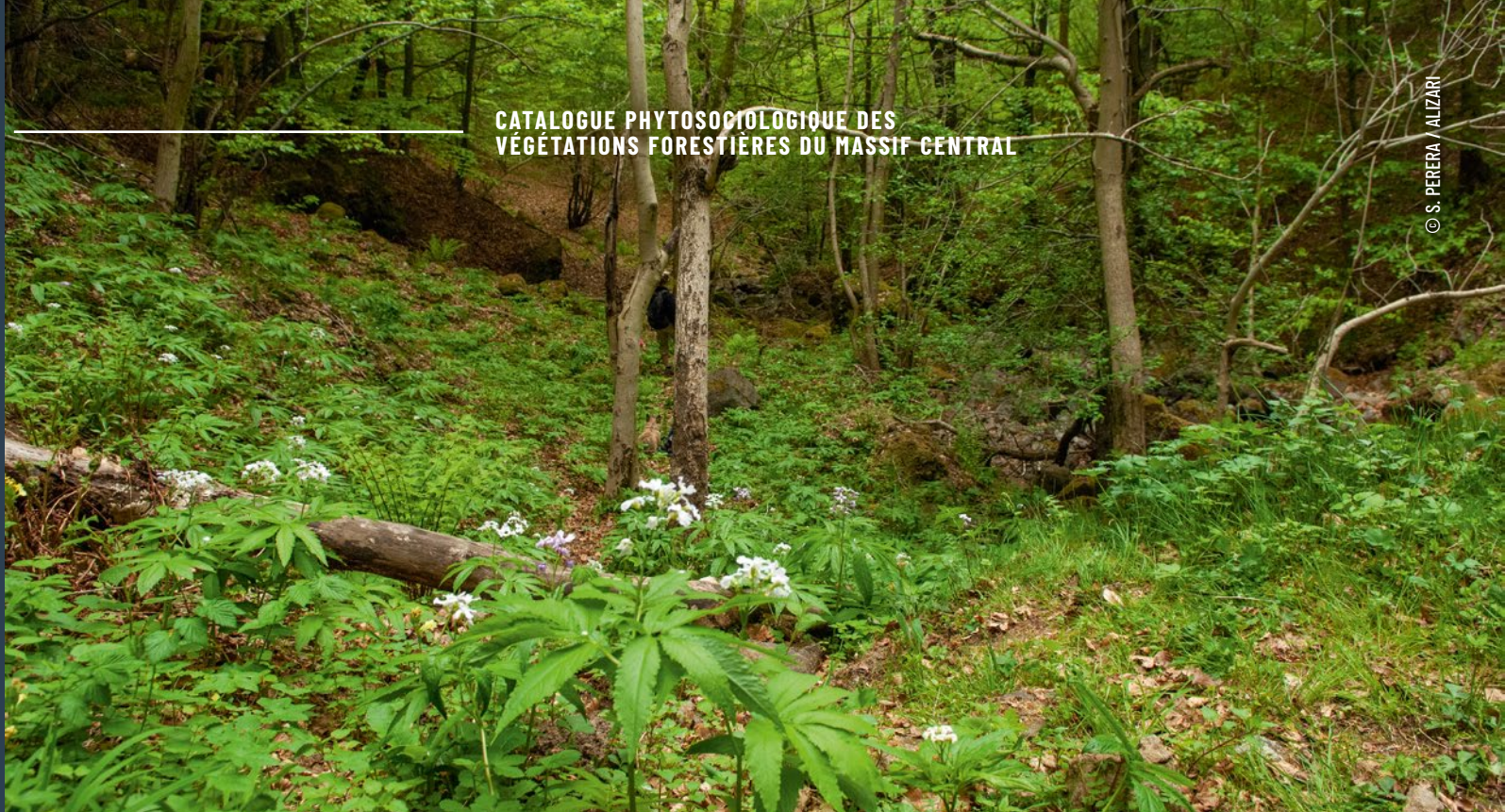
BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Thébaud G. *et al.* 2014 ; Chabrol L. & Reimringer K. 2010 ; Thébaud G. *et al.* 2014 ; Renaux B. *et al.* 2019 ; Mady M. *et al.* 2022



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN, P.-M. LE HÉNAFF, B. RENAUX



HÊTRAIES-SAPINIÈRES DES SOLS PEU ACIDES

FICHES 30 - 34



PHYTOSOCIOLOGIE

Fagion sylvaticae Luquet 1926.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts sont situées sur des sols modérément acides à neutres (de pH 4,5 à 6,5 dans le Massif central), issus de divers types de roches, le plus souvent, dans le Massif central, de roches cristallines ou volcaniques. Ces sols sont généralement bien drainés et présentent un bilan hydrique favorable du fait des conditions climatiques humides, avec des précipitations généralement supérieures à 1000 mm/an (jusqu'à 2000 mm/an) et un climat froid (TmoyA entre 5,5 et 6,5 °C). Le bilan hydrique est donc excédentaire (30 < BH < 90, 52 < IdM < 105), légèrement négatif à nul en été. Ce type de forêt est largement réparti à l'étage montagnard, le plus souvent entre 850 et 1250 m d'altitude dans le Sancy et la chaîne des Puys, 950 et 1400 m sur les reliefs de l'est et du sud du Massif central. Il peut ponctuellement s'observer en situation abyssale à la faveur de versants exposés au nord et en situation confinée (jusqu'à 550-600 m dans le nord-ouest du Massif central, 700 m dans les gorges de l'Allier), ou au contraire à des altitudes plus importantes (1450 m) sur les versants bien exposés et non soumis aux situations de crête.



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont dominés par le Sapin pectiné, le Hêtre commun, ou un mélange de ces deux espèces en fonction de l'altitude, de la position topographique et de la sylviculture menée. Ce dernier facteur est au moins aussi déterminant que les paramètres écologiques : le Hêtre commun a ainsi pu être favorisé pour la production de bois de chauffe, à l'origine de taillis, alors que le Sapin pectiné a pu l'être pour la production de bois d'œuvre, et ce de manière parfois très ancienne. On observe parfois aussi d'anciens taillis sous futaie mélangeant les deux espèces (BARTOLLI & BUGNON 2020).



CARACTÉRISTIQUES

Abies alba, *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *C. pentaphyllos*, *Daphne mezereum*, *Epilobium montanum*, *Galium rotundifolium*, *Geranium nodosum*, *Hordelymus europaeus*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *Lysimachia nemorum*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus*, *Drymochloa altissima*, ces espèces montagnardes étant accompagnées d'espèces communes avec les hêtraies-chênaies-charmaies collinéennes (*Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica*, *Milium effusum*, *Lactuca muralis*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Neottia nidus-avis*, *Sanicula europaea* et *Solidago virgaurea*).

 VARIATIONS

- **Hêtraies-sapinières sous influences océaniques marquées**, de l'ouest du Massif central. Différenciées par *Euphorbia hyberna*, *Papaver cambricum*, *Polystichum setiferum* et *Tractema lilio-hyacinthus* :
 - ▶ **Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** (*Adoxa moschatellinae*-Fagetum sylvaticae, *Euphorbia hybernae*-Fagetum sylvaticae, *Luzula sylvaticae*-Fagetum sylvaticae), voir fiches 30 à 32 ;
- **Hêtraies-sapinières médioeuropéennes à subatlantiques, sous influences méditerranéennes**, du sud et de l'est du Massif central, différenciées par *Clinopodium grandiflorum*, plus rarement *Ranunculus platanifolius* et *Salvia glutinosa*. Absence des espèces atlantiques citées plus haut :
 - ▶ **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** (*Calamintha grandiflora*-Fagetum sylvaticae, *Poa chaixii*-*Abietetum albae*), voir fiches 33 à 34.

 RISQUE DE CONFUSION

- avec les **Sapinières des bords de ruisseaux montagnards**, différenciées par *Struthiopteris spicant*, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris dilatata*, *Equisetum sylvaticum*, *Geum rivale*, *Impatiens noli-tangere*, *Ranunculus aconitifolius*, *Schedonorus giganteus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Bistorta officinalis*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Petasites albus* et *Ranunculus repens* :
 - ▶ **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae**, voir fiche 55 ;
- avec des **Sylvofaciès à Sapin pectiné** (recolonisation spontanée sur des versants dominés par des sapinières ou choix sylvicole) de **Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides**, qui se distinguent par l'absence des espèces montagnardes dans le sous-bois, et au contraire la présence d'espèces collinéennes (*Carpinus betulus*, *Convalaria majalis*, *Dioscorea communis*, *Lonicera periclymenum*, *Quercus div. sp.*, etc. Dans l'Ouest du Limousin (plateaux, stations confinées dans les gorges...) avec des **variantes de l'étage collinéen supérieur** dans lesquelles sont présentes des espèces montagnardes (*Prenanthes purpurea*, *Allium victorialis*, *Solidago virgaurea*, *Luzula nivea*) mais aussi des essences collinéennes (*Quercus div. sp.*, *Carpinus betulus*) :
 - ▶ **Carpino betuli-Fagenion sylvaticae**, voir fiches 18 à 25.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES-SAPINIÈRES DES SOLS PEU ACIDES

- 33 - *Calamintha grandiflorae-Fagetum sylvaticae* Braun-Blanq. 1915
 34 - *Poa chaixii-Abietetum albae* Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
 31 - *Euphorbia hybernae-Fagetum sylvaticae* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014
 30 - *Adoxa moschatellinae-Fagetum sylvaticae* (Luquet 1926) Rivas Mart., Bascosnes, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991
 32 - *Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae* G. Cusset 1961

	Fagion sylvaticae					Freq. tot
	Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae		Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae			
	33	34	31	30	32	
<i>Fagus sylvatica</i>	V (0.2)	V (0.4)	V (0.4)	V (0.4)	V (-1.5)	V
<i>Abies alba</i>	IV (1.7)	IV (1.3)	III (-0.7)	II (-2.4)	III (-0.5)	IV
<i>Lonicera nigra</i>	I (-1.5)	II (0.8)	III (1.1)	II (-0.1)	II (0.2)	II
<i>Sorbus aucuparia</i>	II (-1.5)	III (2.7)	II (-0.8)	II (-0.9)	II (-0.1)	II
<i>Ribes alpinum</i>	II (-0.3)	I (-1.9)	II (0.9)	III (3.2)	I (-1.5)	II
<i>Corylus avellana</i>	II (0.1)	I (-1)	II (0.7)	II (-0.3)	II (0.9)	II
<i>Sorbus aria</i>	+ (-1.6)	II (1.8)	I (-0.6)	I (0.2)	I (-0.3)	I
<i>Ilex aquifolium</i>	+ (-1.3)	+ (-1.4)	I (0.1)	II (2.3)	I (0.7)	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	I (-0.3)	I (-0.5)	+ (-0.8)	II (2)	I (-0.8)	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	I (-0.8)	+ (-1.4)	I (-0.3)	II (3)	I (-0.3)	I
<i>Pinus sylvestris</i>	I (0.4)	I (0.7)	.	r (-1.2)	I (0.6)	I
<i>Quercus petraea</i>	I (-0.3)	I (0.7)	+ (-0.4)	I (0.4)	+ (-0.7)	I
<i>Picea abies</i>	I (1)	I (-0.6)	I (0.3)	+ (-1.3)	I (0.9)	I
<i>Euonymus europaeus</i>	r (0.2)	r (0)	+ (0.9)	.	.	r
<i>Galium odoratum</i>	IV (2.4)	II (-3.9)	IV (0.9)	IV (2.1)	III (-0.9)	III
<i>Geranium nodosum</i>	IV (6.3)	I (-0.8)	+ (-1.4)	+ (-2.6)	.	II
<i>Lamium galeobdolon</i>	IV (1.3)	II (-3)	IV (0.8)	V (3.1)	II (-1.8)	III
<i>Milium effusum</i>	III (2.6)	I (-1.9)	I (-0.5)	II (1.1)	I (-1.4)	II
<i>Viola reichenbachiana</i>	II (1.3)	II (-1.2)	II (0.3)	II (0.1)	II (-0.3)	II
<i>Vicia sepium</i>	II (1.8)	I (-1.5)	II (0.5)	II (0.4)	I (-1)	II
<i>Ajuga reptans</i>	II (1.8)	II (0.1)	I (-1.1)	II (-0.3)	I (-1.2)	II
<i>Clinopodium grandiflorum</i>	II (1.4)	II (1.8)	.	+ (-1.6)	+ (-1.4)	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	II (-2.4)	III (1.5)	IV (1.2)	III (-0.7)	III (0.8)	III
<i>Oxalis acetosella</i>	II (-2.4)	III (2.2)	II (-0.3)	III (-0.1)	III (0.5)	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	I (-3)	III (3.5)	II (-0.2)	I (-1.7)	III (1.3)	II
<i>Luzula nivea</i>	II (-1.1)	III (3)	I (-1)	II (-0.8)	I (-0.8)	II
<i>Rubus idaeus</i>	I (-1.3)	III (3)	II (0)	I (-0.9)	I (-1.2)	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	I (-0.8)	II (2.4)	I (-0.3)	I (-1.5)	I (-0.4)	I
<i>Senecio ovatus</i>	I (0.3)	II (2.3)	I (-0.8)	I (-1.7)	I (-0.8)	I
<i>Sambucus racemosa</i>	I (-0.3)	II (1.2)	I (-0.3)	I (-0.2)	I (-0.9)	II
<i>Lactuca muralis</i>	I (-0.6)	II (0.6)	II (0.2)	II (0.1)	I (-0.3)	II
<i>Maianthemum bifolium</i>	I (-1.3)	II (1.3)	II (1.1)	I (-0.2)	I (-0.7)	I
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+ (-2.2)	II (1.1)	II (0.7)	I (0)	II (0.7)	I
<i>Galium rotundifolium</i>	I (-0.9)	II (2.3)	+ (-0.7)	.	I (0.7)	I
<i>Euphorbia hyberna</i>	.	.	V (5.2)	II (1.5)	II (1.5)	I
<i>Tractema lilio-hyacinthus</i>	.	.	+ (-1)	IV (7.2)	I (-0.4)	I
<i>Isopyrum thalictroides</i>	.	.	I (0.8)	II (3.2)	I (-0.1)	I
<i>Doronicum pardalianches</i>	r (-1.1)	+ (-0.7)	I (0.9)	I (0.5)	I (1)	I
<i>Stellaria holostea</i>	I (-0.1)	I (-0.9)	III (2.2)	I (-1.1)	II (0.9)	I
<i>Lilium martagon</i>	I (-1)	r (-2.2)	II (2.6)	I (1.4)	I (0.6)	I
<i>Pulmonaria affinis</i>	I (-0.1)	I (-1.6)	II (1.8)	II (0.9)	I (-0.2)	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	I (-0.5)	I (-0.4)	II (1.3)	I (-0.8)	I (1.1)	I
<i>Dryopteris filix-mas</i>	III (-0.2)	III (-1.7)	III (0.1)	V (3.1)	III (-1.1)	III
<i>Cardamine heptaphylla</i>	I (-0.4)	+ (-2.9)	I (0)	IV (5.4)	+ (-1.8)	I
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	II (-0.4)	I (-2)	II (0.2)	III (2.7)	II (-0.1)	II
<i>Polygonatum verticillatum</i>	I (-2.9)	II (-0.2)	III (1.5)	III (1.6)	III (0.8)	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II (1.1)	I (-2.7)	II (0.7)	III (2.7)	I (-1.4)	II
<i>Epilobium montanum</i>	I (-1.2)	I (-1.1)	II (0.5)	III (2)	II (0.1)	II
<i>Actaea spicata</i>	II (1.1)	I (-2.3)	I (-0.5)	III (2.6)	I (-1)	II
<i>Poa nemoralis</i>	II (-0.6)	I (-2.1)	III (1.3)	II (1.6)	II (0.6)	II
<i>Moehringia trinervia</i>	I (-1.1)	I (-0.6)	I (-0.3)	II (2.5)	I (-0.5)	I
<i>Phyteuma spicatum</i>	+ (-2.1)	I (-1.3)	II (1.3)	II (1.8)	II (1.2)	I
<i>Mercurialis perennis</i>	I (-0.6)	+ (-2.1)	II (1.2)	II (3)	I (-0.8)	I
<i>Arum maculatum</i>	+ (-1)	r (-1.8)	.	II (4.5)	+ (-1)	I
<i>Conopodium majus</i>	+ (-2.1)	I (-1.1)	II (0.9)	II (1.9)	II (1.1)	I
<i>Melica uniflora</i>	I (-0.3)	I (-1.3)	I (-0.6)	II (2.1)	I (0.1)	I
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	+ (-1.4)	+ (-1.5)	I (0.5)	II (3)	I (-0.2)	I
<i>Drymochloa sylvatica</i>	+ (-1.9)	I (-1.1)	II (1.2)	II (1.4)	II (1.2)	I
<i>Corydalis solidia</i>	+ (-0.7)	.	I (0.3)	II (3.5)	+ (-0.9)	I
<i>Adoxa moschatellina</i>	I (-0.7)	+ (-1.4)	I (0.5)	II (2)	I (0)	I
<i>Silene dioica</i>	+ (-1.5)	I (-0.8)	I (0)	II (2.2)	I (0.4)	I
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	+ (-0.7)	+ (-1.2)	.	II (3.2)	+ (-0.7)	I
<i>Euphorbia dulcis</i>	I (-0.7)	+ (-1.1)	I (0.4)	II (2.2)	+ (-0.7)	I

	Fagion sylvaticae					Freq. tot
	Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae		Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae			
	33	34	31	30	32	
<i>Doronicum austriacum</i>	r (-1.7)	I (-0.6)	I (0)	II (2)	I (0.4)	I
<i>Luzula sylvatica</i>	I (-3)	II (-0.7)	I (-0.6)	II (1)	IV (3.9)	II
<i>Avenella flexuosa</i>	I (-3.1)	III (1.4)	III (0.5)	II (-0.8)	IV (2.5)	II
<i>Solidago virgaurea</i>	+ (-3)	II (-0.6)	III (1.3)	II (0.8)	III (2.5)	II
<i>Hieracium murorum</i>	I (-1.8)	II (0.4)	II (-0.2)	II (0.8)	II (0.9)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	I (-1.2)	I (0.4)	II (0.9)	I (-0.9)	II (1.2)	I
<i>Senecio cacaliaster</i>	.	I (-0.6)	II (1.1)	I (0.8)	II (1.5)	I
<i>Anemone nemorosa</i>	III (-0.7)	II (-2.8)	IV (1.5)	IV (2.1)	III (1)	III
<i>Athyrium filix-femina</i>	I (-2.9)	III (0.1)	III (0.3)	IV (2.3)	III (0.5)	III
<i>Poa chaixii</i>	II (-1.3)	II (-0.4)	V (3.2)	II (-0.6)	II (0.5)	II
<i>Paris quadrifolia</i>	II (0)	I (-2.7)	IV (1.9)	IV (3.3)	I (-1.7)	II
<i>Viola riviniana</i>	II (1.4)	I (0.2)	I (0)	+ (-1.7)	I (0.1)	I
<i>Stellaria nemorum</i>	II (0.5)	I (0.1)	II (0.3)	I (0)	I (-0.9)	I
<i>Fragaria vesca</i>	I (0.2)	I (0.4)	+ (-0.7)	I (-0.4)	I (0.3)	I
<i>Rubus</i>	I (0)	II (1.2)	I (-0.4)	I (-0.5)	I (-0.7)	I
<i>Festuca heterophylla</i>	I (-0.4)	+ (-0.8)	I (1.2)	I (-0.2)	I (1)	I
<i>Neottia nidus-avis</i>	I (1.6)	I (-0.7)	I (0.4)	I (-0.3)	+ (-0.9)	I
<i>Helleborus foetidus</i>	I (1.8)	+ (-0.2)	.	+ (-0.4)	+ (-0.8)	I
<i>Allium victorialis</i>	r (-1.4)	I (1.2)	I (0)	+ (-0.7)	I (0.9)	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I (0.8)	I (1.1)	I (0)	+ (-1.4)	+ (-0.8)	I
<i>Daphne mezereum</i>	r (-1.5)	+ (-1.6)	I (1.3)	I (2)	I (0.5)	I
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+ (-0.6)	+ (-1.2)	I (0.2)	I (1.6)	I (0.3)	I
<i>Hedera helix</i>	+ (-0.2)	+ (-1)	I (0.5)	I (1.1)	+ (-0.2)	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	.	I (0.4)	I (-0.2)	I (0.4)	I (1.2)	I
<i>Luzula pilosa</i>	I (-0.4)	+ (-0.8)	I (0.9)	I (-0.4)	I (1.4)	I
<i>Veronica officinalis</i>	I (-0.6)	I (-0.2)	.	I (0.5)	I (1)	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	r (-1.1)	+ (-0.5)	I (1.4)	+ (-0.5)	I (1.6)	I
<i>Pteridium aquilinum</i>	I (0.1)	I (0.2)	I (0.5)	.	I (0.7)	I
<i>Sanicula europaea</i>	+ (-0.4)	+ (-0.2)	.	I (1.4)	+ (-0.4)	+
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	+ (0)	.	I (1.4)	+ (0.2)	+
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	I (1.6)	I (0.8)	I (0.8)	+
<i>Cardamine pentaphyllis</i>	I (1.9)	+ (0.1)	.	.	.	+
<i>Lathyrus vernus</i>	I (2.5)	.	.	.	.	+
<i>Hardelymus europaeus</i>	.	r (-0.7)	+ (0.2)	I (1.1)	+ (0.6)	+
<i>Papaver cambricum</i>	.	.	.	+ (1.9)	.	r
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	+ (0.5)	+ (1.1)	+ (0.1)	r
<i>Polystichum setiferum</i>	.	.	.	+ (1.3)	.	r
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	.	+ (0.5)	+ (0.5)	+ (0.7)	r
<i>Lathraea clandestina</i>	.	.	.	.	+ (1.6)	r
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	r (0.3)	.	.	+ (0.7)	r
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	r (0)	+ (0.4)	.	r (0.1)	.	r
<i>Lonicera alpigena</i>	.	r (0.3)	+ (1.1)	.	.	r
<i>Asarum europaeum</i>	r (0.9)	.	.	.	.	r
<i>Carex digitata</i>	.	r (-0.1)	I (1.6)	.	+ (0.3)	r
<i>Dicranum scoparium</i>	I (-0.5)	II (2.1)	I (-0.1)	+ (-1.3)	I (-0.5)	I
<i>Hylocomiadelpus triquetrus</i>	I (0.4)	I (0.3)	I (-0.1)	+ (-0.8)	I (0.1)	I
<i>Hylocomium splendens</i>	I (0.7)	I (1.4)	.	r (-1.3)	+ (-0.5)	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	I (-0.3)	I (1)	I (0.1)	+ (-0.9)	I (0.1)	I

30

Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe (*Tractema lilio-hyacinthus*)

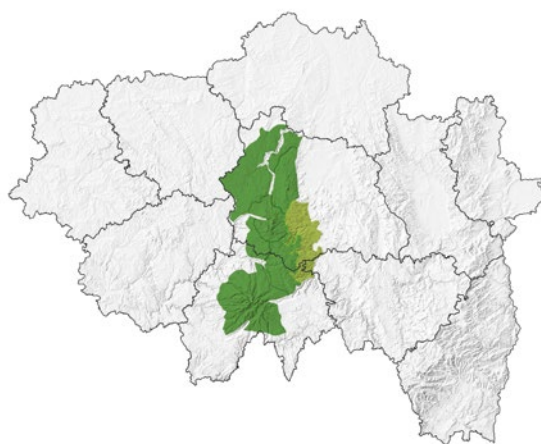
Adoxa moschatellinae-*Fagetum sylvaticae*
(Luquet 1926) Rivas Mart., Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991

Hêtraies ou hêtraies-sapinières neutrophiles se développant sur substrats relativement riches en base (scories, basaltes, colluvions de bas de pente) à l'origine d'andosol, avec humus type mull, plus rarement sur sol colluvionné (bas de versant) de roche acide (gneiss, granite). Soumis à un climat montagnard sous influences océaniques marquées. Altitude comprise entre 740 et 1300 m (plus rarement au-delà pour la sous-association *allietosum victorialis*). Pente rarement forte, de 5 à 30 ° (moyenne 10 à 15°). Exposition le plus souvent fraîche ou orientée vers l'ouest.



▲ *Tractema lilio-hyacinthus*
© M. CHARLAT

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*. *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Cardamine heptaphylla*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Ribes alpinum*, *Tractema lilio-hyacinthus*.



PHYSIONOMIE

Selon l'altitude et le traitement sylvicole actuel et passé, le peuplement est dominé par le Hêtre commun, le Sapin pectiné seuls ou en mélange, accompagnés d'essences secondaires variées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 61 % des relevés, plus éparse sur 34 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Populus tremula*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

23 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 47 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (87 relevés)

Massifs volcaniques de l'ouest sous influences océaniques marquées (chaîne des Puys, Mont-Dore, nord des monts du Cantal et du Cézallier). Forêt très rare en Limousin (attestée dans les gorges du Chavanon, ponctuellement dans les secteurs des collines périphériques à la Montagne limousine), ne s'observant que dans les situations les plus confinées.

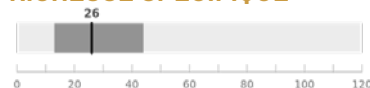


ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Adenostyles alliariae* (PR), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lactuca plumieri* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

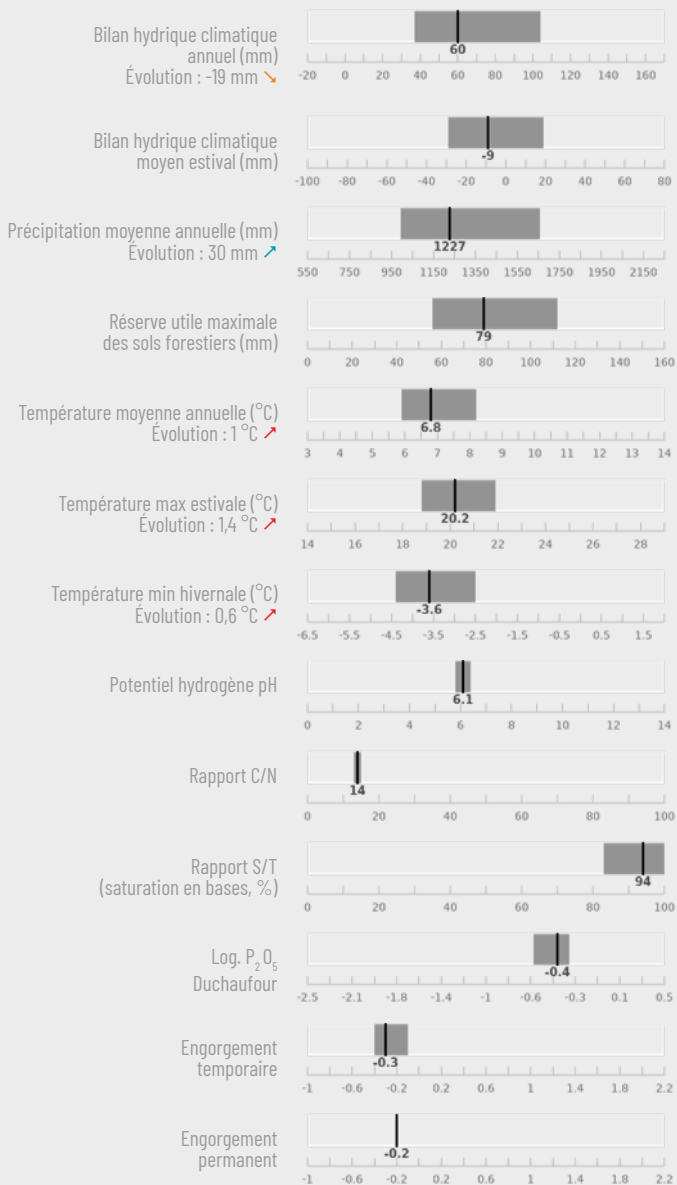


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. 4, tab. XXII in Luquet 1926 [LOBELIA : 1711522]

actaetosum spicatae rel. n° M308 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1717753]

allietosum victorialis : rel. F686 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 21753]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.14 « Hêtraies neutrophiles du sud-ouest du Massif central, des Pyrénées, des montagnes cantabriques et, très localement, du domaine nord ibérique. » ;

EUNIS : G1.64 « Hêtraies neutrophiles pyrénéo-cantabriques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



COMMENTAIRE

Dans l'Est du Limousin, de nombreux relevés à flore herbacée d'affinité montagnarde mais structurés par un mélange de chênes et de hêtres correspondent à la Hêtraie-chênaie-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore, qui s'observe alors dans une variante submontagnarde. Les hêtraies à dentaire observées sur certains versants pentus et frais du Pays coupé relèvent de la sous-association *actaetosum* et non du *Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae* (Braun-Blanq. 1932) Müller 1966, association méditerranéenne décrite dans le Jura et absente du Massif central.



CONFUSION

Avec la **Hêtraie-sapinière à Euphorbe d'Irlande** (voir fiche 31, page 186), que l'on rencontre en contexte moins riche chimiquement et plus drainant et qui compte plus fréquemment *Euphorbia hyberna*, *Poa chaixii*, *Maianthemum bifolium*, *Lonicera nigra*, *Prenanthes purpurea* et *Solidago virgaurea*, tandis qu'*Arum maculatum*, *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Ribes alpinum* et *Tractema lilio-hyacinthus* sont plus fréquentes dans la Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe.



VARIATIONS

- **typicum** (Luquet 1926) G. Cusset 1961 ;
- **athyrietosum filix-feminae** Cusset 1961, des versants frais souvent riches en éléments grossiers (mais stabilisés), différenciée par *Athyrium filix-femina*, *Silene dioica*, *Lysimachia nemorum*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum*, *Carex leporina* ;
- **moehringietosum** G. Cusset 1961, qui serait liée à des trouées (mise en lumière et minéralisation de la matière organique...) ou à un pâturage en forêt (eutrophisation), différenciée par *Moehringia trinervia*, *Galeopsis tetrahit*, *Arum maculatum*, *Mercurialis perennis*, *Geranium robertianum*, *Cardamine impatiens* ;
- **allietosum victorialis** G. Cusset 1961, de l'étage montagnard supérieur (transition vers les forêts de l'*Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae* (Oberd. 1957) Moor 1976, différenciée par *Allium victorialis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polystichum aculeatum*, *Lilium martagon* ;
- **actaetosum spicatae** Billy ex Renaux et al. 2019d. [syn. *Acteo spicatae-Fagetum* Billy 1997 nom. inval. (art. 3b), *Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae* (Braun Blanquet 1932) Moor 1952 *actaetosum spicatae sensu* Thébaud et al. 2014], sous climat d'abri des pays coupés, différenciée positivement par *Actaea spicata* et *Geranium nodosum*, négativement par l'absence d'*Euphorbia amygdaloides* et *Tractema lilio-hyacinthus*... ;
- **equisetosum hyemale** G. Cusset 1961, différenciée par *Equisetum hyemale* pouvant former de grandes populations, sur versant d'exposition fraîche ;
- **nombreux sylvofaciés**, selon l'historique du peuplement. On observe notamment des hêtraies pures ou mélangées de feuillus, généralement issues de taillis, ou au contraire des sapinières pures (futaies de production de Sapin pectiné). On observe également des stades de recolonisation à essences postpionnières.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Cusset G. & Lachapelle B. de 1961 ; Cusset G. 1964 ; Lemée G. 1956 ; Luquet 1926 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Roux C. 2017 ; Renaux et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

31

Hêtraie-sapinière à Euphorbe d'Irlande (*Euphorbia hyberna*)

Euphorbia hybernae-*Fagetum sylvaticae*

Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Forêt neutroclinophile des étages montagnards inférieur et moyen (entre 800 et 1200 m le plus souvent) développée sur roches volcaniques basaltiques, en contexte drainant (haut de versant, croupe, convexité sur versant...). Sur humus de type mull.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*. *Anemone nemorosa*, *Daphne laureola*, *Drymochloa sylvatica*, *Euphorbia hyberna*, *Hieracium argillaceum*, *Lathyrus linifolius*, *Lonicera nigra*, *Poa chaixii*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Maianthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Viola riviniana*.



PHYSIONOMIE

Selon l'altitude et le traitement sylvicole actuel et passé, le peuplement est dominé par le Hêtre commun, le Sapin pectiné seuls ou en mélange, accompagnés d'essences secondaires variées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 63 % des relevés, plus éparse sur 25 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoïdes*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*...



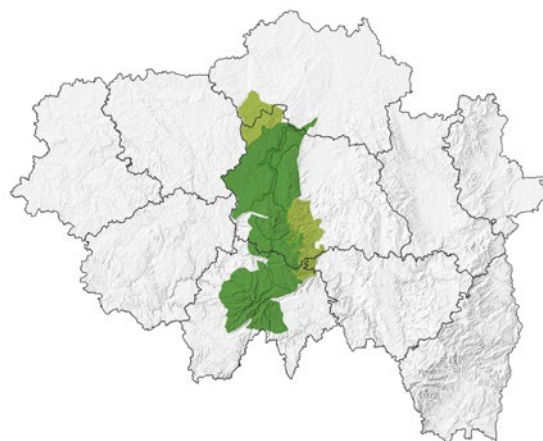
ANCIENNETÉ

23 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Euphorbia hyberna*
© A. DESSCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESSCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (30 relevés)

Massifs volcaniques de l'ouest sous influences océaniques marquées (chaîne des Puys, monts Dore, nord des monts du Cantal et du Cézallier), jusque dans les gorges de la Sioule.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Circaea alpina* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lactuca plumieri* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Melampyrum sylvaticum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Streptopus amplexifolius* (PR).

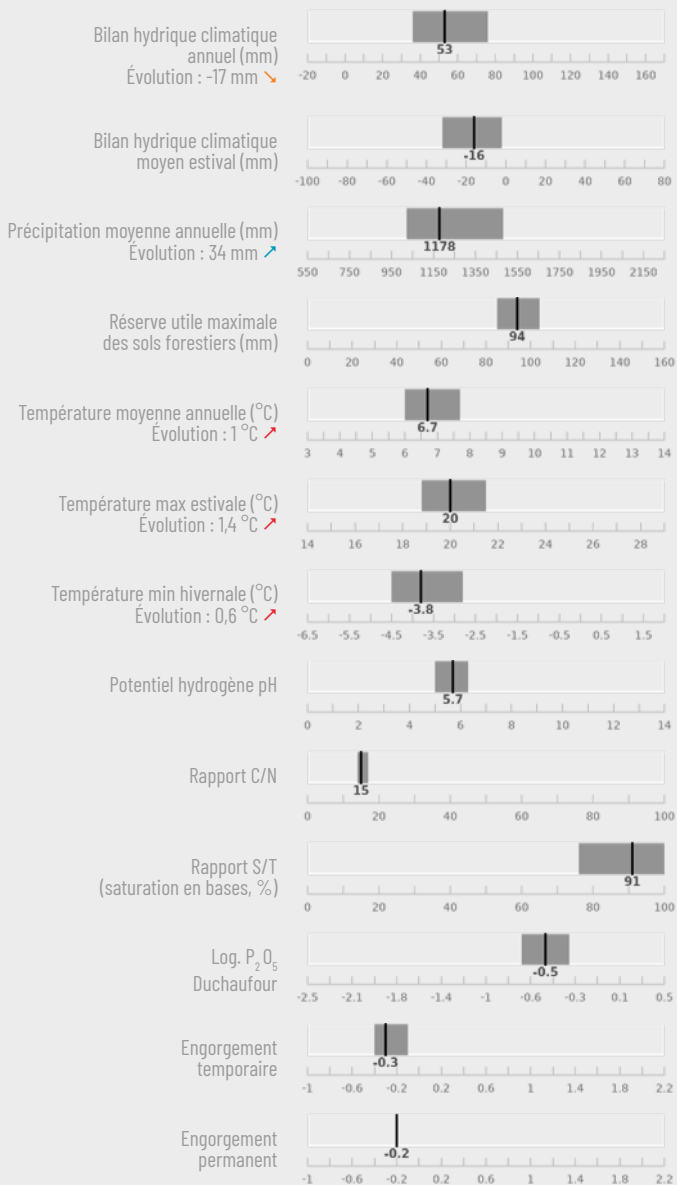


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. M270, tab. XXIX in Billy 1997 [LOBELIA : 1715834]

coryletosum avellanae : rel. 113, tab. 1, annexe 4 in Roux 2017 [LOBELIA : 2705350]

scilletosum lilio-hyacinthi : rel. GT1558 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 2345841]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.14 « Hêtraies neutrophiles du sud-ouest du Massif central, des Pyrénées, des montagnes cantabriques et, très localement, du domaine nord ibérique » ;

EUNIS : G1.64 « Hêtraies neutrophiles pyrénéo-cantabriques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



COMMENTAIRE

La distinction entre la sous association *scilletosum lilio-hyacinthi* et la Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe nécessite des communautés bien exprimées en lien avec un bon état de conservation de l'habitat. Dans le cas de peuplements jeunes ou ayant fait l'objet d'une sylviculture agressive, la distinction est parfois impossible...



CONFUSION

Avec la Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe, voir **fiche 30**, page 184, qui s'en distingue par la présence d'*Arum maculatum*, *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Ribes alpinum* et *Tractema lilio-hyacinthus*. Ces espèces sont beaucoup plus rares dans la Hêtraie-sapinière à Euphorbe d'Irlande qui compte, au contraire, plus fréquemment *Euphorbia hyberna*, *Poa chaixii*, *Maianthemum bifolium*, *Lonicera nigra*, *Prenanthes purpurea* et *Solidago virgaurea*.



VARIATIONS

- typicum** Billy ex C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, de l'étage montagnard moyen, déclinée en une variante type montagnarde, et une variante à *Polygonum multiflorum* de l'étage montagnard inférieur (= *Euphorbia hybernae-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 race de basse altitude à *Polygonatum multiflorum* Billy 1997), différenciée par *Lonicera periclymenum*, *Polygonatum multiflorum*... ;
- scilletosum lilio-hyacinthi** C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, de transition vers l'*Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae* (Luquet 1926) Rivas Mart. et al. 1991, différenciée par *Tractema lilio-hyacinthus* et *Cardamine heptaphylla* ;
- coryletosum avellanae** C. Roux 2017, submontagnarde, différenciée par les taxons collinéens (*Lonicera periclymenum*, *Vicia sepium*, *Corylus avellana*, *Rubus sect. Fruticosus*) et appauvrie floristiquement, notamment en espèces montagnardes (*Polygonatum verticillatum*, *Drymochloa sylvatica*, *Luzula sylvatica*, *Lilium martagon*...).



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Cusset G. 1964 ; Doche B. 1986 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Roux C. 2017 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

32

Hêtraie-sapinière à Grande Luzule (*Luzula sylvatica*)

Luzulo sylvaticae-*Fagetum sylvaticae* G. Cusset 1961

Hêtraies et hêtraies-sapinières acidoclinophiles montagnardes (jusqu'à 600 m en situation froide et confinée), sur roches généralement magmatiques acides (trachyandésite, trachyte...) ou roches cristallines (métamorphique, granite), à l'origine de sols relativement acides. Également sur roches volcanique acides, dans ce cas en situation de départ d'eau à l'origine d'un lessivage du sol. Soumis à un climat montagnard sous influences océaniques marquées.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*. *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Avenella flexuosa*, *Conopodium majus*, *Dryopteris filix-mas*, *Drymochloa sylvatica*, *Euphorbia hyberna*, *Galium odoratum*, *Lonicera nigra*, *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea*, *Stellaria holostea*.



PHYSIONOMIE

Peuplement dominé par le Hêtre commun et le Sapin pectiné seuls ou en mélange, selon l'altitude et la gestion passée et actuelle. Présence possible de diverses espèces postpionnières et pionnières.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 62 % des relevés, plus éparse sur 38 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

16 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 19 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (64 relevés)

Massifs volcaniques de l'ouest du Massif central, sous influences océaniques marquées : chaîne des Puys, monts Dore, nord des monts du Cantal et du Cézallier. Beaucoup plus rare en Limousin (attesté dans les gorges du Chavanon et affluents, cité dans les Monédières, à confirmer dans les Forêts de la Cubesse et de Châteaupert), où s'observe la sous association *gymnocarpetosum dryopteridis* dans les situations les plus confinées.

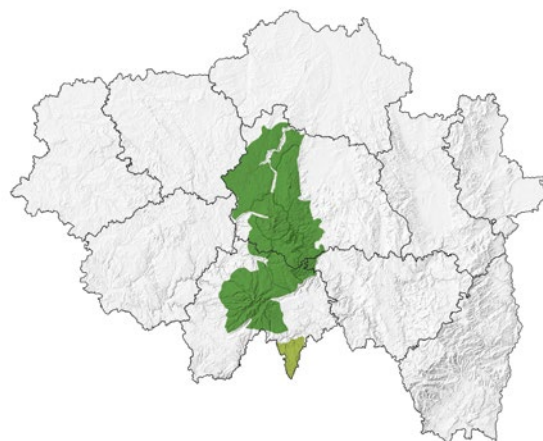


ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Astrantia major* (PR), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Circaea alpina* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Goodyera repens* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lactuca plumieri* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Pyrola minor* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

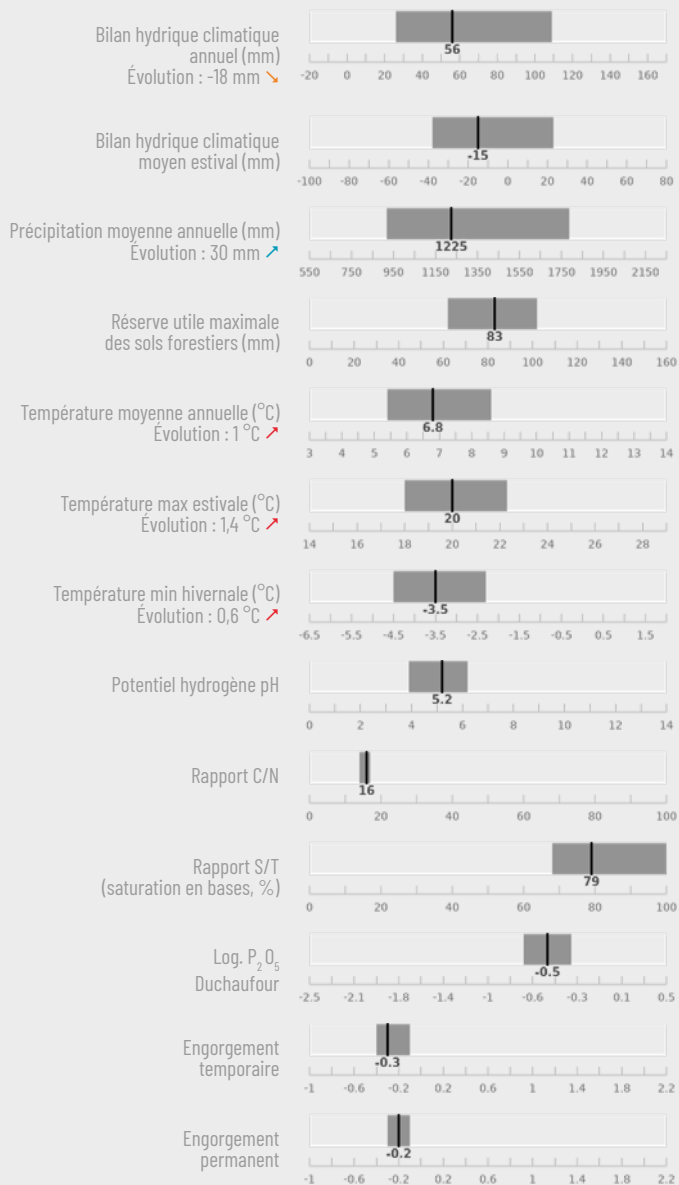


▲ *Luzula sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNMC

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage. Si la déprise agricole a pu favoriser l'apparition de ce type de végétation (avec une flore généralement moins typique, caractéristique de forêt récente), la conversion en plantation de conifères exotiques (Douglas, Épicéa) a causé la perte d'importantes surfaces en forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. L 316, tab. XXIX in Billy 1997 [LOBELIA : 1717449]

calamagrostietosum arundinaceae : rel. 520016 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2215417]

euphorbietosum amygdaloidis : rel 256, tab XXX in Billy 1997 [LOBELIA : 1715843]

gymnocarpietosum dryopteridis : rel. 482, tab. XXVIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715824]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.14 « Hêtraies neutrophiles du sud-ouest du Massif central, des Pyrénées, des montagnes cantabriques et, très localement, du domaine nord ibérique. » ;

EUNIS : G1.64 « Hêtraies neutrophiles pyrénéo-cantabriques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



COMMENTAIRE

Les forêts de chênes et de hêtre à flore d'affinité montagnarde de l'Est du Limousin se rattachent à la Hêtraie-chênaie-charmaie à Grande Luzule. Une variante à *Anthriscus nitida* (qui forme faciès) est présente dans la vallée de Chaudfour mais n'est connue que de cette vallée.



CONFUSION

Avec la **Hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix** (voir fiche 34, page 192), de composition floristique très proche mais de répartition géographique distincte (transition dans les monts du Cantal).

À basse altitude, notamment pour les faciès à Hêtre commun pur, avec la **Hêtraie-chênaie-charmaie à Grande Luzule** (voir fiche 21, page 158).



VARIATIONS

- **typicum** Cusset 1964, caractéristique de l'étage montagnard et acidophilophile ;
- **euphorbietosum amygdaloidis** Billy ex Renaux et al. 2019d (syn. *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae euphorbietosum amygdaloidis sensu* Billy 1997), acidophilophile à neutroclinophile, à l'étage montagnard ;
- **gymnocarpietosum dryopteridis** ex Renaux et al. 2019d (syn. Hêtraie à *Gymnocarpium dryopteris* et *Polygonatum verticillatum* Chabrol & Reimringer 2011), des versants froids, différenciée par *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Isopyrum thalictroides*, *Prunus padus*, *Lathraea clandestina*, *Carex pilosa*, *Erythronium dens-canis*. Correspond aux relevés du *Gymnocarpium linnaei-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 nom. inval. (art. 3b) provenant du massif du Sancy ;
- **luzuletosum niveae** Billy ex Renaux et al. 2019d (syn. *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae sensu* Billy 1997), mésoacidiphile à acidophilophile, différenciée notamment par *Luzula nivea* et en négatif par la raréfaction des neutrophiles ;
- **calamagrostietosum arundinaceae** Pradinas in Renaux et al. 2019d, de l'étage montagnard supérieur, différenciée notamment par *Calamagrostis arundinacea*, *Allium victorialis*, *Senecio cacaliaster* et *Struthiopteris spicant* ;
- **race submontagnarde des gorges du sud-est de la Corrèze.**



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Cusset 1964 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Roux C. 2017 ; Renaux B. et al. 2019d, Le Hénaff P.M. et al. 2021.



RÉDACTION

B. RENAUX.

33

Hêtraie-sapinière à Calament à grandes fleurs (*Clinopodium grandiflorum*)

Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae
Braun-Blanq. 1915

Forêt neutroclinophile à neutrophile, de l'étage montagnard (le plus souvent au-dessus de 1000-1100 m, jusqu'à 700 m en station confinée) sous influences méridionales mais demeurant bien arrosée. Sur substrats riches, le plus souvent sur roches volcaniques basiques (basalte, scories), plus rarement sur gneiss ou granite riche et, dans ce cas, en situation colluvionnée (concaité ou bas de versant). Versants d'exposition variée. En condition généralement fraîche ou intermédiaire.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*, *Actaea spicata*, *Clinopodium grandiflorum*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Geranium nodosum*, *Lamium galeobdolon*, *Lathyrus linifolius*, *Lilium martagon*, *Milium effusum*, *Poa chaixii*, *Prenanthes purpurea*, *Sambucus racemosa*, *Stellaria nemorum*, *Viola reichenbachiana*.



PHYSIONOMIE

Selon l'altitude et le traitement sylvicole actuel et passé, peuplement dominé par le Hêtre commun, le Sapin pectiné seuls ou en mélange, accompagnées d'essences secondaires variées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 67 % des relevés, plus éparse sur 29 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*...

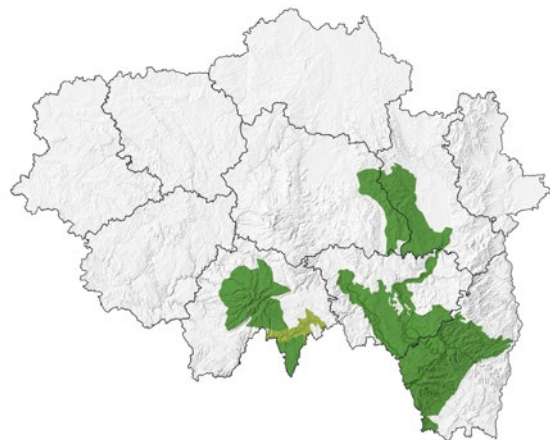


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus robur*, *Sorbus div. sp.*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

30 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 34 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (101 relevés)

Massif central méridional et oriental, de l'Aubrac aux monts du Cantal dans la partie est, des Cévennes au Devès puis sous une forme appauvrie dans le Livradois-Forez, probablement les monts de la Madeleine et les Bois Noirs (rare dans ces massifs du fait du contexte cristallin à l'origine de sols acides). Décrit dans le Valentinois méridional, présent également dans d'autres massifs calcaires des Préalpes méridionales.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Cardamine pentaphyllos* (PR), *Gagea lutea* (PN), *Lilium martagon* (PR).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

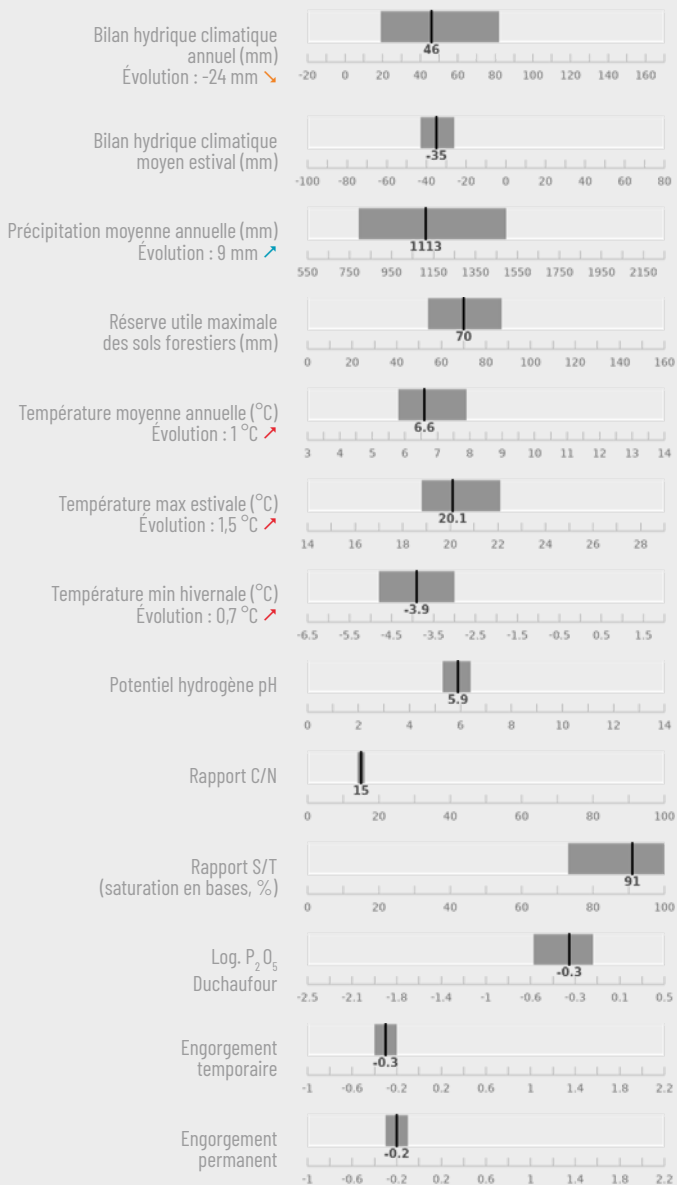


▲ *Clinopodium grandiflorum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. 9 p. 104-105 in Braun 1915

cardaminetosum heptaphyllae : rel. 2 p. 104-105 in Braun 1915



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.17 « Hêtraies médio-européennes méridionales » ;

EUNIS : G1.67 « Hêtraies médio-européennes méridionales » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



COMMENTAIRE

Les hêtraies à Dentaire observées sur certains versants en conditions hygrosclérophiles relèvent d'une sous-association *cardaminetosum heptaphyllae* et non du *Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae* (Braun-Blanq. 1932) Müller 1966, association méditerranéenne décrite dans le Jura et absente du Massif central.



CONFUSION

Des risques de confusion sont possibles avec la **Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe** (voir fiche 30, page 184) dans la zone de contact entre les deux végétations (Monts du Cantal), à la jonction des aires de répartition de la Scille lis-jacinthe et du Calament à grandes fleurs. La présence d'une ou l'autre espèce (ou leurs abondances relatives) doivent permettre de faire la différence.



VARIATIONS

- **typicum** Braun-Blanq. 1915, des versants bien exposés, différencié négativement par rapport à la seconde sous-association ;
- **cardaminetosum heptaphyllae** Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, de versant froid, différencié par *Cardamine heptaphylla* ;
- **en Ardèche** (Choisnet & Mulot 2008), plusieurs variantes probablement présentes sur l'ensemble de l'aire de l'association sont décrites : **variante à Galium rotundifolium** des sols neutro-acidoclines (transition vers le *Poa chaixii-Abietetum albae* Renaux, Le Hénaff & Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015), **variante à Drymochloa sylvatica et Luzula sylvatica** des sols frais, **variante à Mercurialis perennis** neutrophile, **variante à Allium victorialis** alticole.
- **race typique du sud-est 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*, dans laquelle a été décrite la sous-association *typicum* ;
- **race appauvrie du nord du Massif central** (Livradois...), marquée par la raréfaction progressive de *Clinopodium grandiflorum* (Devès) puis de *Geranium nodosum* (dans le Haut-Forez), même si celles-ci s'y rencontrent encore ponctuellement (Pierre-sur-Haute, forêt des Allebasses de Valcivières...);
- **race du sud-ouest du Massif central** (sud du massif du Cantal), l'association cédant sa place dans le nord du massif du Cantal et sur le Cézallier à la Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe, avec l'apparition de *Tractema lilio-hyacinthus* ;
- **nombreux sylvo-faciés**, selon l'histoire du peuplement. On observe notamment des hêtraies pures ou mélangées de feuillus, généralement issues de taillis, ou au contraire des sapinières pures (futaies de production de Sapin pectiné). On observe également des stades de recolonisation à essences postpionnières.



BIBLIOGRAPHIE

Allier C. & Bresset V. 1980 ; Braun J. 1915 ; Choisnet G. & Mulot P.E. 2008 ; Gamisans J. & Gruber M. 1980 ; Malaisse F. 1964 ; Pigeon V. 1990 ; Rameau J.C. 1992 et 1996 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choisnet G. 2015 ; Ritter J. 1969. ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

34

Hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix (*Poa chaixii*)

Poo chaixii-Abietetum albae

Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015

Hêtraie-sapinière montagnarde acidophilophile de l'étage montagnard (le plus souvent au dessus de 1000 m, parfois plus bas en station confinée) du Massif central méridional et oriental, sous influences subatlantiques et cévenoles. Sur roches cristallines (granites ou roches métamorphiques) à l'origine de sols acidoclines, elle occupe fréquemment la plus grande partie des versants. Également sur roches volcaniques, dans ce cas davantage en haut de versant ou sur convexité.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Athyrium filix-femina*, *Avenella flexuosa*, *Clinopodium grandiflorum*, *Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Drymochloa sylvatica*, *Galium odoratum*, *G. rotundifolium*, *Ilex aquifolium*, *Lactuca muralis*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *L. sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Polytrichum formosum*, *Prenanthes purpurea*.



PHYSIONOMIE

Selon l'altitude et le traitement sylvicole actuel et passé, le peuplement est dominé par le Hêtre commun, le Sapin pectiné, seuls ou en mélange, accompagnés d'essences secondaires variées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 68 % des relevés, plus éparse sur 28 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle :

Acer platanoïdes, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Populus* sp., *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

39 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 28 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (128 relevés)

Massif central méridional et oriental, de l'Aubrac aux monts du Cantal dans la partie est, des Cévennes au Devès puis sous une forme appauvrie du Livradois aux monts de la Madeleine.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Cardamine pentaphyllos* (PR), *Circaea alpina* (PR), *Cirsium erisithales* (PD), *Lilium martagon* (PR), *Streptopus amplexifolius* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



▲ *Poa chaixii*

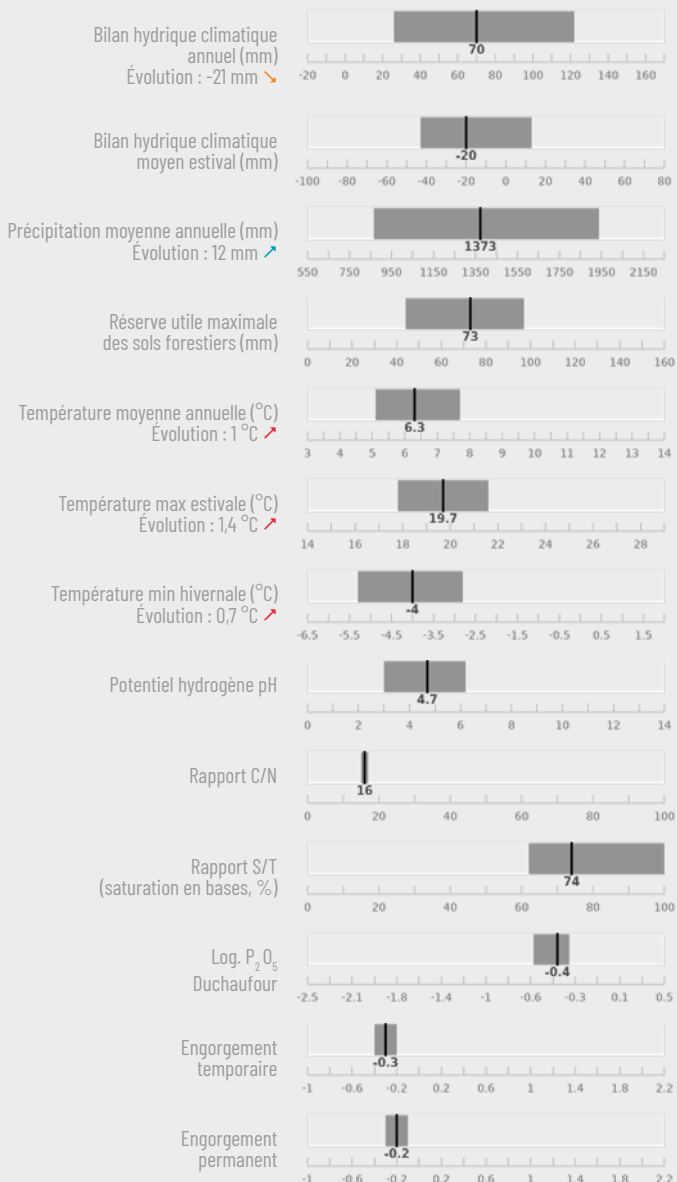
© B. RENAUX / CBNMC

▲ *Abies alba*

© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage. Si la déprise agricole a pu favoriser l'apparition de ce type de végétation (avec une flore généralement moins typique, caractéristique de forêt récente), la conversion en plantation de conifères exotiques (Douglas, Épicéa) a causé la perte d'importantes surfaces en forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques, des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.17 « Hêtraies médio-européennes méridionales » ; **EUNIS** : G1.67 « Hêtraies médio-européennes méridionales » ; **Directive « Habitats »** : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. 417177, tab.1 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 2112939] ; *adenostyletosum alliariae* : rel. 390899, tab.1 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 2086625] ; *gymnocarpietosum dryopteridis* : rel. 21440, tab.1 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 1717454] ; *saniculetosum europaeae* : rel. 30348, tab.1 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 1726380]



COMMENTAIRE

Les sapinières acidiphiles à *Drymochloa sylvatica* du Haut-Forez relèvent de cette association, dans une variante de la sous-association *gymnocarpietosum dryopteridis*, et non du *Festuco altissimae-Abietetum albae* (Issler 1926) Hubert ex Boeuf 2011, association méditerranéenne (absente du Massif central) différenciée par *Luzula luzuloides*, *Senecio hercynicus*, *Galium sylvaticum*, *Pulmonaria obscura* (Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015). On trouve au contraire des orophytes sud-européennes absentes des Vosges dans les sapinières-hêtraies du Forez (*Luzula nivea*, *Conopodium majus*, *Doronicum austriacum* et *Senecio cacaliaster* notamment).



CONFUSION

Avec la **Hêtraie-sapinière à Grande Luzule** (voir fiche 32, page 188), de composition floristique très proche mais de répartition géographique distincte (transition à préciser dans les monts du Cantal, avec un découpage entre les deux sous-alliances calqué sur l'aide de répartition de *Tractema liliohyacinthus*).

À basse altitude, notamment pour les faciès à Hêtre commun pur, avec la **Hêtraie-chênaie-charmaie à Grande Luzule** (voir fiche 21, page 158).



VARIATIONS

- **typicum** Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015, se rencontre sur des sols acidiphiles et hors contextes stationnels particuliers (versants froids, bas de versant, etc.) ;
- **gymnocarpietosum dryopteridis** Renaux, Le Hénaff & A.-H. Paradis in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015, hygrosclérophile, des versants froids, différenciée par *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *D. filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*. Correspond aux relevés orientaux du *Gymnocarpio linnaei-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 nom. inval. (art. 3b) ;
- **saniculetosum europaeae** Renaux & Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015, des hautes terres volcaniques du Massif central, différenciée par *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia*, *Helleborus foetidus*, *Euphorbia amygdaloides* ;
- **adenostyletosum alliariae** Le Hénaff & Renaux in Renaux et al. 2019d, de l'étage montagnard supérieur en transition vers les forêts subalpines de l'alliance de l'*Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae* (Oberd. 1957) Moor 1976, différenciée par *Allium victorialis*, *Adenostyles alliariae* et *Calamagrostis arundinacea* ;
- **variante à Oxalis acetosella** des bas de versant et terrasses hygroclines, en transition avec le *Ranunculo aconitifolii-Abietetum albae* Billy ex Thébaud et al. 2014 ;
- **variante à Phegopteris connectilis** des bords de ruisseau des monts d'Ardèche (syn groupement à *Athyrium filix-femina*, *Phegopteris connectilis* et *Abies alba* Choisnet & Mulot 2008) différenciée par *Phegopteris connectilis* et *Gymnocarpium dryopteris* ;
- **nombreux sylvo-faciès**, selon l'historique du peuplement. On observe notamment des hêtraies pures ou mélangées de feuillus, généralement issues de taillis, ou au contraire des sapinières pures (futaies de production de Sapin pectiné). On observe également des stades de recolonisation à essences postpionnières et Pin sylvestre.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Boeuf R. 2014 ; Choisnet G. & Mulot P.E. 2008 ; Paradis A.H. 2014 ; Renaux B. 2013 ; Thébaud G. & Lemée G. 1995 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2015 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.



HÊTRAIES-SAPINIÈRES DES SOLS ACIDES

FICHES 35 - 36



PHYTOSOCIOLOGIE

Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae W. Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1954 et *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis* H. Passarge 1978 (*Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion* Oberd. 1962) p. p..



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts s'établissent sur des sols acides à très acides (pH généralement < 4,5), issus le plus souvent de roches cristallines ou métamorphiques acides, ou plus rarement de roches volcaniques acides, sur humus de type moder (plus rarement dysmull) dû à une litière se décomposant très lentement (nutrition azotée médiocre : C/N supérieur en moyenne à 20, dépassant parfois 30) et sur des sols généralement bien drainés, mais avec un bilan hydrique restant favorable à très favorable du fait des conditions climatiques (30 < BH < 95, 58 < IdM < 105), des précipitations élevées (1000 < Pa < 1700 mm/an) et d'un climat froid (5,5 < TmoyA < 7,5°C). Ces forêts s'observent à l'étage montagnard, le plus souvent entre 950 et 1350 m d'altitude, parfois plus bas en altitude (jusqu'à 550 m) à la faveur de stations froides et confinées, notamment au nord-ouest du Massif central.

Les sapinières du *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* (*Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion*) s'observent dans les situations les plus froides et arrosées, aux étages montagnards moyen et supérieur, au-dessus de 1050 m (plus rarement jusqu'à 900 m en secteur confiné). Le facteur climatique est déterminant puisqu'il s'agit d'un des types de végétations forestières subissant les conditions climatiques les plus froides et arrosées (PA > 1100 mm, TmoyA < 7°C, TmoyH < 0, IdM > 70). Seules les Hêtraies subalpines et les sapinières hyperacidiphiles sur versant froid ou en situation confinée présentent des conditions climatiques plus froides et humides. Ce contexte climatique allié à la roche mère acide générant des sols plus ou moins podzolisés, explique la présence d'une flore acidiphile et hygrosclaphile.



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont dominés par le Sapin pectiné, le Hêtre commun, ou un mélange de ces deux espèces en fonction de l'altitude, de la position topographique et de la sylviculture qui a été menée. Ce facteur est au moins aussi déterminant que les paramètres écologiques : le Hêtre commun a ainsi pu être favorisé par endroits pour la production de bois de chauffe alors que le Sapin pectiné a pu l'être pour la production de bois d'œuvre, et ce de manière parfois très ancienne. Le sapin devient naturellement dominant dans le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* du fait de l'acidité du sol.



CARACTÉRISTIQUES

Abies alba, *Fagus sylvatica*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *Galium saxatile*, *Hieracium murorum* aggr., *Hylocomium splendens*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Polytrichum formosum*, *Prenanthes purpurea*, *Rhytidadelphus loreus*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aucuparia*, *Thuidium tamariscinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*.



VARIATIONS

- **Hêtraies-sapinières acidiphiles**, communes dans la plupart des massifs, aux étages montagnards inférieur à moyen, voire au montagnard supérieur dans les massifs méridionaux :
 - ▶ ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** (*Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae*), voir fiche 35 ;
- **Sapinières-hêtraies hyperacidiphiles** de l'étage montagnard supérieur, en contexte très froid et arrosé des massifs cristallins du nord est du Massif central et de la Margeride, sur sol plus ou moins podzolisé ou des chaos de blocs non confinés (à flore souvent banale), différenciées par *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Luzula sylvatica*, *Rubus* ser. *Glandulosi* :
 - ▶ ***Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*** (*Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*, *Pleurozio schreberi-Abietetum albae*), voir fiches 36 et 78.



RISQUE DE CONFUSION

- Avec les **Hêtraies-sapinières des sols peu acides** (notamment *Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae* et *Poo chaixii-Abietetum albae*), qui se différencient davantage par la présence d'espèces neutrophiles ou acidophilophiles (en plus de *Luzula sylvatica* ou *Polygonatum multiflorum*, qui peuvent déjà être présentes dans les Sapinières-hêtraies des sols acides) que par la disparition des espèces acidiphiles. Ces dernières peuvent subsister (notamment *Luzula nivea*) :
 - ▶ ***Fagion sylvaticae***, voir fiches 30 à 34 ;
- Pour les **Sapinières hêtraies hyperacidiphiles** de l'étage montagnard supérieur, en contexte très froid et arrosé :
 - avec les **Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres**, différenciées par *Huperzia selago*, *Spinulum annotinum*, *Sphagnum quinquefarium* ou, en cas d'absence d'espèces différentielles le substrat (chaos confinés de blocs sans terre fine) :
 - ▶ ***Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*** (*Lycopodio annotini-Abietetum albae*, *Sphagno quinquefarium-Abietetum albae*), voir fiches 76 à 77 ;
 - avec les **Sapinières-boulaies sur tourbe, présentes uniquement sur tourbe** (plusieurs décimètres à plusieurs mètres) et différenciées par les espèces associées (*Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Polytrichum commune*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre* ou d'autres espèces de tourbières), voir fiche 75.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES-SAPINIÈRES DES SOLS ACIDES

35 - *Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae* (G. Cusset 1964) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

36 - *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

	Luzulo luzuloidis- Fagion sylvaticae	Luzulo luzuloidis- Piceion abietis	Freq. tot
	35	36	
<i>Fagus sylvatica</i>	V (1.6)	IV (-1.6)	V
<i>Pinus sylvestris</i>	II (2.1)	+ (-2.1)	II
<i>Abies alba</i>	IV (-2)	V (2)	IV
<i>Sorbus aucuparia</i>	III (-2.6)	V (2.6)	III
<i>Ilex aquifolium</i>	(I) (-1.9)	II (1.9)	I
<i>Lonicera nigra</i>	I (-1.2)	II (1.2)	I
<i>Sorbus aria</i>	III (-0.9)	III (0.9)	III
<i>Picea abies</i>	I (-2)	II (2)	II
<i>Betula pendula</i>	(I) (1.1)	+ (-1.1)	(I)
<i>Corylus avellana</i>	(I) (0.6)	+ (-0.6)	(I)
<i>Cytisus scoparius</i>	(I) (0.6)	+ (-0.6)	(I)
<i>Hieracium murorum</i>	III (2.3)	I (-2.3)	II
<i>Luzula nivea</i>	II (2.1)	I (-2.1)	II
<i>Veronica officinalis</i>	II (1.7)	+ (-1.7)	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	II (-5)	V (5)	II
<i>Rubus idaeus</i>	II (-1.9)	III (1.9)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	(I) (-4.5)	III (4.5)	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	III (-0.5)	III (0.5)	III
<i>Oxalis acetosella</i>	II (-2.3)	III (2.3)	II
<i>Galium saxatile</i>	II (-1.7)	III (1.7)	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	I (-2.5)	III (2.5)	II
<i>Polygonatum verticillatum</i>	I (-2)	II (2)	II
<i>Rubus</i>	I (-1.5)	II (1.5)	II
<i>Solidago virgaurea</i>	I (-1.2)	II (1.2)	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V (-0.9)	V (0.9)	V
<i>Avenella flexuosa</i>	V (0)	V (0)	V
<i>Maianthemum bifolium</i>	II (0.8)	II (-0.8)	II
<i>Melampyrum pratense</i>	II (-0.6)	II (0.6)	II
<i>Carex pilulifera</i>	I (-1)	II (1)	I
<i>Luzula sylvatica</i>	I (-0.8)	II (0.8)	I
<i>Sambucus racemosa</i>	I (0.7)	(I) (-0.7)	I
<i>Anemone nemorosa</i>	I (1.5)	+ (-1.5)	I
<i>Galium rotundifolium</i>	I (1.2)	+ (-1.2)	I
<i>Lactuca muralis</i>	I (1.2)	+ (-1.2)	I
<i>Poa chaixii</i>	I (1.1)	+ (-1.1)	I
<i>Luzula pilosa</i>	I (-0.9)	I (0.9)	I
<i>Senecio ovatus</i>	(I) (0.4)	(I) (-0.4)	(I)
<i>Stellaria holostea</i>	(I) (0.4)	(I) (-0.4)	(I)
<i>Dryopteris filix-mas</i>	(I) (-0.3)	I (0.3)	(I)
<i>Struthiopteris spicant</i>	(I) (-1.4)	I (1.4)	(I)
<i>Digitalis purpurea</i>	+ (-1.8)	I (1.8)	(I)
<i>Lathyrus linifolius</i>	(I) (1.4)	.	(I)
<i>Teucrium scorodonia</i>	(I) (1.1)	+ (-1.1)	(I)
<i>Viola riviniana</i>	(I) (1.1)	+ (-1.1)	(I)
<i>Goodyera repens</i>	(I) (1.3)	.	(I)
<i>Phyteuma spicatum</i>	(I) (1.3)	.	(I)
<i>Polypodium vulgare</i>	(I) (0.5)	+ (-0.5)	(I)
<i>Calluna vulgaris</i>	(I) (0.8)	+ (-0.8)	(I)
<i>Poa nemoralis</i>	(I) (1.3)	.	(I)
<i>Conopodium majus</i>	(I) (0.4)	+ (-0.4)	(I)
<i>Moehringia trinervia</i>	(I) (0.4)	+ (-0.4)	(I)
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	(I) (0.7)	+ (-0.7)	(I)
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+ (-2.1)	I (2.1)	(I)
<i>Pteridium aquilinum</i>	(I) (-0.2)	(I) (0.2)	(I)
<i>Epilobium angustifolium</i>	(I) (-0.2)	(I) (0.2)	(I)
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+ (-0.3)	(I) (0.3)	(I)

	Luzulo luzuloidis- Fagion sylvaticae	Luzulo luzuloidis- Piceion abietis	Freq. tot
	35	36	
<i>Lamium galeobdolon</i>	+ (-0.8)	+ (0.8)	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+ (-0.8)	+ (0.8)	+
<i>Milium effusum</i>	+ (0)	+ (0)	+
<i>Galium odoratum</i>	+ (0.7)	.	+
<i>Ajuga reptans</i>	+ (0.6)	.	+
<i>Festuca heterophylla</i>	+ (0.6)	.	r
<i>Viola reichenbachiana</i>	r (0.5)	.	r
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	r (0.3)	.	r
<i>Euphorbia hyberna</i>	r (0.3)	.	r
<i>Melica uniflora</i>	r (0.3)	.	r
<i>Polygonatum multiflorum</i>	r (0.3)	.	r
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	+ (1.4)	r
<i>Drymochloa sylvatica</i>	.	+ (1.4)	r
<i>Dicranum scoparium</i>	I (-4.8)	IV (4.8)	II
<i>Polytrichum formosum</i>	I (-4)	III (4)	II
<i>Hylocomium splendens</i>	I (-3.4)	III (3.4)	II
<i>Rhitiadelphus loreus</i>	+ (-4.5)	III (4.5)	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+ (-1.5)	I (1.5)	(I)
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	(I) (-0.4)	(I) (0.4)	(I)
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+ (0.4)	+ (-0.4)	+
<i>Leucobryum glaucum</i>	r (0.3)	.	r

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULLIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



35

Hêtraie-sapinière à Myrtille (*Vaccinium myrtillus*)

Solidago virgaureae-*Fagetum sylvaticae*

(G. Cusset 1964) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne,
J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt acidiphile montagnarde (généralement au dessus de 1000 voire 1100 m, jusqu'à 850 m en situation confinée), le plus souvent sur substrats cristallins (roches métamorphiques ou granites du primaire), plus rarement sur roches volcaniques (dans ce cas, sur roches acides ou en cas de lixiviation importante). Sur sols acides à humus de type moder à dysmoder (plus rarement dysmull). 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.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *Galium saxatile*, *Hieracium murorum* agr., *Hylocomium splendens*, *Ilex aquifolium*, *Luzula nivea*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Prenanthes purpurea*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus*, *Rhodiadelphus loreus*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*.



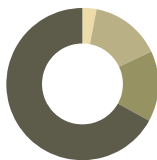
PHYSIONOMIE

Peuplement dominé par le Hêtre commun, le Sapin pectiné ou le Pin sylvestre, en fonction du passé anthropique et de l'altitude. Le Sapin pectiné 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 le Hêtre commun dans le passé, tandis que le Sapin pectiné a fréquemment été favorisé pour la production de bois d'œuvre. Une abondance de Pin sylvestre peut être remarquée dans les peuplements de recolonisation de landes. 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 chaméphytique plus développée, avec l'abondance de *Vaccinium myrtillus*, surtout dans les sapinières jardinées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

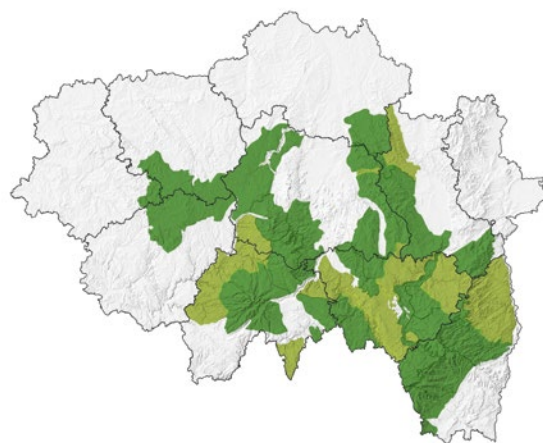
La régénération est abondante sur 67 % des relevés, plus éparse sur 30 % des relevés; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*... Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus robur*...



▲ *Vaccinium myrtillus*
© A. DESSCHEMACKER / CBNMC



▲ *Fagus sylvatica*
© A. DESSCHEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (182 relevés)

Largement présente dans les montagnes du Massif central sur roches acides (présent ponctuellement dans les Préalpes), très ponctuellement dans la Montagne limousine. Absente des monts du Beaujolais ou du Morvan, les relevés se rattachant à la Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine (flore herbacée trop pauvre en espèces montagnardes), tout comme de nombreux relevés du Limousin (flore plus riche en montagnardes mais peuplement riche en chênes).



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Goodyera repens* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Lactuca plumieri* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Oreopteris limbosperma* (PD), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Pyrola minor* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Streptopus amplexifolius* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

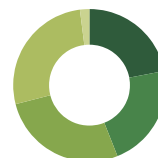


RICHESSE SPÉCIFIQUE



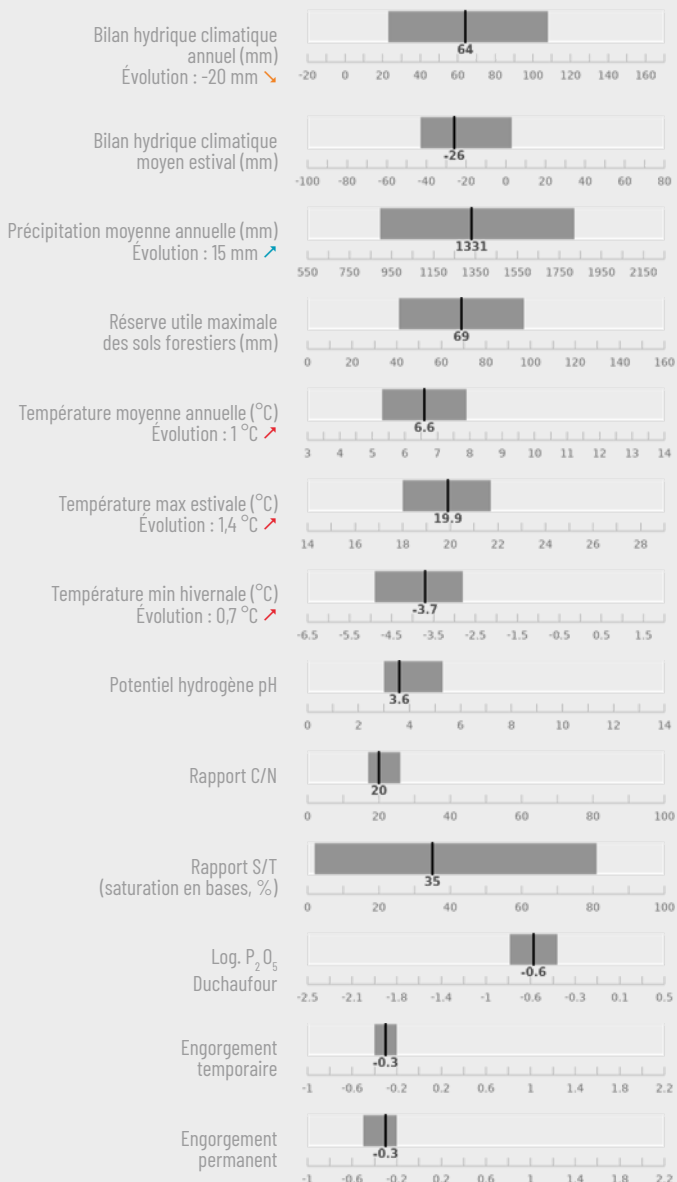
ANCIENNETÉ

22 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 22 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Dans la plupart des cas, c'est la gestion passée qui a déterminé qui du Hêtre commun ou du Sapin pectiné domine les peuplements. La production de bois d'œuvre, parfois scié directement en forêt a ainsi façonné des futaies de Sapin, généralement à distance des habitations, tandis que les hêtraies pures sont héritées du traitement en taillis pour le bois de chauffe ou le charbonnage. Si la déprise agricole a pu permettre l'apparition de nouvelles surfaces de ce type de végétation (avec une flore généralement moins typique, caractéristique de forêts récentes), la conversion en plantation de conifères exotiques (Douglas, Épicéa) a causé la perte d'importantes surfaces en forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations fertiles, propices à la production de bois. Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Luzulo luzuloidis-Fagetalia sylvaticae

Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae

Illici aquifolii-Fagenion sylvaticae

typicum : rel. M305 in Thébaud *et al.* 2014 [LOBELIA : 1717964]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.12 « Hêtraies acidiphiles sub-atlantiques »

EUNIS : G1.62 « Hêtraies acidiphiles atlantiques » ;

Directive « Habitats » : 9120-4 « Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges ».



COMMENTAIRE

Association vicariante du *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae* Susplugas *ex* Braun-Blanq. 1952 pyrénéen.



VARIATIONS

- **typicum** G. Cusset 1964, typique de l'étage montagnard, en contexte acidophile ;
- **hylocomietosum splendidis** G. Cusset 1964 (= *Fageto-Deschampsietum hylocomietosum* G. Cusset 1964), présentant une physionomie très moussue, et différenciée par *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus* et *Orthilia secunda*. Le déterminisme de cette sous-association n'est pas clair, et il pourrait s'agir d'une variation floristico-physionomique liée à un couvert très fermé de Hêtre ;
- **vaccinietosum myrtilli** G. Cusset 1964 (= *Fageto-Deschampsietum vaccinietosum* G. Cusset 1964), sur les sols les plus acides, différenciée par le fort recouvrement *Vaccinium myrtilloides* et *Calluna vulgaris* ;
- **abietetosum albae** Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (syn. *Galio rotundifolii-Abietetum sensu* Lemée & Carbiener 1956 p.p ; basion. *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae avenelletosum flexuosae* Thébaud *et al.*, 2014 p.p.) ;
- **variante de l'étage montagnard inférieur** pauvre en Sapin pectiné, avec appauvrissement des espèces montagnardes et présence ponctuelle possible de Chêne sessile ou pédonculé notamment dans les stades de recolonisation ;
- **variante typique des étages montagnards moyen à supérieur**, à Hêtre commun avec ou sans Sapin pectiné ;
- **variante mésoacidiphile à *Luzula nivea***, avec présence possible d'espèces acidophilophiles ;
- **variante acidiphile à *Vaccinium myrtilloides* et *Avenella flexuosa***, de transition vers le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, Cam. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 ;
- **race atlantique du Limousin**, très rare.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Choynet G. & Seytre L. 2003 ; Cusset G. 1964 ; Faure C. 1968 ; Gégout J.C *et al.* 2008 ; Lathuillière L., Le Coquen M. & Renaux B. 2015 ; Lemée G. 1959 ; Rameau J.C. 1996 ; Renaux B., Le Hénaff P.-M. & Choynet G. 2015 ; Thébaud G. 1988 et 2008 ; Thébaud G. *et al.* 2014 ; Renaux B. 2015 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX.

36

Sapinière-Hêtraie à Dryoptéride dilatée (*Dryopteris dilatata*)

Dryopterido dilatatae-*Abietetum albae*

Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Sapinière-hêtraie hygrosociophile, acidiphile à hyperacidiphile, de l'étage montagnard moyen à supérieur (généralement au dessus de 1100-1200 m) en contexte froid et arrosé du Massif central. Sur substrats cristallins, à l'origine de sols acides à moder ou dysmoder, présentant fréquemment un début de podzolization. Occupe généralement les pentes froides, mais se rencontre également en haut de versant sur les Hautes Chaumes.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *Athyrium filix-femina*, *Avenella flexuosa*, *Struthiopteris spicant*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *D. x deweveri*, *D. dilatata*, *Galium saxatile*, *Hylocomium splendens*, *Lonicera nigra*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum verticillatum*, *Polytrichum formosum*, *Prenanthes purpurea*, *Rhytidadelphus loreus*, *Rubus ser. Glandulosi*, *R. idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Vaccinium myrtillus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Sapin pectiné quasi pur, avec hêtre naturellement subordonné. Sous-bois dominé par *Vaccinium myrtillus*, marqué par une strate muscinale continue et la diversité des fougères habituellement présentes sur les stations froides ou humides. La flore est constituée uniquement d'acidiphiles, à l'exception d'*Athyrium filix-femina* voire de *Luzula sylvatica*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 60 % des relevés, plus éparse sur 30 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus* sp....



ANCIENNETÉ

40 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 29 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (42 relevés)

Monts du Forez, Bois Noirs, massif du Pilat, Margeride, Livradois. Cité dans le Beaujolais et la Montagne Bourbonnaise, probablement sous forme appauvrie.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Huperzia selago* (PD), *Lycopodium clavatum* (PD).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

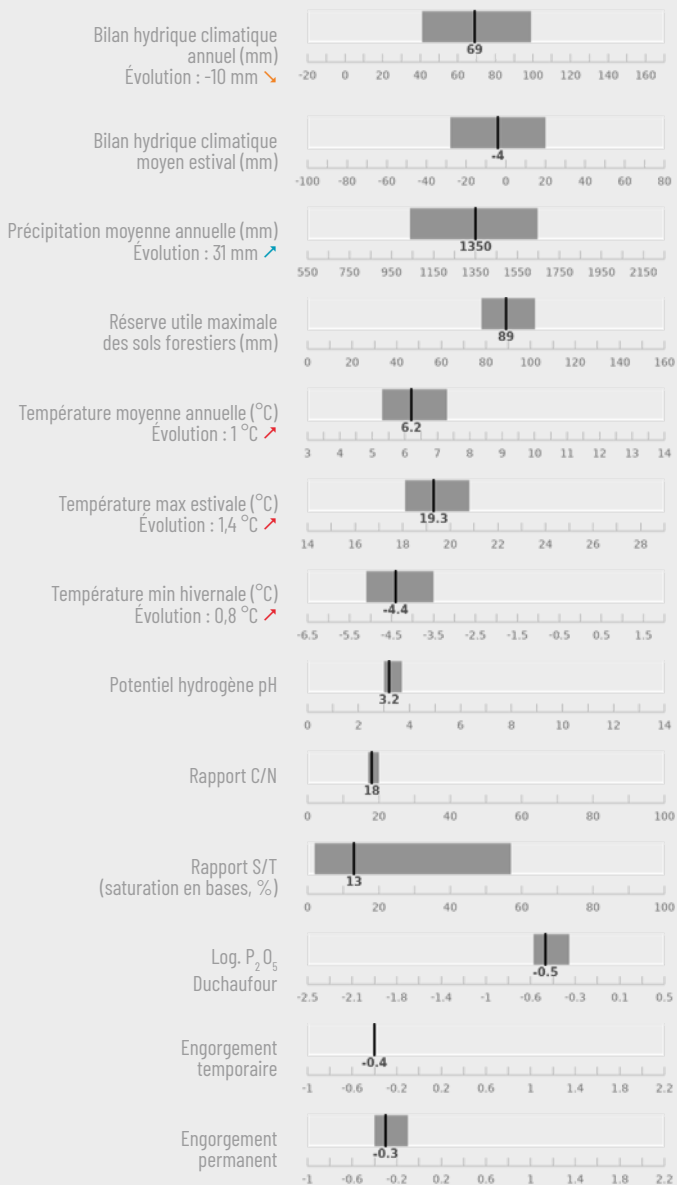


▲ *Dryopteris dilatata*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Peuplements souvent hérités d'un traitement irrégulier (jardinage empirique, connu dans le Haut-Foréz ou en Nord Margeride).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ce type de forêt correspond généralement à des stations encore propices à la production de bois, même si les contraintes stationnelles limitent la fertilité (acidité du sol principalement). Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. Il convient en premier lieu d'éviter la transformation du peuplement par plantation pure d'essences exotiques (si d'autres essences sont souhaitées pour la production, les limiter à des enrichissements ponctuels). Le respect du sol est le garant de toutes les fonctions de la forêt (y compris production), en plus de la conservation de la biodiversité associée. La conservation d'une trame de vieux bois (arbres morts, vieux arbres, arbres porteurs de dendromicrohabitats et secteurs entièrement laissés en libre évolution) permet de contribuer fortement au bon fonctionnement écologique de l'habitat. D'une manière générale, privilégier une structure irrégulière et le mélange d'essences, pouvant inclure en plus des essences typiques, des essences pour le moment plus fréquentes à basse altitude (Chêne sessile notamment).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.12 « Hêtraies acidiphiles sub-atlantiques » ;
EUNIS : G1.62 « Hêtraies acidiphiles atlantiques » ;
Directive « Habitats » : 9120-4 « Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges ».



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Piceetalia excelsae

Luzulo luzuloidis-Piceion abietis

Vaccinio vitis-idaeeae-Abietenion

typicum : rel. 010, tab. 1 in Thébaud 2008 [LOBELIA : 2184767]



COMMENTAIRE

Renaux *et al.* 2015 proposaient un rattachement au *Galio rotundifolii-Abietion albae* (Oberd. 1962) Rivas-Martinez 1987, alliance des *Luzulo luzuloidis-Fagenalia sylvaticae*, mais le choix a été fait dans le PVF2 (Thébaud G. & Bernard C.-E. 2018 ; Renaux B. *et al.* 2019d) de conserver le rattachement de l'auteur aux *Vaccinio-Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. G. Sissingh & Vlieger 1939 pour cette unité qui marque la transition entre les deux classes. Pour le moment, cette végétation est rattachée à l'Habitat "9120-4 Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges" dans la variante très acide à Myrtille et Sapin pectiné qui y est citée, mais le rattachement à la classe des *Vaccinio-Piceetea* plaide pour un rapprochement avec l'Habitat "9410 - Forêts acidiphiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*). Les sapinières des *Vaccinio-Piceetea* des montagnes dans lesquelles l'Épicéa commun est naturellement absent, comme c'est le cas dans le Massif central, mais qui forment des végétations et des écosystèmes comparables sont rattachés à cet habitat. Quel que soit le rattachement qui sera choisi à l'avenir, ces sapinières-hêtraies relèvent de la Directive « Habitats ».



CONFUSION

Avec les très nombreux cas de sylvo-faciès à Sapin pectiné de la **Hêtraie-sapinière à Myrtille** (voir fiche 35, page 198), issus d'une sylviculture pluriséculaire favorisant le Sapin pectiné pour la production de sciages, charpentes voire de mâts de marine (la pratique de l'arrachage ou de la coupe systématique des jeunes hêtres était répandue). Ces faciès se distinguent par l'absence d'*Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant* et *Dryopteris dilatata*, en climat moins froid et arrosé.

Avec la **Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier** (voir fiche 76, page 324) qui se distingue par la présence de cette espèce.

Il existe enfin un risque de confusion avec la **Sapinière rupestre à Pleurozie dorée** (voir fiche 78, page 328), qui occupe des chaos de blocs. La présence combinée de *Dryopteris dilatata*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Maianthemum bifolium* et *Carex pilulifera* dans le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* doit permettre de lever les ambiguïtés, ces espèces étant très rares, ou absentes de la Sapinière rupestre à Pleurozie dorée.



VARIATIONS

- **typicum** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, hydroclinophile, marqué par l'abondance des fougères ;
- **avenelletesum flexuosae** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, de transition vers le *Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae* (G. Cusset 1964) Renaux *et al.* 2019d [syn. *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae deschampsietosum flexuosae* Thébaud 1988 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae galiotesum roundifolii* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014] ;
- la place du hêtre peut être plus importante dans les anciens secteurs charbonnés, notamment s'ils sont proches des Hautes Chaumes, avec transition vers le *Fagetum sylvaticae* Issler 1926 *blechnetosum* Thébaud 1988.



BIBLIOGRAPHIE

Kuoch R. 1954, Thébaud G. 1988 et 2008, Thébaud G. & Lemée G. 1995, Billy F. 1997, Thébaud G. *et al.* 2014, Renaux B. 2015b ; Renaux B. *et al.* 2015.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.



HÊTRAIES SUBALPINES

FICHES 37 - 38



PHYTOSOCIOLOGIE

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



SYNÉCOLOGIE

Ces communautés s'observent à l'étage montagnard supérieur (le plus souvent entre 1400 et 1550 m, descendant rarement jusqu'à 1300 m), qualifié habituellement de « subalpin » car soumis à des conditions climatiques très sévères (forts vents, accumulation de neige, saison de végétation courte). L'altitude est un des paramètres explicatifs, les températures étant les plus basses parmi les végétations forestières du territoire (moyennes annuelles entre 4 et 5,5 °C, moyennes hivernales entre -2,5 et -1 °C), mais la position topographique joue également un grand rôle. Localisées sur les massifs les plus hauts, ces communautés sont installées sur un relief provoquant d'importantes précipitations (dépassant 1 600 mm/an, voire 1900 à 2 000 mm/an dans les monts du Cantal et le Sancy), mais aussi à l'origine de conditions hivernales qui s'observent habituellement beaucoup plus haut en altitude, ailleurs en France. En position sommitale ou en crête, ces végétations sont en effet soumises à une accélération du vent lors des tempêtes (phénomène fréquent de déferlement) mais aussi à des épisodes de givre liés au climat humide, accentuant les dégâts du vent sur les arbres (prise au vent plus importante). La durée de végétation est également réduite, la couverture neigeuse pouvant se prolonger au printemps (phénomène se réduisant fortement du fait du changement climatique, avec un enneigement moindre en quantité comme en durée).



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont composés de Hêtre commun, de bouleaux, de sorbiers et d'érables, formés en cépées naturelles ; les arbres présentent alors souvent un port tortueux voire anémomorphosé (en drapeau) et un pied courbé par la reptation de la neige (sur les hauts de versants). Les résineux au feuillage persistant (*Sapin pectiné* et *Épicéa commun*) sont contraints dans leur dynamique du fait des bris réguliers occasionnés par l'action conjuguée du vent, de la neige et/ou du givre.



CARACTÉRISTIQUES

Acer pseudoplatanus, *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *A. napellus*, *Allium victorinale*, *Adenostyles alliariae*, *Doronicum austriacum*, *Geranium sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Imperatoria ostruthium*, *Lactuca alpina*, *L. plumieri*, *Rosa pendulina*, *Rumex arifolius*, *Sorbus aucuparia*, *Ranunculus platanifolius*, *Rumex arifolius*, *Senecio cacaliaster*, *Streptopus amplexifolius* (en plus des montagnardes communes avec le *Fagion sylvaticae*).



FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

VARIATIONS

- Végétations **acidiphiles à acidoclinophiles, des massifs cristallins** :
▶ *Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 37 ;
- Végétations **neutrophiles à basiphiles sur roches volcaniques** :
▶ *Doronico autriacii-Fagetum sylvaticae*, voir fiche 38.
- avec la **Tiliaie-frênaie-érablaie à Orme des montagnes (*Ulmus glabra*)**, des ravins et versants abrupts des étages montagnard supérieur et subalpin, soumis aux avalanches et dans laquelle le Hêtre commun n'est pas présent (si la flore herbacée est assez proche, la strate arborée ne comporte pas de Hêtre commun mais au contraire des érables sycomore et plane, de l'Orme des montagnes ainsi que du Tilleul à grandes feuilles ou du Frêne commun) :
▶ *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*, voir fiche 83.

RISQUE DE CONFUSION

- avec les autres types de **Hêtraies-sapinières**, dans lesquelles s'observent des variantes alticoles à *Allium victorialis*, *Adenostyles alliariae* et *Calamagrostis arundinacea* : les autres espèces typiques des Hêtraies subalpines manquent (notamment *Rumex arifolius*), les arbres présentent un port moins tourmenté, avec en outre une présence plus forte du Sapin pectiné. Cette confusion est d'autant plus aisée dans le cas de l'*Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* des massifs cristallins, pour lequel la flore est appauvrie par rapport au cortège optimal :
▶ **Hêtraies-sapinières des sols peu acides (*Fagion sylvaticae*)**, voir fiches 30 à 34 ; et **Sapinières-hêtraies des sols acides (*Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae* et *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis*)**, voir fiches 35 et 36 ;



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES HÊTRAIES SUBALPINES

38 - *Doronic austriaci-Fagetum sylvaticae* Seytre in Renaux, Timbal,

Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

37 - *Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* J. Bartsch & M. Bartsch 1940

	Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae		Freq. tot
	38	37	
<i>Fagus sylvatica</i>	V (2.2)	V (-2.2)	V
<i>Sorbus aria</i>	IV (2.1)	II (-2.1)	III
<i>Betula pubescens</i>	II (2)	I (-2)	II
<i>Salix caprea</i>	II (2.5)	.	I
<i>Rosa pendulina</i>	III (0.9)	II (-0.9)	III
<i>Sorbus aucuparia</i>	V (-1.2)	V (1.2)	V
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r (-8.9)	V (8.9)	I
<i>Lonicera nigra</i>	II (-2.9)	IV (2.9)	III
<i>Abies alba</i>	III (-1.4)	IV (1.4)	III
<i>Ribes petraeum</i>	II (-0.9)	II (0.9)	II
<i>Acer platanoides</i>	I (1.7)	.	I
<i>Corylus avellana</i>	I (-0.4)	I (0.4)	I
<i>Ribes alpinum</i>	I (-0.4)	I (0.4)	I
<i>Ilex aquifolium</i>	.	I (2.1)	r
<i>Doronic austriacum</i>	IV (5.7)	I (-5.7)	IV
<i>Lilium martagon</i>	IV (5.6)	.	III
<i>Imperatoria ostruthium</i>	IV (4.9)	.	III
<i>Poa chaixii</i>	IV (1.9)	II (-1.9)	III
<i>Luzula nivea</i>	IV (4.6)	I (-4.6)	III
<i>Phytolacca spicata</i>	IV (4.9)	I (-4.9)	III
<i>Ranunculus platanifolius</i>	III (3.9)	I (-3.9)	III
<i>Aconitum lycoctonum</i>	III (3.6)	I (-3.6)	III
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	III (4.5)	.	III
<i>Streptopus amplexifolius</i>	III (2.5)	II (-2.5)	III
<i>Conopodium majus</i>	III (3)	I (-3)	III
<i>Actaea spicata</i>	III (1.1)	II (-1.1)	III
<i>Lactuca plumieri</i>	III (0.5)	II (-0.5)	III
<i>Epilobium montanum</i>	III (2.7)	I (-2.7)	II
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	III (0.6)	II (-0.6)	II
<i>Geranium sylvaticum</i>	III (3)	I (-3)	II
<i>Euphorbia dulcis</i>	II (2.9)	I (-2.9)	II
<i>Tractema lilio-hyacinthus</i>	II (3.4)	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	II (2.8)	I (-2.8)	II
<i>Pulmonaria affinis</i>	II (3.3)	.	II
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	II (3.3)	.	II
<i>Cirsium erisithales</i>	II (2.7)	I (-2.7)	II
<i>Clinopodium grandiflorum</i>	II (2.8)	.	II
<i>Euphorbia hyberna</i>	II (2.4)	.	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	II (-2.8)	IV (2.8)	II
<i>Stellaria nemorum</i>	II (-3)	IV (3)	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	II (-3)	III (3)	II
<i>Bistorta officinalis</i>	II (-0.4)	III (0.4)	III
<i>Dryopteris carthusiana</i>	r (-5.7)	III (5.7)	I
<i>Stellaria holostea</i>	I (-3)	II (3)	I
<i>Dicranum scoparium</i>	r (-4.8)	II (4.8)	I
<i>Athyrium distentifolium</i>	r (-4.8)	II (4.8)	I
<i>Sambucus racemosa</i>	I (-1.3)	II (1.3)	I
<i>Digitalis purpurea</i>	I (-0.9)	II (0.9)	I
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	r (-3.6)	II (3.6)	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	V (0.8)	IV (-0.8)	V
<i>Athyrium filix-femina</i>	V (-1.6)	V (1.6)	V
<i>Polygonatum verticillatum</i>	V (-0.6)	V (0.6)	V
<i>Adenostyles alliariae</i>	V (-0.8)	V (0.8)	V
<i>Dryopteris filix-mas</i>	V (2.7)	IV (-2.7)	V
<i>Anemone nemorosa</i>	IV (2)	III (-2)	IV
<i>Solidago virgaurea</i>	IV (1.9)	III (-1.9)	IV

	Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae		Freq. tot
	38	37	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	IV (0.4)	IV (-0.4)	IV
<i>Allium victorialis</i>	IV (0.8)	III (-0.8)	IV
<i>Oxalis acetosella</i>	IV (0.3)	IV (-0.3)	IV
<i>Senecio cacaliaster</i>	IV (-1.8)	V (1.8)	IV
<i>Lamium galeobdolon</i>	IV (-2.1)	V (2.1)	IV
<i>Paris quadrifolia</i>	IV (-0.5)	V (0.5)	IV
<i>Rubus idaeus</i>	IV (-1.7)	V (1.7)	IV
<i>Rumex arifolius</i>	IV (-0.9)	IV (0.9)	IV
<i>Veratrum album</i>	III (-2.8)	V (2.8)	III
<i>Ajuga reptans</i>	III (4.4)	I (-4.4)	III
<i>Luzula sylvatica</i>	III (4.3)	I (-4.3)	III
<i>Lactuca alpina</i>	III (0)	III (0)	III
<i>Silene dioica</i>	III (1.4)	II (-1.4)	III
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	IV (4.6)	I (-4.6)	III
<i>Galium odoratum</i>	IV (2.3)	II (-2.3)	III
<i>Milium effusum</i>	III (-1.7)	IV (1.7)	III
<i>Avenella flexuosa</i>	III (-0.3)	IV (0.3)	III
<i>Aconitum napellus</i>	II (0.1)	II (-0.1)	II
<i>Hieracium murorum</i>	II (1.6)	I (-1.6)	II
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II (0.2)	II (-0.2)	II
<i>Maianthemum bifolium</i>	II (0.6)	I (-0.6)	II
<i>Valeriana tripteris</i>	II (1.8)	I (-1.8)	I
<i>Daphne mezereum</i>	I (0.6)	I (-0.6)	I
<i>Angelica sylvestris</i>	I (0.9)	I (-0.9)	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	I (-0.2)	I (0.2)	I
<i>Primula elatior</i>	I (2.1)	.	I
<i>Adoxa moschatellina</i>	I (2)	.	I
<i>Crepis paludosa</i>	I (2)	.	I
<i>Senecio ovatus</i>	I (2)	.	I
<i>Lactuca muralis</i>	I (2)	.	I
<i>Epilobium duriae</i>	I (1.9)	.	I
<i>Astrantia major</i>	I (1.8)	.	I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	I (1.7)	.	I
<i>Luzula desvauxii</i>	I (1.7)	.	I
<i>Galium saxatile</i>	+ (-1.7)	I (1.7)	(I)
<i>Gentiana lutea</i>	+ (-1.7)	I (1.7)	(I)
<i>Phegopteris connectilis</i>	+ (-2)	I (2)	(I)
<i>Convallaria majalis</i>	I (-0.4)	I (0.4)	(I)
<i>Silene vulgaris</i>	I (-0.6)	I (0.6)	(I)
<i>Lysimachia nemorum</i>	I (0.7)	I (-0.7)	(I)
<i>Viola riviniana</i>	I (0.4)	I (-0.4)	(I)
<i>Rubus saxatilis</i>	I (1.6)	.	(I)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	I (1.5)	.	(I)
<i>Drymochloa sylvatica</i>	I (1.4)	.	(I)
<i>Valeriana officinalis</i>	I (1.4)	.	(I)
<i>Cardamine flexuosa</i>	I (1.3)	.	(I)
<i>Filipendula ulmaria</i>	I (1.3)	.	(I)
<i>Ranunculus serpens</i>	I (1.3)	.	(I)
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+ (1.1)	.	+
<i>Lathyrus linifolius</i>	+ (1.1)	.	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	+ (0.7)	.	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	r (0.5)	.	r

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



37

Hêtraie subalpine à Fougère alpestre (*Athyrium distentifolium*)

Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae
J. Bartsch & M. Bartsch 1940

Hêtraie se rencontrant à l'étage subalpin des massifs moyennement élevés où elle compose la végétation sommitale (situation très rarement rencontrée en Auvergne du fait des défrichements historiques) ou en hauts de versants. Sur substrats cristallins (granite), au-dessus de 1400 mètres d'altitude (jusqu'à 1500 mètres environ).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fagus sylvatica, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *Allium victorialis*, *Avenella flexuosa*, *Adenostyles alliariae*, *Calamagrostis arundinacea*, *Daphne mezereum*, *Digitalis purpurea*, *Dryopteris carthusiana*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium saxatile*, *Lactuca alpina*, *Lonicera nigra*, *Ribes petraeum*, *Rosa pendulina*, *Rumex arifolius*, *Senecio cacaliaster*, *Streptopus amplexifolius*, *Veratrum album*.



PHYSIONOMIE

Peuplement dominé par le Hêtre commun, accompagné de *Sorbus aria*, avec présence limitée du Sapin pectiné du fait des conditions écologiques drastiques. En effet, les bris d'arbres sont fréquents, du fait du vent et de l'accumulation de neige ou de givre. Malgré l'altitude, ce climat favorise les feuillus plus aptes à rejeter de souche. Les arbres prennent alors souvent un port en « cépées naturelles » ou anémomorphosé en drapeau (« krummholz »). Ces forêts étant localisées à proximité des « Hautes Chaumes » pâturées, leur facilité d'accès les a souvent prédestinées à une exploitation pour le bois de chauffe. Le port en cépées peut donc être également entretenu par ces pratiques.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 60 % des relevés, plus éparse sur 40 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*...



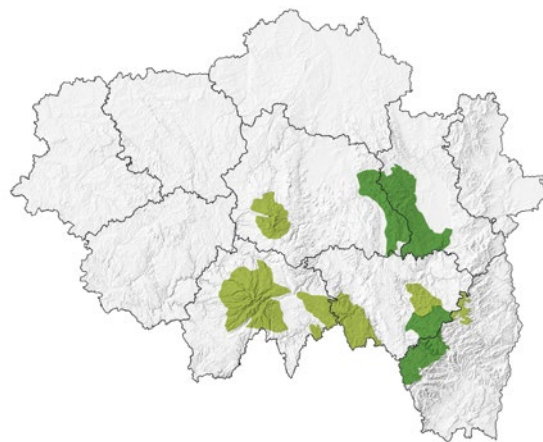
ANCIENNETÉ

6 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 41 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Athyrium distentifolium*
© A. DESSCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESSCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (18 relevés)

Végétation présente dans le Haut-Foréz sous la forme la plus typique, appauvrie dans les monts d'Ardeche et en Margeride.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Cirsium erisithales* (PD), *Dryopteris x deweveri* (PR), *Spinulum annotinum* (PR), *Streptopus amplexifolius* (PR).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Forêt fréquemment gérée en taillis pour fournir du bois de chauffe aux burons situés à proximité, ce qui a favorisé la prédominance du Hêtre commun, déjà très dynamique naturellement.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Enjeux de production faible, mais utilisé historiquement pour le bois de chauffe (proximité des estives). Des coupes de taillis peuvent permettre une meilleure expression de la flore dans les situations peu typiques dans lesquelles le peuplement est plus fermé, mais les coupes trop fortes seront à éviter pour conserver l'ambiance microclimatique du sous-bois, d'autant plus importante en contexte de changement climatique. Ce type de peuplement est susceptible de se rencontrer en contexte d'estives : dans ce cas il convient d'y limiter l'accès du bétail (mise en défens).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.15 « Hêtraies subalpines » ;
EUNIS : G1.65 « Hêtraies subalpines médio-européennes » ;
Directive « Habitats » : 9140-3 « Hêtraies subalpines à Érable et Oseille à feuilles d'Arum du Massif central et des Pyrénées ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 12, tab. VII in Issler 1926

blechnetosum spicantis : rel. GT314 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 1722825]

calamagrostietosum arundinaceae : rel. GT295 in Thébaud et al. 2014

[LOBELIA : 1722821]



VARIATIONS

- **aceretosum pseudoplatani** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, neutrophile ombro-hygrosciaphile ;
- **blechnetosum spicant** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, neutro-acidiphile ;
- **calamagrostietosum arundinaceae** (Carbiener 1966) Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, thermophile, des pentes abritées d'exposition est, et en contrebas des corniches enneigées, différenciée par *Calamagrostis arundinacea* ;
- **race du sud-est du Massif central** (monts d'Ardèche), correspondant au Groupement 3 Annexe 4 in Seytre 2008, avec *Allium victorialis* et *Streptopus amplexifolius*.



BIBLIOGRAPHIE

Bartsch J. & Bartsch M. 1940 ; Boeuf R. 2014 ; Carbiener R. 1966 ; Coquillard P., 1993 ; Ferrez Y. et al. 2011 ; Gégout J.C. et al. 2005 ; Issler E. 1926 ; Issler E. 1932 ; Issler E. 1942 ; Moor M. 1952 ; Rübel E. 1930 ; Seytre L. 2008 ; Timbal J. 1985a ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

B. RENAUX

38

Hêtraie subalpine à Doronic d'Autriche (*Doronicum austriacum*)

Doronic austriaci-Fagetum sylvaticae

Seytre in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne,
J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt se développant sur substrats volcaniques sous influences océaniques plus ou moins atténuées, au-dessus de 1400 mètres d'altitude (jusqu'à plus de 1500 mètres), en exposition froide à dominante nord (du nord-ouest au nord-est). Les expositions chaudes sont quasiment exclues. Les pentes sont prononcées, généralement entre 20° et 35°. Les sols sont relativement profonds, avec une activité biologique suffisante pour assurer une bonne minéralisation de la matière organique. Déterminisme lié à la présence de neige pendant une longue période, avec reptation du manteau neigeux à l'origine de la courbure et de blessures sur les troncs voire de bris lors de petites coulées de neige. Les végétations observées sont souvent impactées par le pâturage, et sans doute très fragmentaires par rapport à leur extension potentielle (défrichement ancien de ces secteurs d'estive pour le pâturage). En conditions climatiques rigoureuses, avec accumulation de neige et formation de givre sur les arbres accentuant, les bris dus aux vents violents qui y soufflent fréquemment. L'association pourrait théoriquement se rencontrer en situation plane à des altitudes comparables voire plus importantes (par exemple entre le Col de Couhay et le Puy-gros) mais s'avère cantonnée aux pentes en raison du pastoralisme dans ces massifs.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Betula pubescens, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Aconitum napellus*, *A. lycoctonum*, *Actaea spicata*, *Adenostyles alliariae*, *Adoxa moschatellina*, *Allium victorialis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Conopodium majus*, *Daphne mezereum*, *Doronicum austriacum*, *Geranium sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Imperatoria ostruthium*, *Lactuca alpina*, *Lonicera nigra*, *Paris quadrifolia*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Primula elatior*, *Ranunculus platanifolius*, *Ribes petraeum*, *Rosa pendulina*, *Rumex arifolius*, *Salix caprea*, *Saxifraga rotundifolia*, *Senecio cacaliaster*, *Streptopus amplexifolius*, *Veratrum album*.



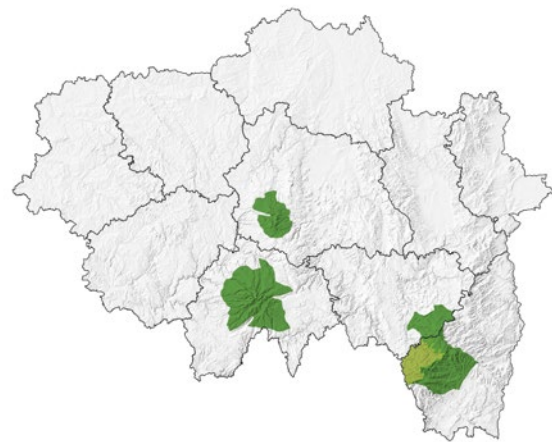
PHYSIONOMIE

Strate arborée structurée par le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*) et les sorbiers (*Sorbus aucuparia* et *S. aria*). Le Sapin pectiné (*Abies alba*), lorsqu'il est présent, reste subordonné au Hêtre commun. Strate arbustive diversifiée, avec *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Ribes petraeum*, *Sambucus racemosa*, *Daphne mezereum*... Tapis herbacé prenant l'apparence d'une mégaphorbiaie. Strate muscinale très clairsemée.



▲ *Doronicum austriacum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fagus sylvatica*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (73 relevés)

Monts du Cantal (cirque du Falgoux, cirque de la Petite Rhue, cirque de la Maronne sous le Puy Violent, forêt des Belles Aigues au nord-est du Plomb du cantal, secteur de l'Elancèze...), monts Dore (vallée de Chaudefour, cirque de la Fontaine Salée, cirque de Mont-Dore...), plateaux ardéchois (secteur Gerbier et Mézenc), Cévennes, Aubrac.

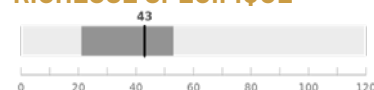


ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Astrantia major* (PR), *Cardamine pentaphyllos* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Luzula luzulina* (PR), *Streptopus amplexifolius* (PR).

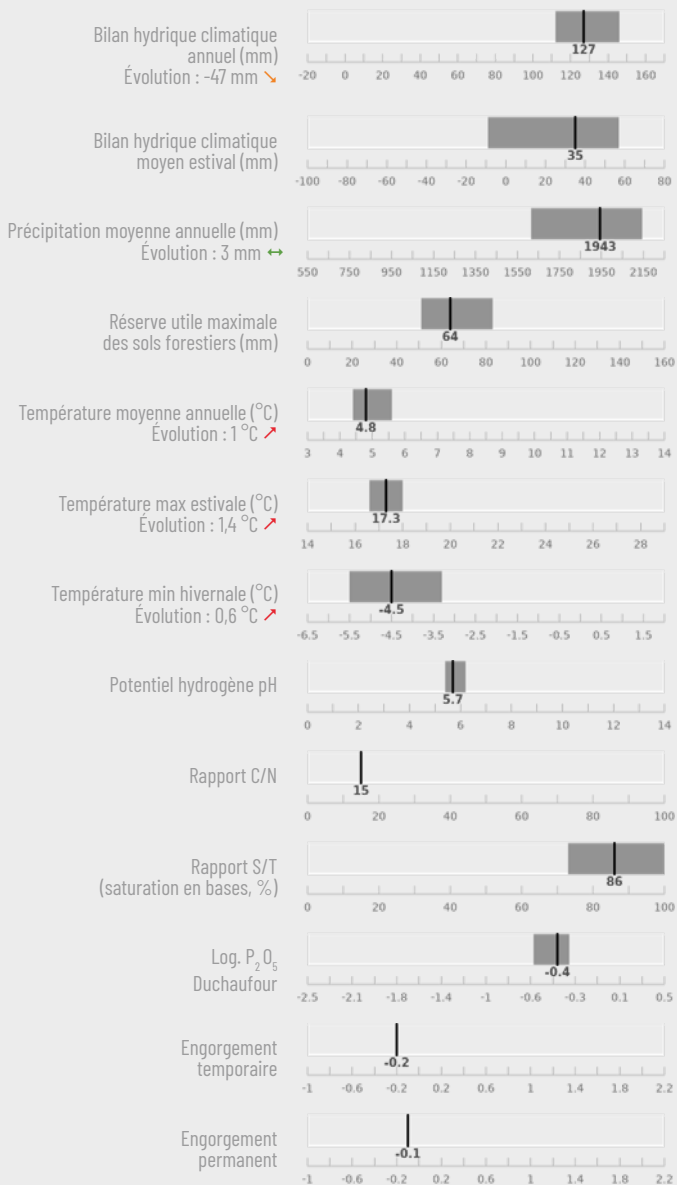


RICHESSE SPÉCIFIQUE



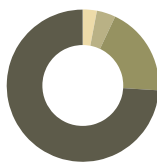


INDICES ÉCOLOGIQUES



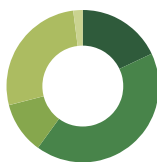
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 74 % des relevés, plus éparse sur 23 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pubescens*, *Fagus sylvatica*... Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*...



ANCIENNETÉ

18 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 42 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Fréquemment géré en taillis pour fournir du bois de chauffe aux burons situés à proximité, ce qui a favorisé la prédominance du Hêtre commun, déjà très dynamique naturellement.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Enjeux de production faible, mais utilisé historiquement pour le bois de chauffe (proximité des estives). Des coupes de taillis peuvent permettre une meilleure expression de la flore dans les situations peu typiques dans lesquelles le peuplement est plus fermé, mais les coupes trop fortes seront à éviter pour conserver l'ambiance microclimatique du sous-bois, d'autant plus importante en contexte de changement climatique. Ce type de peuplement est susceptible de se rencontrer en contexte d'estives : dans ce cas il convient d'y limiter l'accès du bétail (mise en défens).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae

typicum : rel. 391031 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2086759]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.15 « Hêtraies subalpines » ;

EUNIS : G1.65 « Hêtraies subalpines médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 9140-3 « Hêtraies subalpines à Érable et Oseille à feuilles d'Arum du Massif central et des Pyrénées »



CONFUSION

Il existe un risque de confusion pour cette forêt avec la **Tiliaie-frênaie-érablaie à Orme des montagnes** (voir fiche 83, page 344) car elle partage une flore herbacée commune, notamment les espèces des mégaphorbiaies subalpines. Toutefois elle est caractérisée par le port tortueux des hêtres, et l'absence ou la rareté des érables/tilleuls.



VARIATIONS

- **race atlantique des monts Dore et des monts du Cantal, à *Tractema liliohyacinthus* et *Euphorbia hyberna*** déclinée en :

- une variante fraîche (au niveau de pentes concaves retenant l'eau plus longtemps) à *Luzula desvauxii*, *Crepis paludosa*, *Adoxa moschatellina*, *Angelica sylvestris*, *Chaerophyllum hirsutum* ;
- une variante acidiphile sur des sols moins profonds (substrat rocheux plus affleurants) à *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium murorum* aggr., *Dryopteris dilatata*, *Maianthemum bifolium*, *Struthiopteris spicant* ;
- une variante sur station ayant vraisemblablement subi autrefois une perturbation importante (chablis) à *Impatiens noli-tangere*, *Galeopsis tetrahit*, *Digitalis purpurea*, *Acer platanoides*, *Sambucus racemosa*, *Stellaria holostea* ;
- et une variante plus thermophile des stations mieux exposées à l'ensoleillement, avec *Euphorbia amygdaloides* et *Aquilegia vulgaris* ;

- **race des monts d'Aubrac** appauvrie du fait de l'altitude limitée [groupement 2 Annexe 4 et groupement 9 Annexe 5 in Seytre 2008], à *Scrophularia alpestris* et *Cardamine pentaphyllos* ;

- **race méridionale et subatlantique des plateaux du Gerbier/Mézenc et des Cévennes** [Groupement 3 Annexe 4 et groupement 10 Annexe 5 in Seytre 2008], différenciée par *Geranium nodosum*, *Clinopodium grandiflorum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Imperatoria ostruthium*.



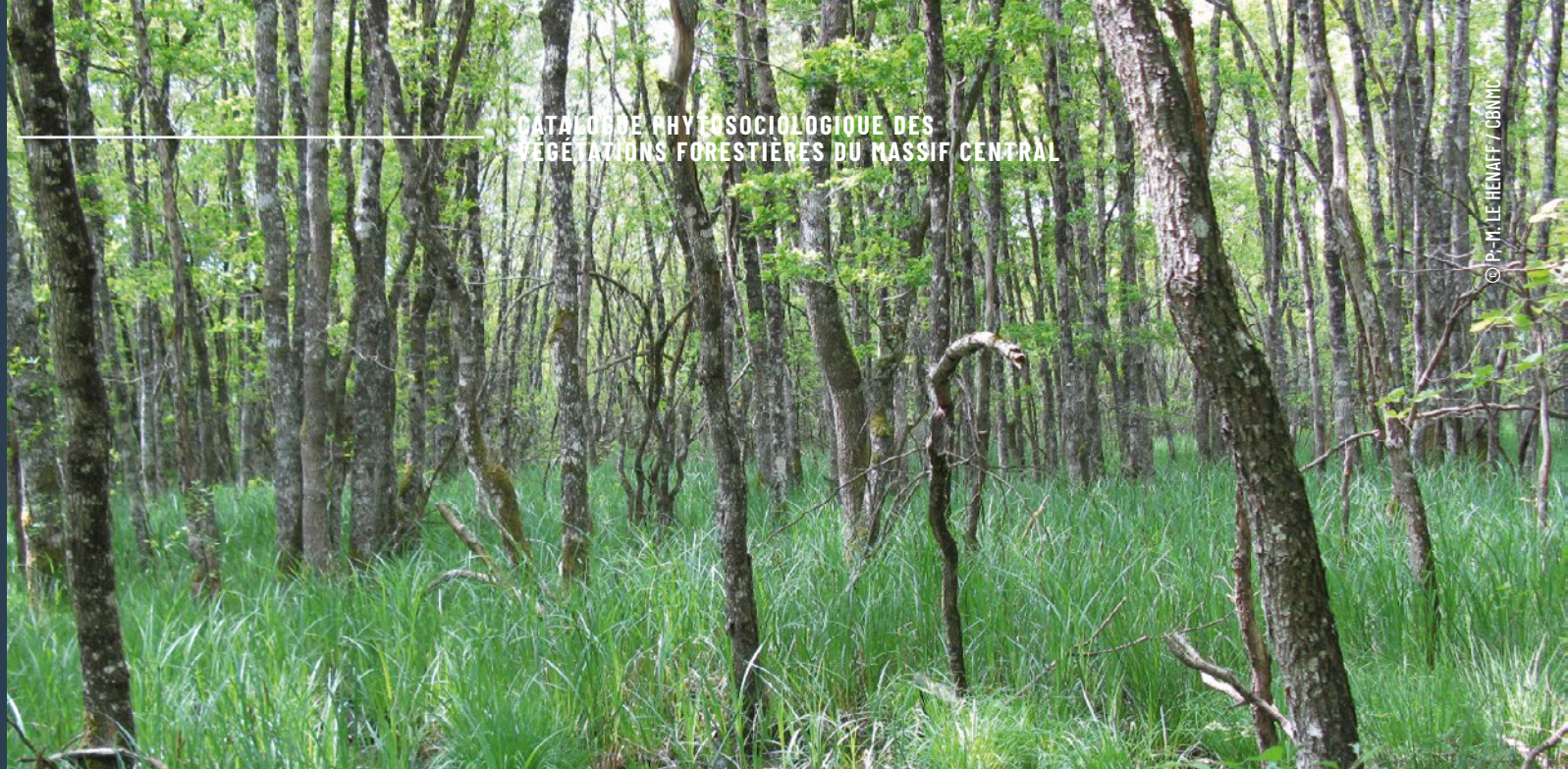
BIBLIOGRAPHIE

Seytre 2008 ; Renaux et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.



CHÊNAIES PÉDONCULÉES- FRÊNAIES HUMIDES

FICHES 39 - 50



PHYTOSOCIOLOGIE

Fraxino excelsioris-Quercion roboris H. Passarge & Ger. Hofm. 1968 (inclus *Scillo bifoliae-Quercenion roboris* Renaux *et al.* 2019, *Hyacinthoido non-scriptae-Quercenion roboris* Renaux *et al.* 2019, *Pulmonario affinis-Quercenion roboris* Renaux *et al.* 2019 et *Polygono bistortae-Quercenion roboris* Renaux *et al.* 2019), *Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae* Choisnet, Gauberville & Renaux *in* Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019, *Frangulo dodonei-Quercion roboris* Seytre, Renaux, Bardat, Boeuf, Corriol, Gauberville & J.-M. Royer *in* Boeuf 2014, *Molinio caeruleae-Quercion roboris* Scamoni et H.Passarge 1959.



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé par les espèces postpionnières, en premier lieu *Quercus robur* et *Fraxinus excelsior*, accompagnées d'*Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus* et diverses autres essences.



SYNÉCOLOGIE

Ces végétations s'observent sur des sols hydromorphes (rédoxisol le plus souvent), engorgés par une nappe d'eau peu circulante et donc faiblement oxygénée, au contraire des végétations alluviales des *Populetalia albae* décrites par ailleurs. On retrouve donc typiquement ces forêts dans des dépressions et en bas de pente, mais parfois sur les banquettes alluviales hautes situées en fond de vallon, niveaux peu soumis à l'influence de la rivière et de ses crues. Ces forêts s'établissent aux étages planitiaire à collinéen supérieur (jusqu'à environ 1100 m pour le *Polygono bistortae-Quercenion roboris*), ainsi qu'aux étages mésoméditerranéen à supraméditerranéen pour le *Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae*. Le bilan hydrique est favorable, davantage influencé par sa composante édaphique et topographique que par sa composante climatique. La flore demeure caractéristique des sols au pH neutre à légèrement acide dans la plupart des cas, acide dans certaines variantes (*Frangulo dodonei-Quercion roboris*). Les humus observés sont du type eumull à mésomull, en lien avec une bonne nutrition azotée (C/N < 15, en moyenne < 10) sauf dans la variante citée précédemment (C/N moyen supérieur à 15).



CARACTÉRISTIQUES

Présence d'espèces des sols riches communes avec les forêts alluviales et les forêts d'éboulis (*Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Fraxinus excelsior*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Moehringia trinervia*, *Ribes uva-crispa*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*), mais aussi et contrairement aux frênaies ou ormaies de recolonisation d'espèces des sols frais à humides (*Agrostis canina*, *Arum italicum*, *A. maculatum*, *Allium ursinum*, *Bistorta officinalis*, *Cardamine pratensis*, *Colchicum autumnale*, *Corydalis solida*, *Deschampsia cespitosa*, *Ficaria verna*, *Fraxinus excelsior*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Molinia caerulea*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Potentilla erecta*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes rubrum*, *Rumex sanguineus*, *Silene dioica*, *Salvia glutinosa*, *Scilla bifolia*, *Symphytum tuberosum*, *Stachys sylvatica*, *Valeriana officinalis* subsp. *officinalis*, *Veronica hederifolia*, *Viburnum opulus*). Nombre de ces espèces peuvent se retrouver dans les forêts alluviales (surtout celles à bois dur), d'autres sont communes avec les hêtraies-chênaies-charmaies des sols bien drainés et permettent de les en distinguer (*Atrichum undulatum*, *Carpinus betulus*, *Convallaria majalis*, *Crataegus monogyna*, *Dryopteris carthusiana*, *Euphorbia dulcis*, *Festuca heterophylla*, *Kindbergia praelonga*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula pilosa*, *Melica uniflora*, *Moehringia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Populus tremula*, *Potentilla sterilis*, *Lonicera periclymenum*, *Rosa arvensis*, divers *Rubus* en dehors de *R. caesius*...). D'autres espèces sont au contraire typiques des forêts alluviales, notamment *Humulus lupulus* et *Rubus caesius*, *Ulmus minor* et *U. laevis* (sans compter de nombreuses espèces des sols plus humides dans les aulnaies-frênaies des petits cours d'eau, telles *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Cirsium oleraceum*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens noli-tangere*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Schedonorus giganteus*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria nemorum*...).



VARIATIONS

- **Chênaies pédonculées-frênaies neutroclinophiles à neutrophiles** (voire calcaricoles), **atlantiques à médioeuropéennes**, différenciées par *Angelica sylvestris*, *Anemone ranunculoides*, *Allium ursinum*, *Cardamine pratensis*, *Colchicum autumnale*, *Corydalis solida*, *Glechoma hederacea*, *Kindbergia praelonga*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Neottia ovata*, *Plagiomnium undulatum*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes rubrum*, *Rumex sanguineus*, *Isopyrum thalictroides*, *Silene dioica*, *Stachys sylvatica* et *Valeriana officinalis* subsp. *officinalis* :
 - ▶ **Fraxino excelsioris-Quercion roboris**, voir fiches 39 - 41 et 45 - 48 ;
 - végétations **subatlantiques** sous influences ligériennes, différenciées par *Arum italicum*, *Conopodium majus*, *Euphorbia dulcis*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Pulmonaria affinis*, *Ribes alpinum*, *Ruscus aculeatus*, *Veronica hederifolia* :
 - ▶ **Pulmonario affinis-Quercenion roboris** (*Aro italicum-Carpinetum betuli*, *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris*, *Rusco aculeati-Quercetum roboris*), voir fiches 39 à 41 ;
 - végétations **nord-atlantiques**, différenciées par *Hyacinthoides non-scripta* :
 - ▶ **Hyacinthoïdo non-scriptae-Quercenion roboris** (*Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli*), voir fiche 45 ;
 - végétations **submontagnardes**, différenciées par *Bistorta officinalis*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum verticillatum*, *Rubus idaeus*, *Senecio ovatus* et diverses espèces montagnardes du *Fagion sylvaticae* ou du *Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae* :
 - ▶ **Polygono bistortae-Quercenion roboris** (*Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris*, *Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris*), voir fiches 46 et 47 ;
 - végétations **médioeuropéennes**, différenciées par *Campanula trachelium*, *Carex flacca*, *Daphne mezereum*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Neottia nidus-avis*, *Ribes uva-crispa*, *Scilla bifolia* :
 - ▶ **Scillo bifoliae-Quercenion roboris** (*Scillo bifoliae-Quercetum roboris*), voir fiche 48 ;

- **Chênaies pédonculées-frênaies neutroclinophiles à neutrocalcicoles, sous influences méridionales**, différenciées par *Arum italicum*, *Buxus sempervirens*, *Clematis vitalba*, *Dioscorea communis*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Hippocrepis emerus*, *Lactuca muralis*, *Primula vulgaris*, *Rubia peregrina*, *Rubus ser. Discolores* (dont *R. ulmifolius*), *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*, *Viola alba*. Présence d'espèces des *Populena albae* :
▶ **Buxo sempervirentis-Fraxinietum angustifoliae** (*Buxo sempervirentis-Fraxinietum angustifoliae*, *Carici pendulae-Fraxinietum angustifoliae*, *Daphno laureolatae-Fraxinietum excelsioris*, *Symphyto tuberosi-Fraxinietum excelsioris*), voir fiches 42 à 44 ;
- **Chênaies pédonculées acidiphiles à mésoacidiphiles**, différenciées par *Atrichum undulatum*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Lonicera periclymenum*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea*, *Populus tremula*, *Potentilla erecta* et *Polytrichum formosum* :
▶ **Frangulo dodonei-Quercion roboris** (*Carici flaccae-Quercetum roboris*), voir fiche 49 ;
- **Chênaies pédonculées acidiphiles, différenciées par l'absence des espèces neutrophiles et nitratoiphiles, les seules présentes étant des acidiphiles** telles que *Betula pubescens*, *Agrostis canina*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Dryopteris carthusiana*, *Frangula alnus*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea* (en touradons et non en nappe, traduisant le niveau d'engorgement), *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Potentilla erecta*, *Teucrium scorodonia*, *Sphagnum div. sp.* :
▶ **Molinio caeruleae-Quercion roboris** (*Molinio caeruleae-Quercetum roboris*), voir fiches 42 à 50.



RISQUE DE CONFUSION

- Hors zone méditerranéenne, avec les **Aulnaies-frênaies riveraines de l'Alnion incanae** formant un étroit cordon sur le talus alluvial (large de quelques mètres) et qui peuvent s'observer à proximité de **Chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales**, occupant la terrasse dominant le cours d'eau. En plus d'être dominées par l'Aulne glutineux, les Aulnaies-frênaies riveraines présentent une flore beaucoup plus **hygrophile** (*Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *C. flexuosa*, *C. pratensis*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Circaea xintermedia*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris dilatata*, *Eupatorium cannabinum*, *Juncus effusus*, *Geum rivale*, *Glyceria fluitans*, *Impatiens noli-tangere*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nemorum*, *L. vulgaris*, *Myosotis scorpioides* (groupe), *Ranunculus repens*, *R. aconitifolius*, *Salix cinerea*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*). Les chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales des terrasses hautes de fond de vallon se distinguent aisément de l'Aulnaie-frênaie rivulaire par une flore plus mésophile, la plupart des espèces différentielles

citées pour l'*Alnion incanae* disparaissant. Chêne pédonculé (*Quercus robur*), érables (*Acer div. sp.*), Merisier (*Prunus avium*) ou Orme champêtre (*Ulmus minor*) accompagnent le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). L'Aulne glutineux ne domine jamais, même s'il peut être parfois présent (surtout dans le *Phyteumato spicati-Fraxinietum excelsioris*) :

▶ **Alnion incanae**, voir fiches 51 à 54 ;

- Dans les plaines alluviales (étage planitiaire atlantique à médioeuropéen, étage mésoméditerranéen), la proximité floristique avec les **Chênaies-frênaies-ormaies des grands cours d'eau** peut théoriquement être source d'erreur. Cependant, les Chênaies pédonculées-frênaies non alluviales ne se rencontrent pas dans le même contexte écologique : elles sont absentes des plaines d'inondation des grands cours d'eau (Allier, Loire, Rhône et leurs principaux affluents), celles-ci étant occupées par des végétations de l'*Ulmion minoris* ou sous influence méridionale (Ardèche) du *Populion albae* ou du *Fraxinietum angustifoliae*. Leur distinction peut s'avérer plus difficile lorsque la végétation se trouve en limite entre la partie planitiaire des cours d'eau importants et la partie à cours plus rapides, se développant en contexte de gorges. Les espèces alluviales sont absentes des Chênaies frênaies non alluviales (*Bryonia dioica*, *Carex pendula*, *Convolvulus sepium*, *Chelidonium majus*, *Elymus caninus*, *Hesperis matronalis*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Lathraea clandestina*, *Phalaris arundinacea*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Rumex sanguineus*, *Silene baccifera*, *Salix alba*, *S. purpurea* et *Rubus caesius* (espèces présentes dans l'*Ulmion minoris*). Seules *Populus nigra* et *Rubus caesius* peuvent faire exception dans certaines associations du *Buxo sempervirentis-Fraxinietum angustifoliae* (*Buxo sempervirentis-Fraxinietum angustifoliae*, *Daphno laureolatae-Fraxinietum excelsioris*) ou du *Polygono bistortae-Quercion roboris*. Le développement de certaines espèces exotiques envahissantes (*Acer negundo*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria div. sp.*) est souvent important. Au contraire, un lot important d'espèces est présent quasi uniquement dans les Chênaies-frênaies non alluviales (*Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Atrichum undulatum*, *Carex pallescens*, *C. sylvatica*, *C. flacca*, *Carpinus betulus*, *Conopodium majus*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris carthusiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *E. dulcis*, *Fissidens sp.*, *Fragaria vesca*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Ilex aquifolium*, *Lamium galeobdolon*, *Lactuca muralis*, *L. xylosteum*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula multiflora*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Oxalis acetosella*, *Phyteuma spicatum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Polytrichum formosum*, *Potentilla sterilis*, *Primula elatior*, *P. veris*, *P. vulgaris*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes alpinum*, *Rosa arvensis*, *Salix caprea*, *Valeriana officinalis*) voire se montre beaucoup plus abondant que dans les forêts alluviales (*Allium ursinum*, *Corydalis solida*, *Lapsana communis*, *Pulmonaria affinis*, *Silene dioica*, *Viola riviniana* [groupe]). Ces espèces traduisent pour certaines des horizons de surface plus dessaturés (*Athyrium filix-femina*, *Atrichum undulatum*, *Carex pallescens*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris carthusiana*, *Euphorbia dulcis*, *Fissidens taxifolius*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula multiflora*, *L. sylvatica*, *Moehringia trinervia*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Pteridium*

aquilinum), dûs à l'absence d'alluvionnement par les crues comme dans les alliances de l'*Ulmion minoris* et du *Populion albae* :

► *Ulmion minoris*, voir fiches 56 à 58 ; et *Populion albae*, voir fiches 59 et 60 ;

- Pour les chênaies pédonculées acidiphiles, avec des formes légèrement humides de chênaies sessiliflores ou de chênaies sessiliflores-hêtraies acidiphiles, en particulier du *Peucedano gallici-Quercetum roboris* des plaines sableuses sous climat ligérien, qui s'observent fréquemment sous forme de peuplements dégradés avec une hydromorphie secondaire due à la surexploitation. La présence de Molinie bleue (*Molinia caerulea*) est possible, mais pas sous forme de touradons :
 - *Quercion pyrenaicae*, voir fiches 27 et 28 ;
- pour les stades pionniers ou dégradés riches en bouleaux et aulnes, avec les Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses, présentes sur tourbe ou anmoor (horizon foncé engorgé même une partie de la saison de végétation, semblable à de la vase), qui se distinguent par l'omniprésence des espèces des sols humides (*Alnus glutinosa*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *C. echinata*, *C. laevigata*, *C. paniculata*, *Cirsium palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana officinalis*...), et une grande rareté des espèces mésophiles (telles que *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum div. sp.*, *Stellaria holostea*, *Luzula div. sp.*, *Crataegus div. sp.*, *Corylus avellana*, *Quercus div. sp.*, *Fraxinus div. sp.*), en dehors de quelques espèces à large amplitude hydrique (*Dryopteris carthusiana*, *Lonicera periclymenum*, *Urtica dioica*, *Vaccinium myrtillus*...) :
 - *Alnion glutinosae*, voir fiches 65 - 69, ou *Sphagno-Alnion glutinosae*, voir fiches 70 et 71.



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

La Chênaie pédonculée-frênaie humide du *Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris* Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 décrite des terrasses supérieures des rivières caussenardes à cours rapide sur alluvions calcaires (Tarn, Jonte...) n'a pas à ce jour été identifiée en Ardèche et est probablement absente ; étant soumises à des influences méditerranéennes plus marquées, les végétations observées sur ce substrat relèvent d'autres types de végétation décrites dans ce catalogue, en particulier la Frênaie à Buis toujours vert (*Buxus sempervirens*).

Un Groupement à *Pulmonaria affinis* et *Quercus robur* (Rameau 1994) P. Lafon, Mady, Corriol & Belaud 2020 est connu du Bassin aquitain et pourrait être théoriquement présent dans le bassin de Brive-la-Gaillarde.

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES PÉDONCULÉES-FRÊNAIES HUMIDES

- 45 - *Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli* Noirfalise 1968
 48 - *Scilla bifoliae-Quercetum roboris* Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006
 40 - *Rusca aculeati-Quercetum roboris* Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 39 - *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
 41 - *Aro italicum-Carpinetum betuli* Choynet & Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
 46 - *Corydalis solidae-Fraxinetum excelsioris* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 47 - *Phyteumata spicati-Fraxinetum excelsioris* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 ex Renaux et Le Gloanec ass. nov. hoc loco
 50 - *Molinio caeruleae-Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968
 43 - *Buxo sempervirentis-Fraxinetum angustifoliae* Choynet & Gauberville in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 42 - *Symphyla tuberosi-Fraxinetum excelsioris* Choynet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 44 - *Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae* Choynet & Bensestitti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

	<i>Fraxino excelsioris-Quercion roboris</i>						<i>Molinio caeruleae-Quercion roboris</i>	<i>Frangulo dodonei-Quercion roboris</i>	
	<i>Hyacinthoides non-scriptae-Quercion roboris</i>	<i>Scilla bifoliae-Quercion roboris</i>	<i>Pulmonario affinis-Quercion roboris</i>			<i>Polygona bistorta-Quercion roboris</i>			
	45	48	40	39	41	46			47	50	49
<i>Quercus robur</i>	V(2.4)	IV(0.6)	IV(0.6)	III(0.4)	I(-2.3)	II(-0.8)	.	V(4.3)	IV(1.2)
<i>Carpinus betulus</i>	II(-0.2)	V(1.7)	V(1.6)	II(0.9)	IV(3.2)	II(0.1)	.	+(-2)	III(0.8)
<i>Alnus glutinosa</i>	I(-1.1)	III(0.3)	.	III(1.7)	II(-0.3)	II(0.1)	IV(1)	+(-2.6)	.
<i>Rosa arvensis</i>	I(-0.2)	.	.	II(2)	I(0.7)	.	.	.	I(0.2)
<i>Corylus avellana</i>	V(2.1)	IV(0.3)	IV(0.6)	IV(2.1)	III(0.5)	V(1.4)	III(-0.1)	+(-3.8)	III(-0.3)
<i>Crataegus monogyna</i>	IV(0.5)	IV(0.3)	IV(0.2)	III(1)	IV(1)	III(0)	II(-0.4)	II(-2.1)	IV(0.7)
<i>Sambucus nigra</i>	II(0.3)	II(0.4)	II(0.6)	I(-0.1)	III(2.2)	.	I(0)	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	I(0)	.	I(0.6)	II(1.5)	II(1.2)	.	.	I(0)
<i>Ribes alpinum</i>	+(-0.6)	I(0.2)	.	II(2.9)	+(-0.9)	III(2.9)	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	I(-0.3)	.	.	+(-2.8)	.	.	.	V(7.9)	II(1.9)
<i>Populus tremula</i>	+(-0.5)	.	.	+(-1.7)	+(-0.9)	.	.	III(5)	II(1.7)
<i>Viburnum opulus</i>	II(1.2)	I(0)	.	I(0.5)	+(-1.5)	I(-0.3)	.	III(2.7)	II(0.5)
<i>Prunus spinosa</i>	I(-0.2)	.	II(0.5)	I(0)	+(-1.2)	.	.	II(1.8)	II(1.6)
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	I(-0.3)	I(0.7)	+(-0.4)	.	I(-0.1)	IV(4.4)
<i>Sorbus torminalis</i>	+(-0.4)	.	.	r(-1.8)	.	r(-1.8)	.	I(1.5)	IV(5.7)
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	+(-0.3)	.	.	.	+(-0.2)	II(4.3)
<i>Crataegus laevigata</i>	.	I(0.6)	.	I(0.3)	I(0.6)	.	.	.	II(2.2)
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	r(-0.8)	.	.	.	+(-0.3)	II(3.7)
<i>Buxus sempervirens</i>	.	.	II(0.4)	+(-2.6)	.	+(-0.5)	I(-0.2)	.	.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	.	.	+(-0.5)	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	.	.	I(0.3)	+(-0.8)	+(-0.7)	+(-0.1)	I(0.8)	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	I(-0.8)	V(1.7)	II(0.6)	II(0.9)	II(0.3)	.	.	+(-1.7)	+(-1)
<i>Fraxinus excelsior</i>	IV(0.6)	V(0.9)	V(0.7)	IV(3)	IV(1.1)	IV(0.2)	V(1.2)	I(-3.1)	I(-3)
<i>Cornus sanguinea</i>	II(-0.1)	III(0.7)	I(-0.3)	II(-0.2)	II(-0.1)	.	I(-0.4)	+(-1.8)	I(-0.4)
<i>Acer campestre</i>	I(-1)	V(1.7)	IV(0.9)	II(0.7)	III(1.7)	I(-0.6)	I(-0.6)	.	+(-1.5)
<i>Euonymus europaeus</i>	III(1.3)	V(1.6)	II(0.1)	II(0.3)	II(0.6)	III(1.1)	I(-0.7)	.	+(-1.7)
<i>Ilex aquifolium</i>	II(0.8)	.	II(0.6)	I(-0.3)	I(0.1)	I(0)	.	+(-0.7)	I(0.2)
<i>Prunus avium</i>	I(0.3)	II(0.8)	.	I(0.5)	I(-0.2)	II(0.7)	.	+(-1.1)	I(-0.2)
<i>Fagus sylvatica</i>	+(-0.4)	.	I(0.2)	I(0.2)	.	II(2.2)	III(2.8)	+(-0.4)	I(0.6)
<i>Acer platanoides</i>	.	.	III(2)	I(-0.4)	I(1.3)	II(1.4)	I(0.1)	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	II(1.3)	.	III(2)	I(0.3)	I(0.3)	.	I(0.7)	+(-0.8)	+(-0.5)
<i>Tilia platyphyllos</i>	II(1.2)	.	.	I(-0.4)	+(-0.6)	II(1.4)	I(0.1)	.	I(0)
<i>Ulmus minor</i>	I(0.2)	.	II(0.8)	I(0.9)	+(-0.9)	I(0.2)	.	.	.
<i>Ribes rubrum</i>	.	III(2.3)	.	I(0.9)	I(1.2)	+(-0)	.	.	.
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	IV(7.5)	.	II(1.4)	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i> [groupe]	II(1.7)	.	.	I(1)	+(-0.7)	II(1.6)	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	II(2)	.	.	I(1.7)	.	.	.	.	.
<i>Lathraea clandestina</i>	I(1.8)	.	.	+(-0.4)	.	+(-0.6)	.	.	.
<i>Scilla bifolia</i>	.	V(5.6)	.	+(-0.1)	.	II(2.3)	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	II(1.6)	IV(1.7)	.	I(0.5)	I(-0.2)	I(0.1)	I(0.3)	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	+(-0.4)	III(1.7)	.	I(1.3)	I(0.1)	.	.	+(-0.4)	I(0.3)
<i>Milium effusum</i>	I(0.5)	III(2.1)	.	I(0)	I(0.4)	I(0.4)	I(0.9)	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	III(2.9)	.	I(1.3)	.	I(0.8)	.	.	.
<i>Galium odoratum</i>	.	II(1.9)	.	I(1.5)	.	I(0.8)	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	+(-0.5)	I(0.2)	IV(2.7)	+(-1.9)	I(0.4)	.	.	.	.
<i>Dryopteris affinis</i>	.	.	III(3.4)	r(-0.9)	I(1.8)	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	II(2.1)	.	II(0.9)	+(-1)	+(-0.8)	.	.	I(0.7)	I(0.7)
<i>Aegopodium podagraria</i>	+(-0.2)	I(1)	II(1.9)	+(-0.3)	+(-0.2)	.	.	.	.
<i>Asplenium scolopendrium</i>	.	.	II(3.5)	r(0.3)	.	.	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	+(-0.6)	III(1.4)	II(1.1)	I(0.4)	II(1.9)	I(0)	.	.	+(-0.8)
<i>Lamium galeobdolon</i>	IV(1.4)	V(1.2)	III(0.1)	IV(3.2)	IV(1.8)	V(1.5)	III(0.1)	.	.
<i>Geum urbanum</i>	III(0.2)	V(0.8)	III(0)	IV(3.3)	IV(1.3)	.	III(0)	+(-3.5)	.
<i>Stellaria holostea</i>	III(1)	V(1)	IV(0.7)	III(3.1)	II(0)	IV(1.7)	III(0.7)	+(-2.7)	II(-1)
<i>Pulmonaria affinis</i>	I(-0.9)	.	II(-0.1)	III(4.9)	I(-1.8)	IV(1.5)	I(-0.3)	.	III(0.9)
<i>Glechoma hederacea</i>	IV(1.4)	V(1.5)	IV(0.8)	III(3.1)	IV(2.2)	II(-0.3)	I(-0.7)	.	+(-1.9)
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II(0)	V(1.3)	II(0.3)	III(2.4)	III(1.2)	II(0.1)	II(0.4)	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	II(0)	III(0.5)	III(0.6)	II(1.7)	III(1.6)	II(0.1)	I(-0.3)	.	.

	<i>Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae</i>			Freq_tot
	43	42	44	
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	II
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	II
<i>Alnus glutinosa</i>	III (1.1)	IV (1.6)	IV (1.2)	II
<i>Rosa arvensis</i>	+ (-0.9)	I (0)	.	I
<i>Corylus avellana</i>	III (-0.4)	II (-1.5)	I (-1)	III
<i>Crataegus monogyna</i>	IV (0.7)	II (-1.6)	I (-1.1)	III
<i>Sambucus nigra</i>	II (0.3)	II (0.7)	I (0)	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	I (0.5)	+ (-1)	I (0.1)	I
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	(I)
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	I
<i>Prunus spinosa</i>	I (-0.1)	.	.	I
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i>	+ (-0.7)	.	.	(I)
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	+
<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	.	+
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	+
<i>Buxus sempervirens</i>	V (6.7)	III (2.4)	III (1.4)	I
<i>Fraxinus angustifolia</i>	IV (6.6)	I (0.7)	III (2.4)	(I)
<i>Quercus pubescens</i>	III (6)	+ (-0.3)	.	+
<i>Populus nigra</i>	II (4.2)	.	II (1.2)	(I)
<i>Ligustrum vulgare</i>	III (2.4)	+ (-1.2)	III (1)	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	II (-2)	IV (0.8)	II (-1)	III
<i>Cornus sanguinea</i>	IV (4.4)	I (-0.8)	I (-0.1)	II
<i>Acer campestre</i>	IV (2.9)	I (-1)	.	II
<i>Euonymus europaeus</i>	III (1.9)	II (-0.3)	I (-0.5)	II
<i>Ilex aquifolium</i>	(I) (-0.1)	II (1)	.	I
<i>Prunus avium</i>	(I) (0)	I (0.3)	(I) (-0.1)	(I)
<i>Fagus sylvatica</i>	+ (-0.7)	.	.	(I)
<i>Acer platanoides</i>	I (0.8)	.	.	(I)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ (-0.4)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Tilia platyphyllos</i>	I (1.6)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Ulmus minor</i>	I (1.2)	+ (-0.3)	I (0.5)	(I)
<i>Ribes rubrum</i>	.	.	.	+
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	.	.	.	+
<i>Galium aparine</i> [groupe]	(I) (-0.3)	.	I (0.5)	(I)
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	+
<i>Lathraea clandestina</i>	.	.	.	+
<i>Scilla bifolia</i>	.	.	.	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	(I) (-0.5)	II (1.3)	.	I
<i>Cardamine pratensis</i>	.	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Milium effusum</i>	+ (-0.5)	+ (0)	.	(I)
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	+
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	III (3.9)	II (1)	(I) (-0.1)	(I)
<i>Dryopteris affinis</i>	.	(I) (0.8)	.	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	I (0.7)	(I) (0.1)	(I)
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	(I) (1.1)	.	+
<i>Asplenium scolopendrium</i>	.	.	.	r
<i>Carex sylvatica</i>	(I) (-0.3)	(I) (-0.3)	.	I
<i>Lamium galeobdolon</i>	(I) (-2.5)	II (-0.7)	.	III
<i>Geum urbanum</i>	II (-0.8)	III (0.3)	.	III
<i>Stellaria holostea</i>	(I) (-2)	I (-1.5)	.	II
<i>Pulmonaria affinis</i>	.	.	.	II
<i>Glechoma hederacea</i>	+ (-2.1)	+ (-1.7)	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+ (-1.8)	II (0.4)	.	II
<i>Alliaria petiolata</i>	II (-0.3)	II (-0.4)	I (-0.3)	II



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES PÉDONCULÉES-FRÊNAIES HUMIDES (SUITE)

	Fraxino excelsioris-Quercion roboris						Molinio caeruleae- Quercion roboris	Frangulo dodonei - Quercion roboris	
	Hyacinthoida non-scriptae- Quercenion roboris	Scillo bifoliae- Quercenion roboris	Pulmonario affinis-Quercenion roboris			Polygonum bistortae- Quercenion roboris			
	45	46	40	39	41	46			47	50	49
<i>Filipendula ulmaria</i>	III (2)	.	I (-0.2)	II (3.8)	(I) (-1.1)	+ (-0.7)	I (0.1)	+ (-1.4)	.
<i>Stachys sylvatica</i>	II (0.9)	I (-0.1)	II (0.1)	II (2.5)	I (-0.3)	II (0)	II (0.7)	.	.
<i>Vicia sepium</i>	+ (-0.9)	II (0.4)	.	II (2.6)	I (-0.4)	II (0.9)	II (0.4)	.	+ (-1.2)
<i>Adoxa moschatellina</i>	II (0.6)	.	.	II (2.2)	(I) (-0.7)	III (2)	I (0.2)	.	.
<i>Poa trivialis</i>	+ (-0.9)	III (1)	.	II (1.5)	II (1)	.	(I) (-0.3)	+ (-1.5)	.
<i>Potentilla sterilis</i>	I (-0.1)	II (0.5)	I (-0.1)	II (1.7)	II (1.4)	II (1.1)	.	.	I (-0.4)
<i>Oxalis acetosella</i>	+ (-0.6)	.	.	II (2.7)	+ (-0.8)	II (0.5)	II (0.8)	.	.
<i>Silene dioica</i>	II (1.8)	.	I (-0.1)	II (2)	+ (-1)	III (1.9)	I (0.2)	+ (-1.3)	.
<i>Moehringia trinervia</i>	(I) (-0.5)	II (0.6)	.	II (1.5)	II (1.4)	I (-0.3)	II (0.6)	.	.
<i>Veronica hederifolia</i> [groupe]	+ (-0.7)	II (0.6)	.	II (1.8)	II (0.8)	II (1.3)	(I) (-0.2)	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	II (0.6)	.	.	II (1.7)	I (0)	.	(I) (-0.1)	+ (-1.1)	I (-0.2)
<i>Valeriana officinalis</i>	.	I (0.1)	.	II (1.6)	(I) (-0.7)	II (1.1)	(I) (-0.1)	(I) (-0.5)	I (-0.2)
<i>Arum italicum</i>	.	II (1)	.	.	II (2.5)	.	.	.	.
<i>Primula vulgaris</i>	.	.	.	+ (-1.7)	III (3.7)	.	(I) (-0.1)	.	.
<i>Viola riviniana</i>	II (0.1)	I (-0.1)	II (0.2)	II (0.1)	III (2.1)	.	(I) (-0.4)	.	I (-0.5)
<i>Primula elatior</i>	(I) (-0.6)	III (1)	I (-0.1)	II (3.2)	+ (-1.3)	V (3.6)	.	.	.
<i>Corydalis solida</i>	.	II (1.1)	.	+ (-1.4)	I (1.6)	IV (5.1)	.	.	.
<i>Isopyrum thalictroides</i>	(I) (0.2)	II (1.4)	.	+ (-0.1)	+ (-0.3)	III (4.8)	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	I (1.6)	I (0.7)	III (2.5)	.	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	I (0.1)	II (0.9)	.	I (0.5)	(I) (-0.1)	III (3.3)	I (0.5)	.	.
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	+ (-0.2)	II (1.3)	.	+ (-1)	+ (-0.4)	III (4.3)	II (1.4)	+ (-0.7)	I (0.9)
<i>Luzula sylvatica</i>	I (0.4)	I (0.1)	II (0.5)	I (1)	(I) (-0.3)	III (1.7)	I (0.3)	.	(I) (-0.4)
<i>Bistorta officinalis</i>	.	.	.	(I) (1.1)	+ (-0.2)	II (2)	II (1.7)	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	(I) (1.3)	.	II (3)	I (1)	.	.
<i>Cardamine impatiens</i>	I (0.2)	.	.	I (0.9)	(I) (0.3)	II (1)	(I) (0.1)	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	I (1.1)	.	.	(I) (0.8)	.	II (1.2)	(I) (0.2)	+ (-0.7)	(I) (0.2)
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	+ (-0.4)	+ (0.6)	II (2.3)	I (1.6)	.	.
<i>Tractema lilia-hyacinthus</i>	.	.	.	+ (0.8)	.	II (3.5)	.	.	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	.	.	II (5.5)	.	.	.
<i>Galanthus nivalis</i>	.	.	.	r (-0.5)	.	II (5.1)	.	.	.
<i>Cyanus montanus</i>	.	.	.	.	.	II (5.1)	.	.	.
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	r (-0.3)	.	II (4)	.	.	.
<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	II (4.5)	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	+ (0.2)	.	II (3.3)	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	+ (-0.4)	.	.	I (2.6)	+ (-0.9)	II (1.3)	I (0.6)	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II (1)	.	III (1)	I (-0.2)	I (-0.7)	III (1.7)	(I) (-0.3)	+ (-1.5)	I (-0.6)
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	(I) (-1.2)	+ (-0.8)	III (2.2)	II (0.8)	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	+ (-0.6)	I (0.2)	.	I (0.2)	(I) (-0.2)	II (0.6)	IV (3.1)	.	.
<i>Geranium nodosum</i>	.	.	.	I (0.9)	I (0.6)	+ (-0.3)	IV (3.3)	.	.
<i>Luzula nivea</i>	.	.	.	.	.	.	IV (8.9)	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	+ (-0.2)	+ (-0.4)	.	III (3.4)	+ (-0.4)	I (1)
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	III (7)	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	(I) (1)	.	I (0.5)	II (1.6)	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	+ (0.2)	.	.	+ (-0.2)	.	.	II (2.7)	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	I (0.1)	I (0.3)	I (0.1)	I (0.6)	I (0.2)	.	.	II (1.9)	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	r (-0.9)	.	.	.	II (4.4)	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	II (4)	+ (0.4)
<i>Euphorbia illirica</i>	.	.	.	+ (-1.4)	.	.	.	II (5.1)	I (0.5)
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	+ (-1.1)	.	.	.	II (5)	(I) (0.2)
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	II (4.7)	I (1.6)
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	r (-3.2)	.	.	.	V (7.5)	V (4.7)
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	II (3.1)	II (2.7)
<i>Lonicera periclymenum</i>	II (-0.3)	III (0.4)	I (-0.6)	II (-1.4)	I (-1.1)	.	.	V (3.9)	V (4)
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	I (2.6)	I (1.5)
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	+ (-1.8)	.	.	.	(I) (-0.3)	V (7.2)
<i>Lathyrus linifolius</i>	.	.	.	+ (-1.7)	.	.	II (1.2)	+ (-0.4)	IV (7.3)
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	+ (-1.6)	.	I (0.1)	.	I (0.5)	IV (6.4)
<i>Convallaria majalis</i>	+ (-0.4)	.	.	+ (-1.5)	+ (-0.9)	I (0.1)	.	I (0.4)	IV (6.6)
<i>Peucedanum gallicum</i>	.	.	.	+ (-1.4)	.	.	.	+ (-0.2)	IV (7.3)
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	.	.	+ (-1.5)	.	.	.	I (1.1)	IV (6.2)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III (2.3)	I (0)	I (-0.1)	I (-0.2)	+ (-1.3)	.	(I) (-0.2)	II (0.7)	III (2.7)
<i>Teucrium scorodonia</i>	(I) (0)	.	I (0.2)	+ (-1.6)	+ (-0.8)	.	(I) (0.1)	I (1)	III (4.3)
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	r (-1.5)	.	+ (0)	.	I (1.4)	III (4.8)
<i>Brachypodium rupestre</i>	(I) (-0.1)	.	.	+ (-1.5)	.	.	(I) (0.1)	+ (-0.6)	II (3.4)
<i>Polygonatum multiflorum</i>	II (0.7)	II (0.7)	II (0.5)	I (0.5)	(I) (-0.3)	I (-0.1)	(I) (-0.1)	(I) (-0.5)	II (1.9)
<i>Festuca heterophylla</i>	.	.	.	+ (-0.7)	.	.	(I) (0.4)	+ (-0.2)	II (4.3)
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.2)	II (4.5)
<i>Betonica officinalis</i>	I (1.4)	.	.	+ (-0.7)	.	.	.	+ (-0.1)	II (2.7)
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	.	.	.	(I) (-0.9)	+ (-0.8)	I (0.1)	(I) (0)	.	.
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	+ (-0.7)	.	.	.	.
<i>Dioscorea communis</i>	I (0.4)	.	I (0.1)	+ (-1.3)	I (0.3)	.	.	.	.
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Buxo sempervirentis-Fraxinon angustifoliae</i>				
	43	42	44	Freq. tot
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	1
<i>Stachys sylvatica</i>	+(-1.3)	II(0.3)	.	1
<i>Vicia sepium</i>	I(0.1)	I(-0.6)	.	1
<i>Adoxa moschatellina</i>	(I)(-0.7)	I(-0.4)	.	1
<i>Poa trivialis</i>	I(-0.2)	II(0.8)	I(0.1)	1
<i>Potentilla sterilis</i>	.	+(-0.8)	.	1
<i>Oxalis acetosella</i>	.	II(0.8)	.	1
<i>Silene dioica</i>	.	+(-0.7)	.	1
<i>Moehringia trinervia</i>	(I)(-0.8)	II(0.5)	.	1
<i>Veronica hederifolia</i> [groupe]	+(-1.1)	I(-0.2)	(I)(-0.2)	1
<i>Ajuga reptans</i>	I(-0.1)	+(-0.6)	.	1
<i>Valeriana officinalis</i>	(I)(-0.7)	I(0.3)	.	1
<i>Arum italicum</i>	III(4.2)	+(-0.3)	.	(I)
<i>Primula vulgaris</i>	III(3.3)	(I)(-0.4)	(I)(-0.2)	1
<i>Viola riviniana</i>	I(-0.1)	III(1.4)	.	1
<i>Primula elatior</i>	.	+(-1)	.	1
<i>Corydalis solidia</i>	+(-0.7)	I(0.4)	.	(I)
<i>Isopyrum thalictroides</i>	.	.	.	+
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	(I)
<i>Ranunculus auricomus</i>	+(-0.8)	(I)(-0.1)	.	(I)
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	.	.	.	(I)
<i>Luzula sylvatica</i>	(I)(-0.7)	I(-0.2)	.	1
<i>Bistorta officinalis</i>	.	.	.	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	+
<i>Cardamine impatiens</i>	(I)(0)	+(-0.3)	.	(I)
<i>Angelica sylvestris</i>	.	(I)(0.2)	.	(I)
<i>Lamium maculatum</i>	+(-0.1)	.	.	+
<i>Tractema lilio-hyacinthus</i>	.	.	.	+
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	r
<i>Galanthus nivalis</i>	.	.	.	r
<i>Cyanus montanus</i>	.	.	.	r
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	r
<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	r
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	r
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	.	.	.	(I)
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	III(2.2)	I(-0.6)	.	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	II(2.8)	II(1.8)	I(0.3)	1
<i>Phyteuma spicatum</i>	(I)(-0.3)	II(1.8)	.	1
<i>Geranium nodosum</i>	(I)(-0.2)	I(0.1)	.	(I)
<i>Luzula nivea</i>	.	.	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	.	(I)(0.6)	.	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	r
<i>Stellaria nemorum</i>	.	I(1.5)	.	+
<i>Saponaria officinalis</i>	+ (0)	+ (0.6)	(I)(0.7)	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+(-0.9)	.	.	(I)
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	+
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	+
<i>Euphorbia illirica</i>	.	.	.	(I)
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	(I)
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	(I)
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	1
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	(I)(-1.8)	II(-0.4)	.	II
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	+
<i>Carex flacca</i>	I(0.4)	+(-0.7)	I(0.3)	1
<i>Lathyrus linifolius</i>	.	+(-0.5)	.	(I)
<i>Avenella flexuosa</i>	+(-0.8)	+(-0.4)	.	(I)
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	.	(I)
<i>Peucedanum gallicum</i>	.	.	.	(I)
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	.	.	(I)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+(-1)	.	1
<i>Teucrium scorodonia</i>	+(-0.7)	+(-0.2)	.	(I)
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	(I)
<i>Brachypodium rupestre</i>	I(1.6)	I(0.6)	.	(I)
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	1
<i>Festuca heterophylla</i>	.	+(-0.2)	.	+
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	.	+
<i>Betonica officinalis</i>	.	+(-0.1)	.	+
<i>Clematis vitalba</i>	III(6.2)	II(1.5)	I(0.6)	(I)
<i>Helleborus foetidus</i>	III(4.2)	II(1.4)	.	(I)
<i>Rubia peregrina</i>	III(6)	(I)(0.3)	I(0.8)	(I)
<i>Dioscorea communis</i>	III(3.8)	I(0.9)	.	(I)
<i>Hippocrepis emerus</i>	II(5.5)	(I)(0.5)	.	+

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES CHÊNAIES PÉDONCULÉES-FRÊNAIES HUMIDES (SUITE)

	<i>Fraxino excelsioris-Quercion roboris</i>						<i>Molinio caeruleae-Quercion roboris</i>	<i>Frangulo dodonei-Quercion roboris</i>	
	<i>Hyacinthoida non-scriptae-Quercenion roboris</i>	<i>Scillo bifoliae-Quercenion roboris</i>	<i>Pulmonario affinis-Quercenion roboris</i>			<i>Polygono bistortae-Quercenion roboris</i>			
	45	46	40	39	41	46			47	50	49
<i>Viola alba</i>	.	.	.	r(-1.1)	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	III(1.5)	.	I(0.9)	I(0.5)	+(-0.3)	.	.	.
<i>Daphne laureola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	I(0.5)	I(0.4)	+(-0.7)	+(-0.6)	.	I(0.9)	.	.
<i>Symphytum tuberosum</i>	I(1.1)	.	.	r(-1.6)	.	.	.	.	.
<i>Quercus ilex</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	II(0.8)	+(-1)	+(-0.7)	II(1.7)	II(1.1)	.	.
<i>Allium</i>	.	.	.	r(-1.7)	I(1.9)	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	.	I(0.3)	.	(I)(-0.9)	I(0.3)	I(0.5)	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conopodium majus</i>	II(0.8)	.	II(0.7)	II(0.8)	+(-1.3)	II(0.2)	III(1.3)	+(-1.5)	+(-0.9)
<i>Lactuca muralis</i>	.	.	.	+(-1.4)	.	.	II(2)	.	.
<i>Holcus mollis</i>	I(0.4)	.	.	(I)(-0.3)	(I)(-0.2)	.	II(1.4)	+(-0.8)	I(0.8)
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	r(-1.4)	+(-0.5)	.	(I)(0.3)	.	.
<i>Polystichum setiferum</i>	(I)(0)	.	II(1.5)	+(-1.5)	I(0.9)	+(-0.1)	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	I(1.6)	(I)(0.1)	+(-0.3)	.	.	.
<i>Aquilegia vulgaris</i>	.	.	.	(I)(0.6)	.	.	I(1)	.	+(-0.3)
<i>Veronica chamaedrys</i>	(I)(0)	.	.	(I)(0.4)	+(-0.3)	+(-0.1)	I(0.8)	.	.
<i>Carex pendula</i>	.	.	III(3)	+(-0.4)	.	+(-0.1)	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+(-0.1)	.	.	+(-0.5)	.	.	.	.	+(-0)
<i>Equisetum telmateia</i>	.	.	.	r(-0.3)	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	V(1.3)	V(0.5)	V(1)	IV(0.2)	IV(1.2)	II(-1.1)	I(-1.3)	I(-3.6)	III(-1.2)
<i>Rubus</i>	IV(0.5)	V(0.6)	III(-0.2)	III(0.2)	III(-0.7)	.	II(-0.5)	IV(1.2)	IV(1.3)
<i>Ficaria verna</i>	II(-0.9)	V(1.1)	I(-1)	IV(1.7)	IV(2)	IV(0.9)	III(0)	.	+(-2.6)
<i>Athyrium filix-femina</i>	II(0.9)	I(-0.2)	II(0.4)	II(1.8)	II(0.6)	+(-0.8)	III(0.9)	+(-1.7)	.
<i>Arum maculatum</i>	II(0.6)	V(1.8)	V(1.7)	III(2.5)	II(0.7)	IV(2)	.	.	+(-1.6)
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV(1.5)	III(0.3)	IV(1)	III(1.2)	II(-0.4)	II(0)	II(0.1)	.	I(-1.6)
<i>Poa nemoralis</i>	II(0.5)	I(-0.3)	II(0.2)	III(1.8)	I(-0.8)	II(0.3)	V(1.9)	+(-2)	+(-1.5)
<i>Euphorbia dulcis</i>	I(-0.7)	I(-0.2)	II(0)	II(0.5)	II(0.3)	III(0.9)	III(1.1)	.	IV(2.2)
<i>Melica uniflora</i>	(I)(-1)	II(0.2)	I(-0.4)	I(-1.1)	II(0.8)	+(-0.9)	II(0.5)	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	II(0)	V(1.5)	I(-0.6)	II(0.4)	III(0.9)	V(2)	II(0.1)	+(-2.7)	III(1)
<i>Geranium robertianum [groupe]</i>	II(0.4)	IV(0.9)	II(-0.1)	III(2.8)	II(0.9)	II(-0.1)	III(0.7)	.	.
<i>Galium aparine</i>	I(-0.5)	V(1.8)	.	III(2.9)	II(1)	+(-1)	II(0.1)	+(-2.1)	+(-1.6)
<i>Urtica dioica</i>	III(1.3)	III(0.7)	III(0.8)	II(2)	II(0.1)	I(-0.4)	II(0.2)	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	III(1)	II(0.2)	III(0.7)	II(1.3)	II(0.9)	.	I(-0.2)	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II(1.5)	I(0.3)	.	I(2.2)	(I)(-0.2)	.	.	+(-0.9)	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	I(1.7)	(I)(0.1)	.	I(0.7)	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	II(1.3)	.	.	I(1.6)	+(-0.6)	.	(I)(0.1)	+(-0.6)	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	I(0.7)	.	.	I(1.3)	+(-0.8)	II(1.1)	(I)(0.2)	.	+(-0.5)
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	+(-0.5)	(I)(1.3)	+(-0.2)	.	+(-0.4)	.
<i>Rumex sanguineus</i>	+(-0.2)	.	.	+(-0.3)	.	.	.	.	.
<i>Neottia ovata</i>	.	.	.	+(-0.1)	I(1.1)	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	I(1)	I(0.8)	+(-1.2)	+(-0.2)	.	.	.	.
<i>Calchicum autumnale</i>	.	.	.	+(-0.3)	+(-0.3)	I(1.8)	(I)(0.8)	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	r(-0.5)	.	.	(I)(1)	.	+(-0.3)
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	(I)(1.2)	.	.	r(-0.5)	.	+(-0.7)	.	.	.
<i>Cardamine heptaphylla</i>	.	.	.	r(-0.2)	.	I(2.2)	(I)(1.5)	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	(I)(3.1)	.	.
<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	+(-0.4)	.	.	.	I(3)	.	.	.	.
<i>Sphagnum</i>	.	.	.	.	.	.	II(4.4)	.	.
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	.	.	.	.	.	(I)(2.7)	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	I(1.9)	.	II(1.9)	+(-0.3)	.	.	.	.	(I)(1)
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	II(3.1)	r(-0.3)	.	.	.	.	+(-1.2)
<i>Plagiomnium undulatum</i>	II(2.2)	.	II(1.4)	(I)(0.9)	.	.	.	.	.
<i>Pellia</i>	.	.	II(5)	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	I(3.5)	.	.	.	.	.	.

<i>Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae</i>				
	43	42	44	Freq. tot
<i>Viola alba</i>	II (4.2)	+ (0.3)	(I) (0.5)	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	II (1.7)	+ (-0.7)	.	(I)
<i>Daphne laureola</i>	II (4.5)	+ (0)	.	+
<i>Equisetum arvense</i>	II (2.4)	(I) (0.3)	II (1.4)	(I)
<i>Symphytum tuberosum</i>	II (3.1)	II (2.9)	.	(I)
<i>Quercus ilex</i>	II (4.3)	I (1.3)	(I) (0.4)	+
<i>Mercurialis perennis</i>	II (2)	II (1.4)	.	(I)
<i>Allium</i>	II (2.3)	I (1.5)	.	(I)
<i>Primula veris</i>	II (1.5)	II (2.5)	(I) (0)	(I)
<i>Salvia glutinosa</i>	I (1.3)	III (6.1)	.	+
<i>Conopodium majus</i>	(I) (-0.8)	III (2.6)	.	I
<i>Lactuca muralis</i>	I (1.7)	III (4)	.	(I)
<i>Halcus mollis</i>	+ (-0.9)	II (2.1)	.	(I)
<i>Ranunculus acris</i>	I (1.8)	II (3.7)	(I) (0.3)	+
<i>Polystichum setiferum</i>	I (1.2)	II (2.5)	.	(I)
<i>Geranium robertianum</i>	+ (-0.6)	II (1.7)	.	(I)
<i>Aquilegia vulgaris</i>	+ (-0.5)	II (2.8)	.	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	(I) (-0.1)	II (2)	.	(I)
<i>Carex pendula</i>	+ (0)	.	IV (5.3)	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+ (-0.1)	(I) (0.9)	III (3.9)	+
<i>Equisetum telmateia</i>	.	+ (0.5)	II (4)	r
<i>Hedera helix</i>	V (2)	V (1.4)	III (-0.3)	IV
<i>Rubus</i>	IV (0.5)	II (-1.1)	I (-1.2)	III
<i>Ficaria verna</i>	IV (1.3)	IV (0.9)	II (-0.7)	III
<i>Athyrium filix-femina</i>	(I) (-1.3)	II (0.8)	.	II
<i>Arum maculatum</i>	+ (-1.9)	(I) (-1.3)	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV (1.6)	III (0.1)	II (-0.3)	II
<i>Poa nemoralis</i>	I (-0.6)	III (1.2)	.	II
<i>Euphorbia dulcis</i>	(I) (-1.2)	II (0.7)	.	II
<i>Melica uniflora</i>	IV (3.5)	IV (3.2)	.	II
<i>Anemone nemorosa</i>	I (-1.5)	III (0.9)	.	II
<i>Geranium robertianum</i> [gr]	I (-0.8)	I (-1)	.	II
<i>Galium aparine</i>	I (-1.1)	II (0.2)	.	II
<i>Urtica dioica</i>	I (-0.7)	II (0.1)	.	II
<i>Circaea lutetiana</i>	II (0.2)	II (0.8)	.	II
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	(I)
<i>Fragaria vesca</i>	I (0.6)	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	(I) (0.1)	.	(I)
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	I (0.4)	.	(I)
<i>Luzula pilosa</i>	.	+ (-0.1)	.	+
<i>Rumex sanguineus</i>	(I) (0.9)	+ (0.6)	.	+
<i>Neottia ovata</i>	+ (-0.1)	I (1.5)	.	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	+
<i>Colchicum autumnale</i>	.	.	.	+
<i>Hieracium murorum</i>	(I) (1.9)	.	.	r
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	+ (0.2)	+ (1)	.	r
<i>Cardamine heptaphylla</i>	.	.	.	r
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	r
<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	.	.	.	+
<i>Sphagnum</i>	.	.	.	+
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	.	.	r
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	.	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	r
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+ (-0.2)	.	+
<i>Pellia</i>	.	.	.	r
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	r

39

Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine (*Pulmonaria affinis*)

Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris

Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Chênaie pédonculée-frênaie ou frênaie-aulnaie des terrasses moyennes et supérieures des petits cours d'eau et des bas de versants colluvionnés, sur substrats à texture sablo-limoneuse à caillouteuse. Rarement à jamais inondable, la nature drainante du substrat limite l'engorgement en surface (nappe superficielle à bonne circulation) et l'alimentation hydrique en provenance des versants est importante et continue. Petits cours d'eau à régime océanique à submontagnard (crués en automne ou en hiver, jusqu'au début du printemps). Sur substrats acidoclines à neutres. La texture grossière des sols permet une bonne oxygénation et une décomposition rapide de la matière organique, avec des niveaux de fertilité élevés expliquant l'exubérance de la strate herbacée.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Quercus robur*. *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Ficaria verna*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Pulmonaria affinis*, *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*, *Veronica hederifolia*, *Viola reichenbachiana*.



PHYSIONOMIE

Peuplement mélangé et assez diversifié qui reste dominé par les essences post-pionnières et plus particulièrement par *Quercus robur* et *Fraxinus excelsior*. En fonction du contexte, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus* et *Ulmus minor* peuvent être abondants. *Corylus avellana* est souvent très abondant dans la strate arbustive haute. L'engorgement en profondeur limite fortement l'implantation du Hêtre commun, pourtant abondant dans les forêts environnantes. La strate herbacée est très diversifiée, notamment au printemps avec d'abondantes espèces vernaies.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 32 % des relevés, plus éparse sur 57 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*...



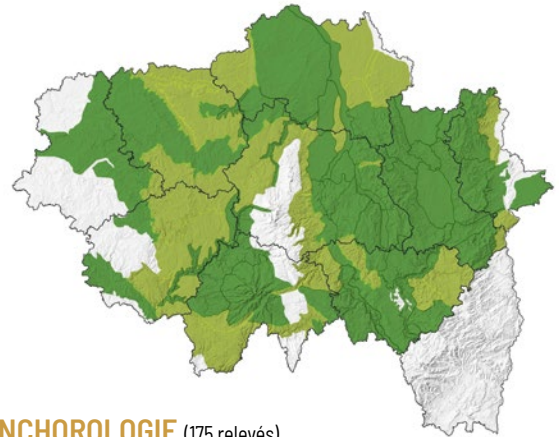
Autres essences présentes dans la régénération naturelle :

Abies alba, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Juglans nigra*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus div. sp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*...



▲ *Pulmonaria affinis*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (175 relevés)

Largement réparti dans le Massif central, sous climat subatlantique ; Basse Auvergne, plateau de Millevaches et autres plateaux du Limousin, Combrailles, Bourbonnais, Livradois-Forez, monts de la Madeleine, Devès et Velay, hautes vallées de la Loire et de l'Allier et leur affluents, plaine du Forez, ouest des monts du Lyonnais.



ENJEU PATRIMONIAL

Comme toutes les chênaies pédonculées-frênaies humides, cette végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et de préservation des insectes. En contexte agricole, le maintien de cordons boisés rivulaires contribue à une meilleure connectivité écologique des massifs boisés et favorise le brassage génétique de la faune.

Espèces remarquables : *Asplenium scolopendrium* (PD), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pendula* (PD), *Chrysosplenium alternifolium* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Helleborus foetidus* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lathraea squamaria* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Melica nutans* (PR), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Poa palustris* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR).

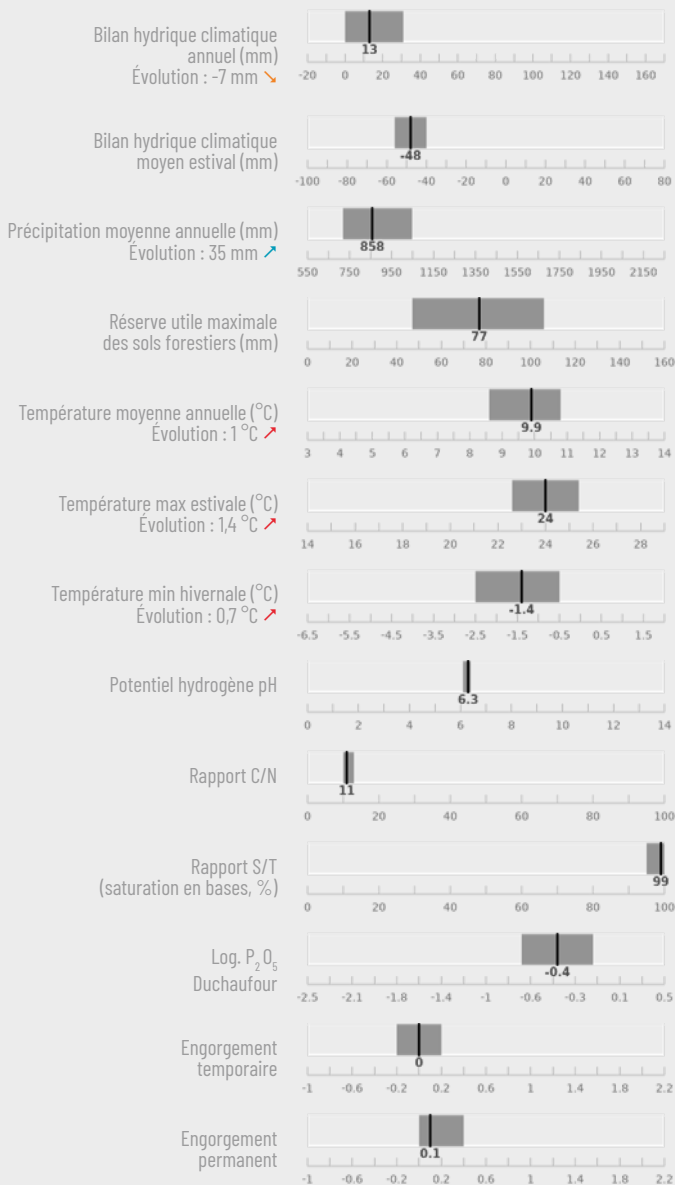


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

9 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 23 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Type de peuplement occupant de petites surfaces, souvent difficiles d'accès dans les montagnes du Massif central (fond de vallon) et n'ayant pas fait l'objet d'une sylviculture spécifique. Par contre ces terrasses basses naturellement fertiles ont largement été déboisées pour le développement de prairies. Traité en « têtard », le Frêne commun, très dynamique dans ces stations, était souvent favorisé dans les haies pour la production de bois de chauffage et de feuillage fourrager. En vieillissant, ces arbres présentent souvent de nombreux dendromicrohabitats, d'autant plus intéressants que les parcelles concernées sont des faciès jeunes de recolonisation.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Station hydromorphe très sensible à une exploitation par des engins lourds. Les conversions en plantation de résineux sont peu convaincantes mais de vieilles plantations peu exploitables restent abondantes dans les secteurs de gorges où ces bords de cours d'eau, anciennement pâturés, ont été abandonnés. Ce type de station pourrait être valorisé par une sylviculture dynamique des essences post-pionnières bien qu'il n'y ait dans le Massif central, ni de filières, ni de traditions sylvicoles (hormis la cueillette familiale de bois en Auvergne à des fins domestiques) permettant ce développement.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Pulmonario affinis-Quercenion roboris

typicum : rel. 394058, tab. 10 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 2089801] ; *adoxetosum moschatellinae* : rel. 601575 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2296726] ; *ranunculetosum ficariae* : rel. L 408, tab. XXVII in Billy 1997 [LOBELIA : 1896835] ; *valerianetosum officinalis* : rel. 394101, tab. 10 in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [LOBELIA : 2089844]



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



CONFUSION

Comme toutes les associations de chênaies pédonculées-frênaies humides, le principal risque de confusion concerne des faciès de recolonisation à frênes et érables des versants alentours. En cas d'abandon pastoral, la parcelle initiale intègre souvent une partie de versants et la terrasse sous-jacente jusqu'au cours d'eau. On peut donc observer une homogénéité phytosociologique au niveau de la strate arborée, et c'est bien la présence des espèces herbacées hygrophiles qui permet de faire la distinction. Par ailleurs, hormis des suintements de versant, cette association reste cantonnée aux bas de versants et petites terrasses de bords de cours d'eau.



VARIATIONS

- typicum**, Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 des bas de versants et terrasses supérieures (non alluviales) des vallées et vallons des étages collinéens moyen et supérieur, sur socle cristallin ;
- valerianetosum officinalis** Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015, des têtes de vallons forestiers sur socle cristallin caractérisées par une acidité et une humidité plus importante du substrat, différenciée par *Alliaria petiolata*, *Alnus glutinosa*, *Cardamine flexuosa*, *Cardamine pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Poa trivialis*, *Potentilla sterilis*, *Stachys sylvatica*, *Valeriana officinalis* ;
- ficariaetosum vernae** Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 (syn. : *Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris* Billy 1997 *nom. inval.*) des bordures des Limagnes (étages planitiaire et collinéen inférieur) sous climat d'abri, caractérisée par un appauvrissement général du cortège floristique (mésoclimat sec), et par la présence d'*Allium ursinum*, *Milium effusum* et *Lonicera xylosteum*. *Ficaria verna*, mise en avant par Billy pour cette sous-association, se révèle être présente dans toute l'association ;
- adoxetosum moschatellinae** Renaux, Timbal, Gauberville et al. 2019, des bas de versants et terrasses supérieures (non alluviales) de vallées et vallons des étages collinéen moyen et supérieur, sur substrats volcaniques, alluvions ou colluvions comportant une part plus ou moins importante de matériaux volcaniques riches. Différenciée par *Adoxa moschatellina*, *Allium ursinum*, *Corydalis solida*, *Lilium martagon*... ;
- race auvergnate subatlantique** ;
- race atlantique et submontagnarde des marches limousines** avec *Tractema lilio-hyacinthus* en transition vers l'association de l'*Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli* ;
- race orientale** en transition vers l'*Aro italici-Carpinetum betuli* dans les départements du Rhône et de la Loire.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Choisnet G. 2007 ; Choisnet G. & Mulot P.E. 2008 ; Choisnet G. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Chabrol L. & Reimringer K. 2010 ; Le Hénaff P.M. 2010a 2010b ; Renaux B., Le Hénaff P.M., & Choisnet G. 2015 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

40

Chênaie pédonculée-frênaie humide à Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*)

Rusco aculeati-Quercetum roboris

Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne,
J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaie pédonculée-frênaie-charmaie des dépressions et fonds de vallons sous
climat ligérien, en contexte généralement calcaire, mais aussi sur roches plus
acides.



▲ *Ruscus aculeatus*
© S. PERERA / ALIZARI

◀ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNIC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*,
Brachypodium sylvaticum, *Carex remota*, *Carex sylvatica*, *Circaea
lutetiana*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Dryopteris
filix-mas*, *Glechoma hederacea*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera
periclymenum*, *Ribes rubrum*, *Ruscus aculeatus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Chêne pédonculé et de Charme commun,
accompagnés de diverses essences (Orme champêtre, Érable
champêtre...). Les ronces (*Rubus* sect. *Rubus*) sont souvent
abondantes. Strate herbacée assez dispersée, avec présence possible
de la Jacinthe des bois.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 50 % des
relevés, plus éparse sur 38 % des relevés ;
avec pour essences les plus fréquentes : *Acer
platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus
betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle :
Castanea sativa, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est en cœur de forêt
ancienne ni en forêt ancienne mais à
proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (8 relevés)

Végétation décrite de la Beauce et de la Champagne berrichonne,
présente dans l'ensemble des terroirs calcaires sous climat ligérien
jusqu'au nord de l'Aquitaine (nord de la Gironde et de la Dordogne).
Dans le Massif central, cette végétation est reconnue du bassin de
Brive, et ponctuellement des gorges de la Dordogne et de la basse
vallée de la Vienne. Elle pourrait être présente au nord du département
de l'Allier dans les confins du Berry calcaire.



ENJEU PATRIMONIAL

Comme toutes les chênaies pédonculées-frênaies humides, cette
végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et
de préservation des insectes. En contexte agricole, le maintien de cordons
boisés rivulaires contribue à une meilleure connectivité écologique des
massifs boisés et favorise le brassage génétique de la faune.

Espèces remarquables : *Carex brizoides* (PR), *Equisetum hyemale*
(PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR).

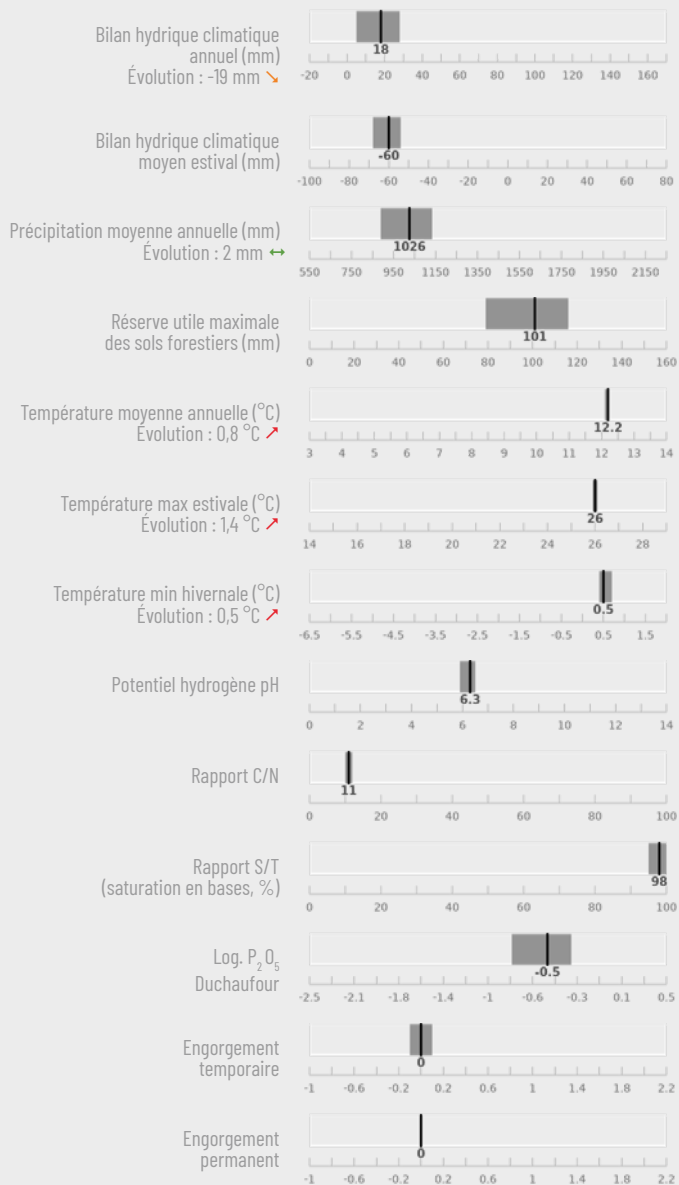


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Végétation peu présente dans le Massif central pour laquelle il est difficile de se rendre compte des exploitations passées. Mais comme pour la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine, ces terrasses basses naturellement fertiles ont largement été déboisées pour le développement de prairies. Traité en « têtard », le Frêne commun, très dynamique dans ces stations, était souvent favorisé dans les haies pour la production de bois de chauffage et de feuillage fourrager. En vieillissant, ces arbres présentent souvent de nombreux dendromicrohabitats, d'autant plus intéressants que les parcelles concernées constituent des faciès jeunes de recolonisation.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Station hydromorphe très sensible à une exploitation par des engins lourds. Ce type de station pourrait être valorisé par une sylviculture dynamique des essences post-pionnières mais cette technique demeure peu présente sur le Massif central. Ce contexte est peu favorable à la mise en culture de résineux mais peut contribuer à la production de chênes de très bonne qualité.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmio minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Pulmonaria affinis-Quercenion roboris

typicum : rel 125220 in Renaux et al. 2019d



COMMENTAIRE

Cette végétation est en limite d'aire de répartition dans le Massif central, cantonnée aux zones calcaires sous influence ligérienne. Elle nécessite une synthèse globale à l'échelle du Bassin parisien élargi afin d'en décrire la variabilité.



CONFUSION

Risque assez limité dans le Massif central où cette association est présente uniquement aux marges. Au-delà de la constance de *Ruscus aculeatus* (espèce thermo-atlantique), elle se distingue de la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 39, page 220), développée en climat moins soumis aux sécheresses estivales, par l'absence de *Ribes alpinum*, *Ficaria verna*, *Athyrium filix-femina*, *Arum maculatum*, *Viola riviniana* (groupe), *Pulmonaria affinis*, *Veronica hederifolia*, etc. et aussi la plus grande rareté d'espèces nitrophiles comme *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Vicia sepium*. La Chênaie pédonculée-frênaie humide à Fragon petit-houx se développant en mésoclimat plus sec est, quant à elle, moins riche en *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* mais davantage en espèces forestières des chênaies mésophiles alentour (*Carex sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Lonicera periclymenum*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Ligustrum vulgare*).



VARIATIONS

Compte tenu de la rareté de cette association sur le Massif central et de sa validation récente dans le PVF2, il ne nous est pas possible de mettre en évidence des variations sur la base de notre jeu de données.



BIBLIOGRAPHIE

Charnet F. 1988 ; Noirfalise A. 1969 ; Rameau J.C. 1996b ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

41

Chênaie pédonculée-frênaie à Gouet d'Italie (*Arum italicum*)

Aro italicum-*Carpinetum betuli*

Choisnet & Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Frênaie-charmaie 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.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Carpinus betulus, *Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*, *F. excelsior* × *angustifolia*, *Alliaria petiolata*, *Allium oleraceum*, *Arum italicum*, *Corydalis solida*, *Dioscorea communis*, *Ficaria verna*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium galeobdolon*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Primula vulgaris*, *Viola riviniana* (groupe).



PHYSIONOMIE

Strate arborée dominée par *Carpinus betulus* et *Fraxinus* div. sp. sachant que le caractère hybridogène de nombreuses populations de frênes sur les costières est très probable. Strate arborée plus lâche que dans les autres chênaies pédonculées-frênaies humides. À noter qu'en raison des conditions plus sèches, la strate herbacée se montre plus clairsemée avec une quasi-absence des espèces hygrophiles et une plus grande rareté des grandes espèces nitrophiles.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 42 % des relevés, plus éparse sur 44 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoïdes*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*...

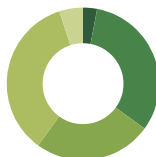


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus* sp., *Juglans regia*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



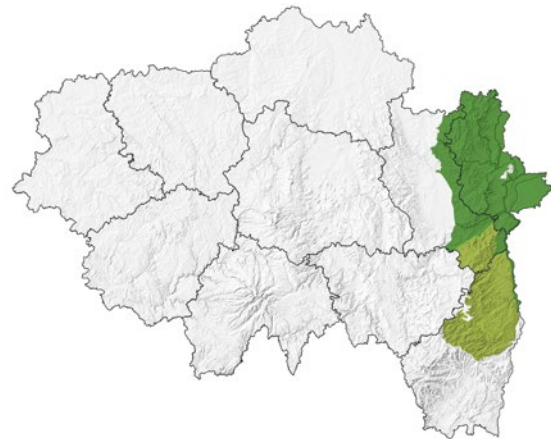
ANCIENNETÉ

3 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 32 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Arum italicum*
© S. PERERA / CBNMC

▲ *Carpinus betulus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (60 relevés)

Bordure est du Massif central (vallons rhodaniens du Pilat et du Haut-Vivarais), versants orientaux des monts du Lyonnais et Plateau lyonnais. Quelques irradiations au sud de la plaine du Forez à la faveur de microclimat plus sec au niveau de quelques petits cours d'eau affluents du Gier.



ENJEU PATRIMONIAL

Comme toutes les chênaies pédonculées-frênaies humides, cette végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et de préservation des insectes. En contexte agricole, le maintien de cordons boisés rivulaires contribue à une meilleure connectivité écologique des massifs boisés et favorise le brassage génétique de la faune.

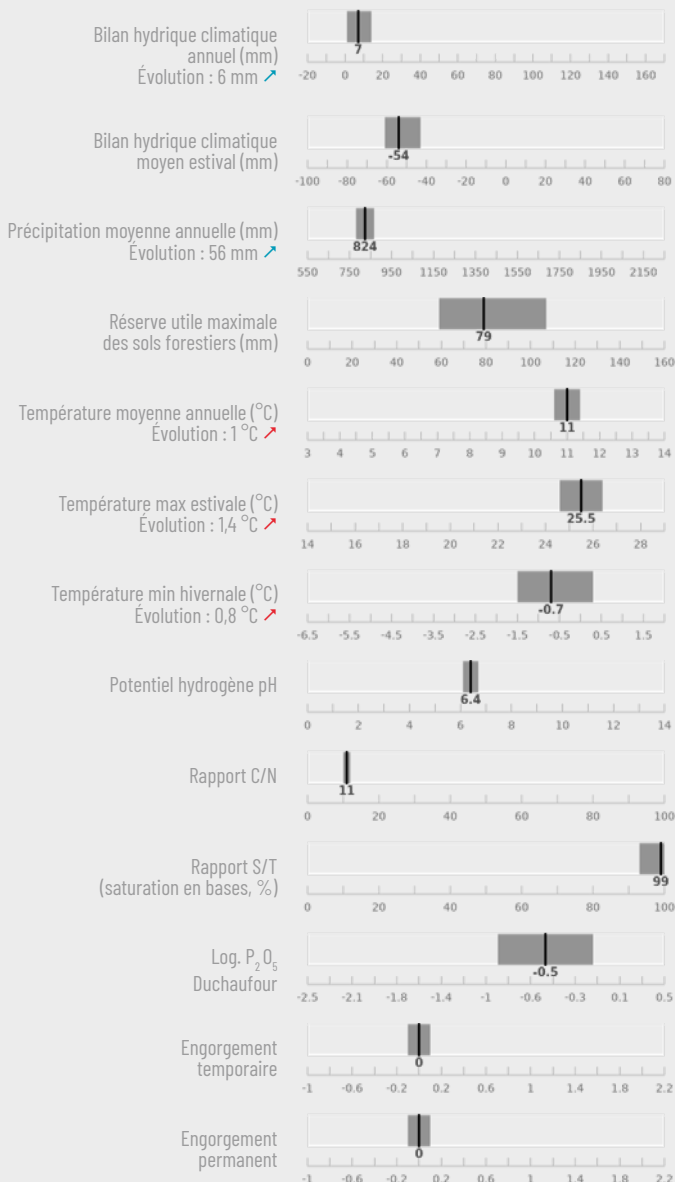


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La plupart des stations observées concernent des vallons encaissés peu exploités par l'homme sinon de manière ponctuelle pour le bois de chauffage, moins soumis à l'exploitation pastorale que le reste du Massif central du fait d'une agriculture traditionnelle plus diversifiée (vignes et fruitiers sur la costière rhodanienne).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Compte tenu des difficultés d'accès, ce peuplement n'est pas soumis à une exploitation professionnelle. Sols hydromorphes restant sensibles au tassement. Ce peuplement est particulièrement menacé par la prolifération d'espèces exotiques (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*) en cas de coupe trop forte de la strate arborée, notamment à proximité de zones fortement urbanisées ou perturbées.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulm minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Pulmonaria affinis-Quercenion roboris

typicum : rel. 27962, tab. 9 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 1723984]



COMMENTAIRE

Comme précisé dans le PVF2, le rattachement à la directive « Habitats » est à préciser. La présence de *Pulmonaria affinis* plaiderait pour les Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes (CORINE Biotopes 41.22), mais un rattachement aux « Chênaies-charmaies sud-alpines » (CORINE Biotopes 41.28) serait à discuter.



CONFUSION

Comme toutes les associations de chênaie pédonculées-frênaies humides, un risque de confusion existe avec les faciès de recolonisation à frênes et érables des versants alentours. Pour autant le caractère très encaissé des vallons rhodaniens limite ce cas de figure, cette végétation se rencontrant en fond de vallon.

Cette association se distingue de la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 39, page 220) avec qui elle est en contact par l'absence de *Quercus robur*, *Pulmonaria affinis*, *Galium aparine*, *Circaea lutetiana*, *Arum maculatum*, *Veronica hederifolia*, ainsi que par la présence d'*Arum italicum*, *Primula vulgaris*, *Corydalis solida*, *Melica uniflora*. On notera la présence remarquée pour le Massif central de *Loncomelos pyrenaicus* dans cette association.

Elle se distingue de la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Primevère élevée (*Primula elatioris-Quercetum roboris* (J. Duvign. 1959) Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006), décrite de Bourgogne plus au nord par un caractère mois hygrophile (absence de *Deschampsia cespitosa*, *Valeriana officinalis* et présence de *Melica uniflora*), mais aussi par la présence significative de *Moehringia trinervia*, *Galium aparine*, *Alliaria petiolata*, *Veronica hederifolia*, *Primula vulgaris*, *Arum italicum* et l'absence de *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*, *Paris quadrifolia*, *Viburnum opulus*. La Chênaie pédonculée-frênaie humide à Primevère élevée est une association plus strictement forestière avec une strate arborée plus fermée et diversifiée alors que la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Gouet d'Italie se rencontre en contexte de ravins aux sols plus instables, moins humides et plus riches.



VARIATIONS

- **variante type à *Polystichum setiferum*, 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) lié à des vallées plus larges et des sols moins grossiers.



BIBLIOGRAPHIE

Choynet G. 2007 ; Choynet G. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Renaux B., Le Hénaff P.M., & Choynet G. 2015 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

42

Frênaie à Consoude tubéreuse (*Symphytum tuberosum*)

Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris
Choisnet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville,
Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Frênaie-aulnaie méso- à supraméditerranéenne des 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 acidiclins.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus angustifolia, *F. excelsior*, *F. excelsior* × *angustifolia*. *Anemone nemorosa*, *Allium oleraceum*, *Buxus sempervirens*, *Conopodium majus*, *Ficaria verna*, *Geum urbanum*, *Melica uniflora*, *Polystichum setiferum*, *Primula veris*, *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*.



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 neutroclins (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*). Floraison printanière de *Ficaria verna* et *Anemone nemorosa* puis de *Symphytum tuberosum* et de *Salvia glutinosa*, bien présentes dans cette végétation. Du fait des sécheresses printanières et estivales, la strate herbacée reste clairsemée.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 30 % des relevés, plus éparse sur 32 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fraxinus excelsior*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoïdes*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Tilia* sp., *Ulmus minor*, *Ulmus* sp....



ANCIENNETÉ

12 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 36 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (37 relevés)

Bordure sud-est du Massif central, association connue des Hautes-Cévennes, des contreforts du Coiron, des Boutières ainsi que des Cévennes méridionales.



ENJEU PATRIMONIAL

Si cette végétation n'abrite pas d'espèces remarquables, elle participe pour autant à constituer des mosaïques diversifiées d'habitats forestiers.



RICHESSE SPÉCIFIQUE

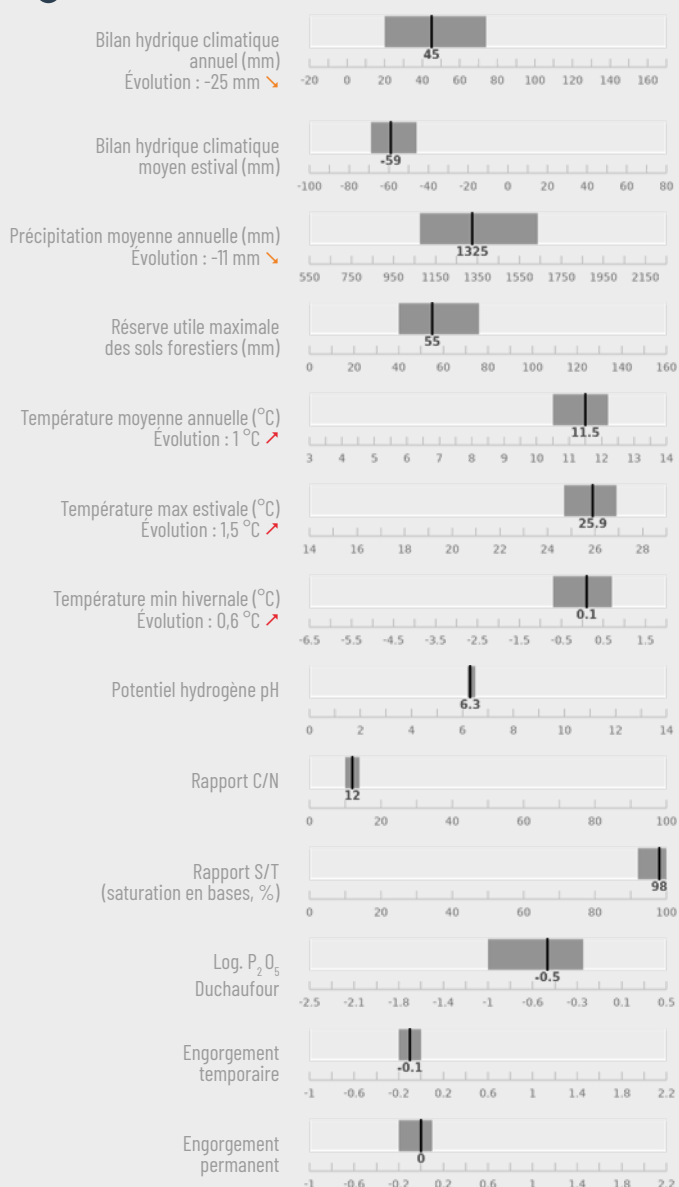


▲ *Symphytum tuberosum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Les terrasses de culture du châtaignier sont nombreuses sur les bas de versants et de nombreuses stations de cette végétation correspondent à d'anciennes terrasses recolonisées par des arbres (hormis les châtaigniers relictuels) plutôt jeunes accompagnés d'espèces nitratophiles caractéristiques d'une exploitation pastorale passée (*Urtica dioica*, *Chelidonium majus* et autres espèces typiques des reposoirs pour le bétail).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Végétation rencontrée en contexte de vallons souvent difficiles d'accès. De plus, en Cévennes, les aménagements anciens de culture en terrasses sur les fonds de vallons sont nombreux et constituent un patrimoine architectural et historique très sensible à toute exploitation du bois par des engins de débardage.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Buxo sempervirentis-Fraxinon angustifoliae

typicum : rel. 300944, tab. 8 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 1996676]

oxalidetosum acetosellae : rel. 389169, tab. 8 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 2084878]



COMMENTAIRE

Aire de répartition à préciser, cette association est à rechercher dans le Haut-Vivarais et en rive gauche du Rhône. Le rattachement à la directive « Habitats » est à préciser. Le rattachement aux typologies EUNIS et CORINE biotopes est aussi à préciser, entre le 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » et le 41.28 « Chênaies-charmaies sud-alpines ».



CONFUSION

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 Chênaies pédonculées-frênaies humides. Au-delà de sa localisation sur la bordure orientale du Massif central, elle se distingue de la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir **fiche 39**, page 220) avec qui elle est en transition vers l'intérieur du Massif central par la présence d'espèces thermophiles (*Dioscorea communis*, *Clematis vitalba*, *Salvia glutinosa*, *Viola alba*, *Symphytum tuberosum*) et par la rareté d'espèces typiques du *Fraxino-Quercion* (*Glechoma hederacea*, *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Lamium galeobdolon*, etc.). Elle se distingue de la **Frênaie humide montagnarde à Raiponce en épi** (voir **fiche 47**, page 236) par l'absence des espèces montagnardes différentielles de la sous-alliance du *Polygono bistortae-Quercenion roboris* (*Bistorta officinalis*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum verticillatum*, *Luzula sylvatica*, *Luzula nivea*, *Senecio ovatus*) ainsi que la présence de *Buxo sempervirens*, *Symphytum tuberosum*, *Salvia glutinosa*, *Viola alba*, etc.



VARIATIONS

- **typicum** Choynet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, 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 comme *Lonicera periclymenum* ;
- **oxalidetosum acetosellae** Choynet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 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. Différenciée négativement par la rarefaction de *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Aquilegia vulgaris*, *Viola alba*, *Helleborus foetidus*... mais aussi par la présence, encore discrète, d'espèces typiques des associations centrales du *Fraxino-Quercion* comme *Stachys sylvatica*, *Glechoma hederacea*, *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella* ;
- **faciès à Castanea sativa** d'anciennes terrasses cultivées avec la présence d'espèces nitratophiles et une strate arborée peu structurée.



BIBLIOGRAPHIE

Braun-Blanquet J. 1931 ; Choynet G. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Choynet G. 2019 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

43

Frênaie à Buis toujours vert (*Buxus sempervirens*)

Buxo sempervirentis-Fraxinetum angustifoliae

Choisnet & Gauberville in Renaux, Timbal, Gauberville,
Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Frênaie oxyphyllée mélangée des banquettes et terrasses alluviales hydroclinales des petits cours d'eau permanents sur sols carbonatés développés sur alluvions d'origine calcaires, marneuses ou calco-volcaniques des étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus angustifolia, *Rubus ulmifolius*, *Arum italicum*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Helleborus foetidus*, *Dioscorea communis*, *Daphne laureola*, *Viola alba*, *Rubia peregrina*, *Melittis melissophyllum*, *Buxus sempervirens*, *Hippocrepis emerus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Frêne oxyphyllée, Frêne commun ou leur hybride, plus rarement de Frêne à fleurs, accompagnés essentiellement de peupliers qui peuvent parfois dominer. Le Chêne pubescent et le Chêne vert peuvent être bien présents. La strate arbustive est ordinairement structurée par *Buxus sempervirens* et *Cornus sanguinea*, les autres arbustes neutrocalcicoles étant plus ou moins abondants (*Ligustrum vulgare*, *Laburnum anagyroides*, *Daphne laureola*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Hippocrepis emerus*). La strate herbacée est assez terne dans cette végétation subissant des sécheresses estivales importantes. *Hedera helix* et *Brachypodium sylvaticum* sont souvent très recouvants et seules les violettes (*Viola riviniana* (groupe) et *V. odorata*) et *Ficaria verna* apportent une coloration vernale.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 24 % des relevés, plus éparse sur 47 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoïdes*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*...

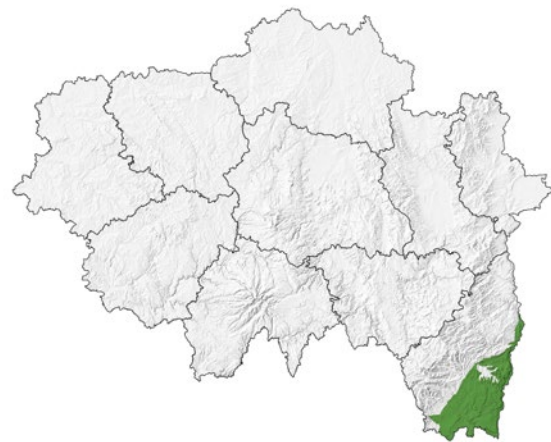


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Castanea sativa*, *Celtis australis*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus sp.*, *Populus alba*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*...



▲ *Buxus sempervirens*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia



SYNCHOROLOGIE (49 relevés)

Bordure sud-est du Massif central sous influence méditerranéenne. Décrit dans le Bas-Vivarais, présent également au sein de la vallée du Rhône le long de petits cours d'eau entaillant les alluvions. À rechercher dans les départements du Gard et de l'Hérault.



ENJEU PATRIMONIAL

Si cette végétation n'abrite pas d'espèces remarquables, sa position le long des cours d'eau souvent intermittents, en contexte méditerranéen largement agricole, lui confère un enjeu patrimonial important pour l'accueil de la faune au sens large.

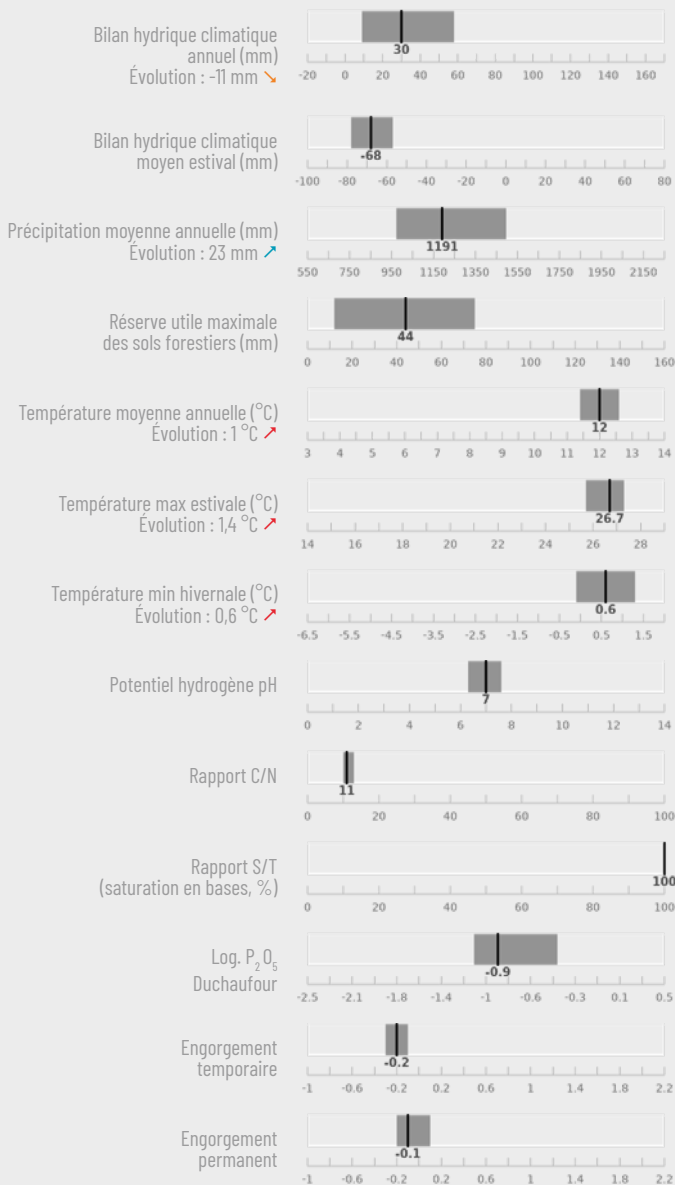


RICHESSSE SPÉCIFIQUE



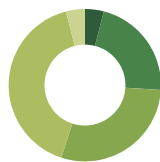


INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

4 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 22 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

On observe souvent des faciès jeunes du fait d'une exploitation anciennes des bords de cours d'eau en région méditerranéenne. La déprise agricole a été très favorable à cette végétation qui a recolonisé de nombreux secteurs.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

La faible valeur sylvicole des peuplements et l'impact croissant des épisodes de sécheresse, dans le bassin méditerranéen, dans un contexte de dérèglement climatique, invitent à envisager l'exploitation de ce type de peuplement avec prudence. En outre, la préservation de la température et de la qualité chimique des eaux nécessitent le maintien d'un couvert arboré permanent.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.28 « Chênaies-charmaies sud-alpines » ;

EUNIS : G1.A18 « Chênaies-charmaies sud-alpines » ;

Directive « Habitats » : à priori non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae

typicum : rel 593527 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2288666]



CONFUSION

Les risques de confusion sont faibles pour cette frênaie du domaine méditerranéen marquée par la présence forte d'espèces neutrocalcicoles comme *Buxus sempervirens*, *Hippocrepis emerus*, *Laburnum anagyroides*, *Euphorbia amygdaloides*, *Melica uniflora*, etc. et d'espèces thermophiles comme *Dioscorea communis*, *Rubia peregrina*, *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*, etc.

Elle se différencie de la **Frênaie humide à Consoude tubéreuse** (voir fiche 42, page 226) qu'on rencontre sur alluvions siliceuses des Cévennes par l'absence des espèces des sols acides (*Poa nemoralis*, *Lonicera periclymenum*, *Holcus mollis*, etc.) et par la présence des arbustes neutrocalcicoles.

Par ailleurs, elle se différencie de la Frênaie à Daphné lauréole décrite des Causses avec qui elle partage la présence d'espèces neutrocalcicoles (*Hippocrepis emerus*, *Buxus sempervirens*, *Dioscorea communis*, etc.), par la constance de *Rubia peregrina*, *Melica uniflora*, *Arum italicum*. La Frênaie à Daphné lauréole, développée en mésoclimat plus froid, est par ailleurs plus riche en espèces neutrocalcicoles du *Fraxino-Quercion*, et se différencie par la présence de *Elymus caninus*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium mollugo*, *Poa nemoralis*, *Valeriana officinalis*, *Geranium nodosum*, *Rubus caesius*. La présence de cette dernière association n'est pour le moment pas validée dans le département de l'Ardèche, elle serait éventuellement à rechercher autour de l'Escrinet.



VARIATIONS

- **variante à *Poa trivialis*** sur sols limono-argileux épais ;
- **variante à *Brachypodium rupestre*** avec *Aegonychon purpurocaeruleum*, *Fragaria vesca* et *Luzula forsteri* ; déterminisme à préciser mais vraisemblablement liée à des plus hautes terrasses ;
- **variante à *Geranium nodosum*** avec *Lamium galeobdolon* et *Euphorbia dulcis*, de transition avec les associations collinéennes du *Fraxino-Quercion* ;
- **variante à *Iris foetidissima*** avec *Rhamnus alaternus*, plus thermophile, localisée en aval des systèmes rivulaires ;
- **variante type** différenciée négativement.



BIBLIOGRAPHIE

Renaux B., Le Hénaff P.M., & Choynet G. 2015 ; Choynet G. 2019 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF.

44

Frênaie à Laïche pendante (*Carex pendula*)

Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae

Choisnet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud,
Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Aulnaie-Frênaie des basses terrasses inondables des petits cours
d'eau sous climat cévenol, sur alluvions calcaro-siliceuses ou calcaro-
volcaniques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Populus alba, *P. nigra*, *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa*, *Carex pendula*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Hedera helix*.



PHYSIONOMIE

Aulnaie, Aulnaie-frênaie des basses terrasses se développant de
manière linéaire le long des cours d'eau. La strate herbacée est très
fortement marquée par *Carex pendula* qui imprime sa physiognomie à
cette végétation.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 36 % des
relevés, plus éparse sur 27 % des relevés ;
avec pour essences les plus fréquentes :
Alnus glutinosa, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle :
Celtis australis, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Prunus avium*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt
ancienne, 9 % sont en forêt ancienne mais à
proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (11 relevés)

Décrit dans le Bas-Vivarais, à rechercher dans le reste du Bassin
méditerranéen.

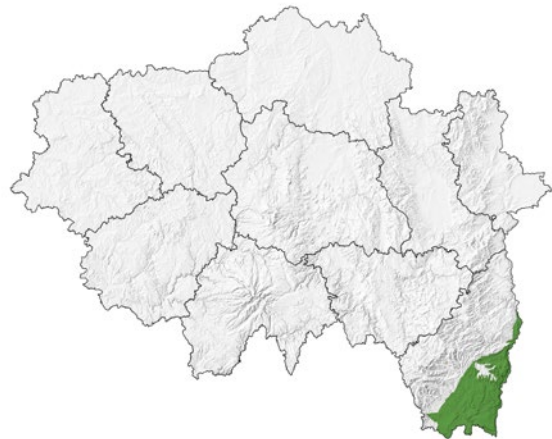


ENJEU PATRIMONIAL

Si cette végétation n'abrite pas d'espèces remarquables, sa position
en le long des cours d'eau, souvent intermittents, en contexte
méditerranéen et largement agricole, lui confère un enjeu patrimonial
important pour l'accueil de la faune au sens large.



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

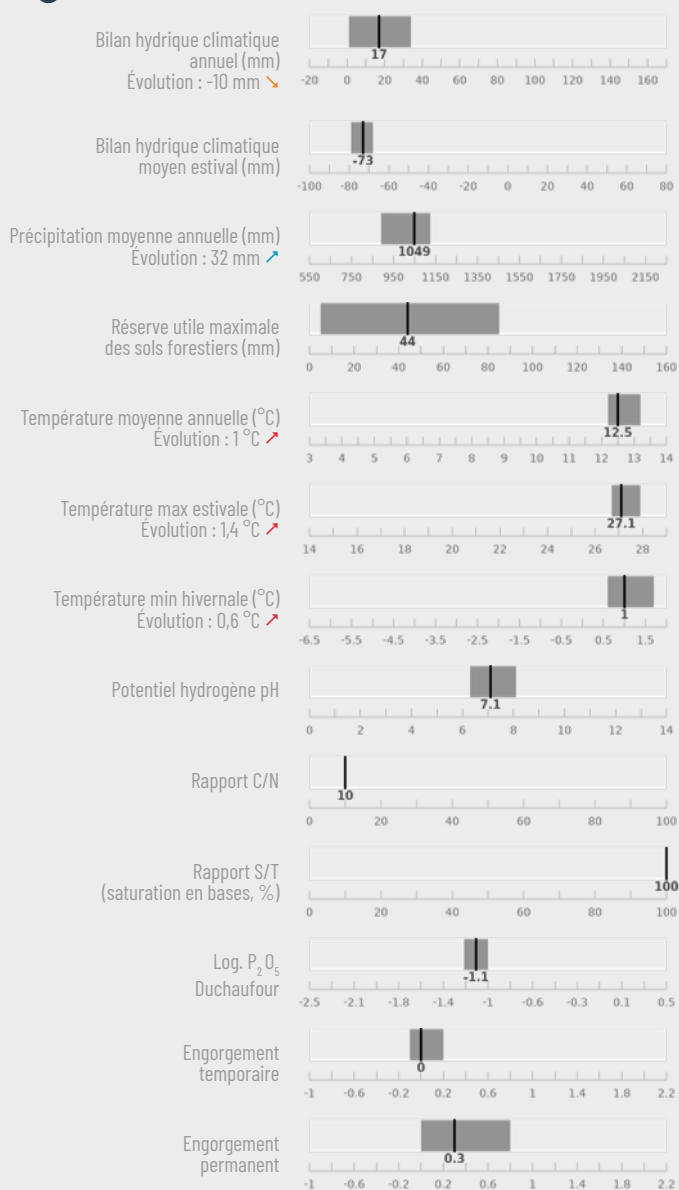


▲ *Carex pendula*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Influence difficile à envisager pour cette forêt développée en liseré le long des cours d'eau.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

La faible valeur sylvicole des peuplements, ainsi que l'importance des sécheresses dans le bassin méditerranéen en contexte de dérèglement climatique invite à envisager l'exploitation de ce type de peuplement avec prudence. En outre, la préservation de la température et de la qualité chimique des eaux nécessitent le maintien d'un couvert arboré permanent.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.28 « Chênaies-charmaies sud-alpines » ;

EUNIS : G1.A18 « Chênaies-charmaies sud-alpines » ;

Directive « Habitats » : à priori non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae

typicum : rel. 511984 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2207423]



COMMENTAIRE

La position synsystématique de cette aulnaie-frênaie est problématique. Comme pour le *Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae*, un rapprochement au *Ligustro vulgaris-Alnion glutinosae* Poldini, Sburlino & Venanzoni 2015 in Biondi et al. 2015 serait à étudier. Cette alliance est décrite dans le nord d'Italie, et remplace à basse altitude l'*Alnion incanae*, tandis qu'en centre-sud de l'Italie, elle se substitue à l'*Osmundo-Alnion glutinosae* sur substrats neutro-alcalins (BIONDI et al. 2015). Le rattachement à la directive « Habitats » est à préciser.



CONFUSION

Aucun risque de confusion, végétation très localisée en domaine méditerranéen, pauvre en espèce et caractérisée par le très fort recouvrement de *Carex pendula* et la constance de *Lunaria annua*. L'humidité est plus marquée dans cette association que dans la **Frênaie humide à Consoude tubéreuse** (voir **fiche 42**, page 226), ce qui permet en contexte méditerranéen, une bonne présence des grandes espèces nitrophiles telles que *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Lunaria annua*.



VARIATIONS

- **typicum** Choynet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, sur alluvions silico-calcaires des ruisseaux et petites rivières provenant des Cévennes ;
- **equisetetosum telmateiae** Choynet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 *nom. inval.* des ruisseaux et petites rivières aux alluvions basaltiques et calcaires, différenciée par *Buxus sempervirens*, *Equisetum telmateia* et *Ligustrum vulgare*
- **var. à Molinia arundinacea paucispécifique** ; variation observée de deux localités, rapprochée à l'association par défaut.



BIBLIOGRAPHIE

Renaux B. et al. 2019 ; Choynet G. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

45

Chênaie pédonculée-frênaie humide à Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*)

Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli Noirfalise 1968

Chênaie pédonculée humide, sous climat océanique frais et arrosé (> 1000 mm/an) mais aux hivers doux.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer pseudoplatanus, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Corylus avellana*, *Deschampsia cespitosa*, *Ficaria verna*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Lamium galeobdolon*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Polygonatum multiflorum*, *Primula elatior*, *Ribes rubrum*, *Sambucus nigra*, *Silene dioica*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Chêne pédonculé et de Frêne commun, accompagnés en sous étage de Charme commun, d'Érable sycomore (constant dans la sous-association *allietosum ursini*, très fréquent dans la sous-association *typicum*), de Merisier, d'Orme champêtre... L'Aulne glutineux est très fréquent et abondant dans la sous-association la plus hygrophile (*filipenduletosum ulmariae*). Strate arbustive variée. Strate herbacée recouvrante, à floraison exubérante au printemps, avec notamment *Anemone nemorosa*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Primula elatior*, *Ficaria verna* et parfois *Narcissus pseudonarcissus*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 56 % des relevés, plus éparse sur 36 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 7 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (28 relevés)

Végétation décrite de Belgique, reconnue du sud de l'Angleterre, du nord et de l'ouest du Bassin parisien irradiant jusqu'au bassin de Rennes et aux contreforts nord-ouest du Massif central (Morvan, basses marches du Limousin, basse vallée de la Vienne). Cette végétation forestière est présente ponctuellement dans le nord du département de l'Allier (quelques relevés dans l'ouest du Bocage Bourbonnais). Elle est à rechercher dans les Combrailles.



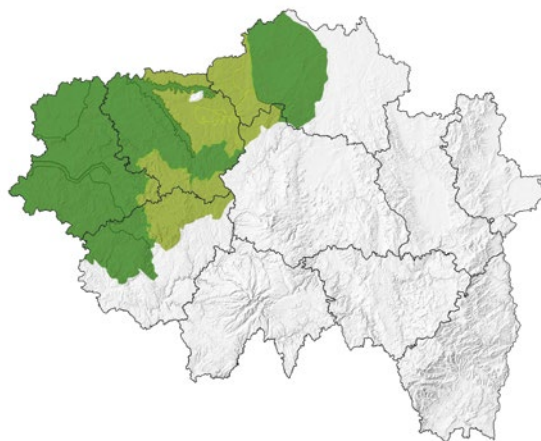
ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et de préservation de l'entomofaune. En contexte agricole, le maintien de cordons boisés le long des cours d'eau contribue à la connectivité écologique des massifs boisés et facilite les déplacements et les échanges génétiques de la faune.

Espèces remarquables : *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Silene baccifera* (PR).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

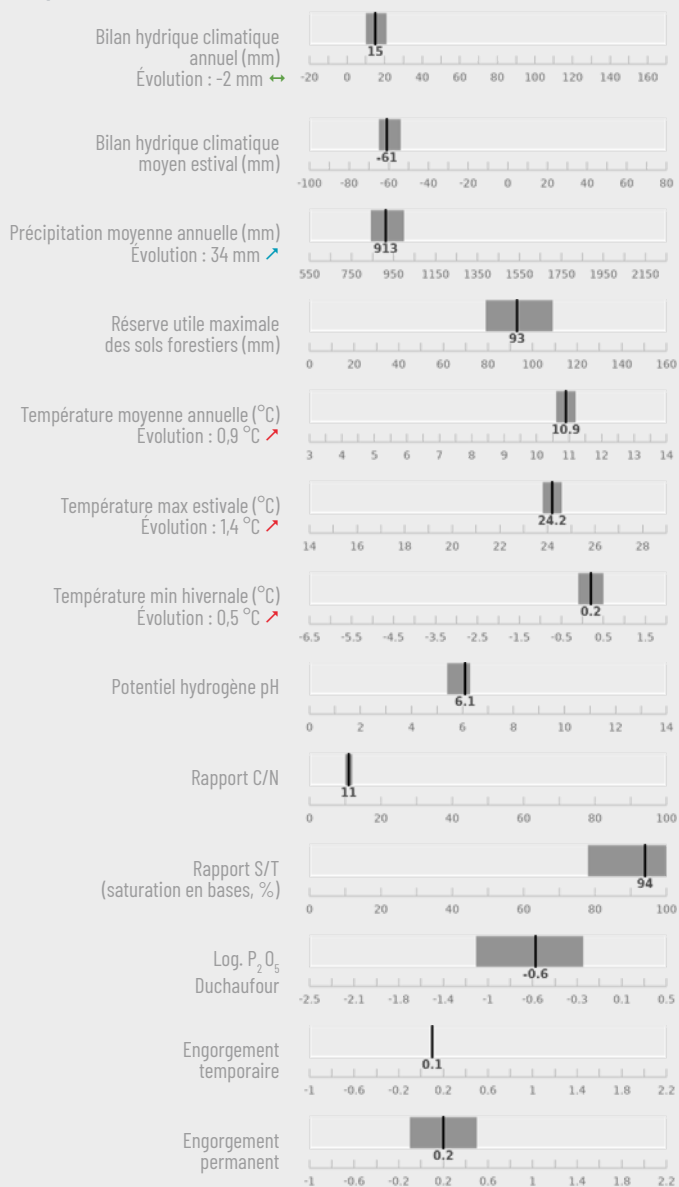


▲ *Hyacinthoides non-scripta*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Carpinus betulus*
© A. DESCHEEMACKER / CBMNC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Comme pour la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine, ces terrasses basses naturellement fertiles ont largement été déboisées pour le développement de prairies. Traité en « têtard », le Frêne commun, très dynamique dans ces stations, était souvent favorisé dans les haies pour la production de bois de chauffage et de feuillage fourrager. En vieillissant, ces arbres présentent souvent de nombreux dendromicrohabitats, d'autant plus intéressants que les parcelles concernées sont des faciès jeunes de recolonisation.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Dans le Massif central, cette végétation occupe des surfaces restreintes alors qu'elle peut couvrir de grandes surfaces dans le nord de la France. Comme toutes les forêts du *Fraxino-Quercion*, les phénomènes d'engorgement du sol rendent ces stations très sensibles à l'utilisation d'engins lourds qui peut conduire à une imperméabilisation du sol et à des phénomènes d'asphyxie. Ce contexte peu favorable à la mise en culture de résineux peut par contre contribuer à la production de chênes de très bonne qualité.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.21 « Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois » ;
EUNIS : G1.A11 « Chênaies atlantiques mixtes à *Hyacinthoides non-scripta* » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Hyacinthoïda non-scriptae-Quercenion roboris

typicum : rel. 8 in Noïrfalise 1969

allietosum ursini : rel. 22 in Noïrfalise 1969

filipenduletosum ulmariae : rel. 6 in Noïrfalise 1969



COMMENTAIRE

Forêt à forte valeur esthétique du fait de la floraison abondante de la Jacinthe des bois.



CONFUSION

La présence de la Jacinthe des bois, et l'absence notable de la Pulmonaire affine permettent de différencier facilement cette végétation de la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 39, page 220) qui est l'association centrale du *Fraxino-Quercion* dans le Massif central. Pour le reste, ces deux associations partagent un important lot d'espèces en communs. Mais en lien avec un macroclimat différent, il est possible d'observer quelques différences notables avec une constance de *Primula elatior*, *Silene dioïca*, *Polygonatum multiflorum*, *Deschampsia cespitosa*, *Oxalis acetosella* dans la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Jacinthe des bois alors qu'elles sont très rares dans la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine. La Chênaie pédonculée-frênaie humide à Jacinthe des bois présente également une strate arborée plus diversifiée avec plusieurs espèces d'érables et une forte implantation du Chêne pédonculé. Dans ce sens, elle partage des espèces en commun avec les chênaies mésophiles alentour (*Anemone nemorosa*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, etc.) alors que la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine, développée en climat submontagnard (moins de sécheresse estivale) et sur des sols plus grossiers est très riche en espèces nitrophiles (*Vicia sepium*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, etc.).



VARIATIONS

De nombreuses sous associations sont décrites mais non présentées dans ce catalogue du fait de l'extrême rareté de cette végétation atlantique dans le nord-ouest du Massif central. Ces sous-associations, validées dans le PVF2 (Renaux et al. 2019d), sont bien décrites dans Noïrfalise 1968.



BIBLIOGRAPHIE

Bardat J. 1993 ; Catteau E. et al. 2010 & 2014 ; Charnet F. 1988 ; Chabrol L. Renaux B. & Le Hénaff P.M. 2010 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Noïrfalise A. & Sougnès N. 1963 ; Noïrfalise A. 1968 ; Noïrfalise A. 1969 ; Rameau J.C. 1996 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

46

Frênaie humide montagnarde à *Corydalis solida* (*Corydalis solida*)

Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris

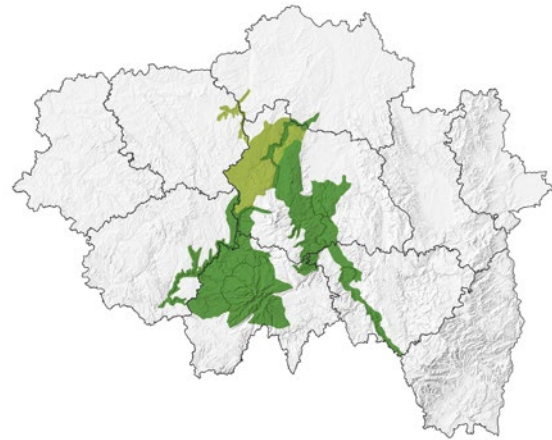
Billy 1997 ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat,
Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Frênaie neutromésophile des étages collinéen supérieur et montagnard inférieur de l'ouest du Massif central, occupant diverses situations abondamment alimentées en eau toute l'année (fonds de vallons, bas de pente, dépressions, terrasses de petites rivières exceptionnellement inondées...). Sols à texture grossière favorisant une bonne oxygénation et minéralisation à l'origine d'une strate herbacée dense.



▲ *Corydalis solida*
© S. PERERA / CBNMC

▲ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus Excelsior, *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Anthriscus sylvestris*, *Arum maculatum*, *Corydalis solida*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Ficaria verna*, *Geranium phaeum*, *Isopyrum thalictroides*, *Lamium galeobdolon*, *Primula elatior*, *Pulmonaria affinis*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes alpinum*, *Stellaria holostea*, *Veronica hederifolia*, *Viola reichenbachiana*.



PHYSIONOMIE

Peuplement généralement dominé par le Frêne commun, accompagné de nombreuses essences postpionnières (Érable sycomore, Aulne glutineux, Chêne pédonculé...). La strate arborée est souvent très dense ce qui limite la présence d'une strate arbustive (phénomène accentué dans les vallées profondes de l'étage montagnard par le confinement et la densité des hêtraies alentour). Le Noisetier peut être localement abondant. Strate herbacée diversifiée à floraison vernale exubérante.



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 32 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (19 relevés)

Ouest du Massif central : Haute Combraille, Piémont des massifs du Sancy et du Cantal, chaîne des Puys, bassin de la Dordogne. À rechercher dans le Limousin.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et de préservation de l'entomofaune. La présence de cette frênaie de montagne dans des vallons très encaissés et souvent au sein de massifs forestiers étendus amène à relativiser son enjeu patrimonial par rapport à d'autres associations du *Fraxino-Quercion* rencontrées dans des contextes de territoires agricoles plus artificialisés.

Espèces remarquables : *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Gagea lutea* (PN), *Geranium phaeum* (PR), *Helleborus foetidus* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lathraea squamaria* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR).

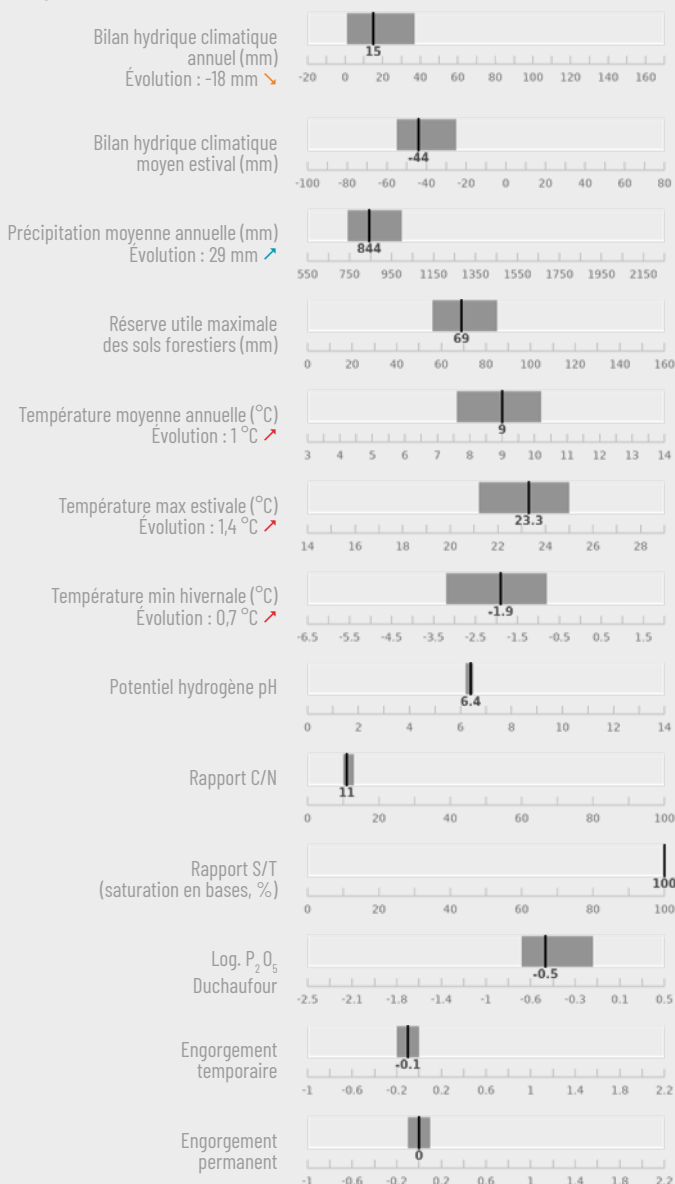


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Gestion passée uniquement constituée d'une cueillette de bois, et sans doute limitée du fait des contraintes d'accès.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Vallons généralement très encaissés et difficiles d'accès, de sorte qu'ils ne font pas l'objet d'une gestion particulière. Des conversions anciennes en futaie de Sapin pectiné peuvent être observées. La création de pistes de débardage et la conduite d'importants chantiers d'abattage sont déconseillées, les sols étant particulièrement sensibles au passage des engins. La mise en place de buse sur les passages de cours d'eau est indispensable pour limiter la diffusion de fines et le colmatage des habitats de la Truite fario.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Polygono bistortae-Quercenion roboris

typicum : rel 438, tab XXVI in Billy 1997 [LOBELIA : 1715798]



COMMENTAIRE

Végétation longtemps placée dans la variabilité du *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* sous une race montagnarde mais les discussions dans le groupe d'expert du PVF2 ont conduit à retenir cette association proposée par Billy au sein de la nouvelle sous-alliance du *Polygono bistortae-Quercenion roboris* créée pour les frênaies humides de montagne. Le déterminisme écologique de ce type de végétation demeure encore à préciser. Il pourrait constituer une transition vers la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts sur les terrasses alluviales des cours moyens des rivières à dynamique torrentueuse, comme les Couzes ou le Haut-Allier entre Prades et Vieille-Brioude.



CONFUSION

Risque fort de confusion avec la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 59, page 220) avec qui elle est en transition vers l'est et vers le montagnard moyen. La présence de *Tractema lilio-hyacinthus*, *Corydalis solida* et *Isopyrum thalictroides* est un marqueur fort de cette association mais d'autres espèces montagnardes comme *Geranium phaeum*, *Ranunculus auricomus*, *Anemone ranunculoides* permettent aussi d'en faire la distinction. À noter que *Corydalis solida*, espèce choisie initialement pour nommer cette végétation, est une espèce à large répartition nationale mais qui marque bien l'étage montagnard dans le Massif central puisqu'elle évite les zones trop sèches des Limagnes et des pays coupés. Par ailleurs la Frênaie humide montagnarde à Corydale solide est moins riche en espèces nitrophiles telles que *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Circaea lutetiana*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, etc. Cette végétation, cantonnée à la bordure occidentale du Massif central sous climat montagnard à influence atlantique se distingue de la **Frênaie humide montagnarde à Raiponce en épi** (voir fiche 47, page 236) de l'est du Massif central par la présence de *Tractema lilio-hyacinthus*, *Isopyrum thalictroides*, *Corydalis solida*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Pulmonaria affinis* et l'absence notoire de *Geranium nodosum*.



VARIATIONS

- **variante type** ;
- **variante à *Galanthus nivalis***, différenciée par cette espèce et *Acer campestre*, *Galanthus nivalis*, *Galium aparine*, *Heracleum sphondylium* et *Primula veris*, de transition vers les Chênaies pédonculées-frênaies-ormaies alluviales de l'*Ulmion minoris* ;
- **variante à *Anemone ranunculoides***, différenciée en plus de cette espèce par *Conopodium majus*, *Euphorbia hyberna*, *Oxalis acetosella*, *Phyteuma spicatum* et *Poa chaixii* ; marque la transition vers les hêtraies-sapinières, les espèces des sols frais se raréfiant (*Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Ficaria verna*, *Silene dioica*, *Veronica hederifolia*).



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

47

Frênaie humide montagnarde à Raiponce en épi (*Phyteuma spicatum*)

Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris

Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 ex Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

Frênaie neutromésophile des étages collinéen supérieur et montagnard inférieur de l'est du Massif central (450-1000 m d'altitude), occupant diverses situations abondamment alimentées en eau toute l'année (fonds de vallons, bas de pente, dépressions) sur substrats assez grossiers de roches granitiques ou métamorphiques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Athyrium filix-femina*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Epilobium montanum*, *Equisetum arvense*, *Geranium nodosum*, *Geum urbanum*, *Helleborus foetidus*, *Lactuca muralis*, *Luzula nivea*, *Phyteuma spicatum*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea* et *Stellaria nemorum*.



PHYSIONOMIE

Peuplement largement dominé par le Frêne commun, mais dans lequel l'Aulne glutineux et le Hêtre commun sont abondants, ce dernier favorisé par l'encaissement des vallons et la nature grossière des substrats.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

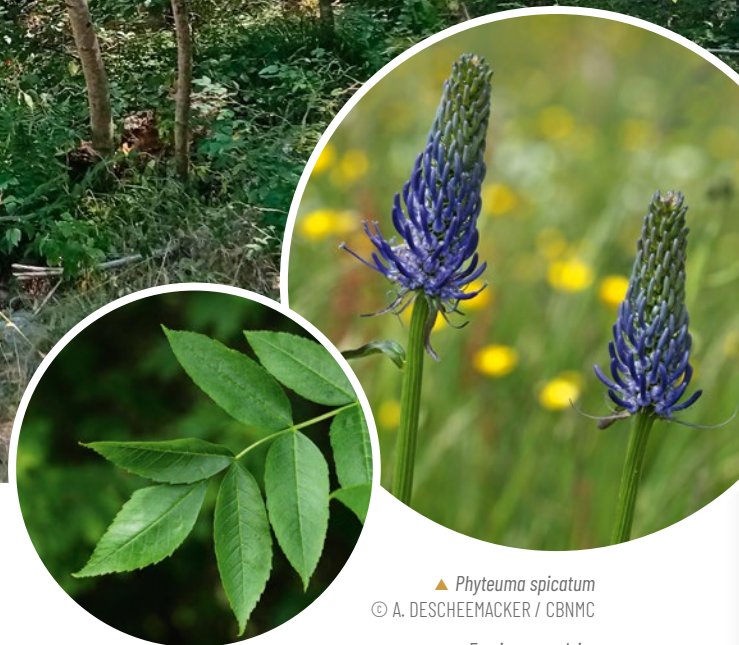
La régénération est abondante sur 40 % des relevés, plus éparse sur 60 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*...

Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Betula pendula*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...



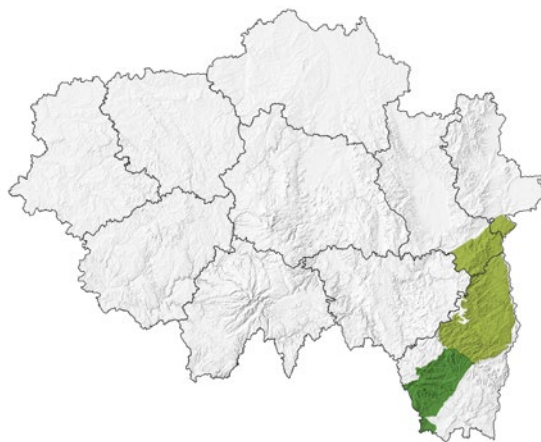
ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



▲ *Phyteuma spicatum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (10 relevés)

Boutières (nord et sud), Aigoual, Mont Lozère, Hautes-Cévennes et Cévennes méridionales (ardéchoise et lozérienne) et sous forme appauvrie sur la partie méridionale du Pilat.



ENJEU PATRIMONIAL

Type forestier assez bien préservé du fait de ses difficultés d'accès. Dans les massifs enrésinés, ces fonds de vallon encaissés constituent une zone refuge pour de nombreuses espèces forestières.

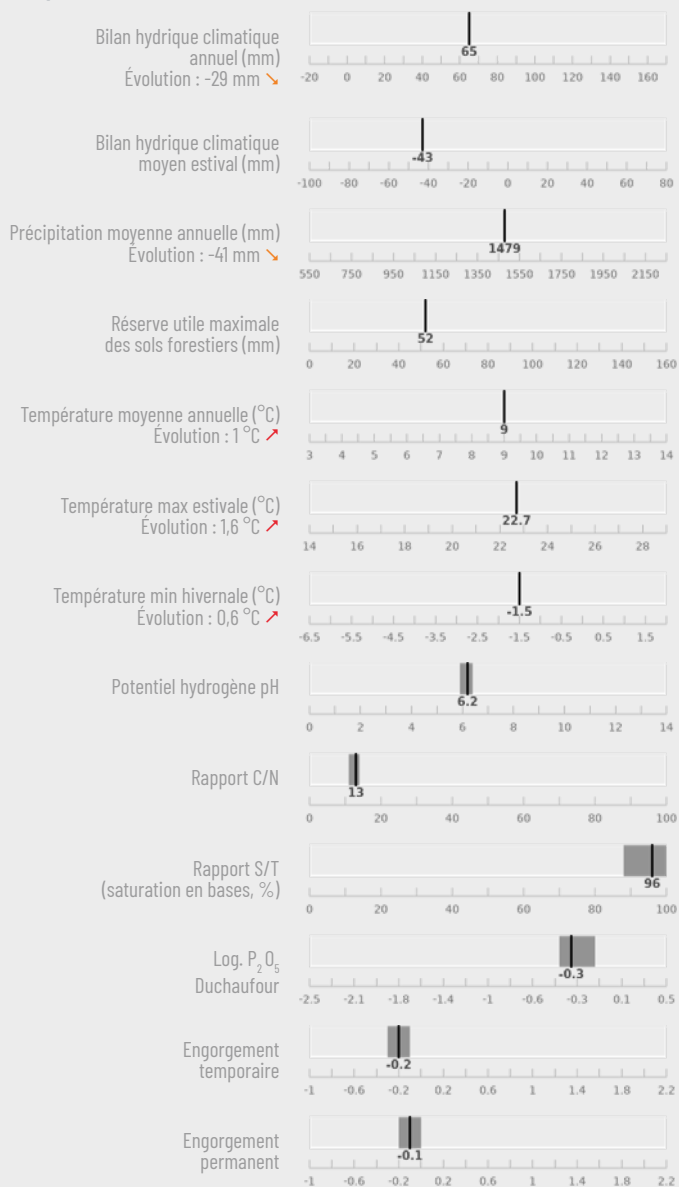


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Situation en vallon très encaissé et difficile d'accès, donc peu mécanisable ; les stations occupées par cette végétation sont restées peu exploitées par l'homme hormis le prélèvement ponctuel de bois de chauffage.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Vallons généralement très encaissés et difficiles d'accès, de sorte qu'ils ne font pas l'objet d'une gestion particulière. Des conversions anciennes en futaie de Sapin pectiné peuvent être observées. La création de pistes de débardage et la conduite d'importants chantiers d'abattage sont déconseillées, les sols étant particulièrement sensibles au passage des engins. La mise en place de buse sur les passages de cours d'eau est indispensable pour limiter la diffusion de fines et le colmatage des habitats de la Truite fario.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaines » ;

EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaines » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmio minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Polygono bistortae-Quercenion roboris

typus nominis hoc loco : rel. 2087033 de F. KESSLER du 13/06/2008, à 650 m (Le Pont-de-Montvert - 48) [LOBELIA : 2087033]

typicum : [LOBELIA : 2087068] ; voir tableau annexe 8 page 444.



COMMENTAIRE

Cette association n'a pas été validée dans le cadre du PVF2. Il y est écrit au sein de la fiche du *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* "Une frênaie montagnarde avec *Cardamine heptaphylla*, *Luzula nivea* et *Phyteuma spicatum*, *Bistorta officinalis* et *Thalictrum aquilegifolium* se rencontre dans les vallons de l'étage montagnard des monts d'Ardèche (Boutières) », « assez proche de la sous-association *adoxetosum moschatellinae* mais [qui] pourrait constituer une association originale du *Polygono bistortae-Quercenion roboris* ». S'il n'avait pas été possible de réunir un matériel suffisant, 21 relevés issus de plusieurs secteurs différents permettent désormais de proposer une association originale, qui est le vicariant pour l'est du Massif central de la Frênaie humide montagnarde à *Corydale solide*. Dans ces conditions, le bilan hydrique positif des stations considérées est d'avantage le résultat de la pluviométrie, de l'ombrométrie et de l'encaissement des vallons que d'un réel caractère hydromorphe du sol qui d'ailleurs reste peu épais. Le substrat est grossier et les sols moins asphyxiques que dans les autres associations du *Fraxino-Quercion*. Cette particularité explique la bonne présence du Hêtre commun mais aussi d'espèces des *Fagenea sylvaticae* : *Actaea spicata*, *Lactuca muralis*, *Geranium nodosum*, *Phyteuma spicatum*, *Solidago virgaurea*. La forte présence de l'Aulne glutineux indique une certaine proximité avec les Aulnaies-frênaies des petits cours d'eau, notamment l'Aulnaie-frênaie à Armoise commune et plus marginalement dans les secteurs sous influence montagnarde, avec l'Aulnaie-frênaie à feuille d'aconit. Le climat cévenol, combiné au contexte stationnel (fonds de vallons, bas de pente) permet à une flore montagnarde de s'exprimer (phénomène d'avalaison) dans cette frênaie.



CONFUSION

Cette végétation, cantonnée à la bordure orientale du Massif central sous climat montagnard à influence cévenole se distingue de la **Frênaie humide montagnarde à *Corydale solide*** (voir fiche 46, page 234) par l'absence de *Tractema lilio-hyacinthus*, *Isopyrum thalictroides*, *Corydalis solida*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Pulmonaria affinis* et la présence notoire de *Geranium nodosum*.

Vis-à-vis de la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 39, page 220) et de la **Frênaie à Consoude tubéreuse** (voir fiche 42, page 226), elle se différencie par la présence des espèces montagnardes différencielles de la sous-alliance du *Polygono bistortae-Quercenion roboris* (*Bistorta officinalis*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum verticillatum*, *Luzula sylvatica*, *Luzula nivea*, *Senecio ovatus*), une plus grande présence des espèces neutroclinophiles des *Fagenea sylvaticae* (*Actaea spicata*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Melica uniflora*) et la quasi absence de certaines espèces très fréquentes dans la Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine comme *Veronica hederifolia*, *Pulmonaria affinis*, *Glechoma hederacea*.



VARIATIONS

- **race géographique des Cévennes** à *Acer opalus*, un peu plus thermophile avec *Lonicera xylosteum* ;
- **race géographique des Boutières**, plus montagnarde à *Luzula nivea* et *Prenanthes purpurea*.



BIBLIOGRAPHIE

Boissier J.M. 2002, Choisnet G. & Mulot P.E 2008, Choisnet G. & Le Hénaff P.M. 2010, Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF.

48

Chênaie pédonculée-frênaie humide à Scille à deux feuilles (*Scilla bifolia*)

Scilla bifoliae-Quercetum roboris

Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Missot & Thévenin 2006

Chênaie pédonculée-frênaie-charmaie des colluvions de bas de pente et larges vallons (sans effet topoclimatique froid), sur argiles de décarbonatation ou grèves calcaires, parfois recouvertes d'une faible épaisseur de limons argileux. Sur sol faisant généralement effervescence près de la surface. Bilan hydrique très favorable.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*. *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Carex sylvatica*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaeus*, *Heracleum sphondylium*, *Ligustrum vulgare*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Lonicera xylosteum*, *Neottia ovata*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla sterilis*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus*, *Ribes uva-crispa*, *Rosa arvensis*, *Scilla bifolia*, *Viburnum opulus*, *Vicia sepium*.



PHYSIONOMIE

Peuplement généralement dominé par le Frêne commun, le Charme commun et le Chêne pédonculé, accompagnés de nombreuses essences postpionnières (érables et tilleuls particulièrement bien présents dans cette association). La strate arborée est souvent très dense ce qui limite la présence d'une strate arbustive (Noisetier, cornouillers, Bois joli) mais localement le Noisetier peut être abondant. Strate herbacée diversifiée avec une faible présence des espèces nitrophiles et des espèces hygrophiles (plus abondantes dans les autres associations du *Fraxino-Quercion* du Massif central) en lien avec des sécheresses estivales marquées (substrat calcaire en climat continentalisé).



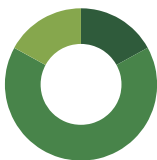
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 67 % des relevés avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Quercus robur*...



ANCIENNETÉ

17 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 67 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (6 relevés)

Plateaux calcaires du Nord-Est de la France, sous climat méditerranéen, à rechercher dans les monts du Lyonnais et du Beaujolais.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation riche en fleurs diverses joue un rôle majeur d'alimentation et de préservation de l'entomofaune. Souvent intégrée à de grands massifs forestiers dans le Nord-Est, sa présence en cordon rivulaire dans des zones agricoles et viticoles accentue localement son intérêt (rôle de corridor important dans le Beaujolais).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

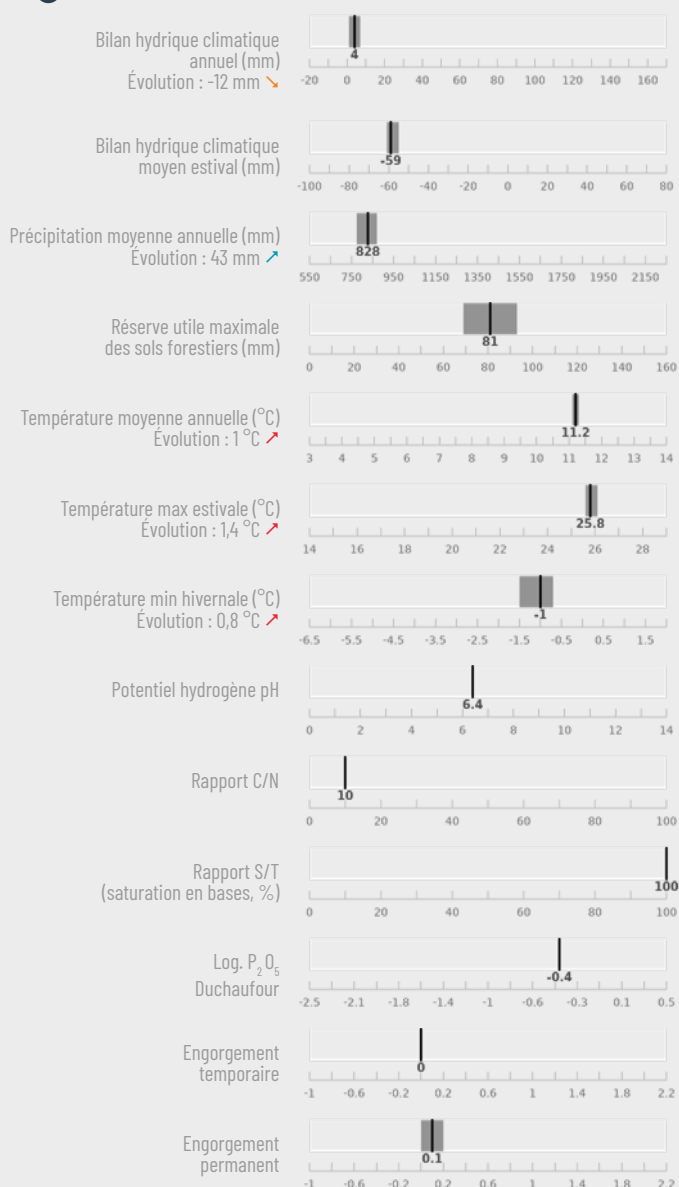


▲ *Scilla bifolia*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette chênaie pédonculée des terrasses basses ou des bas de pentes colluvionées, est naturellement fertile. De fait, elle a pu faire l'objet localement d'une gestion sylvicole plus ou moins intensive pour la récolte de bois de chauffage ou de bois d'œuvre selon les besoins et les essences présentes.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Station hydromorphe très sensible à une exploitation par des engins lourds. Ce type de station pourrait être valorisé par une sylviculture dynamique des essences post-pionnières bien qu'il n'y ait dans le Massif central, ni de filières, ni de traditions sylvicoles (hormis la cueillette familiale de bois en Auvergne à des fins domestiques) permettant ce développement.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.243 « Chênaies-charmaies collinéennes du Bourgogne » ;
EUNIS : G1.A143 « Chênaies-charmaies collinéennes de Bourgogne » ;
Directive « Habitats » : 9160-1 « Chênaies pédonculées calcicoles continentales ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae

Fraxino excelsioris-Quercion roboris

Scillo bifoliae-Quercenion roboris

typicum : rel. 224 tab. XII p. 452 in Rameau 1974

caricetosum montanae : rel. 2 tab. 6 in Didier & Royer 1994



CONFUSION

Aucun risque de confusion pour cette Chênaie pédonculée-frênaie de substrats calcaires marquée par la présence de *Asarum europaeum*, *Carex alba*, *Viola mirabilis*, *Milium effusum*, *Carex montana*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Scilla bifolia*.



VARIATIONS

- **typicum** Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 ;
- **caricetosum montanae** (Rameau ex B. Didier & J.-M. Royer in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux et al. 2019, mésoxérophile, sur colluvions de bas de versant (cailloutis carbonatés), en fond de vallon, marquant la transition vers l'*Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae* lorsque cette association est présente sur le versant et que le vallon est trop petit pour que puisse s'exprimer une véritable chênaie pédonculée de fond de vallon du *Scillo bifoliae-Quercetum roboris typicum* ;
- le nombre très faible de relevés sur le Massif central et les limites chorologiques de répartition des espèces rendent difficiles une analyse de la variabilité de cette association dans le Beaujolais. Ces limites ainsi que la jeunesse de nombreux peuplements expliquent sans doute la faible représentativité des relevés disponibles.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Didier B. & Royer J.M. 1994 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Rameau J.C. 1996b ; Rameau J.C. 1974 ; Royer J.M. et al. 2006.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF.

49

Chênaie pédonculée humide à Laïche glauque (*Carex flacca*)

Carici flaccae-Quercetum roboris Brêthes 2011

Chênaie pédonculée hydromorphe des dépressions ou bas de versants. Sur sol argileux, parfois recouvert d'une faible couche de limons ou de sables en surface, à l'origine de forts contrastes hydriques, avec alternance d'engorgement lors des périodes pluvieuses et épisodes secs notamment en été, et présentant de nombreuses fentes de retraits en surface. Sol de type brunisol/rédoxisol à pèlosol/rédoxisol, avec humus de type mull, mésomull voire hydromull. Déficit hydrique climatique (moins de 700 mm/an, parfois beaucoup moins), notamment estival.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus petraea, *Q. robor*, *Asphodelus albus*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Convallaria majalis*, *Crataegus monogyna*, *Avenella flexuosa*, *Frangula alnus*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum*, *Molinia caerulea*, *Peucedanum gallicum*, *Polygonatum multiflorum*, *Potentilla erecta*, *Pulmonaria affinis*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum opulus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de chênes (Chênes pédonculé et sessile) souvent mal venants, accompagnés de *Sorbus torminalis*, *Acer campestre*, *Betula pendula*, *Populus tremula*. Strate arbustive peu diversifiée en dehors des juvéniles des essences arborées, et constituée presque exclusivement de *Crataegus monogyna*, *Viburnum opulus*, *Cytisus scoparius* et *Prunus spinosa*. Strate herbacée plus ou moins recouvrante, codominée par *Carex flacca*, *Molinia caerulea*, *Teucrium scorodonia* et *Brachypodium rupestre* en tapis.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 52 % des relevés, plus éparse sur 42 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robor*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Picea sitchensis*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus sp.*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia sp.*...



ANCIENNETÉ

66 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 21 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (38 relevés)

Décrite du Berry, cette végétation est caractéristique du centre-ouest sous influences ligériennes ou climat d'abri avec déficit hydrique estival important (Orléanais, Haut-Poitou, etc.). Se rencontre donc sur une bonne partie du Bassin parisien et pour le Massif central au niveau des Limagnes auvergnates (Grande Limagne et plaine des Varennes, Limagne du Brivadois, Limagne de Gannat et Saint-Pourçain), du bocage du Val d'Allier vichyssois (bois de Randan, Varenne de Lezoux), de la Sologne Bourbonnaise, des petits bassins sédimentaires périphériques du Livradois-Forez (Bois de Bord), du bassin de Gouzon (à rechercher ailleurs dans le Limousin) et sous forme appauvrie dans le bassin d'Aurillac.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation abrite un certain nombre d'espèces en limite d'aire de répartition géographique dans le Massif central (*Peucedanum gallicum*, *Carex strigosa*) et peut localement abriter dans ses lisières (type forestier très ouvert du fait des contraintes stationnelles et donc favorable aux espèces d'ourlets) des espèces assez rares comme *Tephrosia helenitis* ou *Genista germanica*. De manière générale, l'ancienneté du couvert arboré (fonctionnalité de la trame forestière) et la présence d'eau confèrent à ce type un grand intérêt patrimonial.

Espèce remarquable : *Neottia nidus-avis* (PR).

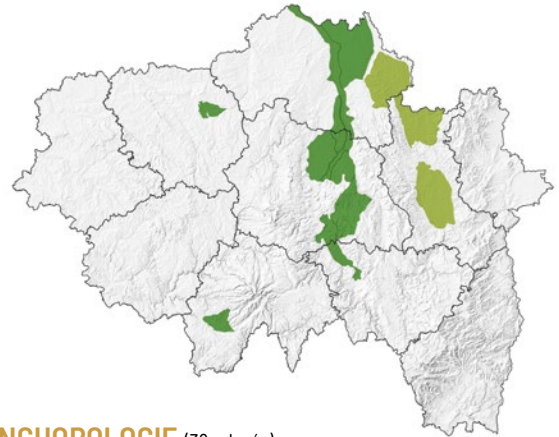


RICHESSE SPÉCIFIQUE



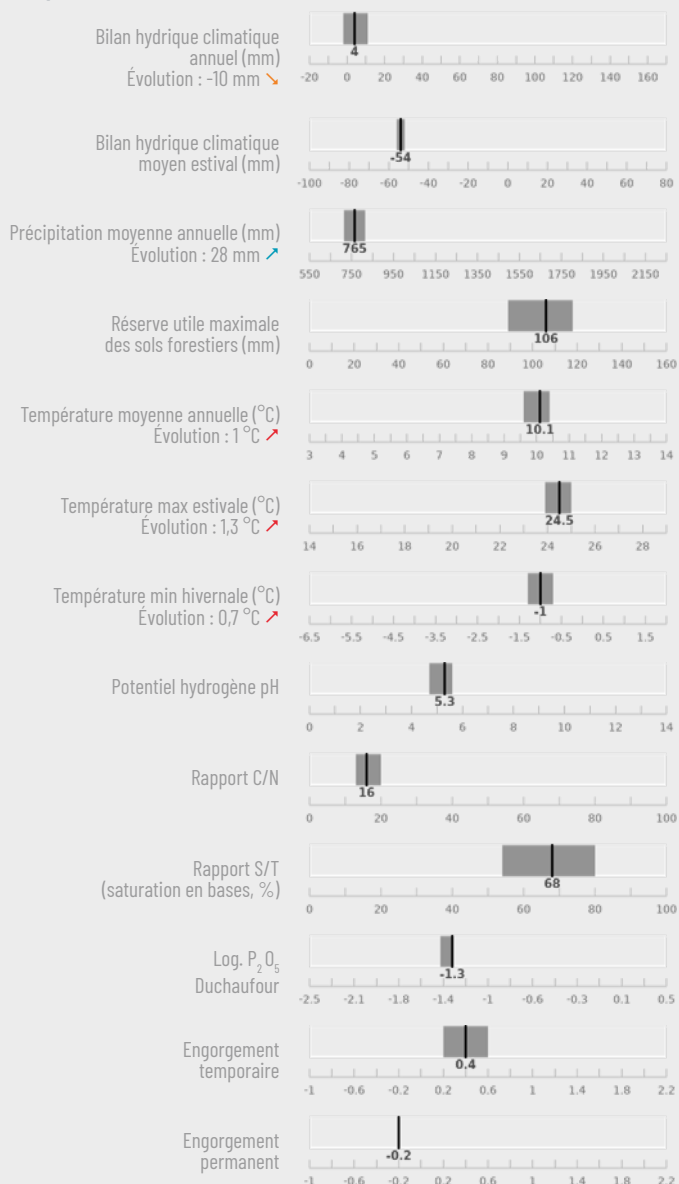
▲ *Carex flacca*
© S. PERERA / ALIZARI

▲ *Quercus robor*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La faible vitesse de croissance des arbres dans ces stations à fortes contraintes a sans doute limité leur exploitation d'un point de vue sylvicole. En revanche la ressource alimentaire que constituent la Bourdaine et la Moline ont pu favoriser localement le pâturage en forêt, d'autant plus que ces terres dévalorisées possédaient souvent un statut collectif. Pour autant, ces influences restent peu visibles aujourd'hui.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Type forestier croissant sur des sols argileux lourds très sensibles au tassement en période hivernal. Un débardage au câble depuis la périphérie de la zone la plus hydromorphe est à privilégier. Station globalement bien préservée et exploitée en bois de chauffage du fait de la très grande difficulté à modifier la composition du peuplement forestier. Si l'enrésinement conduit à un échec assuré (y compris en Épicéa de Sitka), les tentatives de diversification avec des chênes américains restent peu probantes.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.22 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
EUNIS : G1.A12 « Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Ulmio minoris-Fraxinetalia excelsae

Frangulo dodonei-Quercion roboris

typicum : rel. B55 tab. II in Brêthes 2011

loniceretosum xylostei : non désigné

pulmonarietosum affinis Le Hénaff *subass. nov. hoc loco* : *typus nominis hoc loco* rel. : 1717938, de G. THÉBAUD, à 380 m (Lezoux - 63) [LOBELIA : 1717938], voir tableau annexe 6 page 438.



COMMENTAIRE

Le caractère très asphyxique du sol rend impossible le maintien de la plupart des espèces d'arbre et seul le Chêne pédonculé se développe suffisamment pour imprimer la physionomie de ce peuplement. Comme souligné par l'auteur (Brêthes 2011), la question du rattachement de cette association est très complexe puisqu'elle se situe à la charnière entre plusieurs associations, et même plusieurs classes. L'analyse factorielle des correspondances menée dans le cadre du PVF2 a confirmé cette interprétation et conforté la proposition de l'alliance du *Frangulo dodonei-Quercion roboris*.



CONFUSION

Cette végétation est la seule association relevant de l'alliance du *Frangulo dodonei-Quercion roboris* à être présente dans le Massif central. Partageant de nombreuses espèces en commun avec la **Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine** (voir fiche 39, page 220) et les autres associations du *Fraxino-Quercion*, elle s'en distingue par la présence d'espèces acidiphiles (*Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Molinia caerulea*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Deschampsia cespitosa*, *Convallaria majalis*, *Lathyrus linifolius*). Par ailleurs, cette association se rencontre souvent à la transition entre les forêts mésophiles alentour (souvent la **Chênaie sessiliflore à Peucedan de France**, voir fiche 28, page 176) et, dans les zones davantage engorgées (fond de cuvette) et asphyxiées, la **Chênaie pédonculée humide à Molinie bleue** (voir fiche 50, page 242). Présente dans le Massif central, cette dernière est reconnaissable par l'abondance de *Molinia caerulea* qui y forme des touradons, ainsi que par la présence d'hygrophiles (*Carex div. sp.*, *Agrostis canina*), mais aussi par l'absence de *Peucedanum gallicum*, *Pulmonaria affinis*, *Convallaria majalis*, etc. Elle se différencie de la Chênaie sessiliflore à Peucedan de France, par la présence de *Molinia caerulea*, *Carex flacca*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus* et l'absence de nombreuses espèces des *Fagenea sylvaticae*, mais aussi par une physionomie du peuplement forestier bien différente (arbres plus petits, clairsemés, etc.). Sur le terrain, la présence concomitante de *Molinia caerulea*, *Peucedanum gallicum*, *Carex flacca*, *Euphorbia dulcis*, *Pulmonaria affinis*, *Convallaria majalis* permet de valider la présence de la Chênaie pédonculée humide à Laïche glauque.



VARIATIONS

- typicum** correspondant à la description originale et incluant la « race du centre (Berry, Boischaud, Orléanais) » décrite dans le PVF2 : race du centre à *Calluna vulgaris*, *Ilex aquifolium*, *Prunus spinosa*, *Brachypodium rupestre* et *Pulmonaria longifolia* (rareté de *Convallaria majalis*, *Lathyrus linifolius*) potentiellement présente dans le nord du département de l'Allier ;
- loniceretosum xylostei** Berrod, Bellenfant & A.H. Paradis in Renaux et al. 2019d. nom. inval. (art. 3b), neutrocalcicole, différenciée par *Acer campestre*, *Arum maculatum*, *Berberis vulgaris*, *Carex montana*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa gallica*, *Viburnum lantana*. Pour le moment cette sous-association n'est pas identifiée sur le Massif central ;
- pulmonarietosum affinis** Le Hénaff *subass. nov. hoc loco*. à *Pulmonaria affinis*, *Lathyrus linifolius*, *Carex pallescens*, *Festuca heterophylla* et *Brachypodium sylvaticum*, qu'on rencontre sur les pourtours des Limagnes et au sein des petits bassins sédimentaires périphériques du Livradois-Forez. *Asphodelus albus* y est naturellement absente ;
- race limousine** identifiée pour le moment du seul bassin de Gouzou où manque par rapport à la sous-association auvergnate : *Euphorbia dulcis*, *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Sorbus torminalis*. On y note la présence d'*Euphorbia hyberna*. Pour l'instant nous n'avons pas assez de matériel pour en proposer une description détaillée.



BIBLIOGRAPHIE

Brêthes A. 1993 ; Brêthes A. 2003 ; Brêthes A. 2011 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

P.-M. LE HÉNAFF.

50

Chênaie pédonculée humide à Molinie bleue (*Molinia caerulea*)

Molinio caeruleae-Quercetum roboris

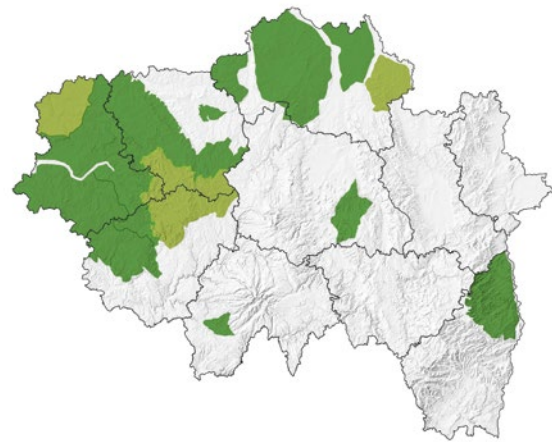
(Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968

Chênaie pédonculée hygrophile et acidiphile à Molinie bleue (en touradons), sur sol engorgé dès la surface, des plaines sableuses. Terrain plat propice à l'engorgement, avec substrat sablo-limoneux à limono-sableux souvent plus argileux dans les horizons inférieurs, générant des pseudogleys ou de gleys primaires (non issus d'une remontée de nappe due à des coupes trop fortes). L'engorgement prolongé proche de la surface entraîne souvent des formes d'humus de type hydromoder ou hydromor, et une acidité marquée. L'engorgement temporaire est dû à la présence d'un plancher, généralement argileux, représentant par ailleurs un obstacle plus ou moins marqué à l'enracinement et entraînant d'éventuelles sécheresses estivales, surtout avec des textures de surface sableuses. L'acidité est très marquée ainsi que la pauvreté minérale y compris en phosphore ; le recyclage de la matière organique est mauvais (C/N élevés).



▲ *Molinia caerulea*
© Q. RAGACHE / CBNMC

◀ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus robur, *Betula pubescens*, *Agrostis canina*, *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Juncus effusus*, *Frangula alnus*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea* (en touradons), *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Potentilla erecta*, *Teucrium scorodonia*, *Salix atrocinerea*, *S. cinerea*, *Sphagnum* div. sp.



PHYSIONOMIE

Strate arborée souvent assez ouverte du fait des conditions stationnelles drastiques. Strate herbacée dominée par la Molinie en touradons et non en nappe, indiquant un engorgement très contraignant.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 20 % des relevés, plus éparse sur 69 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Sorbus torminalis*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies grandis*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra*, *Quercus* sp....



SYNCHOROLOGIE (61 relevés)

Forêt largement présente en France mais toujours ponctuelle tout comme dans le Massif central. Ponctuelle en Auvergne, surtout dans les plaines du nord du territoire (plaine des Varennes et Limagnes, bassin de Gouzon...) et présente de manière marginale dans l'ouest du Limousin (forêt de Rochechouart).



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière naturellement peu diversifiée mais présentant souvent une ancienneté forestière forte et des arbres abimés riches en dendro-habitats. Par ailleurs ce type forestier présente souvent des mares naturelles favorables à de nombreux amphibiens.

Espèces remarquables : *Scutellaria minor* (PR) ; *Carex elongata*...

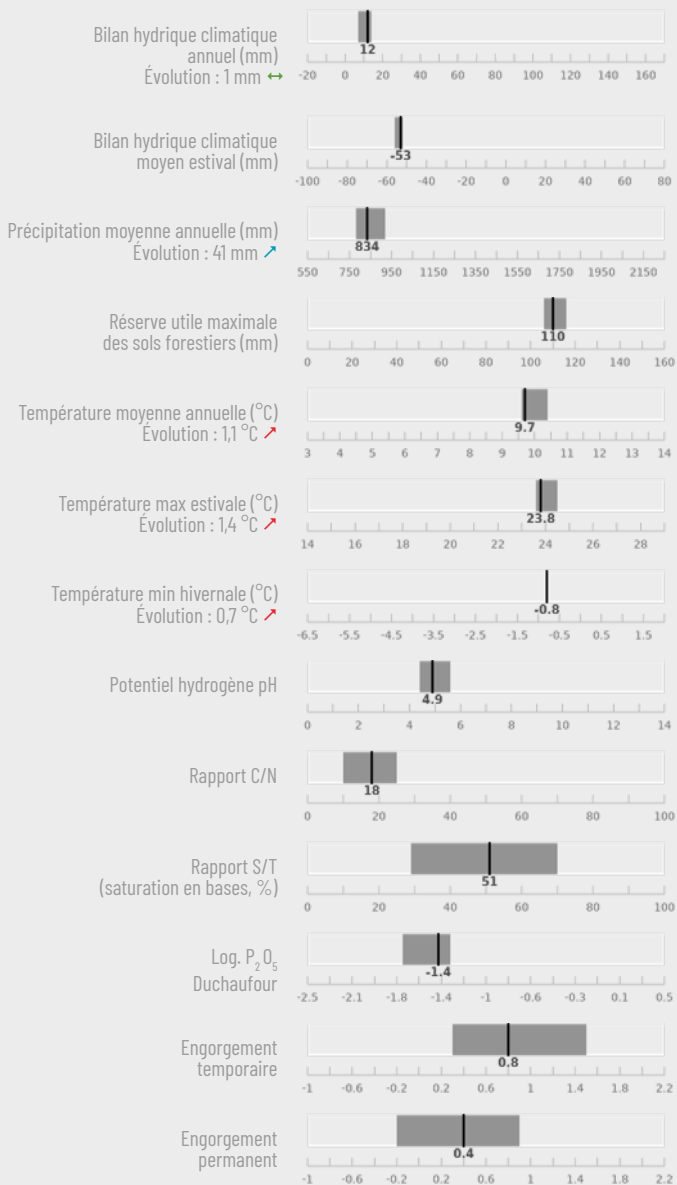


RICHESSE SPÉCIFIQUE



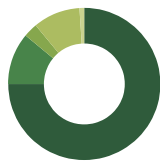


INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

75 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 11 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Habitat ayant fait l'objet de peu de modifications compte tenu des contraintes très fortes. Le prélèvement de bois de chauffage a localement favorisé la régénération des chênes sous formes de cépées.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Compte tenu de sa très faible productivité, de sa rareté, de son importance dans la trame forestière et celle des zones humides, il convient de limiter au maximum l'exploitation de ce type de végétation. Souvent soumise à un statut collectif, celle-ci peut faire localement l'objet d'une exploitation en bois bûches ; il convient alors de proscrire dans ce cas l'utilisation d'abatteuse, totalement inadaptée sur ces sols à faible portance.



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.51 « Bois de Chênes pédonculés et de Bouleaux » ;
EUNIS : G1.8 « Boisements acidiphiles dominés par *Quercus* » ;
Directive « Habitats » : 9190-1 « Chênaies pédonculées à Molinie bleue ».



PHYTOSOCIOLOGIE

QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE

Molinio caeruleae-Quercetalia roboris

Molinio caeruleae-Quercion roboris

Basionyme in H. Passarge 1968



CONFUSION

Possible avec la **Chênaie sessiliflore à Peucedan de France**, (voir fiche 28, page 176), surtout dans sa variante la plus hydromorphe (hydromorphie secondaire consécutive à la surexploitation), dans laquelle la Molinie est présente en nappe et non en touradons.
 Le risque de confusion principal concerne surtout la **Chênaie pédonculée humide à Laïche glauque** (voir fiche 49, page 240) dans laquelle la Molinie bleue peut être abondante, mais toujours accompagnée d'espèces des sols plus riches (*Prunus spinosa*, *Carex flacca*, *Brachypodium* sp.)



VARIATIONS

- **typicum** ;
- **pinetosum sylvestris** Boeuf 2014 *nom. inval.* (art. 3b), sur sol paratourbeux, décrite dans les Vosges du nord, dérivant probablement de boulaies tourbeuses. Cette végétation n'est pas connue à ce jour du Massif central mais la présence de forêts relevant de l'alliance du *Betulion pubescentis* incite à la mentionner.
- **variante à *Carex acutiformis*** des bas-niveaux topographiques. Cette variante a été identifiée lors de la cartographie du site Natura 2000 - FR7401124 "bassin de Gouzon" (Le Hénaff 2008) et du projet de Réserve naturelle nationale de l'étang Tête-de-Bœuf (Mady 2009) mais aucun relevé similaire n'a encore pu être fait sur d'autres sites. Mady (2022) a réalisé des relevés complémentaires et montré l'importance des stations de *Carex elongata* (espèce considérée en danger dans la Liste rouge de la Flore vasculaire du Limousin) dans ce type forestier. Cette variante se caractérise par la présence de grands carex (*Carex acutiformis*, *C. elongata*, *C. vesicaria*) et de diverses espèces hygrophiles (*Juncus effusus*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*).



BIBLIOGRAPHIE

Scamoni A. & Passarge H. 1959 ; Moravec I. & Neuhäusl R. 1976 ; Passarge H. 1968 ; Clément B., Gloaguen J.C. & Touffet J. 1975 ; Le Hénaff P.M. 2008 ; Mady M. 2009 ; Renaux B. et al. 2019 ; Lafon P. et al. 2021 ; Renaux B. et al. 2019c.



RÉDACTION

B. RENAUX, P.-M. LE HÉNAFF.



FORÊTS ALLUVIALES À BOIS DUR, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES

FICHES 51 - 58



PHYTOSOCIOLOGIE

Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski, Sokołowski & Wallisch 1928, *Ulmion minoris* (Oberd. 1953) Seytre et Renaux in Renaux et al. 2019, *Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae* (R. Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff & Choïnet 2015.



SYNÉCOLOGIE

Ces communautés non méditerranéennes des bords de cours d'eau (du fleuve au ruisseau) s'observent sous influence des crues et d'une nappe alluviale plus ou moins profonde. Les crues sont alors rarement destructrices pour la strate arborée au contraire des forêts alluviales pionnières à bois tendre des *Populo albae-Salicetea albae* B. Foucault & T. Cornier 2019. Parmi celles-ci, les **Chênaies-frênaies-ormaies des grands cours d'eau** s'établissent logiquement à l'étage planitiaire, fréquemment soumis, dans la dition, au climat sec ($IdM < 40$) des Limagnes auvergnates, du centre de la France sous influences ligériennes ou du sillon rhodanien sous influences méridionales. Beaucoup plus fréquentes aux étages collinéen à montagnard, les **Aulnaies-frênaies des petits cours d'eau** bénéficient, quant à elles, de conditions climatiques plus favorables (généralement $40 < IdM < 60$). Le bilan hydrique est excédentaire du fait de sa composante édaphique en raison d'une nappe alluviale à proximité du sol pour les aulnaies-frênaies des petits cours d'eau, plus profonde (mais située sur des sols limoneux profonds à excellente réserve utile) pour

les Chênaies-frênaies-ormaies des grands cours d'eau. Quelle que soit l'origine des alluvions qui constituent le substrat (le plus souvent issues d'un mélange des roches cristallines ou volcaniques alentours), la richesse trophique et en bases est élevée, plus particulièrement en raison de l'alluvionnement lors des crues mais aussi de la bonne décomposition de la litière (contrairement aux aulnaies marécageuses). L'humus est ainsi de type eumull à mésomull (voire hydromull), permettant une bonne nutrition azotée et une décomposition rapide de la litière (C/N moyen de 10, excédent rarement 15).



PHYSIONOMIE

Les peuplements sont généralement dominés par les espèces des genres *Alnus* et *Fraxinus*, plus rarement *Quercus* et *Ulmus*. Présence possible d'essences à bois tendre - Peuplier noir (*Populus nigra*) et Saule blanc (*Salix alba*)-, notamment dans les stades de recolonisation.

- Végétations des petits cours d'eau à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et Frêne commun (*Fraxinus excelsior*);
- Végétations des grands fleuves s'enrichissant de nombreuses autres espèces, notamment Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Orme champêtre (*Ulmus minor*), Orme lisse (*Ulmus laevis*), Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Érable plane (*A. campestre*).



CARACTÉRISTIQUES

Aux espèces communes avec les Forêts alluviales méridionales à bois dur (*Alnus glutinosa*, *Convolvulus sepium*, *Chelidonium majus*, *Humulus lupulus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Elymus caninus*, *Rubus caesius*) s'ajoutent d'autres plantes propres aux forêts alluviales septentrionales (*Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *C. remota*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum hyemale*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Impatiens noli-tangere*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ribes rubrum*, *Rumex sanguineus*, *Schedonorus giganteus*, *Stachys sylvatica*, *Valeriana officinalis* et *Viburnum opulus*...). Les espèces méditerranéennes, notamment des *Quercetea ilicis*, sont ici absentes.



VARIATIONS

- **Chênaies-frênaies-ormaies des grands cours d'eau**, pouvant s'étendre à plusieurs centaines de mètres du lit mineur sur les sédiments limono-sableux touchés par les crues à eaux lentes. L'éloignement en profondeur de la nappe d'eau (sauf variantes de niveaux plus bas) génère une flore moins hygrophile. Ces végétations sont différenciées par *Bryonia dioica*, *Chelidonium majus*, *Dipsacus pilosus*, *Galanthus nivalis*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Ligustrum vulgare*, *Silene baccifera*, *Symphytum officinale*, *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, accompagnées d'espèces communes avec les chênaies pédonculées-frênaies non alluviales du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* (*Ficaria*

verna, *Pulmonaria affinis*, *Rumex sanguineus*, *Veronica hederifolia*). On y observe une grande diversité d'essences postpionnières, notamment *Acer campestre*, *Prunus avium* et *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, mais également la présence plus ou moins forte de *Populus nigra* ou *P. ×canescens*, surtout dans les stades de recolonisation post déprise ou issus de végétations à bois tendre suite à l'évolution du chenal actif :

► **Ulmion minoris** (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris*, *Ulmo laevis-Fraxinetum angustifoliae*, *Ulmo minoris-Fraxinetum excelsioris*), voir fiches 56 à 58 ;

- **Aulnaies-frênaies des petits cours d'eau**, constituant d'étroites ripisylves, fréquemment touchées par des crues rarement destructrices, et marquées par la présence d'espèces hygrophiles et mésohygrophiles du fait de la proximité de la nappe alluviale (*Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *C. flexuosa*, *C. pratensis*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Circaea ×intermedia*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris dilatata*, *Eupatorium cannabinum*, *Juncus effusus*, *Geum rivale*, *Glyceria fluitans*, *Impatiens noli-tangere*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nemorum*, *L. vulgaris*, *Myosotis scorpioides* (groupe), *Ranunculus repens*, *R. aconitifolius*, *Salix cinerea*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*) :

► **Alnion incanae** (*Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*, *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae*, *Impatiens noli-tangere-Alnetum glutinosae*, *Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae*, *Palustriello commutatae-Fraxinetum excelsioris*, *Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae*), voir fiches 51 à 54 ;

- **Sapinières des bords de ruisseaux montagnards**, remplaçant l'Aulnaie-frênaie à Renoncule à feuilles d'aconit lorsque le cours d'eau (du torrent au ruisseau) coule à l'étage montagnard au sein de massifs forestiers, les pentes étant généralement peuplées de **Sapinières-hêtraies des sols acides**. Aux espèces communes avec l'Aulnaie-frênaie (*Bistorta officinalis*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Impatiens noli-tangere*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ranunculus repens*, *Schedonorus giganteus*...) s'ajoutent celles des Sapinières-hêtraies des sols acides (*Avenella flexuosa*, *Struthiopteris spicant*, *Betula pubescens*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Hylocomium splendens*, *Melampyrum pratense*, *Rhytidadelphus loreus*, *Vaccinium myrtillus*). Cette végétation peut également s'enrichir, dans la variante la plus acide, d'une flore des milieux humides montagnards (*Caltha palustris*, *Juncus effusus*, *Petasites albus*), voire des tourbières (*Betula pubescens*, *Crepis paludosa*, *Equisetum sylvaticum*) pour certaines variantes où les sphaignes sont présentes (*Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*, etc.), sans toutefois produire d'horizon tourbeux significatif :
 - ▶ **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** (*Ranunculo aconitifolii-Abietetum albae*), voir fiche 55.
- avec les **Aulnaies marécageuses**, dans lesquelles les espèces des forêts alluviales et plus largement des forêts des *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* disparaissent (*Chrysosplenium* sp., *Ranunculus aconitifolius*, *Geranium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Corylus avellana*, *Crataegus* sp., *Viola sylvestris* (groupe), *Anemone nemorosa*, *Lamium galeobdolon*, *Carex sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Evonymus europaeus*, etc.). Outre l'Aulne glutineux, les feuillus à bois dur sont absents, notamment le Frêne commun :
 - ▶ **Alnion glutinosae**, voir fiches 55 à 69 ;
- Pour les forêts alluviales du Rhône, avec les **Forêts alluviales méridionales** qui se rencontre au sud de la confluence avec l'Ardèche, différenciées par *Aristolochia clematitis*, *Arum italicum*, *Bryonia dioica*, *Buxus sempervirens*, *Carex pendula*, *Clematis vitalba*, *Celtis australis*, *Equisetum ramosissimum*, *Populus alba*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Rubia peregrina*, et plus généralement par des espèces méditerranéennes des chênaies vertes voisines (à noter que *Fraxinus angustifolia* peut s'observer dans les deux) :
 - ▶ **Populion albae**, voir fiches 59 et 60 ;
- Pour les stades pionniers à peupliers des Chênaies-frênaies-ormais des grands cours d'eau, avec les **Forêts alluviales à bois tendre**, notamment les **Peupleraies noires-saulaies des levées sèches**. Le recouvrement des espèces nitratophiles (*Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*), voire de certaines espèces typiques des forêts alluviales est souvent important dans les Peupleraies noires-saulaies des levées sèches. Toutefois les espèces caractéristiques des sols profonds des Chênaies pédonculées-frênaies non alluviales du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* y sont rares ou absentes. Parmi celles-ci, il est possible de citer *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Galanthus nivalis*, *Geranium phaeum*, *Pulmonaria affinis*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Silene dioica*, *Veronica hederifolia*. En outre, si elles peuvent être présentes dans la strate arbustive, les essences à bois dur (*Acer* div. sp., *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia* div. sp., *Ulmus* div. sp.) sont absentes de la canopée. Le sol permet également facilement de les différencier avec un fluvisol jeune dans le cas des Peupleraies noires-saulaies des levées sèches (horizons sablo-graveleux peu épais sur la grève alluviale constituée de galets), et au contraire un fluvisol plus évolué comportant parfois plus d'un mètre d'horizon limono-sableux pour la forêt à bois dur :
 - ▶ **Fraxino excelsioris-Populion albae**, voir fiche 63 ;



RISQUE DE CONFUSION

- avec les **Chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales** qui se rencontrent fréquemment sur les terrasses dominant les petits cours d'eau bordés d'un cordon de ripisylve (**Aulnaies-frênaies des petits cours d'eau**). Malgré une certaine proximité avec les **Chênaies-frênaies-ormais des grands cours d'eau**, les **Chênaies pédonculées-frênaies non alluviales** ne se rencontrent pas dans le même contexte écologique (*Fraxino excelsioris-Quercion roboris* absent des plaines d'inondation des grands cours d'eau, *Ulmion minoris* absent des petits cours d'eau bordés par l'**Alnion incanae**). Les chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales des terrasses hautes de fond de vallon se distinguent aisément de l'Aulnaie-frênaie rivulaire par une flore plus mésophile, la plupart des espèces différentielles citées pour l'**Alnion incanae** tout comme les espèces alluviales caractéristiques disparaissent. Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Érables (*Acer* div. sp.), Merisier (*Prunus avium*) ou Orme champêtre (*Ulmus minor*) accompagnent le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), alors que l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) disparaît :
 - ▶ **Fraxino excelsioris-Quercion roboris**, voir fiches 45 à 48 ;

- Pour la Sapinière des bords de ruisseaux montagnards (Sapinière humide à Renoncule à feuille d'aconit), avec les **Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres** (notamment **Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent** et **Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier**), souvent présentes en contact mais dépourvues d'espèces des bords de ruisseau. La Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent est en outre située sur un horizon de tourbe dépassant 10 cm d'épaisseur, et atteignant généralement plusieurs décimètres voire mètres. Un risque de confusion existe aussi pour ces sapinières des bords de ruisseaux montagnards avec les sylvofaciès à sapin des sols acides de la Hêtraie-sapinière à Grande Luzule ou à Pâturin de Chaix, qui peuvent se rencontrer en contact, notamment dans les Bois Noirs et les monts de la Madeleine. Si quelques espèces sont communes à ces deux types (fort recouvrement de *Luzula sylvatica*), les espèces des bords de ruisseau manquent :
▶ **Luzulo luzuloidis-Piceion abietis**, voir fiches 75 et 78.



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Le **Palustriello commutatae-Fraxinetum excelsioris** (Oberd. 1957, R. Boeuf 2014) Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019, aulnaie-frênaie des sources carbonatées décrite en Alsace, pourrait être présent sous une forme appauvrie sur la bordure orientale du Massif central (vallons rhodaniens du Pilat...).

Le **Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae** Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choïnet 2015, décrit des rivières caussenardes à cours rapide sur alluvions calcaires (Tarn, Jonte...) n'a pas, à ce jour, été identifié en Ardèche et est probablement absent ; étant sous influences méditerranéennes plus marquées, les végétations observées sur ce substrat relèvent d'autres types de végétation décrites dans ce catalogue, en particulier de la Frênaie oxyphyllle à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*).

Enfin, le **Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae** Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 a été retenu dans le PVF2, avec une large aire de répartition, mais aucun relevé n'a pu y être rattaché et l'association ne semble pas présente ici. Sa définition pose en outre question et devrait être réétudiée par rapport aux aulnaies marécageuses des **Alnetea glutinosae** dont elle est proche. BOEUF (2014) considère d'ailleurs le **Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae** (G. Lemée 1937) H. Passarge & Hofmann 1968 comme un synonyme du **Cirsio oleracei-Alnetum glutinosae** (G. Lemée 1937) Noirfalise & Sougnez 1961, absent du Massif central.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES À BOIS DUR, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES

- 56 - *Stachya sylvatica*-*Quercetum roboris* (Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
 57 - *Ulmus laevis*-*Fraxinetum angustifoliae* Rameau & A. Schmitt ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006
 58 - *Ulmus minoris*-*Fraxinetum excelsioris* (Tuxen apud. W. Lohmeyer 1952) Oberd. 1953 *nom. invers.*
 53 - *Carici remotae*-*Fraxinetum excelsioris* s W. Koch 1926 ex A. Faber 1936
 52 - *Artemisia vulgaris*-*Alnetum glutinosae* Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
 51 - *Impatiens noli-tangere*-*Alnetum glutinosae* Brunerye 1970 *nom. invers.*
 54 - *Ranunculo aconitifolii*-*Alnetum glutinosae* Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
 55 - *Ranunculo aconitifolii*-*Abietetum albae* (Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

	<i>Ulmion minoris</i>			<i>Alnion incanae</i>				<i>Chaerophyllo hirsuti- Abietion albae</i>	Freq. tot
	56	57	58	53	52	51	54	55	
<i>Fraxinus excelsior</i>	V (2.8)	I (-2.4)	IV (1.3)	III (0)	III (-0.4)	IV (0.7)	III (0.4)	+ (-3.7)	III
<i>Quercus robur</i>	III (4.2)	+ (-1.6)	I (-1)	I (-0.3)	.	II (1.4)	I (-1.4)	.	II
<i>Ulmus minor</i>	III (4.5)	II (1.1)	II (1.6)	+ (-1.3)	.	+ (-1.9)	.	.	I
<i>Corylus avellana</i>	III (1)	I (-2.1)	II (-0.8)	II (0)	II (-0.1)	IV (3.1)	II (-0.4)	I (-1.8)	II
<i>Euonymus europaeus</i>	III (2.9)	III (2.2)	II (0.1)	I (-0.5)	II (0.7)	I (-1.1)	.	.	II
<i>Sambucus nigra</i>	II (1.5)	II (1.2)	II (1.2)	I (-1)	II (0.5)	I (-0.5)	I (-1.1)	+ (-1.7)	II
<i>Crataegus monogyna</i>	IV (2.8)	V (2.9)	V (3.6)	II (-1.1)	II (-0.4)	II (-1)	II (-1)	+ (-3.5)	III
<i>Cornus sanguinea</i>	II (0.1)	V (3.7)	V (5.5)	I (-0.8)	II (-0.9)	I (-2.3)	+ (-2.4)	.	II
<i>Ligustrum vulgare</i>	II (0.9)	IV (3.5)	V (6)	I (-1.4)	.	.	.	.	II
<i>Populus nigra</i>	II (0.9)	III (2.8)	IV (4.8)	+ (-1.5)	II (0.5)	+ (-2.4)	.	.	II
<i>Fraxinus angustifolia</i>	r (-1.4)	IV (7.5)	I (0.8)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Viburnum lantana</i>	+ (-1.3)	+ (-0.9)	IV (7.6)	+ (-0.9)	.	+ (-1.4)	+ (-1.2)	.	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	r (-1.6)	I (-0.5)	IV (6.9)	+ (-0.8)	I (-0.3)	+ (-1.3)	I (-0.7)	.	I
<i>Acer platanoides</i>	I (0.3)	I (0.8)	II (3.9)	.	.	+ (-1.2)	+ (-1.1)	.	(I)
<i>Prunus spinosa</i>	I (1.5)	+ (-0.6)	II (1.6)	I (0.1)	I (-0.2)	I (-0.2)	+ (-1.2)	.	(I)
<i>Rhamnus cathartica</i>	+ (0)	I (1.3)	II (3.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	I (0.6)	I (0.3)	II (2.8)	+ (-0.6)	I (0)	r (-1.1)	.	.	(I)
<i>Alnus glutinosa</i>	II (-1.1)	+ (-3.2)	+ (-3.6)	IV (2)	V (1.8)	V (3.7)	V (3.4)	I (-3.1)	III
<i>Salix purpurea</i>	r (-0.3)	.	.	.	III (6.7)	.	+ (-0.2)	.	+
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	I (1)	II (2.5)	+ (-0.3)	+ (-0.4)	I (0.9)	+
<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	+ (-0.7)	I (-0.1)	I (2)	II (2.5)	+ (-0.8)	(I)
<i>Frangula alnus</i>	.	.	I (0.2)	+ (-0.4)	.	I (1.2)	II (2.3)	.	(I)
<i>Abies alba</i>	.	.	.	I (-0.6)	I (-0.3)	.	I (-0.4)	V (8.1)	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	+ (-0.9)	I (-0.2)	+ (-1.3)	I (0.1)	IV (6.6)	(I)
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	+ (-0.8)	I (-0.1)	I (-0.4)	I (1.2)	II (3.9)	(I)
<i>Picea abies</i>	.	.	.	+ (-0.2)	.	r (-0.6)	.	II (4.3)	+
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	+ (-0.3)	II (4.3)	+
<i>Viburnum opulus</i>	+ (-2)	+ (-1.2)	I (-1.2)	II (0.6)	I (-0.6)	III (3.3)	II (1.9)	+ (-1.6)	I
<i>Ribes rubrum</i>	I (0.3)	III (3.8)	I (-0.4)	I (0.3)	I (-0.2)	I (-0.6)	.	.	I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	I (0.8)	I (0)	I (0.9)	+ (-0.8)	II (0.5)	+ (-1.3)	I (-0.5)	I (0.6)	I
<i>Acer campestre</i>	I (1.9)	I (0.9)	+ (-0.7)	I (0)	I (-0.1)	I (-0.1)	+ (-1)	.	(I)
<i>Acer negundo</i>	I (-0.6)	IV (7.8)	+ (-0.6)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Carpinus betulus</i>	II (-0.2)	.	.	II (2.6)	.	I (1.8)	+ (-0.7)	.	(I)
<i>Tilia cordata</i>	I (-0.3)	.	I (0.7)	+ (-0.7)	.	I (1.8)	I (0.3)	.	(I)
<i>Ulmus laevis</i>	I (1.5)	+ (0)	.	.	.	+ (0.7)	.	.	+
<i>Prunus avium</i>	I (0.6)	I (0.3)	I (1.7)	.	.	r (-0.8)	+ (0)	.	+
<i>Populus alba</i>	+ (0.2)	I (1.7)	+ (0.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Prunus padus</i>	.	.	+ (-0.4)	.	I (0.9)	I (0.7)	I (2.1)	.	+
<i>Salix alba</i>	+ (-0.1)	I (1.2)	+ (0.1)	+ (0.3)	I (1.2)	.	+ (-0.3)	.	+
<i>Malus sylvestris</i>	r (1)	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Geum urbanum</i>	V (4.7)	III (0.3)	+ (-3)	III (0)	III (0.6)	III (1)	II (-1.4)	+ (-2.9)	III
<i>Urtica dioica</i>	IV (3.9)	IV (1.9)	.	III (0.1)	IV (1.4)	II (-0.1)	II (-1.2)	+ (-2.7)	II
<i>Glechoma hederacea</i>	IV (4.7)	II (-0.4)	+ (-2.2)	II (-0.3)	III (0.5)	II (1)	I (-1.6)	.	II
<i>Galium aparine</i>	III (4.2)	I (-0.5)	.	II (0)	III (1.2)	II (0.4)	I (-1.6)	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	III (2.6)	II (0.6)	I (-1.6)	I (-0.9)	III (1.1)	III (1.4)	I (-1.3)	+ (-2.1)	II
<i>Pulmonaria affinis</i>	III (4.6)	.	.	II (0.4)	II (0.9)	I (-1)	I (-0.5)	+ (-1.5)	I
<i>Ficaria verna</i>	III (2.3)	II (-0.4)	+ (-2)	III (1)	II (0)	II (0.8)	II (-0.1)	+ (-2.1)	II
<i>Alliaria petiolata</i>	III (4)	I (0.3)	.	I (-1)	III (1.9)	I (-0.3)	I (-1.2)	.	I
<i>Arum maculatum</i>	III (4.7)	+ (-0.8)	+ (-1.3)	II (1.5)	I (-0.3)	+ (-1.3)	.	.	I
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	III (2.4)	I (-0.6)	.	II (0.4)	II (0.5)	II (-0.2)	II (0)	I (-0.6)	II
<i>Stachys sylvatica</i>	III (2.5)	+ (-1.6)	.	I (-0.2)	III (0.9)	II (1.7)	II (0.1)	.	II
<i>Lamium maculatum</i>	III (4)	I (-0.6)	.	.	IV (3.2)	I (-1)	I (-0.8)	+ (-1.2)	I
<i>Rumex sanguineus</i>	II (4.7)	I (0.2)	+ (-1)	+ (-0.6)	II (0.7)	r (-1.5)	.	.	(I)
<i>Humulus lupulus</i>	II (3)	I (-0.5)	I (-0.3)	+ (-1)	II (1.3)	I (0.3)	.	.	I
<i>Veronica hederifolia</i> [groupe]	II (4.9)	.	.	+ (-0.5)	.	.	.	.	(I)
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II (1.8)	+ (-1)	.	I (-0.4)	III (1.4)	II (1.5)	I (-0.6)	+ (-1.2)	I
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II (2.5)	.	.	I (0.6)	II (0.5)	I (-0.4)	I (0.5)	.	I
<i>Heracleum sphondylium</i>	II (2.4)	+ (-0.4)	.	.	II (1)	I (0.3)	+ (-0.7)	+ (-0.8)	(I)
<i>Rubus caesius</i>	II (1.4)	IV (4.3)	III (2.5)	.	II (0.1)	r (-2.3)	.	.	I
<i>Arum italicum</i>	.	III (6.9)	+ (-0.2)	.	.	r (-1.1)	.	.	(I)
<i>Parietaria officinalis</i>	+ (-0.4)	II (5.4)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium aparine</i> [groupe]	I (1.4)	II (2.6)	.	+ (-0.6)	.	+ (-0.8)	+ (-0.5)	+ (-0.7)	(I)
<i>Clematis vitalba</i>	+ (-1)	II (1.6)	III (6)	.	.	.	.	.	I

	Ulmion minoris			Alnion incanae				Chaerophyllo hirsuti- Abietion albae	Freq. tot
	56	57	58	53	52	51	54	55	
<i>Vitis vinifera</i>	.	I (1.8)	I (2.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Dioscorea communis</i>	.	.	II (3.9)	I (0.7)	.	r (-0.8)	.	.	+
<i>Carex remota</i>	II (0.1)	I (-0.3)	.	V (4.9)	I (-0.7)	I (-0.3)	I (-1.4)	II (-0.1)	II
<i>Rubus</i>	II (-0.8)	II (-1.6)	II (-1)	IV (1.9)	IV (0.9)	IV (1.6)	III (0.2)	II (-1)	III
<i>Circaea lutetiana</i>	II (0.6)	II (0.1)	+ (-2.1)	IV (2.7)	.	II (1.6)	I (-1.1)	I (-1.5)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+ (-1)	.	.	II (2.6)	.	I (0.1)	I (0.4)	I (0.9)	I
<i>Carex pendula</i>	I (0.4)	+ (-0.5)	+ (-0.6)	II (4.1)	.	r (-0.9)	.	.	+
<i>Cardamine pratensis</i>	I (-0.4)	I (0.8)	.	II (2.1)	.	I (-0.1)	I (0)	I (-0.4)	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	+ (-0.9)	+ (-0.7)	+ (-1.1)	II (2.1)	.	II (1.8)	I (0.2)	+ (-1.1)	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+ (-0.2)	.	II (2.4)	.	I (1.2)	+ (-0.2)	.	I
<i>Poa nemoralis</i>	II (1.2)	+ (-1.6)	.	I (-1.3)	V (2.8)	II (1)	III (1.6)	I (-0.9)	II
<i>Saponaria officinalis</i>	r (-0.6)	.	.	.	V (8.2)	+ (-0.3)	.	.	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	r (-0.5)	+ (-0.1)	.	.	IV (8.1)	.	.	.	+
<i>Lamium galeobdolon</i>	II (-0.1)	.	.	II (0.5)	IV (1.4)	III (2.1)	III (1)	II (-0.3)	II
<i>Silene dioica</i>	I (0.1)	.	.	+ (-1.4)	IV (2.4)	III (2.9)	II (0.8)	I (-1.2)	I
<i>Stellaria holostea</i>	II (1.1)	.	.	I (0)	IV (2.7)	II (1.3)	II (0.3)	+ (-1.4)	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	I (0.6)	+ (-1.1)	.	I (-0.1)	IV (3)	II (1.3)	I (0)	+ (-1.3)	I
<i>Dactylis glomerata</i>	I (-0.1)	+ (-0.6)	.	+ (-0.6)	IV (4.1)	I (0)	+ (-0.8)	I (0.9)	I
<i>Elymus caninus</i>	II (2.2)	.	.	.	III (3.2)	I (-0.1)	I (-0.1)	.	I
<i>Vicia sepium</i>	I (1.1)	.	.	+ (-0.5)	III (3.2)	I (0.1)	I (0.4)	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+ (-1.4)	+ (-1)	.	I (0.7)	III (2.1)	II (1.6)	II (1.6)	.	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>	I (0.7)	.	.	.	III (4.7)	.	.	I (0.5)	+
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	+ (-0.7)	III (2.5)	I (-0.3)	I (0.8)	II (2.2)	I
<i>Galium mollugo [groupe]</i>	+ (-0.4)	.	.	.	III (3)	I (0.1)	I (1.9)	.	+
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	III (5.6)	r (-0.2)	+ (-0.1)	.	+
<i>Euphorbia dulcis</i>	I (0)	.	.	+ (-0.4)	II (2)	I (0.6)	I (1.3)	.	I
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	.	+ (-0.6)	II (2.2)	I (-0.1)	I (1.3)	I (1.3)	I
<i>Geranium robertianum</i>	r (-0.8)	.	.	I (0.6)	II (2.6)	+ (-0.1)	I (0.2)	I (0.4)	+
<i>Equisetum arvense</i>	+ (-0.3)	+ (-0.2)	+ (-0.4)	+ (-0.3)	II (3.1)	I (0.9)	.	.	+
<i>Geranium nodosum</i>	.	.	.	+ (0.1)	II (3.1)	.	I (0.6)	I (1.2)	+
<i>Solanum dulcamara</i>	r (-0.7)	.	+ (-0.5)	I (0.7)	II (2.8)	I (0.9)	+ (-0.5)	.	+
<i>Aquilegia vulgaris</i>	r (-0.3)	.	.	.	II (4.3)	.	+ (0.8)	.	+
<i>Cruciatia laevipes</i>	.	.	.	.	II (4.6)	+ (0.6)	.	.	+
<i>Galium mollugo</i>	+ (0.6)	.	.	+ (0)	II (4.3)	.	.	.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	I (0.7)	.	+ (-0.3)	.	II (2.5)	+ (-0.3)	+ (0.3)	.	+
<i>Myosoton aquaticum</i>	I (1)	.	.	.	II (2.9)	+ (-0.1)	+ (-0.3)	.	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	.	II (3.4)	.	+ (0.3)	I (1)	+
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	II (4.7)	r (0)	.	.	r
<i>Veronica chamaedrys</i>	I (0.7)	.	.	I (0.2)	II (1.3)	I (0.6)	+ (-0.4)	+ (-0.5)	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	I (1.2)	.	+ (-0.4)	.	II (1.7)	I (0.5)	+ (-0.5)	.	+
<i>Convolvulus sepium</i>	+ (0.1)	+ (-0.2)	.	+ (-0.2)	II (1.8)	I (1.3)	.	.	+
<i>Lapsana communis</i>	+ (0.8)	+ (0)	.	.	II (2.2)	+ (-0.1)	+ (-0.2)	.	+
<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	+ (0.6)	II (2.5)	+ (0.9)	.	.	+
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	II (2.5)	+ (0.9)	+ (0.3)	.	+
<i>Veronica hederifolia</i>	+ (1.3)	.	.	.	II (2.9)	.	.	.	+
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	+ (0.1)	+ (0.5)	.	+ (0)	II (2.3)	.	+ (-0.2)	+ (-0.1)	+
<i>Helleborus foetidus</i>	+ (0.6)	.	.	.	II (3.5)	.	.	.	r
<i>Knaulia arvensis</i>	.	.	.	.	II (4.6)	.	.	.	r
<i>Symphytum officinale</i>	r (0.2)	.	.	.	II (3.9)	.	.	.	r
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	II (4.6)	.	.	.	r
<i>Valeriana officinalis</i>	I (-1.1)	.	+ (-1.5)	.	III (1.3)	II (1.8)	II (2.2)	I (-0.7)	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	I (-1.8)	I (-1.7)	.	III (0.7)	III (0.7)	IV (3.6)	IV (2.3)	II (-1.3)	I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	r (-2)	.	.	.	II (0.2)	III (4.8)	I (0.1)	II (0.9)	I
<i>Primula elatior</i>	+ (-1.2)	.	.	I (0.6)	II (0.8)	II (3.4)	I (0.6)	.	I
<i>Ajuga reptans</i>	+ (-1.7)	.	.	I (0.1)	II (0.5)	II (2)	II (0.8)	II (1.5)	I
<i>Ranunculus repens</i>	I (-1)	+ (-1.2)	.	II (1.2)	I (-0.2)	II (1)	II (1)	I (-0.5)	I
<i>Cardamine flexuosa</i>	r (-1.8)	.	.	II (1.5)	I (-0.4)	II (2.7)	II (0.8)	I (-0.4)	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	+ (-1.2)	+ (-0.9)	.	+ (-0.9)	III (1.9)	II (3.5)	I (0.3)	.	I
<i>Schedanorus giganteus</i>	I (0.5)	.	.	+ (-0.5)	I (-0.1)	II (2.5)	I (0)	.	I
<i>Athyrium filix-femina</i>	I (-3.6)	.	.	IV (2.2)	II (-0.6)	IV (2.3)	V (3.5)	IV (1.9)	III
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	r (-2.6)	.	.	.	II (0.1)	II (1.4)	IV (4.8)	III (2)	II
<i>Luzula sylvatica</i>	r (-2.3)	.	.	I (-0.9)	II (0)	II (2)	III (2.6)	III (1.9)	II
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+ (-2.4)	I (-0.8)	.	I (-1.2)	III (0.7)	III (2.4)	III (2.6)	II (0.9)	II
<i>Angelica sylvestris</i>	+ (-1.9)	I (-1.1)	+ (-1.7)	II (1.1)	II (0.1)	II (2.1)	III (2.5)	I (-1.3)	I



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES À BOIS DUR, ATLANTIQUES À MÉDIOEUROPÉENNES (SUITE)

	<i>Ulmion minoris</i>			<i>Alnion incanae</i>				<i>Chaerophyllo hirsuti- Abietion albae</i>	Freq. tot
	56	57	58	53	52	51	54	55	
<i>Anemone nemorosa</i>	I(-1)	.	.	I(-0.8)	.	II(2.3)	II(2.3)	I(-0.1)	I
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	II(1.2)	I(-0.4)	I(0.5)	II(1.9)	II(1.5)	I
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	r(-1.9)	.	.	.	I(-0.4)	I(-0.5)	III(4.1)	III(3.1)	I
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	I(-0.4)	I(-0.2)	I(-0.4)	II(2.5)	II(2.5)	I
<i>Bistorta officinalis</i>	r(-1.3)	.	.	.	.	I(0.6)	II(2.5)	II(1.5)	I
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	II(0.2)	I(-0.6)	I(-0.2)	II(2)	IV(4.3)	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	.	.	.	+(-0.8)	.	+(-0.8)	I(0.3)	III(5.6)	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	III(6.8)	I
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	.	.	.	I(0.2)	.	II(1)	II(1.7)	III(2.8)	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	I(0.4)	.	+(-1)	I(-0.2)	III(5.1)	I
<i>Doronicum austriacum</i>	.	.	.	.	I(-0.3)	I(0.5)	II(2.7)	III(3)	I
<i>Juncus effusus</i>	r(-1.7)	.	.	II(2.2)	.	I(-0.6)	I(0.7)	III(3.1)	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	II(6.1)	+
<i>Lysimachia nemorum</i>	+(-1.1)	.	.	I(0.2)	.	+(-0.8)	I(1.1)	II(3.6)	I
<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	I(0.5)	II(1.7)	+(-1)	I(0.2)	II(3.6)	I
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	I(-0.4)	I(-0.2)	I(-0.4)	II(2.5)	II(2.5)	I
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	I(0.4)	.	I(0.2)	I(0.7)	II(2.5)	I
<i>Rubus idaeus</i>	r(-0.7)	.	.	.	I(0.2)	.	I(0.3)	II(3.9)	+
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	I(0.7)	.	+(-0.3)	+(-0.3)	II(2.9)	+
<i>Hedera helix</i>	IV(1.8)	V(2.7)	V(3.5)	II(-1.5)	II(-0.9)	III(-0.2)	I(-2.6)	.	III
<i>Poa trivialis</i>	II(0.7)	I(-0.9)	.	II(1)	I(-0.5)	II(0.7)	II(1)	I(-0.8)	I
<i>Adoxa moschatellina</i>	I(1.7)	.	.	+(-0.5)	I(0.4)	I(0.7)	I(0.1)	+(-0.6)	I
<i>Viola reichenbachiana</i>	I(1.6)	I(-0.1)	+(-0.8)	+(-0.7)	II(1.5)	I(-0.3)	+(-0.4)	I(-0.2)	I
<i>Cardamine impatiens</i>	I(1.9)	I(0.2)	.	.	.	I(0.8)	+(-0.4)	.	I
<i>Viola riviniana</i>	r(-1.1)	+(-0.4)	.	I(0.2)	.	I(1.8)	I(0.8)	I(-0.2)	I
<i>Lathraea clandestina</i>	+(-0.2)	.	.	.	.	I(2.3)	I(1.1)	.	I
<i>Holcus mollis</i>	r(-1.3)	.	.	I(0)	II(0.8)	I(1.2)	I(1)	I(0.8)	I
<i>Conopodium majus</i>	+(-0.8)	.	.	.	.	I(1.7)	I(0.9)	I(0.9)	I
<i>Veronica montana</i>	+(-0.4)	.	.	I(1.6)	.	I(1.2)	+(-0.4)	I(0.1)	I
<i>Carex sylvatica</i>	r(-0.6)	+(-0.2)	+(-0.4)	I(2.5)	.	+ (0)	+(-0.1)	.	+
<i>Moehringia trinervia</i>	r(-0.8)	.	.	I(0.5)	I(0.2)	I(2.2)	+(-0.1)	+(-0.5)	+
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	I(0.9)	I(0.3)	I(1.8)	+(-0.1)	.	+
<i>Petasites albus</i>	.	.	.	.	I(0.3)	.	I(1.8)	I(2.4)	+
<i>Stellaria alsine</i>	.	.	.	I(0.9)	.	.	I(0.6)	I(2.3)	+
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	.	.	r(-0.3)	.	I(3.4)	+
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	+(-0.2)	.	r(-0.6)	I(1.4)	I(2)	+
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	.	.	.	I(2.2)	I(1.2)	+
<i>Silene baccifera</i>	I(1.3)	I(2.1)	+(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Populus x canescens</i>	.	+ (0.4)	I(3.6)	.	.	.	.	.	+
<i>Dipsacus pilosus</i>	+ (1.2)	.	.	.	.	r(0)	+ (0.2)	.	r
<i>Galanthus nivalis</i>	r(1)	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Equisetum hyemale</i>	.	.	+ (1.3)	.	.	r(0.3)	.	.	r
<i>Bryonia dioica</i>	r(0.3)	.	+ (0.5)	.	.	r(0.3)	.	.	r
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	.	.	+ (0.9)	.	I(1.4)	r
<i>Lactuca alpina</i>	.	.	.	.	.	.	+ (0.7)	+ (0.8)	r
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	+ (1.4)	.	.	.	.	r
<i>Circaea x intermedia</i>	.	.	.	.	.	r(0.1)	+ (1.6)	.	r
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	+ (-0.2)	.	.	.	II(4.5)	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	.	.	r(-0.6)	+ (0)	II(3.7)	+

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



51

Aulnaie-frênaie à Impatiente ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*)

Impatiens noli-tangere-*Alnetum glutinosae*
Brunerye 1970 nom. invers.

Aulnaie-frênaie des rivières à eaux courantes de l'étage collinéen du Massif central, sur alluvions issues de matériaux siliceux. Niveau trophique élevé du fait des inondations régulières (phénomène d'alluvionnement), malgré le substrat parfois acide.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Fraxinus excelsior*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine flexuosa*, *C. hirsuta*, *C. impatiens*, *Carex remota*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium tetragonum*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia vulgaris*, *L. nummularia*, *Lythrum salicaria*, *Mentha arvensis*, *Osmunda regalis*, *Phalaris arundinacea*, *Schedonorus giganteus*, *Silene dioica*, *Stellaria nemorum*, *Viburnum opulus*.



PHYSIONOMIE

Ripisylve souvent étroite d'Aulne glutineux et de Frêne commun, avec une strate herbacée souvent bien développée, même si elle ne présente pas l'exubérance de celle des ripisylves montagnardes. On y distingue des herbes hautes (Reine des prés, Fougère femelle, Impatiente ne-me-touchez-pas), en superposition avec une strate plus basse (Bugle rampant, Renoncule rampante, etc.).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 12 % des relevés, plus éparse sur 51 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

3 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 17 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (88 relevés)

Végétation largement répandue à l'étage collinéen du Massif central hormis les secteurs sous influences méridionale et en altitude où elle est remplacée par celle à Renoncule à feuilles d'aconit. Située au bord des rivières à cours rapide et plus largement en France dans l'ouest (Charente, Dordogne).



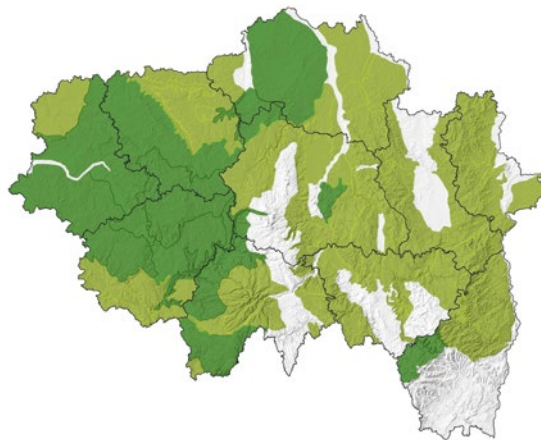
ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière alluviale présentant un enjeu patrimonial assez élevé du fait des surfaces assez faibles qu'elle couvre. Ces cordons rivulaires peuvent présenter un enjeu pour certains groupes faunistiques (batraciens).

Espèces remarquables : *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex brizoides* (PR), *Carex pendula* (PD), *Chrysosplenium alternifolium* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Papaver cambricum* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Ulmus laevis* (PR), *Wahlenbergia hederacea* (PD).



RICHESSE SPÉCIFIQUE



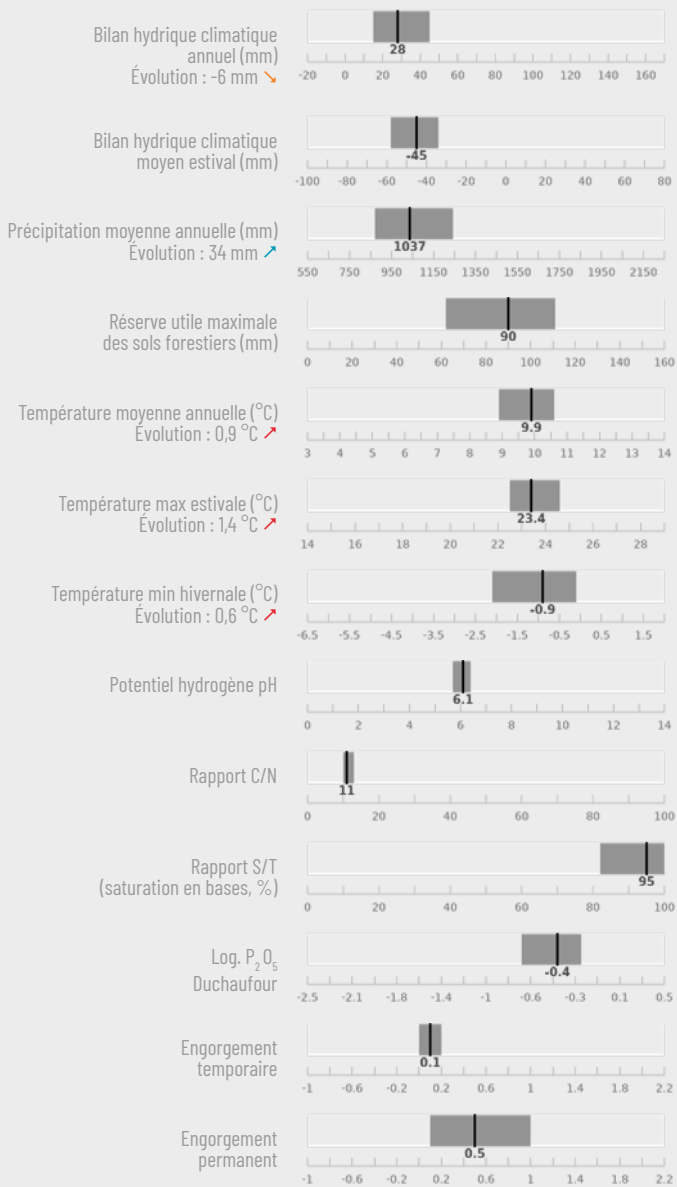
▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



▲ *Impatiens noli-tangere*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette aulnaie rivulaire n'a probablement fait l'objet que d'une exploitation forestière extensive destinée à la production de bois de chauffage, pouvant favoriser des cépées d'Aulne glutineux. À noter qu'en Auvergne, les essences de bois blanc étaient autrefois souvent employées pour la menuiserie (confection de porte en Aulne, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Type de forêt peu productif, mais parfois exploité pour le bois de chauffe au même titre que les linéaires de haies. Si une telle utilisation est souhaitée, limiter les coupes (prélèvement d'une partie des tiges, limitation du linéaire exploité) afin de garantir le maintien du couvert tant pour les plantes caractéristiques que pour éviter les problèmes liés à la mise en lumière du cours d'eau (élévation de la température, etc.). Limiter l'aménagement des bords de rivières à l'essentiel : si la conservation de chemins piétons peut être supportée, il convient de limiter au maximum les voies de circulation motorisée par exemple. Circonscrire les enlèvements d'embâcles et coupes aux secteurs soumis à des impératifs de sécurité des biens et des personnes (proximité des ouvrages d'art par exemple), de telles interventions n'étant pas nécessaires d'un point de vue écologique. En cas de proximité d'une plantation d'essence allochtone (conifères exotiques, peupliers cultivés), veiller au recul de celle-ci par rapport à la berge.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Alnion incanae

typicum : rel. 372032 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2067688]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.32 « Bois de Frênes et d'Aulne des rivières à débit rapide » ;

EUNIS : 44.32 « Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à débit rapide » ;

Directive « Habitats » : 91E0-6 « Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses »



CONFUSION

L'Aulnaie-frênaie à Impatiente ne-me-touchez-pas peut être confondue avec l'**Aulnaie-frênaie à Laïche à épis espacés** (voir **fiche 53**, page 256). Cette dernière est une végétation des sources, suintements et petits ruisseaux qui se distingue par la présence d'espèces des végétations du *Caricion remotae* (*Carex remota*, *Lysimachia nummularia*, etc.). L'Aulnaie-Frênaie à Impatiente ne-me-touchez-pas se développe sur des rivières plus importantes et à extension latérale souvent faible.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Brunerye L. 1970 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

52

Aulnaie-frênaie à Armoise commune (*Artemisia vulgaris*)

Artemisia vulgaris-*Alnetum glutinosae*

Le Hénaff & Renaux *in* Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015

Berges des cours d'eau à caractère torrentiel de l'étage collinéen supérieur à montagnard (600 à plus de 1200 m d'altitude). Sur alluvions grossières (galets mêlés de graviers et de sable) d'origine volcanique comme cristalline, les deux étant généralement mélangées en raison du contexte géologique local (coulées volcaniques sur massif cristallin). La forte variation du régime hydrique sur les bassins versants en amont (pluies cévenoles), confère au cours d'eau une forte dynamique, avec des crues violentes pouvant briser les arbres, contrairement à la plupart des autres aulnaies-frênaies riveraines. Cette forte dynamique explique la coexistence d'espèces ayant des exigences écologiques variées, notamment de plantes habituelles des milieux humides et celles issues de milieux alluviaux plus secs.



▲ *Artemisia vulgaris*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Populus nigra* var. *betulifolia*, *Alliaria petiolata*, *Artemisia vulgaris*, *Cruciata laevipes*, *Elymus caninus*, *Equisetum sylvaticum*, *Filipendula ulmaria*, *Galium mollugo*, *Geranium nodosum*, *Knautia arvensis*, *Phyteuma spicatum*, *Poa nemoralis*, *Rubus* sect. *Discolores*, *Salix purpurea*, *Saponaria officinalis*, *Senecio ovatus*, *Scrophularia nodosa*, *Silene dioica*, *S. vulgaris*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée basse d'Aulne glutineux, constituant généralement des cépées naturelles en raison des crues qui brisent régulièrement les arbres, accompagné fréquemment de Peuplier noir. Strate herbacée très recouvrante et diversifiée.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 29 % des relevés, plus éparse sur 50 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*...



SYNCHOROLOGIE (14 relevés)

Végétation présente sur les hautes vallées de l'Allier (en amont de Langeac) et de la Loire (en amont du Puy-en-Velay, limite à préciser en aval), probablement aussi sur certains affluents importants (à rechercher sur le Lignon).



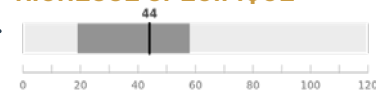
ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé en raison de sa faible superficie et d'une flore très diversifiée (fréquemment plus de 50 espèces par relevé). Ces cordons rivulaires peuvent abriter certains groupes faunistiques remarquables (batraciens). Cette végétation peut également accueillir des populations de *Populus nigra*, dont le patrimoine génétique n'a pas été introgressé, sinon faiblement, par celui des cultivars largement employés plus en aval.

Espèces remarquables : *Poa palustris* (PR) ainsi que *Populus nigra*.

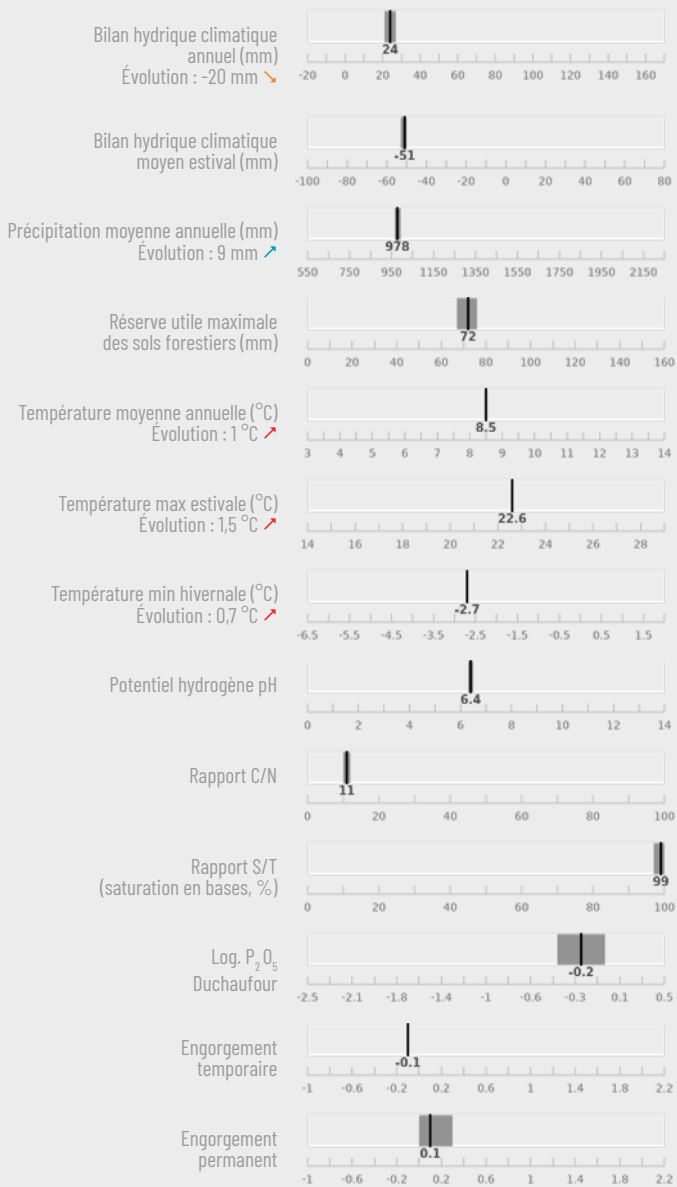


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette aulnaie rivulaire n'a probablement fait l'objet que d'une exploitation forestière extensive destinée à la production de bois de chauffage, pouvant favoriser des cépées d'Aulne glutineux. À noter qu'en Auvergne, les essences de bois blanc étaient autrefois souvent employées pour la menuiserie (confection de porte en Aulne, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Difficilement accessibles (gorges) =, l'exploitation de ces forêts rivulaires est assez rare. Elle est généralement limitée à des travaux d'enlèvement d'embâcles à proximité immédiate des ouvrages (ponts...). Hormis les interventions nécessaires liées à la protection des biens et des personnes, ou à l'accessibilité de la berge, il convient d'éviter les coupes et l'enlèvement d'embâcles, ces derniers étant nécessaires au bon fonctionnement de l'écosystème.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Alnion incanae

typicum : rel. 477170, tab. 6 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015
[LOBELIA : 2172702]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.32 « Bois de Frènes et d'Aulne des rivières à débit rapide » ;

EUNIS : G1.212 : Aulnaies-frênaies des ruisseaux collinéens ;

Directive « Habitats » : 91E0-6 « Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses ».



VARIATIONS

- **variante pionnière à strate herbacée ouverte, sur substrats grossiers**, la plus soumise aux crues (de fréquence annuelle, avec courant fort favorisant le décapage du sol) ;
- **variante sur sable, à strate herbacée très recouvrante** et dominée par les espèces des ourlets riches (*Alliaria petiolata*, *Urtica dioica*, etc.).



BIBLIOGRAPHIE

Renaux B., Le Hénaff P.-M. & Choynet G. 2015 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX.

53

Aulnaie-frênaie à Laïche à épis espacés (*Carex remota*)

Carici remotae-Fraxinetum excelsioris
W. Koch 1926 ex A. Faber 1936

Aulnaie-frênaie collinéenne des ruisseaux et petits cours d'eau rapides, caractérisée par de fortes fluctuations de la nappe et par la constance des dorines et des cardamines. Elle se développe notamment sur schistes et granites, mais peut être présente sur un large type de substrat.



▲ *Carex remota*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC
◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Fraxinus excelsior*, *Arum maculatum*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine flexuosa*, *Carex remota*, *C. sylvatica*, *C. strigosa*, *C. pendula*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Circaea lutetiana*, *Dryopteris carthusiana*, *Ficaria verna*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Poa trivialis*, *Primula elatior*, *Urtica dioica*, *Viburnum opulus*.



PHYSIONOMIE

Canopée constituée par un linéaire souvent très étroit de Frêne commun et d'Aulne glutineux. Strate arbustive peu développée. Strate herbacée souvent bistratifiée, marquée par l'abondance de petites espèces des microphorbiales (petites laïches, dorines, cardamines) ou par des espèces plus grandes (*Carex pendula*, *Athyrium filix-femina*).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 38 % des relevés, plus éparse sur 34 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...

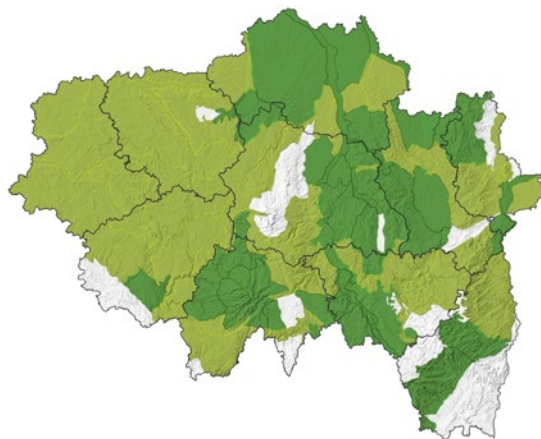


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Quercus sp.*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 31 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (46 relevés)

Végétation largement répartie dans les zones de piémonts, plaines et collines du Massif central, en contexte forestier, où elle couvre cependant toujours de petites surfaces, formant d'étroits linéaires, souvent discontinus.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé du fait des faibles surfaces couvertes. Ces cordons rivulaires peuvent présenter un enjeu pour certains groupes faunistiques (batraciens).

Espèces remarquables : *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pendula* (PD), *Lysimachia nummularia* (PD), *Paris quadrifolia* (PR).

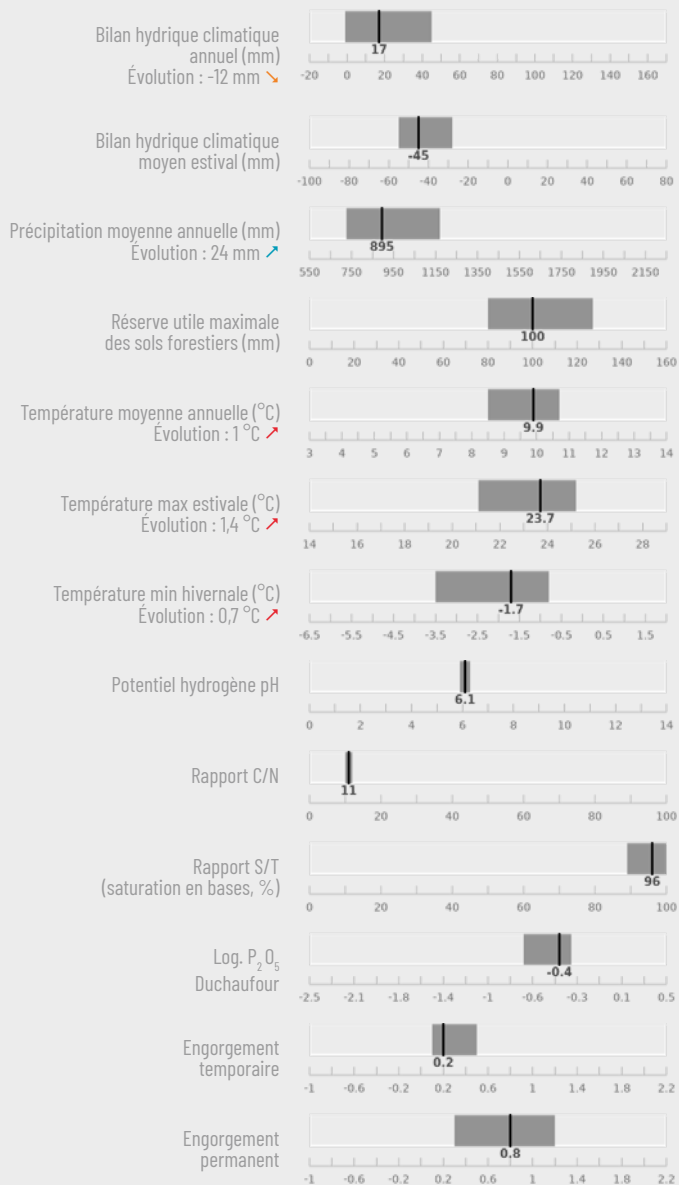


RICHESSÉ SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette aulnaie rivulaire n'a probablement fait l'objet que d'une exploitation forestière extensive destinée à la production de bois de chauffage, pouvant favoriser des cépées d'Aulne glutineux. À noter qu'en Auvergne, les essences de bois blanc étaient autrefois souvent employées pour la menuiserie (confection de porte en Aulne, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Éviter l'exploitation de ce type de forêt, généralement située sur un mince cordon inclus au sein de massifs de production. En cas de coupe à proximité, le maintien d'une ambiance forestière est bénéfique à la conservation des espèces. Le franchissement du cours d'eau par les engins forestiers est à éviter (en cas d'impossibilité, mettre en place, de manière limitée, les dispositifs de franchissement temporaire usuels).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.31 « Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires) » ;

EUNIS : G1.211 « Bois des ruisseaux et sources à *Fraxinus* et *Alnus* » ;

Directive « Habitats » : 91E0-8 « Aulnaies-frênaies à Laïches espacées des petits ruisseaux ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Alnion incanae

typicum : non désigné
chrysosplenietosum oppositifolii : non désigné
equisetosum hyemalis : rel. 18 tab. 68 in Robbe 1993
alnetosum glutinosae : non désigné



CONFUSION

Avec l'**Aulnaie-frênaie à Impatiène ne-me-touchez-pas** (voir fiche 51, page 252), qui se développe sur des rivières plus importantes, avec une flore plus variée et non limitée à quelques espèces des sources, suintements et petits ruisseaux du *Caricion remotae* (*Carex remota*, *Lysimachia nummularia* etc.).



VARIATIONS

- **typicum** W. Koch 1926 ex A. Faber 1936, mésohygrophile, différenciée par *Carex strigosa*, *C. pendula*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*...
- **chrysosplenietosum oppositifolii** Tüxen 1937, très hygrophile, des sources et suintements, différenciée par *Circaea intermedia*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine amara*, *Stellaria alsine*, *Impatiens noli-tangere* ;
- **equisetosum hyemalis** (Robbe ex Royer et al. 2006) Renaux et al. 2019d (syn. *equisetosum hyemalis* Robbe 1993 ex Royer et al. in Boeuf 2014 nom. inval. (art. 2d, 5), décrit dans le Morvan, différenciée par l'abondance d'*Equisetum hyemale* (cette végétation est à rechercher en Auvergne) ;
- **alnetosum glutinosae** Boeuf 2014 nom. inval. (art 3b), mésoacidiphile de fond de vallon, décrite des Vosges du Nord sur grès, à rechercher dans le Massif central, différenciée par la quasi-absence de *Fraxinus excelsior* et la présence de *Sphagnum palustre*, *Mnium hornum*...
- **race méditerranéenne à subatlantique**, la plus représentée en Auvergne ;
- **race atlantique**, décrite dans le Perche, probablement présente sur les marges de l'Auvergne.



BIBLIOGRAPHIE

Allorge P. 1941 ; Bartsch J. & Bartsch M. 1940 ; Botineau M. 1985 ; Carbiener R. 1974 ; Catteau et al. 2010 ; Clément B. 1978 ; Dethioux M. 1959 ; Durin L. et al. 1967 ; Durin L., Lericq R. & Marchant-Gransard C. 1965 ; Duvigneaud J. & Mullenders W. 1962 ; Frehner H.K. 1963 ; Géhu J.M. 1961 ; Géhu J.M. 1973 ; Guinier Ph. 1959 ; Jovet P. 1941 ; Koch W. 1926 ; Lapraz G. 1970 ; Lemée G. 1937 ; Lhote P. 1985 ; Moor M. 1958 ; Müller Th. 1966a ; Müller Th. 1966b ; Noirfalise A. 1952 ; Noirfalise A. & Sougnez N. 1956 ; Noirfalise A. & Sougnez N. 1961 ; Oberdorfer E. 1953 ; Oberdorfer E. 1957 ; Ozenda P. & Wagner H. 1975 ; Passarge H. 1978a ; Passarge H. 1978b ; Rameau J.C. et al. 1972 ; Renaux et al. 2019d ; Rivas-Martinez S. 1964 ; Schnitzler-Lenoble A. 1988 ; Sougnez N. 1973 ; Thévenin S. 1987 ; Tombal P. 1972 ; Wattez J.R. 1967 ; Wattez J.R. 1968 ; Westhoff V. et al. 1969 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

54

Aulnaie-frênaie à Renoncule à feuilles d'aconit (*Ranunculus aconitifolius*)

Ranunculo aconitifolii-*Alnetum glutinosae*

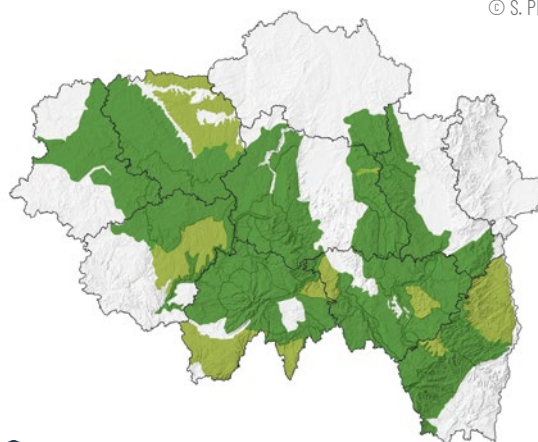
Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Aulnaie-frênaie montagnarde (740 à 1220 m d'altitude) des rivières à eaux rapides sur substrats cristallins comme volcaniques. Niveau trophique élevé du fait des inondations régulières (phénomène d'alluvionnement), malgré le substrat parfois acide, à l'origine d'humus de type mull.



▲ *Ranunculus aconitifolius*
© M. CHARLAT

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Fraxinus excelsior*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Doronicum austriacum*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Knautia arvensis*, *Lamium maculatum*, *Luzula sylvatica*, *Prunus padus*, *Ranunculus aconitifolius*, *Silene dioica*.



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 estival luxuriant à cette végétation.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 12 % des relevés, plus éparse sur 43 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 14 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (64 relevés)

Largement répartie dans le Massif central à l'étage montagnard ou dans les vallées sous influences montagnardes, du Limousin (Montagne limousine, plateaux et collines périphériques, gorges du sud-est de la Corrèze) au Morvan, des monts Dore et du Forez à la Montagne ardéchoise. Sur différents types de substrat, cette aulnaie-frênaie montagnarde ne disparaît que dans la partie sud sous les influences méridionales et à basse altitude.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière alluviale présentant un enjeu patrimonial assez élevé du fait des surfaces assez faibles qu'elle couvre. Elle peut également accueillir certains groupes faunistiques remarquables (batraciens).

Especies remarquables : *Adenostyles alliariae* (PR), *Astrantia major* (PR), *Carduus personata* (PR), *Carex pilosa* (PR), *Cirsium erisithales* (PD), *Daphne mezereum* (PR), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lactuca plumieri* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Scutellaria minor* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Valeriana tripteris* (PR), *Wahlenbergia hederacea* (PD).

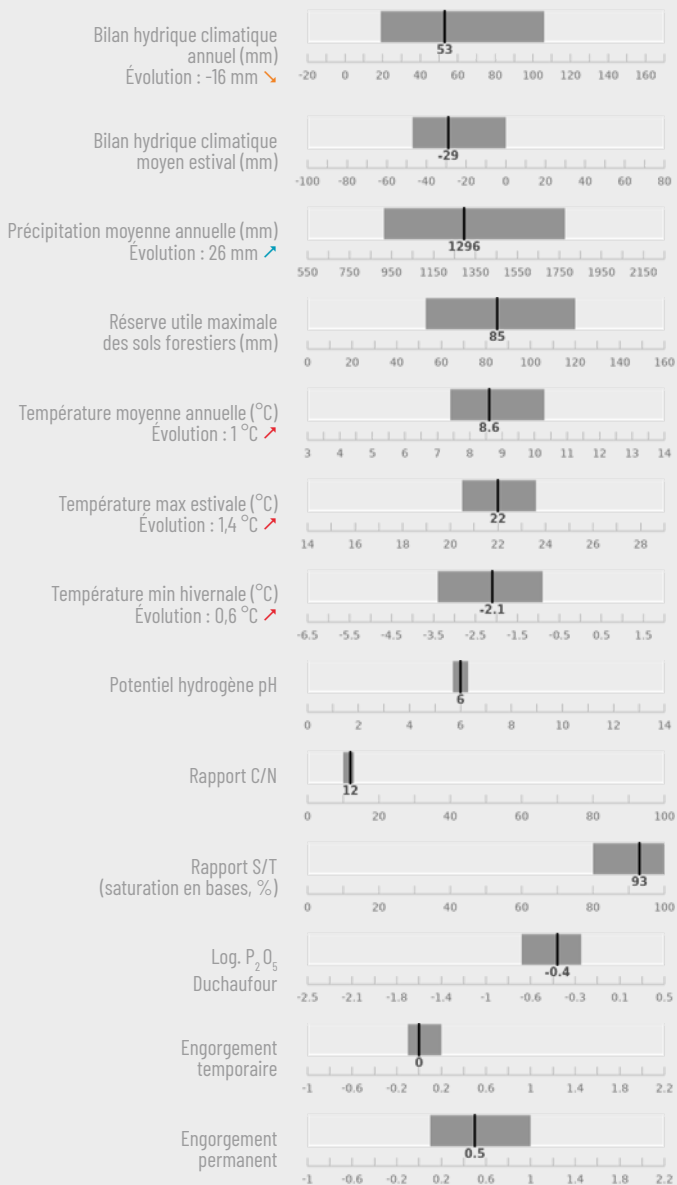


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette aulnaie rivulaire n'a probablement fait l'objet que d'une exploitation forestière extensive destinée à la production de bois de chauffage, pouvant favoriser des cépées d'Aulne glutineux. À noter qu'en Auvergne, les essences de bois blanc étaient autrefois souvent employées pour la menuiserie (confection de porte en Aulne, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Type de forêt peu productif, mais parfois utilisé pour le bois de chauffe au même titre que les linéaires de haies. Si une telle utilisation est souhaitée, limiter les coupes (prélèvement d'une partie des tiges, limitation du linéaire exploité) afin de garantir le maintien du couvert tant pour les plantes caractéristiques que pour éviter les problèmes liés à la mise en lumière du cours d'eau (élévation de la température, etc.). Limiter l'aménagement des bords de rivières à l'essentiel : si la conservation de chemins piétons peut être supportée, il convient de limiter au maximum les voies de circulation motorisée par exemple. Circonscrire les enlèvements d'embâcles et coupes aux secteurs soumis à des impératifs de sécurité des biens et des personnes (proximité des ouvrages d'art par exemple), de telles interventions n'étant pas nécessaires d'un point de vue écologique. En cas de proximité d'une plantation d'essence exotique, veiller au recul de celle-ci par rapport à la berge.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetaalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Alnion incanae

typicum : rel. L 205, tab. XXI in BILLY (1997) [LOBELIA : 1715723]

petasitetosum albi : rel. L 152, tab. XXI in BILLY (1997) [LOBELIA : 1715716]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.32 « Bois de Frênes et d'Aulne des rivières à débit rapide » ;

EUNIS : G1.212 : Aulnaies-frênaies des ruisseaux collinéens ;

Directive « Habitats » : 91E0-6 « Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses ».



VARIATIONS

- typicum** Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015, des petits cours d'eau de l'étage montagnard, fréquent dans les vieux massifs granitiques (Livradois, Forez, Margeride, Mont Lozère). Deux variantes peuvent être observées : à *Bistorta officinalis* des têtes de vallons assez évasées (modèle périglaciaire) à nappe circulante et à débordement régulier ; à *Luzula sylvatica* des vallons encaissés sur des terrasses étroites ;
- petasitetosum albi** Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (*Impatiens noli-tangere-Alnetum glutinosae* Brunerye 1970 nom. invers. *petasitetosum albi* Billy 1997 nom. inval. [art. 3b]), différenciée par *Geranium phaeum*, *Rumex arifolius*, *Lactuca alpina*, *Schedonorus giganteus*... des petits cours d'eau à caractère torrentiel de l'étage montagnard supérieur, sur substrats grossiers d'origine volcanique.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Renaux B. et al. 2019d ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

55

Sapinière humide à Renoncule à feuilles d'aconit (*Ranunculus aconitifolius*)

Ranunculo aconitifolii-Abietetum albae

(Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Sapinières hygrophiles des sources et bords de ruisseaux forestiers des étages montagnards moyen et supérieur. L'eau circule et on n'observe pas la formation de tourbe, même si certaines variantes abritent des sphaignes.



▲ *Ranunculus aconitifolius*
© M. CHARLAT

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Sorbus aucuparia*, *Betula pubescens*, *Ajuga reptans*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris 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 ser. Glandulosi*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*, *Sphagnum palustre*, *S. flexuosum*.



PHYSIONOMIE

Sapinières à hautes herbes, réparties le long des torrents et ruisseaux de l'étage montagnard, en contexte forestier. La place du Hêtre commun est naturellement limitée par la présence d'une nappe d'eau proche de la surface et par la dynamique du Sapin pectiné.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 34 % des relevés, plus éparse sur 32 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*...

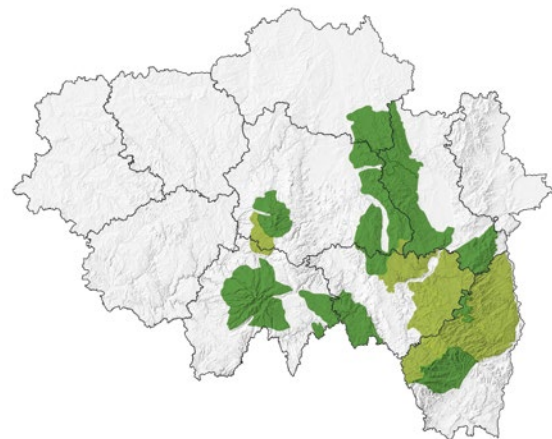


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Fraxinus excelsior*...



ANCIENNETÉ

42 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 28 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (53 relevés)

Monts Dore, monts du Cantal, Forez, Livradois, Bois-Noirs et ses contreforts (gorges de la Credogne amont), Margeride, monts d'Ardèche, Pilat... À rechercher dans le reste du Massif central (massifs du Mont Lozère et de l'Aigoual en particulier).



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu de conservation très élevé du fait de sa relative rareté, comparable aux forêts alluviales des petits cours d'eau (notamment Aulnaie-frênaie à Renoncule à feuilles d'aconit) dont elle constitue un vicariant montagnard, marquant la transition vers les Sapinières tourbeuses à Bouleau pubescent.

Espèces remarquables : *Cardamine pentaphyllos*(PR), *Neottia cordata* (PR), *Spinulum annotinum* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

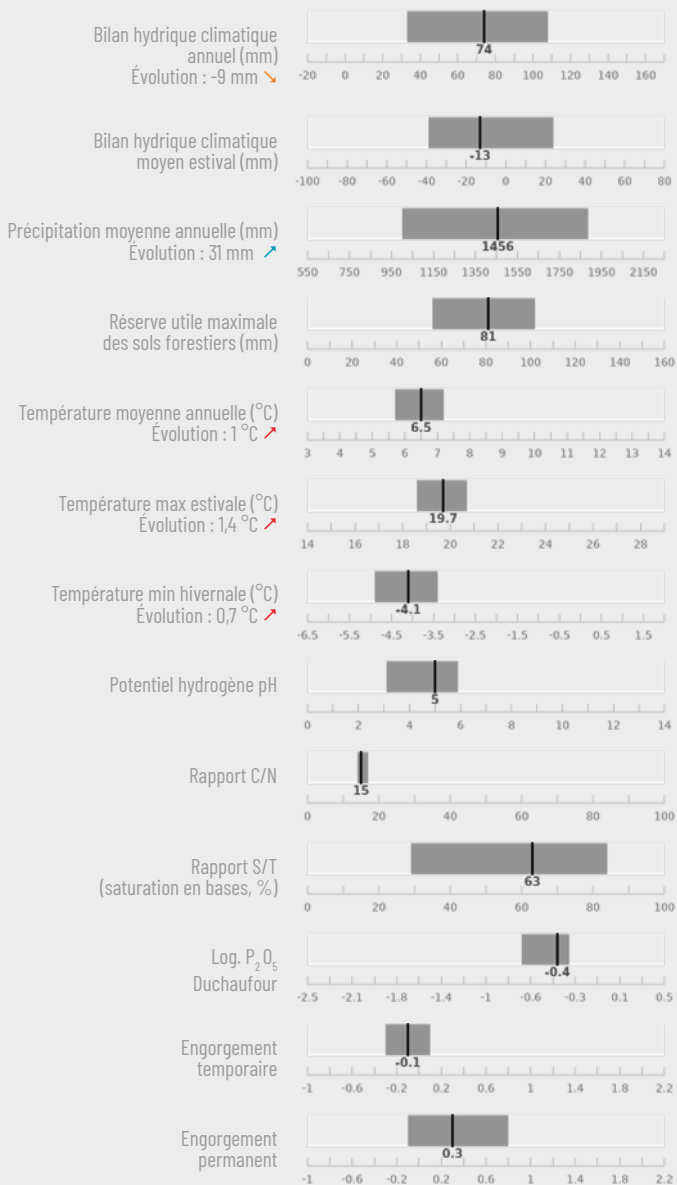


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ce type de végétation a pu régresser consécutivement à la plantation de conifères exotiques ; une sylviculture appropriée (éclaircie à proximité du cours d'eau) peut permettre le retour d'une végétation plus naturelle.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Précautions liées au respect des petits cours d'eau (zones de frayères sensibles au colmatage, population d'écrevisses à pattes blanches) et zones humides forestières : le passage des engins est à proscrire sans dispositif permettant la traversée du cours d'eau. Si le bois mort contribue naturellement à la fonctionnalité écologique de la forêt et du cours d'eau, le dépôt de rémanents dans le cours d'eau est à éviter.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.1 « Sapinières » ;

EUNIS : G3.1 « Boisement à *Picea* et *Abies* » ;

Directive « Habitats » : à étudier, proche de l'habitat élémentaire 9140-13 « Sapinières-hêtraies à Prêle des bois ». L'association qui définit le 9140-13 (*Equiseto sylvatici-Abietetum albae* Moor 1952) est en effet rattachée à la même sous-alliance du *Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae* (Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015. Il s'agit d'une association vicariante du Massif central non prise en compte à l'époque de la rédaction des Cahiers d'Habitats.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Fagenalia sylvaticae

Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae

typicum : rel. K 470 tab. XXI in Billy (1997) [LOBELIA : 1715729]

myosotidetosum martinii : rel. 413694 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 2109436]



COMMENTAIRE

Ces sapinières relaient en altitude les Aulnaies-frênaies du *Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae* Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 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. Cette transition progressive peut par exemple s'observer dans les gorges de la Credogne ou dans la haute vallée de la Dore.



CONFUSION

Avec la **Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent** (voir fiche 75, page 318), présente fréquemment sur les terrasses et à distance du cours d'eau et zones de ruissellement. Si les deux peuvent comporter des sphaignes, la Sapinière à Bouleau pubescent se développe sur tourbe et ne comporte pas les espèces des mégaphorbiaies humides et des ripisylves (*Athyrium filix-femina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Crepis paludosa*, *Doronicum austriacum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Myosotis scorpioides* (groupe), *Ranunculus aconitifolius*, *Stellaria alsine*, etc.).

Avec les **plantations de conifères exotiques** (Épicéa commun notamment, voir fiche 94, page 384) réalisées parfois jusqu'au bord du cours d'eau, responsables de l'acidification des eaux, de la régression de la végétation des berges (fermeture du couvert) et de la déstabilisation des berges. La présence du Sapin pectiné en bord de cours d'eau est ici naturelle, celui-ci étant capable de s'enraciner dans le sol humide.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, avec présence fréquente de sphaignes ;
- **myosotidetosum martinii** Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff et Choynet 2015, des zones de replats et de sources en tête de vallon à l'étage montagnard, différenciée par *Ajuga reptans*, *Glyceria fluitans*, *Myosotis martinii*, *Stellaria nemorum*, *S. alsine*... ;
- **variante à *Adenostyles alliariae***, présente dans l'aire de répartition géographique de l'*Adenostylin alliariae* Braun-Blanq. 1926, observée dans les vallées sous le Plomb du Cantal, différenciée par *Adenostyles alliariae*, *Lactuca alpina*, *Senecio cacaliaster*, *Rumex arifolius*.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Choynet G. & Mulot P.E. 2008 ; Choynet G. 2007 ; Le Hénaff P.M. 2010 ; Paradis A.H. 2014 ; Renaux B. 2011 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Thébaud G. 2008 ; Renaux B. et al. 2019.



RÉDACTION

B. RENAUX.

56

Chênaie pédonculée-frênaie-orme alluviale à Épiaire des forêts (*Stachys sylvatica*)

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris

(Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006)
Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt alluviale à bois dur (ormes, frênes, Chêne pédonculé, Peuplier noir, Aulne glutineux...) du lit majeur de la Loire et de ses grands affluents, dans les secteurs à cours lent non encore soumis au climat ligérien typique (amont du bec d'Allier), caractérisés par un aquifère puissant. Étage planitiaire à collinéen moyen, sous influence océanique plus ou moins atténuée (encore sensible au nord de l'Allier, en climat d'abri dans les Limagnes auvergnates et la plaine du Forez). Précipitations modérées (généralement inférieures à 750 mm, beaucoup moins dans les Limagnes). Sur sol alluvial profond et filtrant, avec un épais horizon limoneux à limono-sableux recouvrant fréquemment des horizons alluviaux à texture plus grossière. Nappe d'eau profonde, facilement prospectée par une flore plutôt mésophile, à enracinement puissant, même si cette nappe a pu connaître un certain enfoncement durant les cinquantes dernières années. Inondation par débordement lors de crues peu fréquentes (décennales, voire moins fréquentes) et non destructrices. Ces crues surviennent hors saison de végétation (généralement en automne et en hiver) par des eaux à cours assez lent, apportant des sédiments et des matières organiques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *Alliaria petiolata*, *Elymus caninus*, *Euonymus europaeus*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Geranium phaeum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Pulmonaria affinis*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Schedonorus giganteus*, *Silene baccifera*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Climax de chênaie pédonculée-frênaie-orme, avec cortège dendrologique très diversifié : *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*... Sous-étage riche en arbustes et lianes neutrocalcicoles.

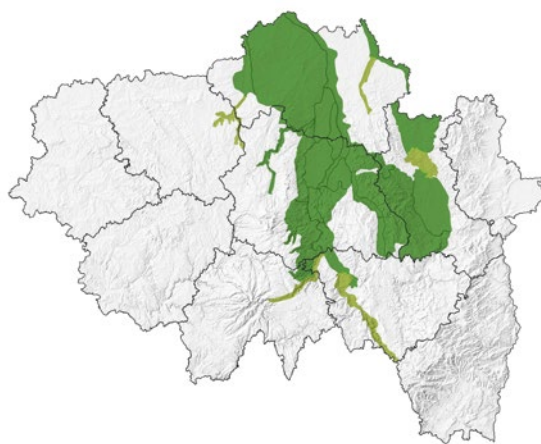


RICHESSSE SPÉCIFIQUE



▲ *Stachys sylvatica*
© M. CHARLAT

▲ *Quercus robur*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (81 relevés)

Lit majeur du cours inférieur de l'Allier (en aval de Brioude, plus ponctuellement en amont jusqu'à Chanteuges) et de la Loire dans la plaine du Forez et la Sologne Bouronnaise, jusqu'à leur confluence. Végétation également présente sur le cours inférieur de leurs principaux affluents, en particulier de l'Alagnon, de la Sioule jusqu'au moins Pontgibaud, de la Dore, du Cher (et le cours aval de leurs plus grands affluents, par exemple le Dolaison).



ENJEU PATRIMONIAL

Bien qu'occupant des surfaces assez importantes, cette végétation forestière liée aux grands cours d'eau demeure soumise à d'importantes atteintes (défrichements, conversion en cultures de peuplier, perte de fonctionnalité hydrologique, prolifération d'espèces exotiques, etc.). Ces peuplements présentent par ailleurs, même en forêt présumée récente, une maturité biologique assez remarquable, consécutive d'une absence d'intervention depuis le milieu du siècle dernier.

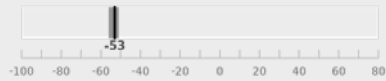
Espèces remarquables : *Asplenium scolopendrium* (PD), *Carex pendula* (PD), *Doronicum pardalianches* (PR), *Fraxinus angustifolia* (PR), *Fritillaria meleagris* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Helleborus foetidus* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Silene baccifera* (PR), *Stachys recta* (PD), *Ulmus laevis* (PR).



INDICES ÉCOLOGIQUES

Bilan hydrique climatique
annuel (mm)

Évolution : -5 mm ↘

Bilan hydrique climatique
moyen estival (mm)

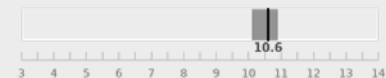
Précipitation moyenne annuelle (mm)

Évolution : 32 mm ↗

Réserve utile maximale
des sols forestiers (mm)

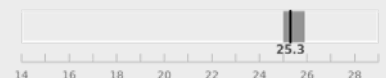
Température moyenne annuelle (°C)

Évolution : 1 °C ↗



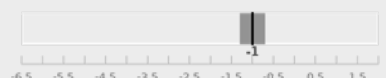
Température max estivale (°C)

Évolution : 1,4 °C ↗



Température min hivernale (°C)

Évolution : 0,7 °C ↗



Potentiel hydrogène pH



Rapport C/N

Rapport S/T
(saturation en bases, %)Log. P₂O₅
DuchauffourEngorgement
temporaireEngorgement
permanent

RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 49 % des relevés, plus éparse sur 33 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*...



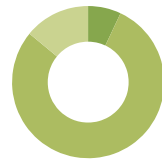
Autres essences présentes dans la régénération naturelle :

Acer platanoides, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Salix alba*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus laevis*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



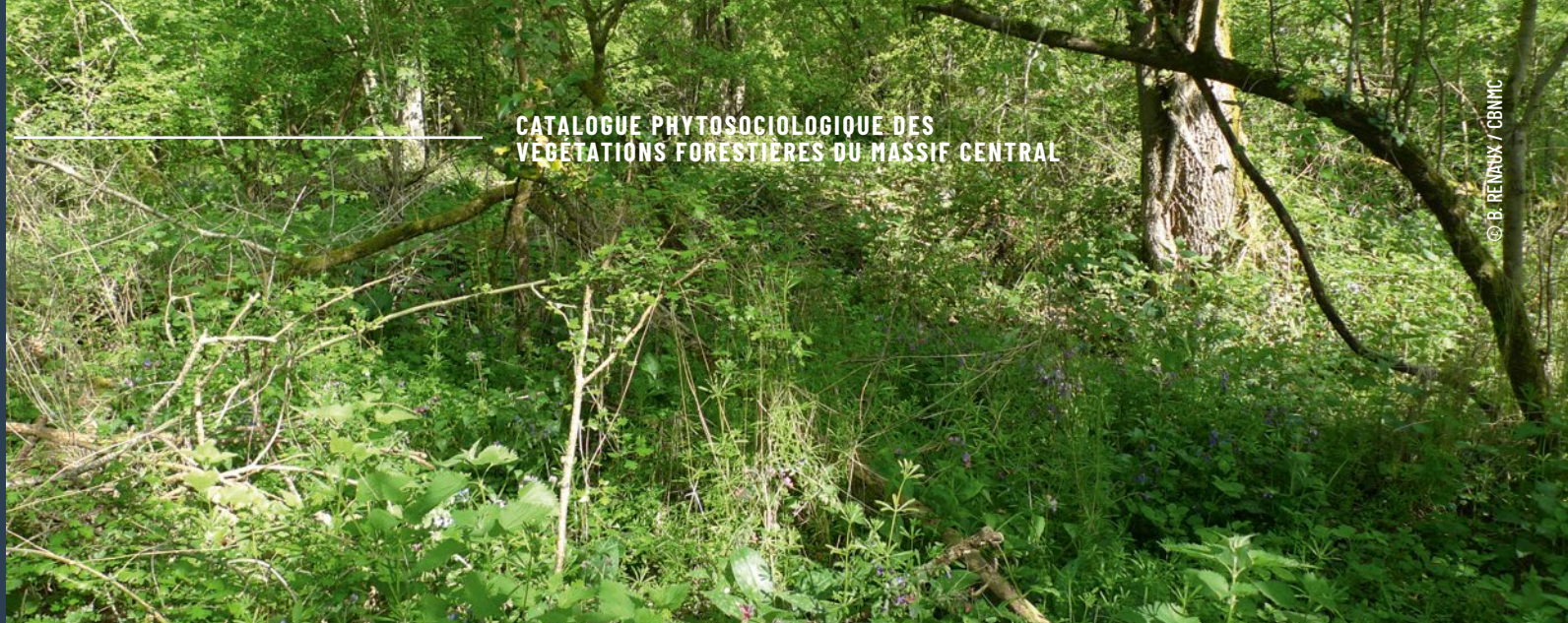
INFLUENCES DU PASSÉ

Du fait d'une bonne accessibilité aux parcelles, et d'une capacité de production sylvicole élevée, ces végétations peuvent avoir été exploitées pour subvenir aux besoins en bois.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Bien que ne faisant que rarement l'objet d'une gestion sylvicole, il s'agit là de stations très fertiles, la contrainte climatique étant contrebalancée par un sol profond et une bonne alimentation en eau (sol profond et sain mais proximité de la nappe). Si la production de bois est souhaitée, Un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. En plus des précautions usuelles (pas de transformation du peuplement en peupleraie par plantation, conservation d'une trame de vieux bois constituée d'arbres isolés et de secteurs entiers laissés en libre évolution, mélange d'essence et gestion irrégulière), des mesures supplémentaires sont nécessaires. Ces forêts alluviales sont sensibles au tassement du sol en cas d'exploitation lors des passages des engins forestiers. La texture limoneuse à sablo-limoneuse rend ces parcelles particulièrement sensibles à ce phénomène, notamment en période humide. Une ouverture trop importante peut favoriser l'implantation d'essences et d'espèces exotiques envahissantes, très fréquentes dans ce contexte.



Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts (*Stachys sylvatica*)

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris

56



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Ulmion minoris

typicum : rel. 5, tab. 51 in Royer et al. 2006 ;

caricetosum pendulae : Rel. 11/04/2017 de Sylvain Pouvaret, p. 246 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2705379] ;

carpinetosum betuli : rel. 338 p. 217 in Royer et al. 2006 ;
geranietosum phaei : rel. 34, tab. XX in Billy 1997 [LOBELIA : 1718174] ;

hesperidetosum matronalis : rel. L. 17, tab. XX in Billy 1997 [LOBELIA : 1715696] ;

lamietosum maculati : rel. 394327, tab. 10 in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 [LOBELIA : 2090072] ;

populetosum nigrae : rel. 341 p. 217 in Royer et al. 2006 ;

tilletosum : rel. 10, tab. 51 in Royer et al. 2006



COMMENTAIRE

La faible différenciation floristique du Groupement à *Ulmus minor* et *Chaerophyllum temulum* Billy 1997 incite à ne pas le retenir de manière autonome parmi les frênaies ou ormaies rudérales de recolonisation, contrairement à la position suivie dans le PVF2 (Renaux et al. 2019d) à la suite de Thébaud et al. 2014.



CONFUSION

Les stades pionniers à Peuplier noir de la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts peuvent être confondus avec la **Peupleraie noire à Ronce bleuâtre** (voir fiche 63, page 286), dans laquelle les géophytes manquent en dehors de *Ficaria verna*, ce type de peupleraie sèche se développant sur levées de galet (sol à granulométrie grossière, généralement sable graveleux peu épais sur galets).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.41 « Grandes forêts fluviales médio-européennes » ;

EUNIS : G1.221 « Grandes forêts alluviales médio-européennes » ;

Directive « Habitats » : 91F0 « Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) ».



VARIATIONS

- **typicum** Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, mésophile, rarement inondée, répartie en aval des cours d'eau (sur le département de l'Allier, de la confluence avec la Loire jusqu'au bec d'Allier) ;
- **populetosum nigrae** Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 (syn. *Ulmio minoris-Quercetum roboris* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer et al. 2006), différenciée par *Populus nigra*, *Ulmus minor* subsp. *procera*, *Rubus caesius*, *Prunus fruticans*.... Issue de l'évolution d'un stade pionnier plus sec de la Peupleraie sèche à Ronce bleuâtre, sur levées de galets, suite non seulement à la dynamique progressive de la végétation mais également par l'apport de sédiments fins. On observe parfois la présence d'alignements de Peuplier noir, héritée de cette précédente végétation ;
- **tilletosum platiphylli** Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 (syn. *Ulmio minoris-Quercetum roboris* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer et al. 2006 *tilletosum platiphylli* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer et al. 2006), différenciée selon les auteurs par *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Prunus avium*, *Corylus avellana*, constituant le niveau topographique moyen, plus fréquemment inondé que le *typicum* et surtout le *carpinetosum betuli* ;
- **carpinetosum betuli** Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 (syn. *Ulmio minoris-Quercetum roboris* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer et al. 2006 *carpinetosum betuli* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer et al. 2006), des niveaux supérieurs inondés de manière exceptionnelle. Différenciée par *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Dioscorea communis*, *Lonicera xylosteum*, *L. periclymenum*... et la rareté des nitrato-philes. L'ancienneté du secteur (persistance d'arbres à la période du minimum forestier) contribue à la différencier ;

- **geranietosum phaei** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019 (syn. *Geranio phaei-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.* [art. 3b]), présente essentiellement en bord d'Allier dans la Limagne Brivadoise et la Grande Limagne (entre Vieille Brioude et Mariol, en limite sud du département de l'Allier), signalée ponctuellement sur le cours inférieur de quelques grands affluents provenant du massif du Sancy et du Cézallier (Couzes...). Mésophile, des niveaux moyens des terrasses alluviales. Présente sur alluvions fins (comme le *typicum*). Différenciée surtout par *Geranium phaeum* ;
- **hesperidetosum matronalis** Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019 (syn. *Hesperido matronalis-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.* [art. 3b]), présente en bord d'Allier sur son cours supérieur mais surtout le long de ses grands affluents descendant du Massif central (Sioule, Dore et ses affluents comme la Dolore...). Mésophile, des niveaux moyens des terrasses alluviales, sur des alluvions assez grossières. Différenciée par *Hesperis matronalis*, *Carex strigosa*, *Silene dioica*, *Alnus glutinosa*, *Humulus lupulus*, *Geranium phaeum* ;
- **caricetosum pendulae** Renaux, Le Hénaff & Pouvalet *in* Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019 (syn. *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris sensu* Billy 1997 ; *Humulo lupuli-Fraxinetum excelsioris* (Noirfalise & Sougnez 1961) Renaux *et al.* *in* Thébaud *et al.* 2014 *nom. ined.*), mésohygrophile, des niveaux topographiques inférieurs. Différenciée par *Alnus glutinosa* (souvent relictuel de stades antérieurs plus humides, par exemple dans d'anciennes boires), *Carex pendula*, *C. remota*, *Circaea lutetiana*, *Filipendula ulmaria*, *Athyrium filix-femina*. Peut abriter de belles populations de *Carex elongata* (rare, parfois hérité de stades anciens plus humides) et *C. strigosa*, espèce rare en Auvergne ;
- **lamietosum maculati** (Le Hénaff *in* Renaux, Le Hénaff et Choynet 2015) Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019 (syn. *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Le Hénaff & Renaux *in* Renaux *et al.* 2015 *lamietosum maculati* Le Hénaff *in* Renaux, Le Hénaff et Choynet 2015). Différenciée par la rareté d'*Humulus lupulus*, *Rumex sanguineus*, *Rubus caesius*, la rareté des espèces mésohygrophiles, la forte fréquence et abondance de *Lamium maculatum* (présent dans les autres sous-associations) et *Adoxa moschatellina*, ainsi que la présence de *Veronica hederifolia* et *Viola odorata*. Les espèces nitratophiles sont très présentes, mais le sont également dans d'autres sous-associations. Mésophile à xéroclinophile, des niveaux moyens à supérieurs des terrasses alluviales, souvent en dynamique de recolonisation post-pastorale. Cet aspect historique peut expliquer un cortège floristique appauvri, mais il n'est pas possible d'exclure complètement une perte de fonctionnalité hydrologique (moindre occurrence des crues notamment), notamment en bords de Loire (effet des barrages de Grangent et de Villerest). Se rencontre dans le lit majeur de l'Allier et de la Loire au niveau des terrasses les plus hautes soustraites aux crues décennales, ainsi que sur la partie aval de leurs principaux affluents (Dore, Sichon, Besbre, Aix, Alagnon, Lignon, Bonson, Teyssonne...);
- **variante à *Chaerophyllum temulum***, rudéralisée (syn. Groupement à *Ulmus minor* et *Chaerophyllum temulum* Billy 1997), nitratophile, de recolonisation post-culturale ou post-pastorale, différenciée par un appauvrissement en espèces caractéristiques d'association, d'alliance et d'ordre. Strate arborée avec *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Robinia pseudoacacia* (non structurant), et une strate herbacée eutrophile constituée principalement d'*Anthriscus sylvestris*, *Anisantha sterilis*, *Chelidonium majus*, *Chaerophyllum temulum*.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Renaux B., Celle J. & Pouvreau M. 2018 ; Renaux *et al.* 2019d ; Royer J.M. *et al.* 2006 ; Saillard J. & Pouvalet S. 2018 ; Schnitzler A. 1996 ; Thébaud G. *et al.* 2014 ; Renaux B. *et al.* 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, B. RENAUX.

57

Chênaie pédonculée-frênaie-orme alluviale à Frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*)

Ulmo laevis-*Fraxinetum angustifoliae*

Rameau & A. Schmitt ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Forêt alluviale à bois dur (ormes, frênes, Chêne pédonculé, Aulne glutineux...) des terrasses moyennes et supérieures des fleuves et grandes rivières à cours lent, du domaine médioeuropéen, sous influences ligérienne ou méridionale. Assez rarement à rarement inondée. Soumise à un climat doux et assez peu arrosé (moins de 800 mm). Cours d'eau à régime océanique (crues en automne ou en hiver, jusqu'au début du printemps). Sur substrats acidoclines à neutres, en conditions mésophiles à mésoxérophiles. Sur sol profond, à excellente réserve en eau et nappe plus ou moins profonde selon les sous-associations, mais toujours accessible aux racines des arbres ; à texture variable selon les races géographiques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer campestre, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior* × *angustifolia*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Agrostis gigantea*, *Agrostis stolonifera*, *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *Deschampsia cespitosa*, *Euonymus europaeus*, *Filipendula ulmaria*, *Galanthus nivalis* (rare), *Glechoma hederacea*, *Ligustrum vulgare*, *Ribes rubrum*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement mélangé comprenant une grande diversité d'essences, dominé par le Frêne à feuilles étroites et son hybride avec le Frêne commun (le premier devenant plus abondant en aval par introgression progressive), l'Orme lisse et l'Orme champêtre, accompagnés de Chêne pédonculé, d'Aulne glutineux, de Peuplier noir, voire d'Érable champêtre ou de Charme commun. Sous-étage souvent traité en taillis, avec, en plus des différentes espèces d'Orme et plus rarement du Charme commun, l'abondance de *Corylus avellana*, *Crataegus* div. sp., *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*. Rareté des lianes. Strate herbacée bien développée, ainsi que la strate muscinale qui peut être assez recouvrante.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 29 % des relevés, plus éparse sur 37 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Juglans regia*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Celtis australis*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus* sp., *Juglans* sp., *Populus alba*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus* sp....



▲ *Ulmus laevis*
© S. NICOLAS / CBNMC

◀ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia



SYNCHOROLOGIE (44 relevés)

Végétation décrite initialement du Val de Saône. Les forêts alluviales du Rhône au sud de Lyon, en constitue une race géographique propre à ce fleuve. Cette forêt alluviale n'est pas connue en aval de Montélimar et devient rare en-dessous de Valence.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière liée aux grands cours d'eau présente un enjeu patrimonial très élevé. Elle demeure soumise à d'importantes atteintes (défrichements, conversion en cultures céréalières ou de peuplier, perte de fonctionnalité hydrologique, prolifération d'espèces exotiques, etc.). Certains peuplements relictuels peuvent présenter une maturité biologique assez remarquable, consécutive à l'absence d'intervention depuis une longue période.

Espèces remarquables : *Poa palustris* (PR) ; *Epipactis fibri*, endémique de la moyenne vallée du Rhône, des basses vallées de la Saône et de l'Ain.

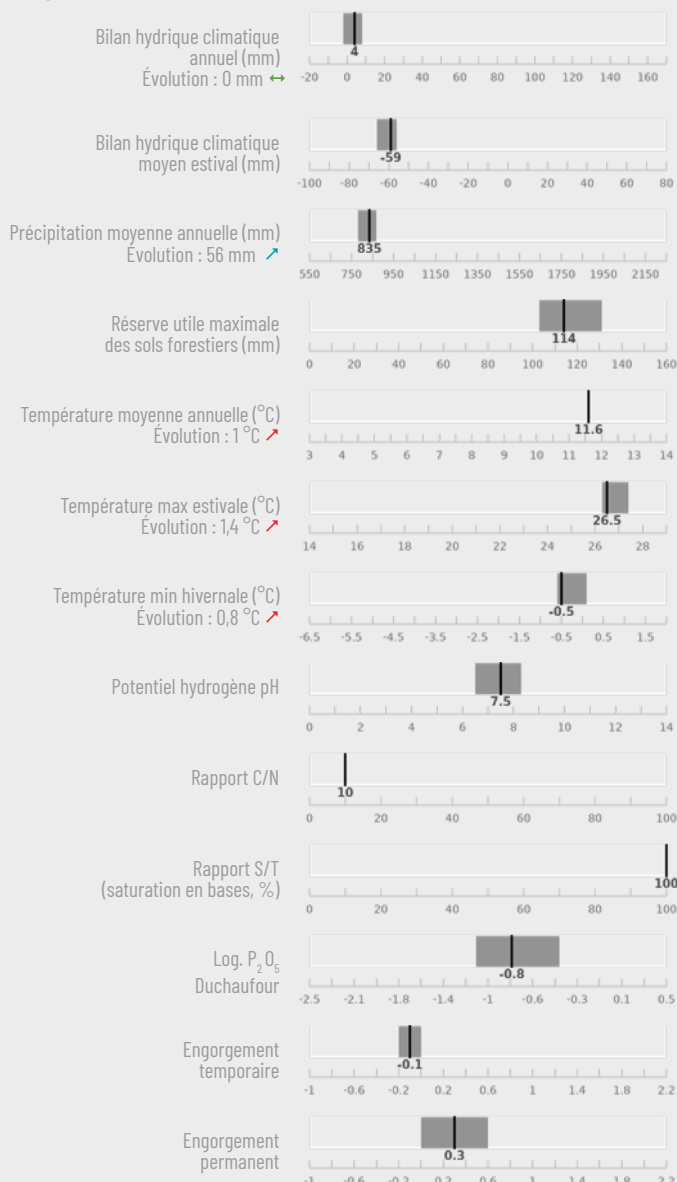


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 32 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Du fait d'une bonne accessibilité aux parcelles, et d'une capacité de production sylvicole élevée, ces végétations ont probablement été exploitées pour subvenir aux besoins en bois.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Bien que ne faisant que rarement l'objet d'une gestion sylvicole, il s'agit là de stations très fertiles, la contrainte climatique étant contrebalancée par un sol profond et une bonne alimentation en eau (sol profond et sain mais proximité de la nappe). Si la production de bois est souhaitée, un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. En plus des précautions usuelles (pas de transformation du peuplement en peupleraie par plantation, conservation d'une trame de vieux bois constituée d'arbres isolés et de secteurs entiers laissés en libre évolution, mélange d'essence et gestion irrégulière), des mesures supplémentaires sont nécessaires. Ces forêts alluviales sont sensibles au tassement du sol en cas d'exploitation lors des passages des engins forestiers. La texture limoneuse à sablo-limoneuse rend ces parcelles particulièrement sensibles à ce phénomène, notamment en période humide. Une ouverture trop importante peut favoriser l'implantation d'essences et d'espèces exotiques envahissantes, très fréquentes dans ce contexte.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Ulmion minoris

typicum : rel. 491 tab. I in Rameau et Schmitt 1984

caricetosum ripariae : rel. 508 tab. I in Rameau & Schmitt 1984

primuletosum elatioris : rel. 208 tab. I in Rameau & Schmitt 1984



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.4 « Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves » ;

EUNIS : G1.22 « Forêts mixtes de *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus* des grands fleuves » ;

Cahiers d'habitats : 91F0-3 « Chênaies-ormaies à Frêne oxyphyllé ».



COMMENTAIRE

La race géographique du Rhône est floristiquement peu distinguée des relevés princes de l'*Ulmio laevis-Fraxinetum angustifoliae* du Val de Saône. En revanche, les communautés du fleuve Rhône sont souvent juvéniles et donc mal exprimées. BRULLO & SPAMPINATO (1999) proposent une validation de l'*Ulmio laevis-Fraxinetum angustifoliae* Rameau & Schmitt (*Ulmio laevis-Fraxinetum oxycarpae* Rameau & Schmitt in Brullo & Spampinato 1999) antérieure à celle effectuée par Royer et al. (2006). Cette typification nous semble problématique car ces auteurs citent *Fraxinus oxycarpa*, sous-espèce considérée comme absente de France par TISON & FOUCAULT (2014). Pour ces raisons, nous retenons pour le moment l'autorité de Royer et al. (2006), en attendant d'éclaircir cette question de nomenclature. De même, il est cité dans la littérature un *Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952. Il serait nécessaire de se procurer la publication d'origine afin de s'assurer de l'identité du Frêne (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* ou *oxycarpa*) caractérisant cette association.



CONFUSION

Dans la vallée du Rhône, la présence de cette association est liée notamment à l'apport des alluvions siliceuses de la Saône. Elle est remplacée par la **Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Frêne commun** (voir fiche 58, page 268) en amont de Lyon, sur alluvions carbonatées et en climat plus continentalisé. En aval, la transition avec les frênaies du *Fraxinion angustifoliae* est progressive. Ces dernières s'en distinguent par la présence d'espèces thermophiles (*Laurus nobilis*, *Fraxinus ornus*, *Celtis australis*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina* ...) absentes des forêts de l'*Ulmion minoris*.



VARIATIONS

- **typicum** Rameau & Schmitt ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, avec traces d'engorgement temporaire situées entre 45 cm et quelques décimètres de profondeur ;
- **caricetosum ripariae** Rameau & Schmitt ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, différenciée par *Carex acutiformis*, *C. elongata*, *C. riparia*, *Euphorbia palustris*, *Lythrum salicaria*, la plus hygrophile, avec traces d'engorgement temporaire proches de la surface ;
- **primuletosum elatiori** Rameau & Schmitt ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019, différenciée par *Carpinus betulus*, *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior*, *Scrophularia nodosa*, *Vicia sepium*, *Viola reichenbachiana*, la plus mésophile, avec traces d'engorgement temporaire situées entre 45 cm et 80 cm de profondeur ;
- **race du Rhône**, neutroclinophile, différenciée positivement par la présence de *Sambucus nigra*, *Arum italicum*, *Humulus lupulus* et *Parietaria officinalis*.



BIBLIOGRAPHIE

Blanchard F & Daumas M. 2007 ; Breton R. 1952 ; Brullo S. & Spampinato G. 1999 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Gouet S. & Bissot B. 2016 ; Rameau J.C. & Schmitt A. 1984 ; Rameau J.C. 1996b ; Rameau et al. 2001 ; Renaux B. et al. 2019d ; Royer J.M. et al. 2009.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.

58

Chênaie pédonculée-frênaie-ormeie alluviale à Frêne commun (*Fraxinus excelsior*)

Ulmo minoris-Fraxinetum excelsioris
(Tuxen apud. W. Lohmeyer 1952) Oberd. 1953 nom. invers.

Forêt alluviale à bois dur (ormes, frênes, Chêne pédonculé, Peuplier noir, Aulne glutineux...) des terrasses moyennes et supérieures des fleuves et grandes rivières à cours lent du domaine méditerranéen, sous influences continentale. Cours d'eau à régime nival à pluvio-nival (crues au printemps et en été à la suite de la fonte des neiges). Le sol est profond, carbonaté, offrant une excellente réserve en eau et le niveau de la nappe est plus ou moins profond selon les sous-associations, mais toujours accessible aux racines des arbres. La texture du sol est variable selon les cas.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus incana, *Fraxinus excelsior*, *Populus ×canescens*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Carex acutiformis*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum hyemale*, *Euonymus europaeus*, *Schedonorus giganteus*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus padus*, *Prunus spinosa*, *Rubus caesius*, *Stachys sylvatica*.



PHYSIONOMIE

Peuplement comprenant une très grande diversité d'essences (en proportion variable selon le traitement, recolonisation secondaire à la suite des travaux de régularisation du Rhin ou du Rhône), dont le Chêne pédonculé, l'Orme lisse et l'Orme champêtre, érables sycomore, plane et champêtre, aulnes blanc et glutineux, Frêne commun, Saule blanc, peupliers noir, blanc et grisard, Tilleul à petites feuilles, Charme commun. Développement important des lianes (*Clematis vitalba*, *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*, *Hedera helix*, *Humulus lupulus*). Strate arbustive également développée et diversifiée avec notamment *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*. La strate herbacée peut être assez exubérante, notamment lors de sa floraison vernale.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 75 % des relevés, plus éparse sur 21 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Ailanthus altissima*, *Betula pendula*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...



▲ *Ulmus minor*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC
◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (56 relevés)

Ce type forestier est principalement connu en France dans la vallée du Rhin. Cette végétation forestière est présente dans le secteur de Miribel-Jonage dans la vallée du Rhône et probablement plus en amont du fleuve.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière liée aux grands cours d'eau, qui arrive en limite d'aire de répartition géographique dans le secteur de Miribel-Jonage, présente un enjeu patrimonial élevé. Elle demeure soumise à d'importantes atteintes (défrichements, conversion en cultures céréalières ou de peuplier, perte de fonctionnalité hydrologique, prolifération d'espèces exotiques, etc.).

Espèce remarquable : *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* (PN).

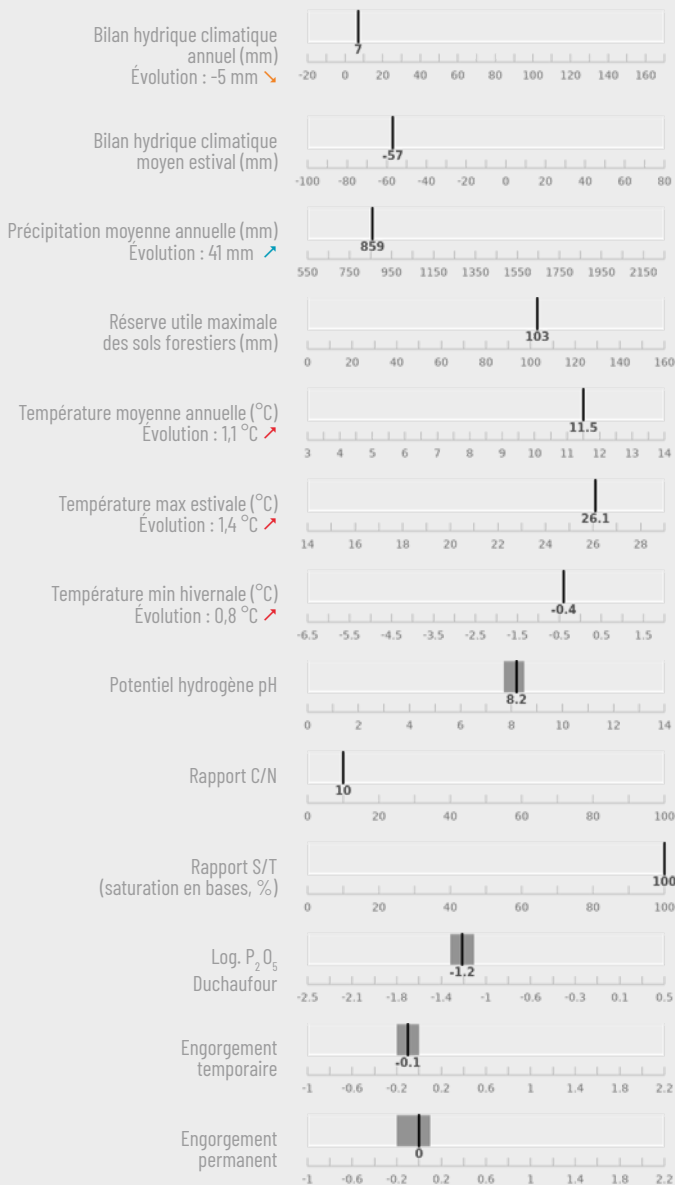


RICHESSSE SPÉCIFIQUE



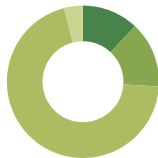


INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 12 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont pu faire autrefois, l'objet d'une exploitation sylvicole plus ou moins intensive.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Bien que ne faisant que rarement l'objet d'une gestion sylvicole, il s'agit là de stations très fertiles, la contrainte climatique étant contrebalancée par un sol profond et une bonne alimentation en eau (proximité de la nappe). Si la production de bois est souhaitée, un certain nombre de précautions (voir partie 5) permettent de concilier production de bois et préservation de la biodiversité. En plus des précautions usuelles (pas de transformation du peuplement en peupleraie par plantation, conservation d'une trame de vieux bois constituée d'arbres isolés et de secteurs entiers laissés en libre évolution, mélange d'essence et gestion irrégulière), des mesures supplémentaires sont nécessaires. Ces forêts alluviales sont sensibles au tassement du sol en cas d'exploitation lors des passages des engins forestiers. La texture limoneuse à sablo-limoneuse rend ces parcelles particulièrement sensibles à ce phénomène, notamment en période humide. Une ouverture trop importante peut favoriser l'implantation d'essences et d'espèces exotiques envahissantes, très fréquentes dans ce contexte.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetaalia albae

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris

Ulmion minoris

typicum : col. d., tab. 16 in Oberdorfer 1953

alnetosum glutinosae : tab. p. 412 col. d. in Carbiener et al. 1985



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.4 « Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves » ;

EUNIS : G1.22 « Forêts mixtes de *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus* des grands fleuves » ;

Directive « Habitats » : 91F0-2 « Chênaies-ormaies rhénanes ».



COMMENTAIRE

Ce syntaxon a longtemps été désigné dans les travaux du CBN Massif central sous le nom de *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae* Schnitzler in Boeuf 2014 (dans une conception large de cette association).



CONFUSION

Selon Boeuf (2014), les principaux risques de confusion existent avec le *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris* Oberd. 1953 et le *Pruno padi-Quercetum roboris* Schnitzler ex Boeuf 2014 notamment lorsque *Prunus padus* est abondant dans le peuplement. Le *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris* Oberd. 1953 est une végétation alluviale mésohygrophile, neutrocline à acidocline, contrairement à l'*Ulmio minoris-Fraxinetum excelsioris* (Tüxen apud. Lohm. 1952) Oberd. 1953 nom. invers., décrit sur des alluvions carbonatées. Le *Pruno padi-Quercetum roboris* Schnitzler ex Boeuf 2014 est décrit comme étant une chênaie pédonculée-frênaie-ormaie hygrocline (*Fraxino excelsioris-Quercion roboris* H. Passarge & Ger. Hofm. 1968), sur sol carbonaté, limono-argileux, des hautes terrasses alluviales non soumises aux crues, mais présentant un engorgement dès les premiers décimètres. En l'état actuel des connaissances, le *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris* Oberd. 1953 n'est pas connu dans le Massif central, de même que le *Pruno padi-Quercetum roboris* Schnitzler ex Boeuf 2014. Cette dernière association est potentiellement présente dans certains secteurs préservés de la vallée du Rhône au nord de Lyon.



VARIATIONS

De nombreuses variations sont citées dans la littérature, mais le matériel à disposition ne permet pas de statuer définitivement sur la présence de ces variantes sur le territoire. Toutefois, il semble possible de rapprocher certains relevés de la sous-association *alnetosum glutinosae* (Carbiener et al. 1985) Boeuf 2014, plus hygrophile.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Boeuf R., Michiels H.G. & Hauschild R. 2006 ; Carbiener R. 1970 ; Carbiener R. 1973 ; Carbiener R. 1974 ; Dierschke H. 1975 ; Guinier Ph. 1959 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; ISSLER E. 1925-1926 ; ISSLER E. 1926 ; Klötzli F. 1975 ; Krause A. 1978 ; Moor M. 1958 ; Müller Th., Oberdorfer E. 1974 ; Oberdorfer E. 1962 ; Oberdorfer E. 1953 ; Oberdorfer E. et al. 1967 ; Ortscheit A. 1975 ; Passarge H. 1968 ; Passarge H. 1978a ; Passarge H. 1978b ; Pautou G. 1975 ; Pautou G. 1984 ; Philippi G. 1978 ; Rameau J.C. 1996b ; Renaux B. et al. 2019d ; Schnitzler-Lenoble A. 1988 ; Trémolieres et al. 1985 ; Wendelberger G. 1973.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.



FORÊTS ALLUVIALES MÉRIDIIONALES À BOIS DUR

FICHES 59 - 62



PHYTOSOCIOLOGIE

Populion albae Braun-Blanq. ex Tchou 1949, *Fraxinion angustifoliae* Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992, *Osmundo regalis-Alnion glutinosae* Bardat, Bioret, Botineau, Boulet, Delpech, Géhu, Haury, Lacoste, Rameau, J.-M. Royer, Roux, Touffet ex Renaux *et al.* 2019.



PHYSIONOMIE

La canopée est dominée selon les alliances par *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* et *Populus alba* ou un mélange de ces espèces, parfois accompagnées d'Orme champêtre (*Ulmus minor*), de Saule Blanc (*Salix alba*) et de Peuplier noir (*Populus nigra*).



SYNÉCOLOGIE

Ces communautés méditerranéennes des bords de cours d'eau (du ruisseau au fleuve) s'établissent sous influence de crues et d'une nappe alluviale plus ou moins profonde. Les crues sont alors rarement destructrices pour la strate arborée (au contraire des forêts alluviales pionnières à bois tendre des *Populo albae-Salicetea albae* B. Foucault & T. Cornier 2019). Elles évoluent sous climat méditerranéen, caractérisé par des températures élevées ($12 < T_{moyA} < 13$ °C) et des hivers doux ($3 < T_{moyA} < 6$ °C), qui conjugués à des précipitations généralement faibles (PA < 800 mm/an) occasionnent un bilan hydrique déficitaire (entre -90 et -70 mm/an), surtout l'été (IdM pouvant atteindre 50 mais de 17 pendant l'été). Ce bilan hydrique est cependant amélioré par la présence d'une nappe alluviale plus ou moins proche du sol, sauf pour les Frênaies-chênaies alluviales thermophiles où celle-ci est plus profonde (uniquement accessible pour les arbres). Ces végétations sont localisées sur alluvions dotées d'une bonne richesse trophique.



CARACTÉRISTIQUES

Aux espèces communes avec les autres Forêts alluviales à bois dur (*Alnus glutinosa*, *Convolvulus sepium*, *Humulus lupulus*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Elymus caninus*, *Rubus caesius*) s'ajoutent celles propres aux forêts méridionales (*Buxus sempervirens*, *Clematis vitalba*, *Equisetum arvense*, *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis*, *Populus alba* et *Quercus pubescens*, *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, *Populus alba*, *Osmunda regalis*, *Prunella vulgaris*, *Rubus ulmifolius*, *Saponaria officinalis*). Elles peuvent être accompagnées d'espèces des chênaies vertes ou pubescentes voisines (classes des *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959 et des *Quercetea ilicis* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. *et al.* 1952) qui témoignent alors d'un contexte général méditerranéen et peuvent faire office d'espèces différentielles par rapport à l'*Alno glutinosae-Ulmenalia minoris* Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019.



VARIATIONS

- **Frênaies oxyphyles-peupleraies blanches alluviales, mésohygrophiles à hygroclinophiles**, sur alluvions riches en éléments minéraux, des basses et moyennes terrasses des lits majeurs inondables des cours d'eau méditerranéens d'une certaine importance. Présence d'*Aristolochia clematidis*, *Arum italicum*, *Bryonia dioica*, *Cornus sanguinea*, *Silene baccifera*, *Equisetum ramosissimum*, *Iris foetidissima*, *Pastinaca sativa*, *Populus alba*, *Rumex conglomeratus*, *Saponaria officinalis*. *Solanum dulcamara* :

► **Populion albae** (*Populetum albae*, *Fraxino angustifoliae*-*Alnetum glutinosae*), voir fiches 59 et 60 ;

- **Frênaies-chênaies alluviales thermophiles des hautes terrasses** des cours d'eau méditerranéens, soumises seulement aux crues les plus importantes. Présence de *Buxus sempervirens*, *Carex sylvatica*, *C. remota*, *Dioscorea communis*, *Fraxinus angustifolia*, *Rosa sempervirens* et d'espèces méditerranéennes telles que *Quercus ilex*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Phillyrea latifolia* et *Viburnum tinus* :

► **Fraxinion angustifoliae** (*Fraxino angustifoliae*-*Quercetum ilicis*), voir fiche 61 ;

- **Aulnaie-frênaie oxyphile des ruisseaux sur sol acide.**

Présence d'*Osmunda regalis* et *Molinia caerulea* :

► **Osmundo regalis-Alnion glutinosae** (*Molinio arundinaceae*-*Alnetum glutinosae*), voir fiche 62.



RISQUE DE CONFUSION

- Pour les forêts alluviales du Rhône (*Populetum albae*, *Fraxinion angustifoliae*), avec les **forêts alluviales non méridionales**, qui se rencontrent au nord de Lyon (transition dès Valence où elles deviennent majoritaires). Elles sont différenciées par *Ribes rubrum* et *Rumex sanguineus*, et, au contraire, par la perte d'*Aristolochia clematidis*, *Arum italicum*, *Celtis australis*, *Populus alba*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Rubia peregrina*, et plus généralement des espèces méditerranéennes des chênaies vertes voisines (à noter que *Fraxinus angustifolia* peut s'observer dans les deux) :

► **Ulmion minoris**, voir fiches 56 à 58 ;

- avec les **Chênaies pédonculées-frênaies humides non alluviales** qui se rencontrent fréquemment sur les terrasses dominant les petits cours d'eau bordés d'un cordon de ripisylve, et différenciées par *Anemone nemorosa*, *Euphorbia dulcis*, *Geranium nodosum*, *Helleborus foetidus*, *Heracleum sphondylium*, *Ilex aquifolium*, *Lactuca muralis*, *Luzula sylvatica*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Phyteuma spicatum*, *Primula veris*, *P. vulgaris*, *Salvia glutinosa*, *Valeriana officinalis*, *Veronica chamaedrys*. Hormis *Populus nigra* dans le *Buxo sempervirenti*-*Fraxinetum angustifoliae* et *Rubus caesius* dans le *Daphno laureolae*-*Fraxinetum excelsioris*, les espèces des forêts alluviales méridionales (*Bryonia dioica*, *Carex pendula*, *Populus alba*, *Rumex sanguineus*, *Silene baccifera*) sont absentes des Chênaies non alluviales, de même qu'*Acer negundo* (exotique), *Lunaria annua*, *Rumex conglomeratus* et *Solanum dulcamara* (espèces fréquentes dans les forêts alluviales méridionales) :

► **Buxo sempervirentis**-*Fraxinion angustifoliae*, voir fiche 43 ;

- Pour les stades pionniers à peupliers des Frênaies oxyphyles-peupleraies blanches alluviales, avec les **Forêts alluviales à bois tendre**. Si une partie des espèces sont communes (*Alliaria petiolata*, *Carex pendula*, *Humulus lupulus*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Urtica dioica*), un lot important d'espèces permet de les distinguer. Ainsi, *Agrostis stolonifera*, *Artemisia vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Salix purpurea* et *Scrophularia nodosa*, (les espèces exotiques [*Impatiens glandulifera* et *Reynoutria japonica*] très fréquentes et caractéristiques d'une dégradation de ces forêts alluviales), ainsi qu'une présence plus importante d'*Alnus glutinosa*, *Equisetum arvense*, *Salix alba* et *Saponaria officinalis* sont typiques des peupleraies noires pionnières. Au contraire, *Aristolochia clematidis*, *Arum italicum*, *Circaea lutetiana*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Lunaria annua*, *Parietaria officinalis*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Silene baccifera* sont typiques du *Populetum albae*, de même que les essences à bois dur (*Fraxinus angustifolia* et *Ulmus minor* notamment) même si celles-ci peuvent être absentes pour des raisons anthropiques ► **Fraxino excelsioris**-*Populion albae*, voir fiche 63.

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES MÉRIDIONALES À BOIS DUR

59 - *Populetum albae* Braun-Blanq. ex Tchou 194960 - *Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae* Tchou 1948 nom. invers.61 - *Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis* Choynet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 201962 - *Molinio arundinaceae-Alnetum glutinosae* Choynet & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

	<i>Populion albae</i>		<i>Fraxinion angustifoliae</i>	<i>Osmundo regalis-Alnion glutinosae</i>	Freq. tot
	59	60	61	62	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	V (3.9)	III (-0.3)	IV (-0.2)	(I) (-5.1)	IV
<i>Crataegus monogyna</i>	IV (3.5)	.	III (-0.9)	II (-2.6)	III
<i>Euonymus europaeus</i>	IV (2.5)	I (-1.6)	IV (1.5)	+ (-4.6)	III
<i>Cornus sanguinea</i>	IV (3.6)	II (-0.5)	III (-0.4)	.	III
<i>Acer negundo</i>	IV (5.9)	II (-0.1)	(I) (-4)	.	III
<i>Robinia pseudoacacia</i>	IV (4)	II (-0.3)	II (-1.3)	.	III
<i>Populus nigra</i>	IV (4.6)	II (-0.2)	II (-2.1)	.	III
<i>Populus alba</i>	III (4.6)	II (0.1)	I (-2.7)	.	II
<i>Sambucus nigra</i>	III (3.1)	I (-0.9)	II (-0.6)	+ (-3.1)	III
<i>Juglans regia</i>	II (3.1)	.	II (-0.9)	.	II
<i>Corylus avellana</i>	II (2.5)	.	+ (-2.2)	I (-0.3)	I
<i>Salix alba</i>	II (2.1)	II (1.3)	(I) (-1.5)	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	III (1.7)	I (-1.2)	IV (2)	.	III
<i>Alnus glutinosa</i>	(I) (-4.1)	V (3.8)	+ (-2.4)	V (6.6)	I
<i>Salix purpurea</i>	+ (-0.3)	II (4.3)	.	.	+
<i>Ulmus minor</i>	II (-1.5)	I (-0.4)	IV (3.8)	+ (-2.2)	II
<i>Quercus pubescens</i>	II (-0.6)	.	III (3.1)	.	II
<i>Celtis australis</i>	I (-0.8)	.	III (3.1)	.	I
<i>Acer campestre</i>	I (-0.6)	.	II (2.4)	+ (-1.5)	I
<i>Laurus nobilis</i>	+ (-2.2)	.	II (4)	.	I
<i>Viburnum tinus</i>	+ (-2.8)	.	II (4.6)	.	(I)
<i>Rubus ulmifolius</i>	I (-0.5)	.	II (2.4)	.	I
<i>Buxus sempervirens</i>	(I) (-2.2)	.	II (3.1)	(I) (-0.3)	I
<i>Prunus mahaleb</i>	(I) (-0.8)	.	II (2.3)	.	(I)
<i>Fraxinus excelsior</i>	II (-0.3)	I (-0.5)	II (-0.5)	III (1.2)	II
<i>Prunus avium</i>	(I) (-0.8)	.	I (0.8)	I (0.5)	I
<i>Rosa canina</i>	(I) (0.2)	.	+ (-1.2)	I (1.5)	(I)
<i>Acer platanoides</i>	I (0.4)	.	I (0.9)	.	(I)
<i>Tilia platyphyllos</i>	(I) (0.2)	.	I (1.1)	.	(I)
<i>Arum italicum</i>	III (2.2)	.	II (0.4)	.	II
<i>Humulus lupulus</i>	II (3.2)	I (-0.2)	I (-1.6)	.	II
<i>Parietaria officinalis</i>	II (3.9)	I (0)	.	.	I
<i>Vitis vinifera</i>	II (3.6)	II (0)	+ (-2.4)	.	I
<i>Silene baccifera</i>	II (2.6)	I (0.1)	(I) (-1.4)	.	I
<i>Carex pendula</i>	II (2.2)	I (0.2)	+ (-2.1)	(I) (-0.7)	I
<i>Parthenocissus inserta</i>	II (3.2)	.	.	.	I
<i>Circaea lutetiana</i>	I (1.7)	I (0.4)	.	I (0.1)	I
<i>Saponaria officinalis</i>	I (1.4)	I (0.5)	(I) (-1.1)	+ (-0.9)	I
<i>Solidago gigantea</i>	I (2.4)	I (0.6)	.	.	(I)
<i>Phalaris arundinacea</i>	I (1)	V (5.2)	.	.	I
<i>Equisetum arvense</i>	+ (-1.3)	IV (5.2)	.	I (1.1)	(I)
<i>Lycopus europaeus</i>	.	III (5.8)	.	(I) (1.4)	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	III (5.3)	.	I (2.1)	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+ (-1.1)	II (3.4)	.	(I) (1.1)	+
<i>Reynoutria japonica</i>	+ (-0.3)	II (4.3)	.	.	+
<i>Rorippa amphibia</i>	.	II (6.3)	.	.	r
<i>Ruscus aculeatus</i>	(I) (-3.2)	.	IV (5.4)	+ (-1.6)	II
<i>Quercus ilex</i>	I (-1.9)	.	III (4.3)	+ (-1.9)	II
<i>Lunaria annua</i>	II (-1.1)	.	III (3.8)	.	II
<i>Alliaria petiolata</i>	II (0.2)	I (-0.6)	III (2.1)	+ (-2.5)	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	I (-1.1)	.	III (3.6)	.	II
<i>Clematis vitalba</i>	II (0.4)	I (-0.6)	III (1.6)	(I) (-2.1)	II
<i>Galium aparine</i> [groupe]	I (-1.5)	.	III (3.7)	.	I
<i>Symphytum tuberosum</i>	(I) (-1.5)	.	II (3.5)	.	I
<i>Rubia peregina</i>	+ (-2.4)	.	II (4.3)	.	I
<i>Ficaria verna</i>	(I) (-3.1)	.	II (2.7)	II (1.6)	I
<i>Melica uniflora</i>	(I) (-3.1)	.	II (2.7)	II (1.6)	I
<i>Dioscorea communis</i>	(I) (-1.3)	.	II (3.2)	.	I
<i>Aristolochia clematitis</i>	II (0.8)	.	II (1.3)	.	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	II (5)	.	(I)
<i>Orobanche hederæ</i>	+ (-1.5)	.	II (3.1)	.	(I)
<i>Clematis flammula</i>	.	.	II (4.4)	.	(I)
<i>Chelidonium majus</i>	I (0.2)	.	II (1.4)	.	I
<i>Bryonia dioica</i>	(I) (-1.3)	II (1.8)	II (1.9)	.	I
<i>Cardamine hirsuta</i>	r (-2.3)	.	II (3.7)	.	(I)
<i>Smilax aspera</i>	.	.	II (3.7)	+ (-0.1)	(I)
<i>Allium</i>	.	.	II (3.7)	+ (-0.1)	(I)

	Populion albae		Fraxinion angustifoliae	Osmundo regalis-Alnion glutinosae	Freq. tot
	59	60	61	62	
Athyrium filix-femina	.	.	.	IV (8.5)	I
Poa nemoralis	(I)(-2.8)	.	(I)(-1.3)	IV (5.9)	I
Carex remota	+(-1.8)	.	.	II (4.9)	(I)
Lythrum salicaria	r(-2.9)	II (2.3)	.	II (4.9)	(I)
Lactuca muralis	r(-2.9)	.	(I)(-0.4)	II (4.9)	(I)
Dryopteris filix-mas	.	.	.	II (6)	(I)
Osmunda regalis	.	.	.	II (6)	(I)
Ranunculus acris	.	.	.	II (6)	(I)
Phyteuma spicatum	.	.	.	II (5.6)	+
Conopodium majus	.	.	(I)(0.1)	II (4.3)	(I)
Holcus mollis	+(-1.4)	.	.	II (3.7)	+
Geranium robertianum [groupe]	r(-1.8)	.	.	II (4.2)	+
Molinia arundinacea	.	.	.	(I)(2.9)	r
Hedera helix	V (2.1)	I(-3)	V (1.5)	III (-3.2)	IV
Urtica dioica	III (4)	III (0.7)	I (-3.4)	I (-1.8)	III
Rubus	III (1.8)	II (-0.2)	II (-2)	III (0)	III
Brachypodium sylvaticum	III (0.4)	III (0.2)	IV (1.2)	II (-2.1)	III
Geum urbanum	III (2.6)	II (0.4)	II (-1.2)	+(-2.3)	II
Rubus caesius	III (3.1)	II (0.2)	II (-1)	.	II
Viola alba	I (0.8)	.	I (0.6)	.	I
Lapsana communis	I (0.1)	I (0.6)	I (0.8)	.	I
Elytrigia repens	(I)(0.9)	I (1.2)	+(-0.7)	.	(I)
Glechoma hederacea	(I)(0.5)	.	I (0.7)	.	(I)
Poa trivialis	(I)(-0.5)	.	(I)(-0.2)	I (1.3)	(I)
Galium mollugo	(I)(0.5)	.	(I)(0.6)	.	(I)
Chaerophyllum temulum	I (1.9)	.	(I)(-0.8)	.	(I)
Rumex sanguineus	I (1.9)	.	(I)(-0.8)	.	(I)
Galium aparine	I (1.6)	I (0.8)	+(-1.1)	.	(I)
Impatiens parviflora	I (1.4)	I (0.9)	+(-1)	.	(I)
Artemisia verlotiorum	I (1.8)	.	+(-0.9)	.	(I)
Impatiens balfourii	(I)(2.1)	.	.	.	(I)
Geranium robertianum	(I)(0.2)	.	(I)(0.1)	+(-0.1)	(I)
Anemone nemorosa	.	.	I (1.5)	I (2.5)	(I)
Euphorbia amygdaloides	+(-0.4)	.	I (1.5)	.	(I)
Prunella vulgaris	+(-0.7)	.	.	I (2.8)	+
Valeriana officinalis	.	.	.	I (3.6)	+
Carex sylvatica	+ (0.1)	.	+(-0.2)	+ (0.3)	+
Stachys sylvatica	+ (0.4)	I (1.5)	.	+ (0.1)	+
Cardamine impatiens	+ (0.1)	I (1.7)	+(-0.2)	.	+
Solanum dulcamara	r(-0.7)	I (2.4)	+ (0.3)	.	+
Convolvulus sepium	+ (0.9)	I (1.7)	.	.	+
Myosotis scorpioides [groupe]	.	I (3)	+ (0.7)	+ (2.1)	+
Rumex conglomeratus	r(-0.2)	I (3)	.	.	r
Elymus caninus	r (0.7)	.	.	.	r
Aegopodium podagraria	.	.	+ (1.5)	.	r
Mercurialis perennis	.	.	+ (1.5)	.	r
Lamium galeobdolon	.	.	.	+ (2.1)	r
Moehringia trinervia	.	.	.	+ (2.1)	r
Ajuga reptans	r (0.7)	.	.	.	r

59

Frênaie oxyphylle à Peuplier blanc (*Populus alba*)

Populetum albae Braun-Blanq. ex Tchou 1949

Peuplement mélangé à bois dur (Frêne oxyphylle surtout, l'Orme champêtre et l'Aulne glutineux étant rares) mêlé d'essences à bois tendre (Peuplier blanc, Peuplier noir, Saule blanc). Forêt liée aux terrasses inondables de niveau topographique intermédiaire des grands cours d'eau des plaines méditerranéennes. Se développe sur substrats alluviaux plus ou moins évolués ordinairement riches en bases, limono-sableux à fortement caillouteux.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus angustifolia, *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Aristolochia clematitis*, *Arum italicum*, *Bryonia dioica*, *Convolvulus sepium*, *Carex pendula*, *Clematis vitalba*, *Silene baccifera*, *Equisetum ramosissimum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Humulus lupulus*, *Iris foetidissima*, *Pastinaca sativa*, *Rubus caesius*, *Rubus ulmifolius*, *Saponaria officinalis*.



PHYSIONOMIE

Peuplement mélangé à bois dur (Frêne oxyphylle, Orme champêtre, Aulne glutineux). La strate arbustive est relativement diversifiée avec *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 42 % des relevés, plus éparse sur 42 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Celtis australis*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Ailanthus altissima*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 14 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Populus alba*
© G. CHOISNET / CBNMC

◀ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia



SYNCHOROLOGIE (80 relevés)

Association nord-ouest méditerranéenne, connue du Bas-Vivarais et de la vallée du Rhône, en aval de Lyon. Cette végétation devient rare en amont de Valence.



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu patrimonial très élevé du fait que ces forêts alluviales sous influence méditerranéenne sont rares, et menacées par la rectification des grands cours d'eau (Rhône notamment).

Espèces remarquables : *Poa palustris* (PR), *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (PN).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

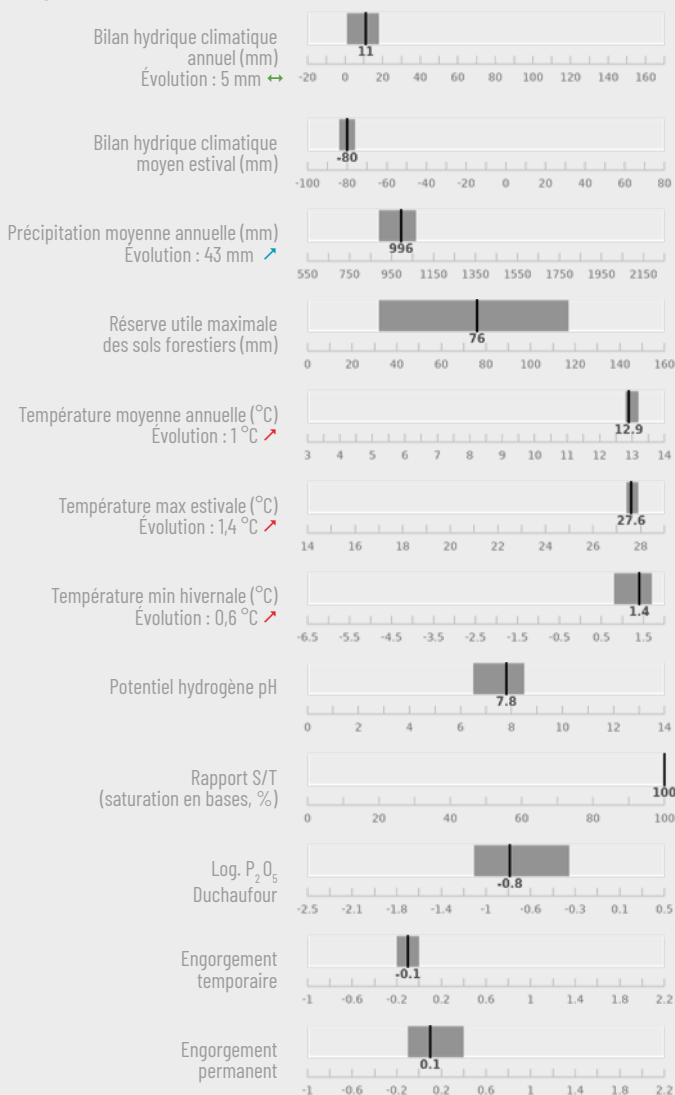


INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont fortement régressé du fait des défrichements pour l'agriculture, de l'urbanisation, et plus globalement, d'une modification globale du fonctionnement hydrologique des cours d'eau. Les aménagements réalisés pour la navigation et la production d'électricité (épis Girardon, travaux de la Compagnie nationale du Rhône) ont engendré un abaissement de la nappe alluviale pouvant atteindre localement plus de 2 m dans la vallée du Rhône. La populiculture a également engendré d'importantes pollutions génétiques sur les peupliers noirs indigènes.



INDICES ÉCOLOGIQUES



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Une ouverture importante du milieu peut favoriser l'implantation d'espèces ou d'essences exogènes (*Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria xbohemica*...). Le sol, riche en limons, est très sensible au tassement par les engins forestiers. Pour ce type de forêt alluviale, il est conseillé d'y cesser toute exploitation forestière. Ces milieux bénéficient d'un Plan national d'actions (PNA Ripisylves du Rhône) et des travaux de remobilisation de la dynamique sédimentaire prévus dans le cadre du Plan Rhône.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.612 « Galeries de Peupliers provenço-languedociennes » ;

EUNIS : G1.312 « Forêts galeries provenço-languedociennes à Peupliers » ;

Directive « Habitats » : 92A0-6 « Peupleraies blanches ».

Archiloque A., Borel L. & Devaux J.P. 1970 ; Aubert G. & Borel L. 1964 ; Arènes J. 1928 ; Barbero M. et al. 1973 ; Bolos A. de & Bolos O. de 1950 ; Braun-Blanquet J. 1931 ; Braun-Blanquet J. et al. 1952 ; Carbiener R. 1970 ; Carbiener R., Schnitzler A., Walter J.M. 1985 ; Choynet G. 2019 ; Dierschke H. 1975 ; Foucault B. & Cornier T. 2019 ; Guinier Ph. 1959 ; Lapraz G. 1962 ; Lavagne A. & Moutte P. 1974 ; Loisel R. & Mercurin L. 1972 ; Loisel R. 1976 ; Mayer H. 1974 ; Molinier Re. & Tallon G. 1950 ; Molinier R. & Tallon G. 1974 ; Molinier Re. & Devaux J.P. 1978 ; Molinier Re., Molinier Ro. & Talon G. 1959 ; Molinier Re. & Tallon G. 1970 ; Molinier Ro. 1952b ; Moutte P. 1971 ; Nègre R. 1950b ; Oberdorfer E. 1953 ; Passarge H. 1978a ; Pautou G., Cabausse G. & Portecop J. 1970 ; Renaux B. et al. 2019d ; Schnitzler A. & Carbiener R. 2006 ; Tchou Y.T. 1947, 1948, 1949a, 1949 b & 1949c ; Tomaselli R. 1956 ; Varèse P. 1994 ; Wendelberger E. & Wendelberger G. 1956 ; Wendelberger G. 1956.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetaia albae

Populenalia albae

Populion albae

typicum : rel. 22, tab. 9 in Tchou 1949



COMMENTAIRE

L'intégration de cette association (et par voie de conséquence, des syntaxons de rang supérieur jusqu'à l'ordre qui sont basés sur le même type) dans la classe des *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* est problématique. RENAUX et al. (2019d) considèrent que cette forêt alluviale est structurée par des essences à bois durs. Le *Populetaia albae* semble plutôt inféodé à des niveaux intermédiaires (notamment entre des forêts rivulaires des bas niveaux topographiques relevant de la classe des *Populo albae-Salicetea albae* B. Foucault & T. Cornier 2019 et le *Fraxinion angustifoliae*), des sols limono-sableux et régulièrement soumis aux crues. Ce compartiment écologique est donc favorable à la présence conjointe de deux types d'essences forestières (bois tendres et durs). Les caractéristiques de l'association sont rares dans la subass. typicum du tableau princeps de TCHOU (1949). Les espèces à bois durs et les espèces transgressives des *Quercetea ilicis* sont plus nombreuses, traduisant un passage vers les forêts relevant du *Fraxinion angustifoliae*, en partie lié à déconnexion des nappes alluviales à la suite de la rectification des cours d'eau. De plus, le *Salici albae-Populetaia albae* Varèse ex B. Foucault & T. Cornier 2019 (*Populetaia albae salicetosum* Tchou pp. sensu Varèse 1994) et le *Rubio peregrinae-Populetaia albae* Varèse ex B. Foucault & T. Cornier 2019 (*Populetaia albae typicum* Tchou pp. sensu Varèse 1994) sont synonymes du *Populetaia albae* Braun-Blanq. ex Tchou 1949. Varèse redéfinit ce précédent syntaxon en proposant deux nouvelles associations du domaine catalano-provençal sur la base de l'humidité édaphique et de la dynamique des végétations. Le *Populetaia albae* est donc interprété de deux manières différentes dans les récentes déclinaisons du Prodrome des végétations de France (FOUCAULT B. & CORNIER T. 2019 ; RENAUX B. et al. 2019d) et une position partagée reste à trouver.



CONFUSION

La présence de *Rubus ulmifolius*, *Bryonia dioica*, *Aristolochia clematitis*, *Silene baccifera* dans la strate herbacée et celle de *Populus alba* en strate arborée dans le *Populetaia albae* sont de bons critères de distinction. Cependant, ces espèces sont très rares dans les peuplements dégradés où les espèces à bois dur peuvent être fréquentes, complexifiant la distinction avec les chênaies-frênaies-ormaies (*Ulmion minoris*, *Fraxinion angustifoliae*) de niveau topographique supérieur, sans toutefois qu'il soit possible d'y observer des recouvrements importants (en particulier pour les chênes et les ormes). L'*Érablaie negundo à Canche cespitose* (voir fiche 92, page 380), occupe les mêmes niveaux topographiques mais s'en distingue par la large dominance d'*Acer negundo* et par l'abondance des espèces des ourlets eutrophiles (*Urtica dioica*, *Parietaria officinalis* ...).



VARIATIONS

- **typicum** Tchou 1949, des sols limoneux sableux, des niveaux topographiques moyens mais encore soumis à la dynamique alluviale. La présence d'espèces des *Quercetea ilicis* (*Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* *Quercus ilex*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*) annonce un passage vers les forêts alluviales du *Fraxinion angustifoliae* (*Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis*) ;
- **salicetosum** Tchou 1949, regroupant des phases juvéniles avec *Salix alba*, *S. eleagnos*, *S. purpurea*, *Solanum dulcamara*. Cette sous-association est surtout liée à des rivières cévenoles régulièrement perturbées et rajeunies par les crues printanières et automnales. Ce régime hydrologique favorise le rajeunissement régulier de la strate arborée, qui se différencie positivement par des essences à bois tendres et des saules arborescents (*Salix alba*, *S. eleagnos*, *S. triandra*) ;
- **variante des sources à *Alnus glutinosa* et *Carex pendula*** (syn. *Aristolochia clematitis-Fraxinetum angustifoliae caricetosum pendulae* Choynet 2019 nom. ined. (art. 1)). Décrite pour Tchou comme un faciès édaphique local sur des sols mouillés toute l'année par la pénétration de ruisselets ou le jaillissement de sources. Il s'agit vraisemblablement d'une transition avec le *Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae*. Cette variante se distingue par la présence d'*Alnus glutinosa*, *Carex pendula*, *C. sylvatica*, *Humulus lupulus*, et dans une moindre mesure par *Saponaria officinalis* et *Stachys sylvatica* ;
- **variante appauvrie** qui se traduit par une disparition plus ou moins prononcée des espèces caractéristiques du *Populetaia albae* Braun-Blanq. ex Tchou 1949.



BIBLIOGRAPHIE

60

Frênaie oxyphylle à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)

Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae
Tchou 1948 nom. invers.

Aulnaie-frênaie oxyphylle des rivières cévenoles, aux berges sablo-limoneuses temporairement inondées, sous climat méditerranéen humide.



▲ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bryonia dioica*, *Convolvulus sepium*, *Carex pendula*, *Humulus lupulus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Pastinaca sativa*, *Prunella vulgaris*, *Rubus caesius*, *Rumex conglomeratus*, *Saponaria officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Tussilago farfara*.



PHYSIONOMIE

Peuplement dominé par l'Aulne glutineux, accompagné par le Frêne oxyphylle.



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 20 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (5 relevés)

Présent dans le piémont des Cévennes, le Bas-Vivarais et identifié de façon diffuse sur le cours du Rhône à partir de Cruas, principalement le long des lônes, à proximité des remontées phréatiques.



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu patrimonial élevé du fait que ces forêts alluviales sous influence méditerranéenne sont rares, et ont probablement régressé du fait de l'aménagement de certains cours d'eau.

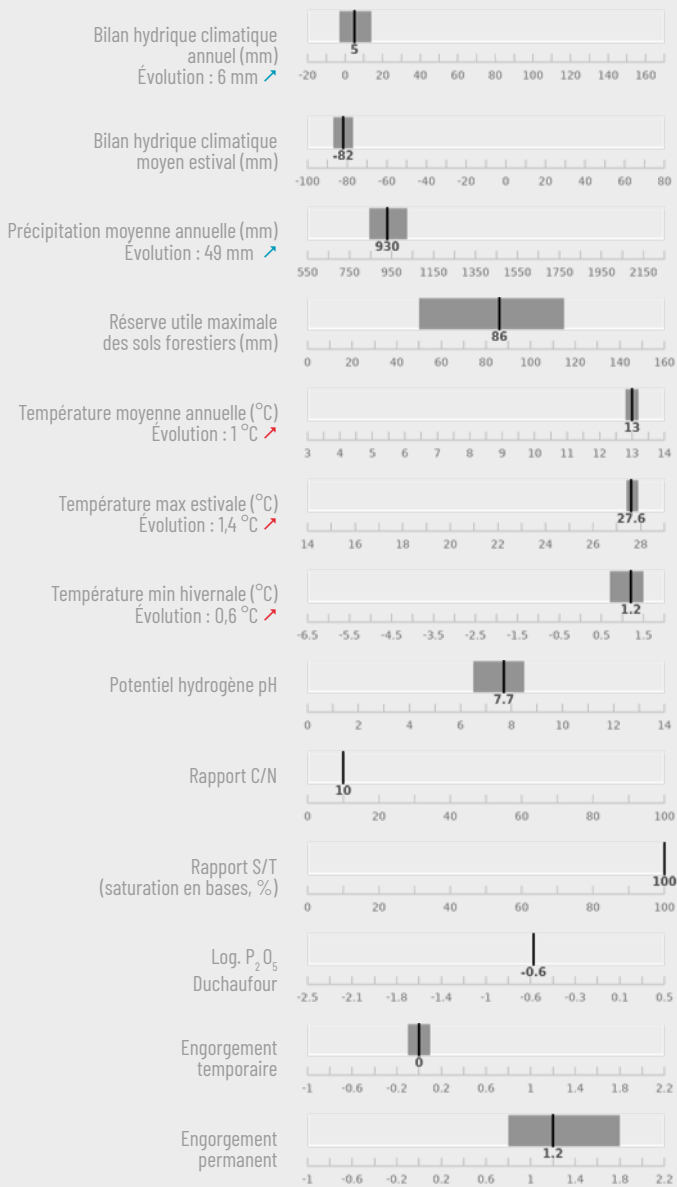


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont probablement régressé du fait d'une altération globale du fonctionnement hydrologique des cours d'eau. Elles pourraient également être sensibles aux modifications des débits consécutives au dérèglement climatique et, dans le sud de l'Ardèche, à la pollution des eaux liée à l'afflux touristique en période estivale.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces forêts sont situées en bordure immédiate des cours d'eau et sont donc difficilement exploitables à des fins sylvicoles.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.513 « Galeries d'Aulnes méditerranéennes occidentales » ;

EUNIS : G1.1313 « Forêts galeries ouest-méditerranéennes à Aulne et Aulne-Frêne » ;

Directive « Habitats » : 92A0-7 « Aulnaies-Frênaies à Frêne oxyphyllé ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Populenalia albae

Populion albae

typicum : rel. 6, tab. 8 in Tchou 1949



COMMENTAIRE

La place de cette Aulnaie-frênaie oxyphyllé des rivières cévenoles avec les peupleraies blanches de plaine est problématique. Une intégration dans l'alliance du *Ligustro vulgaris-Alnion glutinosae* Poldini, Sbrulino & Venanzoni 2015 in Biondi et al. 2015 serait à étudier. Cette alliance est décrite dans le nord d'Italie, et elle remplace à basse altitude l'*Alnion incanae*, tandis qu'en centre-sud de l'Italie, elle se substitue à l'*Osmundo-Alnion glutinosae* sur substrats neutro-alcalins (BIONDI et al. 2015).



BIBLIOGRAPHIE

Biondi et al. 2015 ; Tchou Y.T. 1948.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.

61

Frênaie oxyphylle à Chêne vert (*Quercus ilex*)

Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis

Choisnet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Chênaies verte et pubescente à Frêne oxyphylle et Érable champêtre, des hautes levées alluviales peu soumises aux crues, rivulaires et fluviales. Se développe sur les terrasses alluviales les plus hautes (au moins 6-8 m au-dessus de l'eau), à l'étage mésoméditerranéen (70-100 m d'altitude). Les levées alluvionnaires qui l'hébergent sont constituées d'alluvions silico-calcaires, sableuses à sablo-limoneuses, souvent décarbonatées. Les sols sont profonds et très peu pierreux dans l'horizon de surface.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer monspessulanum, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*. *Anthriscus sylvestris*, *Arbutus unedo*, *Aristolochia clematidis*, *Asparagus acutifolius*, *Brachypodium sylvaticum*, *Buxus sempervirens*, *Celtis australis*, *Clematis flammula*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Melica uniflora*, *Orobanche hederarum*, *Phillyrea latifolia*, *Pteridium aquilinum*, *Rubia peregrina*, *Rubus ulmifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Sedum cepaea*, *Smilax aspera*, *Symphytum tuberosum*, *Viburnum tinus*, *Viola alba*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Chêne vert et Chêne pubescent, à Frêne oxyphylle et Érable champêtre.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 26 % des relevés, plus éparse sur 61 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Celtis australis*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Ailanthus altissima*, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Prunus avium*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 10 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (34 relevés)

Forêt présente sur la marge sud-est du Massif central, décrit dans le Bas-Vivarais, dans les gorges et la Basse vallée de l'Ardèche. Observée également dans la plaine du Rhône.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé, car inféodée aux hautes terrasses alluviales des cours d'eau du domaine méditerranéen (ce compartiment écologique ayant fait l'objet de nombreux défrichements).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

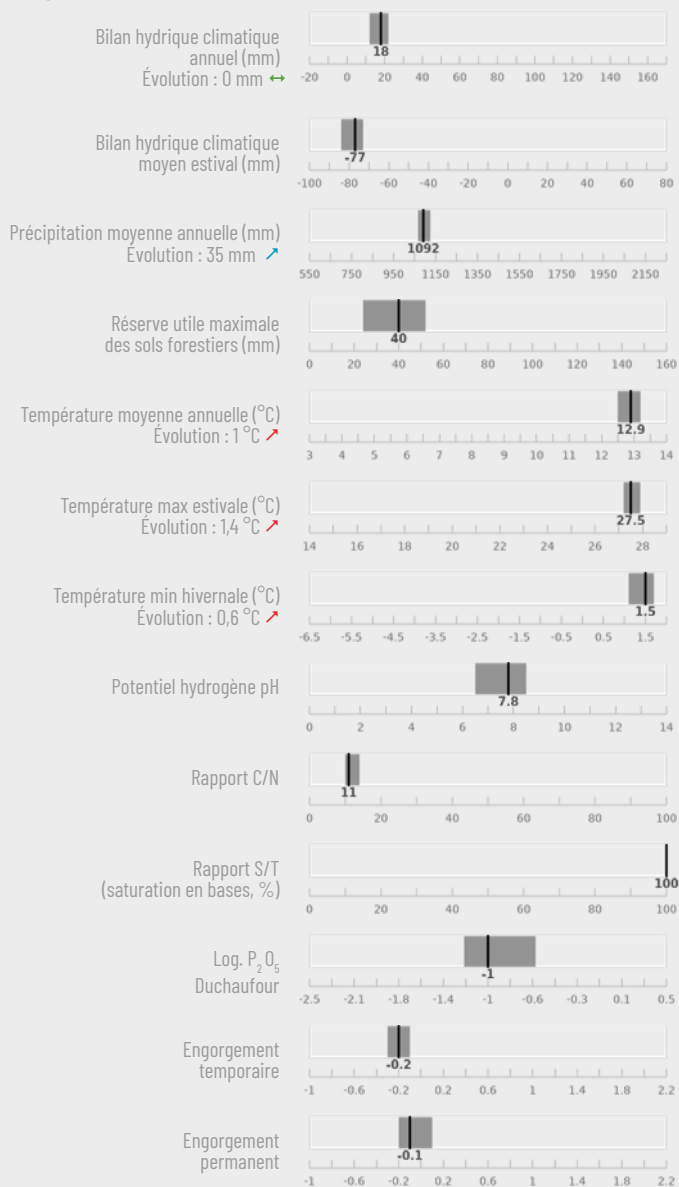


▲ *Fraxinus angustifolia*
© Wikimedia

◀ *Quercus ilex*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont probablement fortement régressé du fait d'importants défrichements pour l'agriculture, et plus globalement, d'une modification globale du fonctionnement hydrologique des cours d'eau.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces forêts affichent aujourd'hui une dynamique favorable avec la déprise des terres (sauf dans la vallée du Rhône, où les pressions sont plus nombreuses). Elles ne sont généralement pas exploitées pour le bois. Les précautions usuelles s'appliquent si une telle valorisation est souhaitée (pas de transformation en plantation d'essence allochtone, respect du sol, trame de vieux bois).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.86 « Bois de Frênes thermophiles » ;
EUNIS : G1.7C6 « Frênaies thermophiles » ;
Directive « Habitats » : 91B0 « Bois thermophiles à *Fraxinus angustifolia* » (autrefois confondus avec les habitats 92A0 et 91F0).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetaalia albae

Populenalia albae

Fraxinion angustifoliae

typicum : rel. 572824 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2268081]



COMMENTAIRE

Cette association semble couvrir une grande part de la région méditerranéenne française, comme l'atteste le tableau de relevés du "*Carici remotae-Fraxinetum angustifolia* du Languedoc" de la note de synthèse sur l'habitat 91B0 (BENSETTITI & BARBERO 2009), de même que le relevé de la « phase terminale » du *Populetum albae* de Tchou (1949) provenant du département de l'Hérault. Sa présence est aussi suspectée sur le cours de la Durance (« Chênaie-ormaie mésophile à *Acer campestre* » de la Durance de VARESE 1994), de la Cèze, du Rhône inférieur et de l'Ouvèze (« Chênaie pubescente à peupliers » de SCHNITZLER & CARBIENER 2006). Le *Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis* constitue vraisemblablement une unité vicariante du *Rubio peregrinae-Fraxinetum oxycarpae* (Pedrotti & Gafta 1992) Biondi & Allegrezza 2004 décrit d'Italie méridionale. Sa variabilité reste néanmoins à étudier, de même que sa proximité avec d'autres associations.



CONFUSION

Dans la vallée du Rhône, la transition avec les chênaies pédonculées-frênaies-ormaies de *Ulmion minoris* est progressive mais ces dernières ne semblent pas descendre en aval de Montélimar. Le *Fraxinion angustifoliae* s'en distingue notamment par la présence d'espèces thermophiles (*Laurus nobilis*, *Fraxinus ornus*, *Celtis australis*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*...).



VARIATIONS

- variante typique à *Quercus ilex* sur les sols les plus filtrants ;
- variante à *Ruscus aculeatus*, à caractère supraméditerranéen ;
- variante à chênes caducifoliés (*Quercus pubescens*, *Q. robur* et leurs hybrides), bénéficiant probablement d'une meilleure alimentation par la nappe alluviale que la variante type. En l'état actuel des connaissances, il n'a pas été possible de dissocier les communautés de la vallée du Rhône de celles du Bas-Vivarais ;
- variante pionnière ou de dégradation à *Fraxinus angustifolia*.



BIBLIOGRAPHIE

Bensettiti F. & Barbéro M. 2009 ; Choynet G. 2019 ; Renaux B. et al. 2019d ; Schnitzler A. & Carbiener R. 2006.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, N. BIANCHIN.

62

Aulnaie-frênaie oxyphylle à Molinie roseau (*Molinia arundinacea*)

Molinio arundinaceae-*Alnetum glutinosae*

Choisnet & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Aulnaie alluviale méditerranéenne, hygrophile, se développant directement au contact des cours d'eau torrentueux des vallées cévenoles. Sur sols sablo-graveleux pauvres en éléments fins, sur substrats acides.



▲ *Molinia arundinacea*
© N. BIANCHIN / CBNMC
▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Athyrium filix-femina*, *Carex remota*, *Equisetum xitorale*, *Hypericum androsaemum*, *Lythrum salicaria*, *Molinia arundinacea*, *Osmunda regalis*.



PHYSIONOMIE

Forêt alluviale méditerranéenne, hygrophile, se développant directement au contact des cours d'eau torrentueux des vallées cévenoles. Sur sols sablo-graveleux pauvres en éléments fins, sur substrats acides.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 50 % des relevés, plus éparse sur 30 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Castanea sativa*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 21 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (20 relevés)

Endémique des Cévennes.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial, en raison de son caractère endémique et de son contexte alluvial, et par conséquent sensible à diverses perturbations.

Espèce remarquable : *Hypericum androsaemum* (PR).

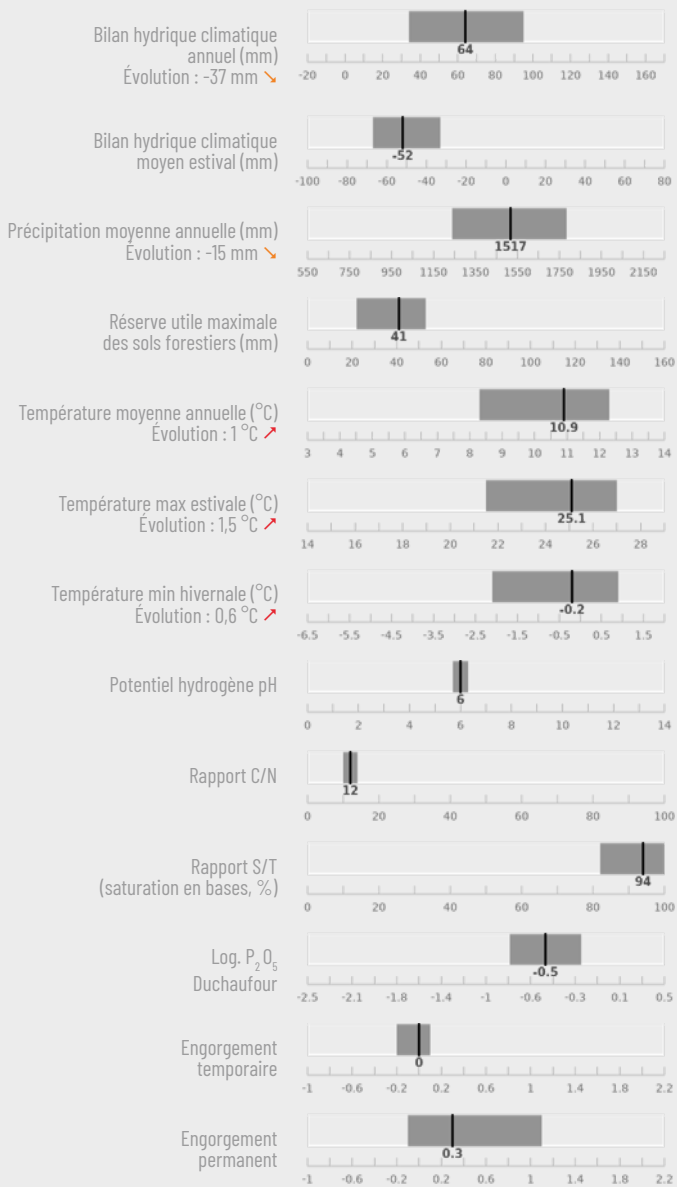


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

À l'apogée de l'agriculture cévenole, ces aulnaies ont pratiquement été éradiquées, d'autant que l'Aulne glutineux est souvent perçu par le monde paysan comme un arbre consommateur d'eau. Depuis l'exode rural, elles recolonisent progressivement le bord des rivières.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces forêts alluviales sont des milieux sensibles, car liées à des sols engorgés en eau une partie de l'année. Occupant souvent des franges étroites le long des cours d'eau, elles ne sont généralement plus exploitées aujourd'hui. Une ouverture importante d'une parcelle peut favoriser l'implantation d'essences et d'espèces exogènes. Les aulnaies sont sensibles aux étiages sévères dont la fréquence pourrait être accrue avec le changement climatique.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.513 « Galeries d'Aulnes méditerranéennes occidentales » ;

EUNIS : G1.1313 « Forêts galeries ouest-méditerranéennes à Aulne et Aulne-Frêne » ;

Directive « Habitats » : 92A0 « Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* », proche de l'habitat élémentaire 92A0-5 « Aulnaies-Tillaies de Provence siliceuse » dont il représente un vicariant cévenol.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Populetalia albae

Populenalia albae

Osmundo regalis-Alnion glutinosae

Osmundo regalis-Alnion glutinosae

typicum : rel. 414774 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 2110516]

phyteumatetosum spicati : rel. 302618 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1998352]



BIBLIOGRAPHIE

Choisnet G. & Mulot P.E. 2008 ; Choisnet G. 2019 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.



FORÊTS ALLUVIALES À BOIS TENDRE

FICHES 63 - 64



PHYTOSOCIOLOGIE

Fraxino excelsioris-Populion albae Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & T. Cornier 2019 *nom. inval.*, *Rubo caesii-Populion nigrae* H. Passarge 1985, *Rubo ulmifolii-Populion albae* B. Foucault & T. Cornier 2019.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts alluviales pionnières, des cours d'eau à forte dynamique, occupent des sols peu évolués à texture grossière, soit au contact du chenal actif soit au contraire sur des levées plus sèches. Liées à des grands cours d'eau, elles se rencontrent essentiellement aux étages planitiaire, collinéen inférieur et mésoméditerranéen (360 m d'altitude pour les relevés les plus en altitude), le long de la Loire, de l'Allier, du Rhône amont et de leurs principaux affluents. Le niveau trophique reste **élevé du fait de l'alluvionnement lors des crues**.



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé par les essences à bois tendre, Saule blanc (*Salix alba*) et/ou Peuplier noir (*Populus nigra*). Les essences à bois dur (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor* notamment) peuvent être présentes sous forme arbustive, voire de jeunes arbres, mais leur développement est limité par les contraintes écologiques (bris du fait de la force du courant, voire contraintes liées au sol engorgé ou au contraire très sec).



CARACTÉRISTIQUES

Artemisia vulgaris, *Convolvulus sepium*, *Phalaris arundinacea*, *Populus nigra*, *Rubus caesius*, *Salix alba*, *S. purpurea*, *Urtica dioica*. Rareté d'*Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lamium galeobdolon*, *Pulmonaria affinis*, *Stachys sylvatica*, *Quercus robur*, *Hedera helix*, qui sont typiques des forêts à bois dur sur fluviosol plus évolué.



VARIATIONS

- **Saulaies blanches-peupleraies pionnières**, des bas niveaux topographiques, soumis fréquemment à la force du courant lors des crues, à l'origine d'un sol peu évolué et d'un rajeunissement de la végétation défavorable à l'installation des espèces des stades matures, et au contraire favorable à la présence d'espèces hygrophiles (*Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea*) ou des grèves exondées (*Bidens frondosa*, *B. tripartita*, *Persicaria hydropiper*, etc.) :
 - ▶ ***Rubo caesii-Populion nigrae*** (*Salici triandrae-Populetum betulifoliae*), voir fiches 64 ;
- **Peupleraies noires-saulaies des levées sèches**, sur sol alluvial jeune (substrat sablo-graveleux couvrant superficiellement les galets), non touché par les crues les plus fréquentes mais soumises à un courant empêchant le dépôt de sédiments fins. Différenciées par *Anisantha sterilis*, *Crataegus monogyna*, *Ficaria verna*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Poa trivialis*, *Rubus sec.* *Rubus*, *Sambucus nigra* :
 - ▶ ***Fraxino excelsioris-Populion albae*** (*Deschampsia cespitosae-Aceretum negundo*, *Rubo caesii-Populetum nigrae*), voir fiches 92 et 63.



RISQUE DE CONFUSION

- Hors zone méditerranéenne, avec des **stades pionniers à Peuplier noir de Chênaies-frênaies-ormais des grands cours d'eau**. Si le recouvrement s'avère souvent important pour les espèces nitratophiles (*Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*) et certaines espèces des forêts alluviales (dont *Rubus caesius* ou *Humulus lupulus*), les espèces associées aux sols profonds (communes avec les Chênaies pédonculées-frênaies non alluviales du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris*) manquent ou sont très rares. Parmi celles-ci, il est possible de citer *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Galanthus nivalis*, *Geranium phaeum*, *Pulmonaria affinis*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Silene dioica*, *Veronica hederifolia*. En outre, si elles peuvent être présentes dans la strate arbustive, les essences à bois dur (*Acer* div. sp., *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia* div. sp., *Ulmus* div. sp.) sont absentes de la canopée. Le sol permet également facilement de les différencier, avec un fluviosol jeune dans le cas des Peupleraies noires-saulaies des levées sèches (horizons sablo-graveleux peu épais sur la grève alluviale constituée de galets), et au contraire un fluviosol plus évolué comportant parfois plus d'un mètre d'horizon limono-sableux pour les forêts à bois dur :
▶ **Ulmion minoris**, voir fiches 56 à 58 ;
- En Ardèche, avec des **stades pionniers à Peuplier noir des Frênaies oxyphytes-peupleraies blanches alluviales**. Si une partie des espèces sont communes (*Alliaria petiolata*, *Carex pendula*, *Humulus lupulus*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Urtica dioica*), un lot important d'espèces permet de les distinguer. Ainsi, *Agrostis stolonifera*, *Artemisia vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Salix purpurea* et *Scrophularia nodosa*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica* (espèces exotiques), et une présence plus importante d'*Alnus glutinosa*, *Equisetum arvense*, *Salix alba* et *Saponaria officinalis* sont typiques des peupleraies noires pionnières. Au contraire, *Aristolochia clematidis*, *Arum italicum*, *Circaea lutetiana*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Lunaria annua*, *Parietaria officinalis*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Silene baccifera* sont typiques du *Populetum albae*, de même que les essences à bois dur (*Fraxinus angustifolia* et *Ulmus minor* notamment) même si celles-ci peuvent être absentes pour des raisons anthropiques :
▶ **Populion albae**, voir fiches 59 et 60.



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

La Peupleraie noire à Troène commun (*Ligustrum vulgare*) du *Ligustro vulgaris-Populetum nigrae* Schnitzler in BOEUF 2014 est une association décrite de la vallée du Rhin, issue d'un probable assèchement du *Salicetum albae hederetosum helicis* Schnitzler, B. Foucault & T. Cornier in B. Foucault & T. Cornier 2019, par suite des travaux de rectification du Rhin. Elle a été citée à tort dans la vallée de la Loire (CORNIER 2002), pour y désigner des peupleraies sèches se rapportant plutôt au *Rubo caesii-Populetum nigrae* (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006. Citée à de nombreuses reprises dans le secteur de Miribel-Jonage, l'examen des relevés et de leur comparaison avec le tableau princeps infirme également ce rattachement, et en l'état des connaissances elle est donc considérée comme absente du territoire d'agrément du CBN Massif central. La typification de cette association par FOUCAULT et CORNIER (2019) s'avère en outre superflue car déjà effectuée par BOEUF (2014). Cette situation invalide l'alliance du *Fraxino excelsioris-Populion albae* Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & T. Cornier 2019.

La Peupleraie noire à Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) du *Phalarido arundinaceae-Populetum nigrae* Varèse 1994 ex B. Foucault & T. Cornier 2019 est décrite de la Basse Durance. Selon Choynet (2019), une unité vicariante (groupement à *Phalaris arundinacea* et *Alnus glutinosa*) serait à décrire dans le Bas Vivarais. Toutefois, les relevés de ce groupement sont floristiquement plus proches du *Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae* Tchou 1948 nom. invers., retenu par ailleurs dans ce catalogue.

Les travaux phytosociologiques menés dans le cadre du Plan national d'actions en faveur des forêts alluviales du Rhône, permettront d'approfondir les connaissances sur les ripisylves du fleuve, en particulier pour certaines unités peu représentées dans le territoire d'agrément du CBN Massif central (exemple des peupleraies noires sèches calcicoles).

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES À BOIS TENDRE

64 - *Salici triandrae*-*Populetum betulifoliae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) B.

Faucault & T. Cornier 2019

63 - *Rubo caesii*-*Populetum nigrae* (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M.

Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

	<i>Rubo caesii</i> - <i>Populion nigrae</i>	<i>Fraxino</i> <i>excelsioris</i> - <i>Populion albae</i>	Freq. tot
	64	63	
<i>Salix alba</i>	V (1.3)	V (-1.3)	V
<i>Acer negundo</i>	III (3.3)	II (-3.3)	III
<i>Alnus glutinosa</i>	II (2)	I (-2)	II
<i>Populus nigra</i>	IV (-0.3)	IV (0.3)	IV
<i>Crataegus monogyna</i>	I (-2.3)	II (2.3)	II
<i>Ulmus minor</i>	(I) (-2.6)	II (2.6)	I
<i>Sambucus nigra</i>	(I) (-1.7)	II (1.7)	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	(I) (-1.3)	I (1.3)	I
<i>Euonymus europaeus</i>	(I) (-0.8)	I (0.8)	I
<i>Quercus robur</i>	(I) (-1.2)	I (1.2)	I
<i>Ulmus laevis</i>	+ (-1.2)	I (1.2)	(I)
<i>Salix purpurea</i>	III (0.1)	III (-0.1)	III
<i>Salix cinerea</i>	I (0.8)	(I) (-0.8)	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+ (-1.7)	I (1.7)	(I)
<i>Cornus sanguinea</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Prunus spinosa</i>	+ (-0.5)	(I) (0.5)	(I)
<i>Cornus sanguinea</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Rosa canina</i>	(I) (2.1)	.	(I)
<i>Phalaris arundinacea</i>	IV (4.5)	II (-4.5)	IV
<i>Convolvulus sepium</i>	III (3.7)	I (-3.7)	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II (3.4)	(I) (-3.4)	II
<i>Lythrum salicaria</i>	II (4.5)	.	II
<i>Bidens frondosa</i>	II (3.9)	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	II (3.5)	.	I
<i>Carex remota</i>	II (3.1)	.	I
<i>Lycopus europaeus</i>	II (2.8)	+ (-2.8)	I
<i>Persicaria hydropiper</i>	II (1.8)	I (-1.8)	II
<i>Solanum dulcamara</i>	II (2)	(I) (-2)	I
<i>Galium aparine</i>	(I) (-7.1)	V (7.1)	II
<i>Alliaria petiolata</i>	(I) (-5.8)	IV (5.8)	II
<i>Ficaria verna</i>	.	IV (7.3)	II
<i>Rubus</i>	I (-3.8)	III (3.8)	II
<i>Poa trivialis</i>	I (-3.4)	III (3.4)	II
<i>Lamium maculatum</i>	(I) (-3.7)	III (3.7)	II
<i>Veronica hederifolia</i> [groupe]	.	III (5.5)	I
<i>Anisantha sterilis</i>	+ (-4.7)	II (4.7)	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II (-1.6)	II (1.6)	II
<i>Chaerophyllum temulum</i>	+ (-3.9)	II (3.9)	I
<i>Geum urbanum</i>	II (-0.9)	II (0.9)	II
<i>Dactylis glomerata</i>	+ (-3.1)	II (3.1)	I
<i>Elytrigia repens</i>	.	II (4.3)	I
<i>Galium mollugo</i> [groupe]	I (-1.3)	II (1.3)	I
<i>Heracleum sphondylium</i>	+ (-2.7)	II (2.7)	I
<i>Urtica dioica</i>	IV (-2.6)	V (2.6)	V
<i>Glechoma hederacea</i>	II (-2.9)	III (2.9)	II
<i>Humulus lupulus</i>	II (-0.6)	III (0.6)	II
<i>Rubus caesius</i>	III (1.3)	III (-1.3)	III
<i>Poa nemoralis</i>	II (0)	II (0)	II
<i>Poa nemoralis</i>	II (0)	II (0)	II
<i>Impatiens glandulifera</i>	II (0.5)	I (-0.5)	II

	<i>Rubo caesii</i> - <i>Populion nigrae</i>	<i>Fraxino</i> <i>excelsioris</i> - <i>Populion albae</i>	Freq. tot
	64	63	
<i>Ranunculus repens</i>	II (1.5)	I (-1.5)	I
<i>Rumex sanguineus</i>	II (1.2)	I (-1.2)	I
<i>Cardamine impatiens</i>	I (0.9)	I (-0.9)	I
<i>Poa palustris</i>	I (0.9)	I (-0.9)	I
<i>Bidens tripartita</i>	I (1.5)	(I) (-1.5)	I
<i>Myosoton aquaticum</i>	I (1.5)	(I) (-1.5)	I
<i>Angelica sylvestris</i>	I (0)	I (0)	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	I (0)	I (0)	I
<i>Galium aparine</i> [groupe]	I (1.1)	(I) (-1.1)	I
<i>Juncus effusus</i>	I (1.8)	+ (-1.8)	I
<i>Rorippa amphibia</i>	I (1.8)	+ (-1.8)	I
<i>Elymus caninus</i>	I (0.2)	I (-0.2)	I
<i>Reynoutria x bohemia</i>	I (0.2)	I (-0.2)	I
<i>Reynoutria</i>	I (0.2)	I (-0.2)	I
<i>Circaea lutetiana</i>	I (0.8)	(I) (-0.8)	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	I (0.8)	(I) (-0.8)	I
<i>Artemisia vulgaris</i>	I (-0.5)	I (0.5)	I
<i>Reynoutria japonica</i>	(I) (-1.3)	I (1.3)	I
<i>Angelica sylvestris</i>	I (0)	I (0)	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	I (0)	I (0)	I
<i>Hesperis matronalis</i>	+ (-2.8)	I (2.8)	(I)
<i>Silene dioica</i>	.	I (3.5)	(I)
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+ (-2.4)	I (2.4)	(I)
<i>Arum maculatum</i>	.	I (3.1)	(I)
<i>Bryonia dioica</i>	.	I (3.1)	(I)
<i>Carduus crispus</i>	+ (-1.2)	I (1.2)	(I)
<i>Berteroa incana</i>	+ (-1.8)	I (1.8)	(I)
<i>Parthenocissus inserta</i>	+ (-1.8)	I (1.8)	(I)
<i>Tanacetum vulgare</i>	+ (-1.8)	I (1.8)	(I)
<i>Lamium purpureum</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Rumex obtusifolius</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Cardamine hirsuta</i>	+ (-0.5)	(I) (0.5)	(I)
<i>Lapsana communis</i>	+ (-0.5)	(I) (0.5)	(I)
<i>Rumex conglomeratus</i>	+ (-0.5)	(I) (0.5)	(I)
<i>Lysimachia nummularia</i>	I (2.6)	.	(I)
<i>Potentilla reptans</i>	I (2.6)	.	(I)
<i>Scrophularia nodosa</i>	I (2.6)	.	(I)
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	I (2.4)	.	(I)
<i>Barbarea vulgaris</i>	I (2.4)	.	(I)
<i>Galium palustre</i> [groupe]	I (2.4)	.	(I)
<i>Hedera helix</i>	(I) (0.4)	(I) (-0.4)	(I)
<i>Agrostis stolonifera</i>	(I) (1.2)	+ (-1.2)	(I)
<i>Chenopodium album</i>	(I) (1.2)	+ (-1.2)	(I)
<i>Solidago gigantea</i>	(I) (1.2)	+ (-1.2)	(I)
<i>Carex pseudocyperus</i>	(I) (2.1)	.	(I)
<i>Equisetum arvense</i>	(I) (2.1)	.	(I)
<i>Lamium purpureum</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Rumex obtusifolius</i>	(I) (0)	(I) (0)	(I)
<i>Mentha aquatica</i>	(I) (0.8)	+ (-0.8)	(I)
<i>Scrophularia auriculata</i>	(I) (0.8)	+ (-0.8)	(I)
<i>Bidens cernua</i>	+ (1.5)	.	+



FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULLIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

63

Peupleraie noire à Ronce bleuâtre (*Rubus caesius*)

Rubus caesii-*Populetum nigrae*

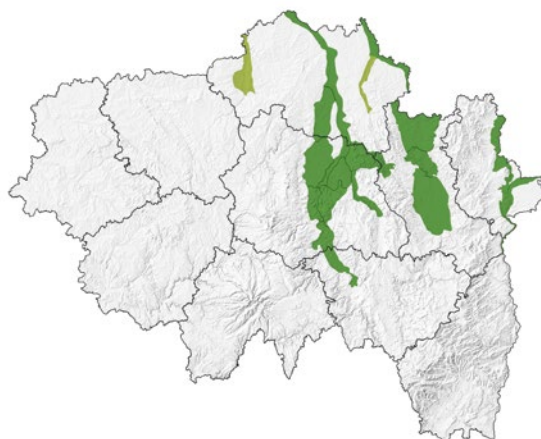
(Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Saulaie-peupleraie riveraine arborée à Saule blanc et Peuplier noir du lit majeur des grands cours d'eau, sur les terrasses de niveau topographique supérieur à celui de la Saulaie riveraine arborée à Saule blanc. Inondée par des crues décennales apportant des sédiments fins sans destruction mécanique de la végétation, ce qui favorise l'évolution vers le *Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris populetosum nigrae*, syntaxon avec lequel la limite est progressive. Seuls les faciès pionniers, sur levées de galets, avec sol à texture grossière et absence des feuillus à bois dur dans la strate dominante, sont à rattacher à cette association.



▲ *Rubus caesius*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Populus nigra*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Populus nigra, *Salix alba*, *Anthriscus sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Chaerophyllum temulum*, *Clematis vitalba*, *Elymus caninus*, *Elytrigia repens*, *Euonymus europaeus*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Hesperis matronalis*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Lathraea clandestina*, *Parthenocissus inserta*, *Poa trivialis*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Peupleraie assez riche en lianes et plantes volubiles éventuellement naturalisées (*Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Parthenocissus inserta*). La strate arborée est relativement clairsemée, tandis que la strate arbustive est généralement plus dense. La couverture herbacée est assez ouverte et souvent dominée par *Glechoma hederacea* et *Rubus caesius*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 46 % des relevés, plus éparse sur 19 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Populus nigra*, *Salix alba*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*...



SYNCHOROLOGIE (26 relevés)

Végétation forestière inféodée aux vallées alluviales ; actuellement connue du val d'Allier et de la Loire. À rechercher dans d'autres grands cours d'eau du Massif central.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière alluviale liée aux terrasses alluviales moyennement soumises aux crues. Elle est située dans des vallées alluviales possédant un fonctionnement hydrologique peu altéré (particulièrement l'Allier) devenu rare à l'échelle nationale. Ces forêts alluviales comportent des populations de *Populus nigra* peu ou pas introgressées génétiquement par des peupliers de culture. Les perturbations du régime hydrologique (canalisation des cours d'eau, extraction de matériaux entraînant une baisse du niveau d'eau) conduisent à une évolution vers des végétations forestières relevant de l'*Ulmion minoris*. De fait, l'intérêt patrimonial de ces forêts alluviales est élevé.

Espèces remarquables : *Poa palustris* (PR), *Ulmus laevis* (PR) ; *Populus nigra*.

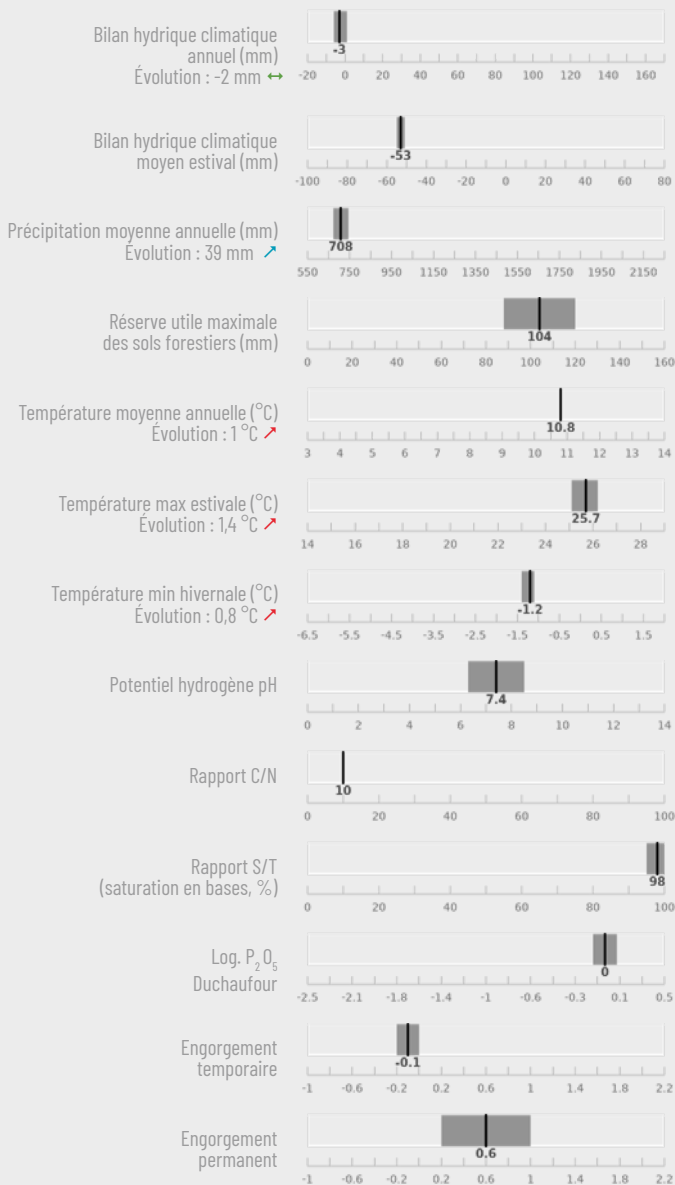


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont probablement fait l'objet de cueillette pour le bois de chauffage. L'importance du pâturage sur les francs bords de l'Allier et de la Loire (analyse des photos aériennes anciennes) a sans doute interdit l'installation de cette végétation pendant des siècles. En effet les jeunes saules et peupliers sont bien consommés par les ruminants qui parcourent ces zones. La diminution de la pression de pâturage et la diminution des dynamiques de crue ont favorisé son développement depuis les années 1960, en limite du lit mineur.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Cette forêt alluviale moyennement productive doit faire l'objet d'une attention particulière en cas de gestion sylvicole. Une trop forte ouverture des parcelles peut favoriser l'apparition d'espèces exotiques.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.1 « Formations riveraines de saules » ;

EUNIS : G1.11 Saulaies riveraines » ;

Directive « Habitats » : 91E0-3 « Peupleraies sèches à Peuplier noir ».



PHYTOSOCIOLOGIE

POPULO ALBAE-SALICETEA ALBAE

Populo albae-Salicetalia albae

Fraxino excelsioris-Populion albae

typicum : col. 6, tab. 48 in Royer et al. 2006



COMMENTAIRE

Les phases de dynamiques fluviales et le développement de ce boisement en cordons rivulaires font qu'on rencontre de nombreux individus de végétation peu typique avec de fait une forte variabilité floristique. Il est donc important dans les travaux de cartographie de retenir un "groupement appauvri" correspondant aux brosses de peupliers les plus pionnières qui sont difficiles à classer dans une association phytosociologique.



CONFUSION

Aucun risque de confusion sur les faciès les plus jeunes largement dominés par le Peuplier noir avec une strate herbacée dominée par les graminées sociales (*Elymus caninus*, *Elytrigia repens*). Attention en revanche sur les faciès plus matures qui évoluent progressivement vers la **Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts** (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris* sous-association *populeto-nigrae*, voir **fiche 56**, page 262. On évitera de se fier à la composition de la strate arborée, car celle-ci, très dépendante de l'influence des crues destructrices peut être trompeuse. En effet il est possible qu'une crue rajeunisse un peuplement (mortalité des chênes, reprise dynamique du Peuplier noir) sans pour autant que le sol soit décapé. La Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts se caractérise par un fluvisol constitué qui permet (en plus de l'ambiance forestière) l'installation de nombreuses espèces des forêts à bois dur (*Viola alba*, *Lamium maculatum*, *Geranium phaeum*, *Stachys sylvatica*, etc.) dont des géophytes (*Ficaria verna*, *Adoxa moschatellina*, *Lathraea clandestina*). De plus les espèces nitrophiles des milieux frais (*Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Rumex sanguineus*, *Urtica dioica*, etc.) y présente un très fort développement. La Peupleraie noire à Ronce bleuâtre se développe sur des sols à granulométrie grossière (galets ou sable graveleux peu épais sur galets) constituant un bon critère à prendre en compte.



BIBLIOGRAPHIE

Braque R. & Loiseau J.E. 1984 ; Delassus L. & Magnanon S. 2014 ; Foucault B. de & Cornier Th. 2019 ; Royer J.M. et al. 2006 ; Schnitzler A. 1996 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, P.-M. LE HÉNAFF.

64

Saulaie blanche à Saule à trois étamines (*Salix triandra*)

Salici triandrae-Populetum betulifoliae
(Géhu & Géhu-Franck 1984) B. Foucault & T. Cornier 2019

Saulaie-peupleraie alluviale mésotrophile à eutrophile, surtout développée sous climat ligérien, le long de cours d'eau encore soumis à une forte dynamique hydrologique, sur des substrats constitués de sables et de cailloux.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Salix alba, *Populus nigra*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, *Carex pseudocyperus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus sepium*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Matricaria maritima*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria hydropiper*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Salix fragilis*, *S. purpurea*, *S. viminalis*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Saulaie-peupleraie noire à canopée dominée par *Salix alba* qui supprime généralement *Populus nigra* tandis que la strate arbustive accueille des éléments du stade dynamique précédent (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. purpurea*). La strate herbacée est hétérogène et correspond globalement à la flore des parvosellières.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 30 % des relevés, plus éparse sur 26 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Salix alba*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Alnus glutinosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 5 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.

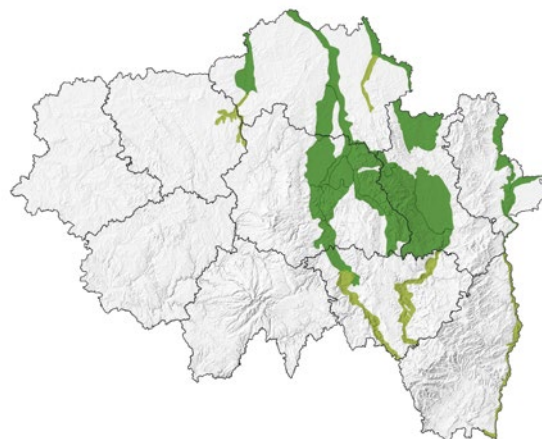


RICHESSE SPÉCIFIQUE



▲ *Salix triandra*
© C. HOSTEIN

▲ *Populus nigra*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNIC



SYNCHOROLOGIE (39 relevés)

Forêt assez largement répandue, de la moyenne et la basse vallée de la Loire, à des altitudes inférieures à 500 m. Présente également en Basse Auvergne dans la vallée de l'Allier et de la Loire, sous une race géographique marquée par la présence de *Poa palustris*. Cette association semble également présente de façon diffuse dans le Val de Saône et la vallée du Rhône qui bénéficient néanmoins d'un climat plus continental.



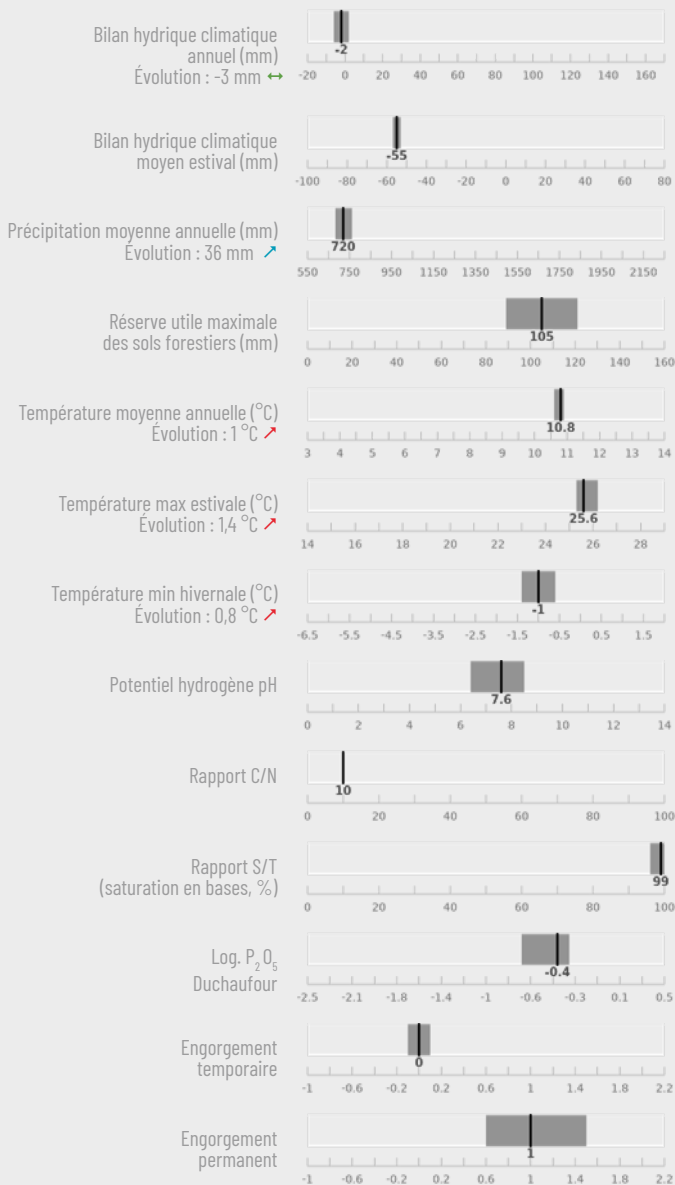
ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière alluviale liée aux basses terrasses alluviales soumises aux crues annuelles ainsi qu'aux bras morts lorsque les conditions ne sont pas asphyxiques. Elle est située dans des vallées alluviales possédant un système hydrologique fonctionnel (particulièrement l'Allier) devenu rare à l'échelle nationale. Ces forêts alluviales comportent des populations de *Populus nigra* peu ou pas introgressées génétiquement par des peupliers de culture. Les perturbations du régime hydrologique (canalisation des cours d'eau, extraction de matériaux entraînant une baisse du niveau d'eau) conduisent à une évolution vers des végétations forestières relevant de l'*Ulmion minoris*. De fait, l'intérêt patrimonial de ces forêts alluviales est élevé.

Espèces remarquables : *Carex pendula* (PD), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Fraxinus angustifolia* (PR), *Jacobaea paludosa* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Poa palustris* (PR), *Ranunculus sceleratus* (PR), *Ulmus laevis* (PR) ; *Populus nigra*.



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts alluviales ont probablement fait l'objet d'exploitation forestière peu intensive.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces saulaies-peupleraies possèdent une capacité de production assez faible, structurées par des essences de moins en moins valorisées (*Salix alba* était autrefois massivement employé pour la vannerie, par exemple). Les crues régulières entraînent de nombreux défauts mécaniques sur les arbres, diminuant d'autant plus leur valorisation économique. Il est conseillé de laisser ces boisements alluviaux en libre évolution.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.13 « Forêts galeries de Saules blancs » ;
EUNIS : G1.111 « Saulaies à *Salix alba* médio-européennes » ;
Directive « Habitats » : 91E0-1 « Saulaies arborescentes à Saule blanc ».



PHYTOSOCIOLOGIE

POPULO ALBAE-SALICETEA ALBAE

Populo albae-Salicetalia albae

Rubo caesii-Populion nigrae

typicum : rel. 20, tab. 4 in Géhu & Franck 1984



COMMENTAIRE

S'ils peuvent être présents ponctuellement, les frênes (*Fraxinus angustifolia* ou *F. excelsior*), caractéristiques des stades à bois dur, ne peuvent être cités comme des essences caractéristiques de la Saulaie blanche à Saule à trois étamines, comme le font FOUCAULT & CORNIER (2019). D'autres associations, auxquelles la Saulaie blanche à Saule à trois étamines dont il est ici question était parfois rattachée - le *Salicetum albae* Issler 1926 et le *Salicetum fragilis* H. Passarge 1957 -, ne sont en réalité pas présentes dans le Massif central d'après FOUCAULT & CORNIER (2019). Le *Salicetum albo-fragilis* Tüxen 1955 serait présent en France mais en contexte plus septentrional. Quant au *Salici albae-Populetum nigrae* Meijer Drees 1936, il serait reconnu dans les moyennes vallées de la Loire et de la Dordogne, et semble absent en Auvergne. Toutefois la présence du *Salicetum albae* Issler 1926 n'est pas totalement à exclure dans la région. Cette association plus continentale (avec *Alnus incana*) est potentielle. BOEUF (2014) estime que cette saulaie est une formation de climat édaphique lié à des hydrosystèmes fonctionnels, contrairement à l'avis de FOUCAULT & CORNIER (2019). Ces derniers estiment que le *Salicetum albae* Issler 1926 est une végétation à maturité sylvigénétique plus avancée et relève d'une autre alliance. Si on adopte la position de BOEUF (2014), le *Salicetum albae* Issler 1926 pourrait être prioritaire sur le *Salici triandrae-Populetum betulifoliae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) B. Foucault & T. Cornier 2019, et décliné en différentes variantes géographiques et topographiques. Un relevé non typique de la vallée du Rhône effectué dans la région lyonnaise pourrait s'en rapprocher. Toutefois dans l'attente d'une meilleure connaissance de ces végétations, nous considérons cette forêt alluviale comme absente du territoire.



CONFUSION

Sa position sur les plus bas niveaux topographiques, la dominance quasi-exclusive du Saule blanc dans la strate arborée et la nette dominance dans la strate herbacée des espèces hygrophiles (*Carex pseudocyperus*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*) interdisent tout risque de confusion. On peut néanmoins observer des individus de végétations relictuelles dans de vieux bras morts comblés marqués par la présence du Saule blanc. Ce comblement progressif engendre la régression des espèces hygrophiles et l'apparition des espèces nitrophiles forestières de la **Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts**, voir fiche 53, page 262.



VARIATIONS

Race régionale à *Poa palustris* et *Fraxinus excelsior* qui est présente en Auvergne et mise en évidence par Billy (1997).



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Cornier Th. 2002 ; Foucault B. de & Cornier Th. 2019 ; Géhu J.M. & Franck J. 1984.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, P.-M. LE HÉNAFF.



AULNAIES-BOULAIES MARÉCAGEUSES ET TOURBEUSES

FICHES 65 - 71



PHYTOSOCIOLOGIE

Classe des *Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. et Tüxen ex V. Westh., J.J. Dijk et Passchier 1946 : *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 et *Sphagno-Alnion glutinosae* (Doing-Kraft in Maas 1959) H. Passarge et Hofmann 1968.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts marécageuses planitiaires et collinéennes s'établissent sur un sol engorgé une grande partie de l'année par une nappe peu oxygénée et proche de la surface, rendant impossible l'installation de la plupart des essences forestières, y compris du Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et du Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Les sols sont de type gley à anmoor (malodorant et de couleur très foncée, du fait de l'accumulation de matière organique non décomposée), voire tourbeux.



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé par l'Aulne glutineux (jamais accompagné des autres essences à bois dur) et parfois par le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) avec un sous étage souvent riche en saules (*Salix atrocinerea*, *S. cinerea*, *S. aurita*...).



CARACTÉRISTIQUES

Alnus glutinosa, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Frangula alnus*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Salix atrocinerea*, *S. aurita*, *S. cinerea*, *Valeriana officinalis*

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINESFORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINESFORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILISNÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

VARIATIONS

- **Aulnaies eutrophiles à mésotrophiles**, différenciées par *Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *Eupatorium cannabinum*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica* :
▶ ***Alnion glutinosae*** Malcuit 1929, voir fiches 65 à 69 ;
- **Aulnaies-boulaies oligotrophiles acidiphiles, paratourbeuses à tourbeuses**, différenciées par *Agrostis canina*, *Struthiopteris spicant*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Scutellaria minor*, *Sphagnum* div. sp. (généralement *S. palustre*), *Valeriana dioica*, *Viola palustris* :
▶ ***Sphagno-Alnion glutinosae*** (Doing-Kraft in Maas 1959) H. Passarge et Hofmann 1968, voir fiches 70 et 71.

AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Décrit de manière très succincte uniquement dans le Boulonnais (relevés provenant d'une seule commune), le ***Blechno spicant-Betuletum pubescentis*** Géhu 2006 est absent du Massif central. Floristiquement proche de l'***Osmundo regalis-Betuletum pubescentis*** Vanden Berghen 1964 aquitain mais aussi du ***Scutellario minoris-Betuletum albae*** Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015, le ***Blechno spicant-Betuletum pubescentis*** Géhu 2006 pourrait constituer une variante de cette dernière association liée à la présence d'*Osmunda regalis*. Deux associations connues de Charente et d'Aquitaine seraient à rechercher sur les marges du Limousin, l'***Osmundo regalis-Betuletum pubescentis*** Vanden Berghen 1964 et l'***Osmundo-Alnetum glutinosae*** Vanden Berghen 1971. Enfin, le ***Carici elongatae-Alnetum glutinosae*** W. Koch 1926 ex Tuxen 1931 est décrit dans le domaine médioeuropéen et présent dans la Bresse. Des aulnaies observées dans la vallée de la Dore présentent quelques affinités mais aucun relevé n'a permis de valider la présence de l'association, pas plus que les autres relevés à *Carex elongata*.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES AULNAIES-BOULAIES MARÉCAGEUSES ET TOURBEUSES

71 - *Scutellaria minoris-Betuletum albae* Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015
 70 - *Carici laevigatae-Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961
 66 - Groupement à *Dryopteris carthusiana* et *Alnus glutinosa* P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Lévy, Belaud & Pontagnier 202
 169 - *Deschampsia cespitosa-Betuletum pubescentis* Renaux et Le Gloanec ass. nov. prov.
 65 - *Phalarida arundinaceae-Alnetum glutinosae* Renaux et Le Gloanec ass. nov. hoc loco
 68 - *Dryopterido dilatatae-Alnetum glutinosae* Felzines 2002
 67 - Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* F. Duhamel & Catteau in Catteau, F. Duhamel, Baliga, F. Basso, Bedouet, T. Cornier, Mullie, F. Mora, B. Touss. & B. Valentin 2009 nom. inval. (art. 3b)

	Sphagno-Alnion glutinosae		Alnion glutinosae					Freq. tot
	71	70	66	69	65	68	67	
<i>Alnus glutinosa</i>	II (-6.2)	V (2.1)	V (2.6)	I (-2.8)	V (2.1)	V (2.2)	V (0.6)	IV
<i>Viburnum opulus</i>	+ (-2.6)	+ (-1.3)	IV (4.3)	.	II (0.9)	II (0.1)	I (-0.3)	II
<i>Corylus avellana</i>	I (-1.7)	II (-0.4)	III (1.4)	I (-0.9)	II (0.8)	II (0.6)	II (0.1)	II
<i>Betula pubescens</i>	V (6.8)	II (-1)	+ (-2.7)	III (1.3)	.	I (-2.3)	I (-0.8)	II
<i>Frangula alnus</i>	V (3.7)	IV (0.7)	III (-0.1)	I (-2)	II (-2.1)	III (-0.8)	I (-1.5)	III
<i>Salix atrocinerea</i>	III (2.2)	II (0)	III (1.6)	.	I (-1.9)	II (-0.4)	.	II
<i>Betula pendula</i>	III (2.1)	II (0)	II (0)	II (0.8)	.	II (-0.7)	I (-0.5)	II
<i>Sorbus aucuparia</i>	II (1.9)	II (0.4)	.	I (0.2)	.	I (0.6)	.	I
<i>Pinus sylvestris</i>	II (3.2)	I (0.8)	.	I (0.1)	.	+ (-1.6)	.	(I)
<i>Salix aurita</i>	II (0.8)	II (0.4)	+ (-1.5)	IV (3.4)	+ (-1.1)	I (-0.8)	I (-0.1)	I
<i>Salix cinerea</i>	I (0.5)	+ (-0.9)	+ (-1.3)	III (2.4)	II (1.1)	I (-1.1)	II (0.8)	I
<i>Crataegus monogyna</i>	+ (-2.1)	.	I (0.4)	.	III (4)	I (0.5)	I (-0.1)	I
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	I (0.4)	.	II (4.7)	+ (-1.1)	.	+
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	I (1.3)	.	II (2.6)	I (-0.5)	II (1.3)	(I)
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	II (4.9)	.	I (1.1)	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	II (4.9)	.	.	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	I (-0.4)	I (-0.4)	.	II (1.6)	II (2.6)	.	I
<i>Quercus robur</i>	I (-1.1)	I (0.3)	I (0.2)	.	+ (-0.8)	II (2)	.	I
<i>Ilex aquifolium</i>	I (0.1)	II (2.2)	I (0.4)	.	.	+ (-0.7)	.	(I)
<i>Fagus sylvatica</i>	+ (-0.5)	I (1.3)	+ (-0.5)	I (1.3)	.	I (0.2)	.	(I)
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	I (0.5)	.	I (1.7)	+ (-1)	III (3.5)	+
<i>Molinia caerulea</i>	V (5.9)	V (2.5)	I (-2.5)	I (-1.4)	+ (-2.9)	II (-1.9)	.	III
<i>Viola palustris</i>	IV (4.1)	III (1.6)	.	II (0.5)	.	II (-0.9)	.	II
<i>Agrostis canina</i>	IV (4.8)	III (1.7)	+ (-2.1)	I (-0.9)	.	I (-1.7)	.	II
<i>Scutellaria minor</i>	III (5.4)	II (0.7)	I (-1.2)	.	.	+ (-2.6)	.	I
<i>Potentilla erecta</i>	III (3.4)	III (1.6)	I (-1.8)	I (-0.4)	.	II (-0.8)	.	II
<i>Carex echinata</i>	III (2.5)	III (1.2)	I (-1.1)	I (-0.6)	.	II (0)	.	II
<i>Succisa pratensis</i>	II (2.4)	II (1.1)	I (-1.2)	II (0.7)	.	I (-0.8)	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	II (2.7)	II (0.3)	I (-1.1)	.	.	I (0.1)	.	I
<i>Holcus mollis</i>	II (2.1)	II (0.6)	I (-0.8)	I (-0.6)	.	I (0.1)	.	I
<i>Carex nigra</i>	II (3.7)	+ (-0.6)	.	I (-0.1)	.	I (-0.8)	.	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	II (1.5)	I (-0.2)	+ (-1.6)	I (0.1)	I (-0.7)	II (0.8)	.	I
<i>Carex rostrata</i>	II (2.5)	I (-0.3)	I (-0.8)	I (0.4)	.	I (-0.6)	.	I
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	I (1.4)	+ (0)	+ (-0.3)	.	.	+ (0)	.	+
<i>Carex laevigata</i>	I (-0.5)	III (2.3)	II (0.2)	.	.	II (1.3)	.	I
<i>Lotus pedunculatus</i>	II (0.8)	II (0.9)	I (0.2)	.	.	I (0.5)	.	I
<i>Bryophyta</i>	I (1.2)	II (1.3)	+ (-1.2)	II (1.2)	+ (-0.8)	I (-1.2)	I (0.1)	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	I (1.4)	II (1.5)	I (-0.6)	.	.	I (-0.3)	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	+ (-2.8)	+ (-1.4)	IV (5.2)	.	II (0.7)	I (-0.7)	III (1)	II
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+ (-1.7)	IV (3.9)	II (0.6)	III (1)	II (0.8)	I (-0.6)	II
<i>Ranunculus repens</i>	I (-3.3)	III (0.6)	IV (2.8)	I (-1.2)	II (-0.6)	III (2.2)	.	II
<i>Carex paniculata</i>	I (-1.4)	II (0.3)	III (4.1)	.	.	I (-0.3)	I (-0.2)	I
<i>Solanum dulcamara</i>	+ (-1.8)	.	III (5.2)	.	I (0.3)	I (-1.2)	I (0.1)	I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+ (-1.8)	+ (-0.8)	III (3.9)	.	II (1.3)	I (-0.8)	.	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	II (-0.3)	II (0.6)	III (1.1)	.	II (-0.2)	II (0.5)	.	II
<i>Hedera helix</i>	.	+ (-0.8)	II (3.1)	.	II (2)	I (-0.7)	I (0.1)	I
<i>Lycopus europaeus</i>	+ (-1.6)	.	II (3.5)	.	I (0)	I (0.3)	.	I
<i>Cardamine pratensis</i>	I (-0.9)	II (0.7)	II (1.4)	.	.	I (1)	.	I
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	II (1.9)	.	II (1.4)	I (0.7)	.	(I)
<i>Bistorta officinalis</i>	+ (-0.7)	.	.	IV (5.6)	.	I (0.3)	.	(I)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	III (5.8)	.	I (0.5)	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+ (-1.6)	.	I (0)	III (3)	+ (-0.6)	I (1.5)	.	I
<i>Crepis paludosa</i>	+ (-1)	+ (-0.2)	.	II (3.2)	.	I (1.1)	.	(I)
<i>Myosotis scorpioides</i>	+ (-1)	.	I (0.8)	II (3.2)	.	I (0.2)	.	(I)
<i>Rubus idaeus</i>	+ (-1)	+ (-0.2)	+ (-0.5)	II (3.2)	+ (-0.2)	I (0.2)	.	(I)
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	II (6.2)	.	.	.	+
<i>Epilobium</i>	.	.	.	II (3)	.	I (1.5)	.	+
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	II (5.4)	.	.	.	+

	Sphagno-Alnion glutinosae		Alnion glutinosae					Freq. tot
	71	70	66	69	65	68	67	
<i>Urtica dioica</i>	.	.	III (2.4)	I (0)	V (5.3)	I (-1.4)	I (-0.3)	II
<i>Carex remota</i>	.	+ (-0.8)	I (0.7)	.	IV (5.2)	(I) (-0.7)	.	I
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	+ (-1)	.	IV (5.7)	I (0.3)	.	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+ (-1.7)	II (0.5)	+ (-1.3)	(I) (-0.4)	III (3)	I (0.8)	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	I (0.8)	(I) (0.1)	III (4.5)	+ (-0.9)	.	(I)
<i>Geum urbanum</i>	.	.	II (1)	II (1.8)	III (2.7)	I (0)	.	I
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	II (2.4)	.	II (3.2)	+ (-0.9)	.	(I)
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	+ (-0.4)	II (2)	.	II (3.4)	+ (-1.2)	.	(I)
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	I (1.2)	.	II (1.9)	I (1)	.	(I)
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	II (4.9)	.	.	+
<i>Galium aparine</i>	+ (-1.2)	.	I (0.5)	.	II (1.7)	I (0.8)	.	(I)
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	I (1.4)	.	II (2)	+ (-0.8)	II (1.8)	(I)
<i>Athyrium filix-femina</i>	III (-2)	III (-0.5)	V (2.2)	III (0)	II (-1.6)	IV (2.6)	.	III
<i>Caltha palustris</i>	II (-0.8)	II (0.1)	II (-0.4)	III (1)	+ (-1.9)	III (2)	I (-0.7)	II
<i>Galium palustre</i> [groupe]	II (-0.7)	III (1.1)	III (0.7)	(I) (-1.2)	I (-1.2)	III (1.4)	.	II
<i>Oxalis acetosella</i>	I (-0.7)	II (1)	(I) (-0.9)	.	+ (-0.9)	II (2.1)	.	I
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	+ (-0.8)	V (9.3)	+
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	V (9.2)	+
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	.	.	IV (8.4)	+
<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	II (2.5)	.	II (1.5)	+ (-1.6)	III (3.4)	(I)
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	II (3.3)	.	+ (-0.4)	+ (-1.1)	III (3.6)	(I)
<i>Phragmites australis</i>	.	.	(I) (0.5)	(I) (0.6)	I (0.9)	.	III (4.8)	+
<i>Dioscorea communis</i>	.	.	.	.	I (1.6)	+ (-0.4)	II (3.2)	+
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	+ (1)	.	II (4.2)	+
<i>Rubus</i>	III (-2.1)	IV (1.1)	V (2.2)	I (-2.2)	IV (1.1)	IV (0.8)	I (-2.1)	IV
<i>Juncus effusus</i>	IV (1.9)	IV (0.8)	III (-0.5)	IV (0.4)	II (-2.5)	IV (0.3)	I (-1.9)	IV
<i>Dryopteris carthusiana</i>	IV (1.1)	IV (0.5)	IV (0.7)	(I) (-2.2)	III (-0.5)	III (0.5)	.	III
<i>Angelica sylvestris</i>	I (-1.7)	I (-1.5)	IV (2.8)	IV (2)	I (-1.2)	II (0.3)	II (-0.1)	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	I (-1.1)	II (0.4)	III (2.8)	.	I (-0.8)	II (-0.7)	III (1.4)	II
<i>Cirsium palustre</i>	III (0.9)	III (0.3)	II (-0.3)	III (1.1)	+ (-2.2)	III (0.8)	.	II
<i>Valeriana dioica</i>	I (-0.1)	II (1)	.	(I) (-0.1)	.	I (1.7)	.	I
<i>Ajuga reptans</i>	(I) (-1.4)	I (-0.5)	I (0.4)	II (1)	I (-0.5)	II (1.5)	.	I
<i>Holcus lanatus</i>	I (0.4)	+ (-0.8)	(I) (-0.7)	.	I (-0.3)	II (1.6)	.	I
<i>Stellaria holostea</i>	+ (-1.3)	I (-0.2)	(I) (-0.6)	.	II (0.9)	II (1.9)	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	+ (-1.2)	I (0.4)	I (1.1)	.	+ (-0.3)	I (0.8)	.	(I)
<i>Mentha arvensis</i>	(I) (0.2)	+ (-0.1)	I (1.5)	.	.	+ (-0.2)	.	(I)
<i>Pteridium aquilinum</i>	(I) (0.5)	I (0.5)	I (0.8)	.	+ (-0.2)	+ (-0.8)	.	(I)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	I (2.9)	I (0.5)	.	(I) (0.3)	.	+ (-1.4)	.	(I)
<i>Avenella flexuosa</i>	I (2.4)	.	(I) (0)	.	.	+ (-0.5)	.	(I)
<i>Festuca rivularis</i>	I (1.7)	+ (-0.3)	.	I (1.1)	.	(I) (-0.1)	.	(I)
<i>Juncus acutiflorus</i>	I (1.4)	I (0.5)	I (0.6)	.	.	+ (-0.9)	.	(I)
<i>Glyceria fluitans</i>	+ (-0.9)	I (0.8)	(I) (-0.2)	.	I (0.8)	I (0.5)	.	(I)
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	I (0.9)	.	+ (-0.4)	I (2.6)	.	(I)
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	+ (-0.6)	(I) (0.2)	I (0.4)	I (2.5)	.	(I)
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+ (-0.8)	+ (-0.4)	(I) (-0.1)	(I) (0.2)	.	I (1.9)	.	(I)
<i>Stellaria alsine</i>	.	I (0.5)	+ (-0.5)	.	.	I (2.6)	.	(I)
<i>Ranunculus flammula</i>	(I) (-0.1)	I (0.1)	I (0.3)	.	.	I (1.1)	.	(I)
<i>Poa trivialis</i>	(I) (-0.2)	+ (-0.3)	+ (-0.6)	.	+ (-0.3)	I (1.7)	.	(I)
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	.	.	+ (-0.5)	.	I (0.5)	I (2.1)	I (0.6)	(I)
<i>Glyceria fluitans</i>	+ (-0.9)	I (0.8)	(I) (-0.2)	.	I (0.8)	I (0.5)	.	(I)
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+ (-0.9)	.	+ (-0.4)	(I) (0.4)	I (0.6)	I (1.3)	.	(I)
<i>Sphagnum</i>	IV (5.3)	V (4.3)	.	I (-0.6)	.	(I) (-3.4)	.	II
<i>Polytrichum commune</i>	I (1.9)	II (1.8)	.	(I) (0.3)	.	+ (-1.4)	.	(I)
<i>Polytrichum</i>	II (3.4)	+ (-0.5)	.	(I) (0.1)	.	+ (-0.9)	.	(I)
<i>Plagiommium undulatum</i>	.	.	(I) (0.6)	II (4.2)	+ (0.1)	+ (-0.8)	.	+
<i>Polytrichum formosum</i>	+ (0)	+ (0.7)	+ (0.4)	.	.	+ (-0.2)	.	+
<i>Sphagnum auriculatum</i>	+ (0.3)	+ (1)	.	.	.	+ (0.1)	.	+

65

Aulnaie marécageuse à Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*)

Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae
Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

Aulnaie glutineuse marécageuse eutrophile planitiaire et collinéenne, des queues d'étang, boires et dépressions marécageuses. Développée sur sol hydromorphe, engorgé pratiquement toute l'année.



▲ *Phalaris arundinacea*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNMC

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Carex remota*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Iris pseudacorus*, *Ligustrum vulgare*, *Phalaris arundinacea*, *Poa nemoralis*, *Persicaria hydropiper*, *Ranunculus repens*, *Rumex sanguineus*, *Scirpus sylvaticus*, *Urtica dioica*, *Viburnum opulus*.



PHYSIONOMIE

Aulnaie marécageuse dominée en strate arborée par l'aulne glutineux. La strate herbacée est dominée par la présence d'espèces eutrophiles (*Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 34 % des relevés, plus éparse sur 45 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*,...

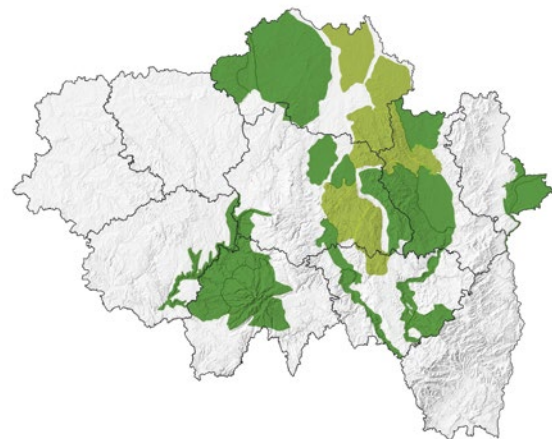


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 5 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (19 relevés)

Végétation largement répartie dans les zones de basse altitude (Limagnes puydômoises, plaine du Forez, Bourbonnais, piémonts du Livradois-Forez et des Bois Noirs, Velay). Présente également dans la partie alpine.



ENJEU PATRIMONIAL

Aulnaie marécageuse présentant un enjeu patrimonial modéré du fait d'une flore assez banale. Toutefois, ces aulnaies peuvent abriter des cortèges faunistiques remarquables (amphibiens). Elles participent également à l'épuration de l'eau au sein d'un bassin versant.

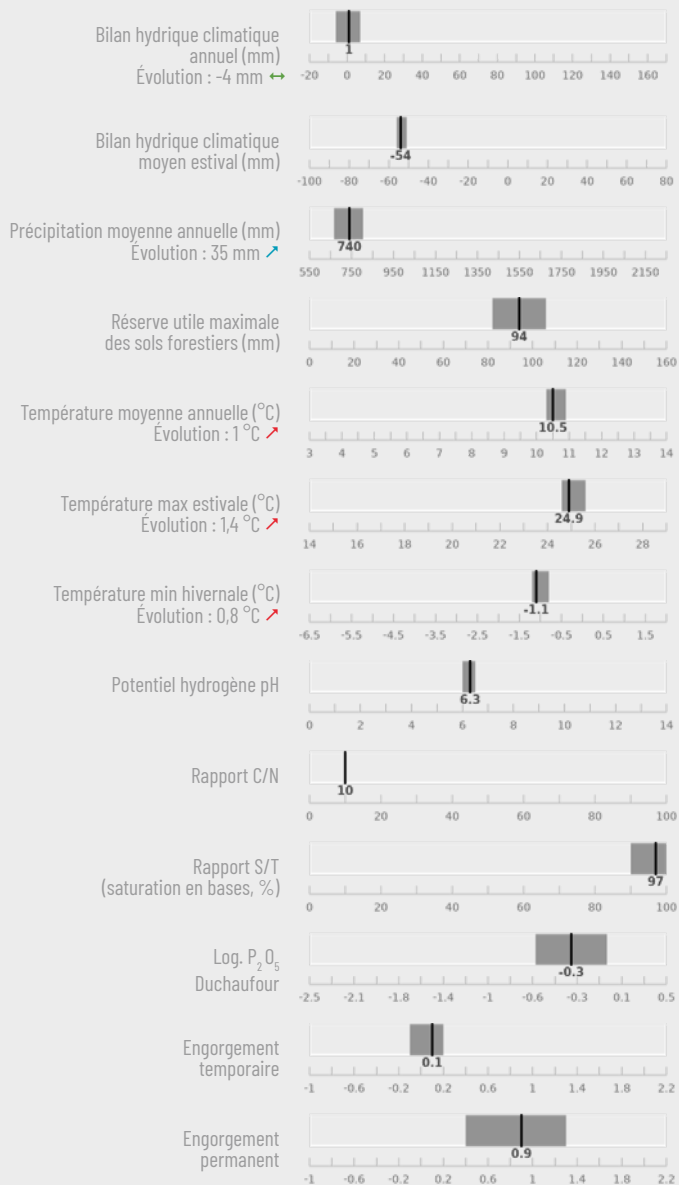


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Du fait d'une faible capacité de production forestière, ces aulnaies marécageuses étaient probablement peu soumises à une exploitation sylvicole. La plupart des étangs du Massif central étant par ailleurs d'origine anthropique, le développement de cette aulnaie est généralement consécutif au colmatage progressif de queues d'étangs.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont particulièrement sensibles au tassement du sol. Une forte ouverture peut nuire aux plantes herbacées (assèchement). Une modification hydrologique peut avoir des impacts négatifs sur ces boisements humides qui, pour subsister, nécessitent des sols engorgés la majeure partie de l'année. La libre évolution est donc conseillée, incluant la mise en défens par rapport au bétail. En cas de nécessité de coupes pour la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, les mêmes précautions seront appliquées que pour la coupe ou l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.911 « Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes » ;
EUNIS : G1.411 « Aulnaies marécageuses méso-eutrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Alnion glutinosae

typus nominis hoc loco : rel. 2302521 du 22/08/2017, de B. RENAUX, à 220 m (Saint-Bonnet-Tronçais - 03) [LOBELIA : 2302521] ; voir tableau annexe 7 page 441.



COMMENTAIRE

Ce groupement est vicariant du *Cirsio oleracei-Alnetum glutinosae* (Lemée 1937) Noirfalise & Sougnez 1961 décrit en Belgique et présent dans le nord de la France. Il en diffère notamment par l'absence de *Cirsium oleraceum* et *Silene flos-cuculi*, et dans une moindre mesure de *Cardamine amara*, *Carex paniculata* et *C. acuta* et par la rareté de *Carex acutiformis*, *Valeriana officinalis* et *Eupatorium cannabinum*. Une association nouvelle est donc proposée pour le Massif central.



CONFUSION

La variante acidoclinophile à *Dryopteris carthusiana* ne doit pas être confondue avec l'**Aulnaie marécageuse à Dryoptéride dilatée** (voir fiche 68, page 300), qui est une aulnaie acidiphile, mésotrophile. Cette dernière est dépourvue des espèces eutrophiles (*Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*) caractérisant le *Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae* ass. nov. Le *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae* est également une aulnaie mésotrophile qui se caractérise par la présence combinée de *Cardamine pratensis*, *Carex acutiformis*, *Silene dioica*, *Arum maculatum*, *Poa trivialis*, *Stachys sylvatica*, *Primula elatior*, *Anemone nemorosa*, *Lamium galeobdolon*, *Ranunculus ficaria* et *Caltha palustris*.



VARIATIONS

- **variante acidoclinophile** à *Dryopteris carthusiana*. Différenciée par la présence d'espèces acidoclinophiles comme *Dryopteris carthusiana*, *Lonicera periclymenum*, *Athyrium filix-femina*, *Juncus effusus* et *Lysimachia nummularia*, pouvant correspondre à une sous-association à décrire. Assure la transition avec le *Dryopterido dilatatae-Alnetum glutinosae* Felzines 2002 ;
- **variante type neutroclinophile à neutrophile, eutrophile**, différenciée négativement par rapport à la variante à *Dryopteris carthusiana* ;
- **variante appauvrie, rudéralisée**, dans laquelle *Urtica dioica* et les espèces rudérales sont prépondérantes ;
- **variante de boire déconnectée**, dans laquelle les espèces de la Saulaie blanche à Saule à trois étamines sont présentes ponctuellement.



BIBLIOGRAPHIE

Renaux B. 2018 ; Renaux B et al. 2019d.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.

66

Aulnaie marécageuse à Dryoptéride des chartreux (*Dryopteris carthusiana*)

Groupement à *Dryopteris carthusiana* et *Alnus glutinosa*
P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Lévy, Belaud & Pontagnier 2021 nom. inval. (art. 3c, 3o, 5)

Aulnaie des dépressions à sols hydromorphes, inondées une partie de l'année, en bords de ruisseaux, dans des secteurs de méandres plus ou moins marécageux ou en queue de plans d'eau à niveau stable, en contexte granitique. Sur humus de type anmoor. Sur sol acide plus ou moins paratourbeux, assez pauvre en nutriments. Le climat y est tempéré mais non chaud.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filixfemina*, *Carex paniculata* subsp. *paniculata*, *Juncus effusus*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum fluviatile*, *Filipendula ulmaria*, *Frangula alnus*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Ranunculus repens*, *Salix atrocinerea*, *Scirpus sylvaticus*, *Viburnum opulus*.



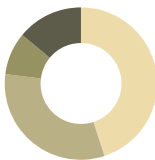
PHYSIONOMIE

Végétation souvent dense, avec une strate arborée haute de 16 à 20 m, dominée par l'Aulne glutineux, généralement en taillis, parfois accompagné par le Bouleau verruqueux et plus rarement par le Chêne pédonculé, le Saule marsault ou le Pin sylvestre. La strate arbustive, souvent clairsemée (5 à 30 % de recouvrement), est paucispécifique avec *Salix atrocinerea*, *Frangula alnus* et *Viburnum opulus*. La strate herbacée, dense et luxuriante, est fréquemment dominée par des touradons de *Carex paniculata* et par des touffes d'*Athyrium filixfemina* et de *Dryopteris carthusiana*. Elle est riche en espèces à larges feuilles issues des mégaphorbiaies initiales (*Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, etc.). Des faciès à *Rubus* ou *Thelypteris palustris* ont été observés localement.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 14 % des relevés, plus éparse sur 41 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*...

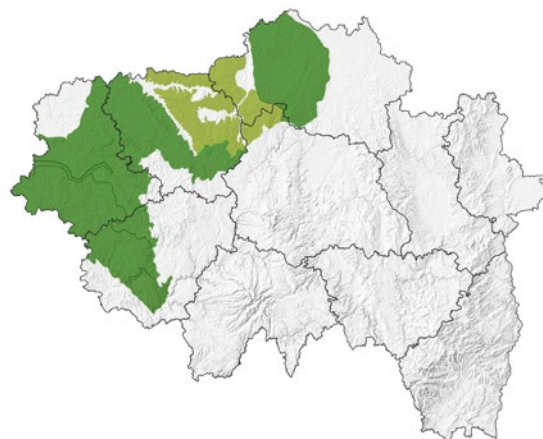


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Betula pubescens*, *Quercus robur*...



▲ *Dryopteris carthusiana*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



SYNCHOROLOGIE (27 relevés)

Cette végétation pourrait occuper une large répartition dans le domaine collinéen atlantique à subatlantique. Ainsi, elle est probablement présente de la Belgique (LEURQUIN 2003), à la Bourgogne dans le Morvan et en Champagne-Ardenne (ROYER *et al.* 2006 ; ROBBE, 1993) au Limousin, disséminée dans le secteur occidental de l'Allier et semble atteindre sa limite dans le Sud-Ouest au nord de la Dordogne (LAFON *et al.* 2021).



ENJEU PATRIMONIAL

Ce boisement présente une flore assez banale mais accueille parfois *Thelypteris palustris*, fougère rare et protégée en Limousin.

Espèces remarquables : *Scutellaria minor* (PR) ; *Thelypteris palustris* (PR) est considéré comme vulnérable sur la Liste rouge de la flore menacée du Limousin.

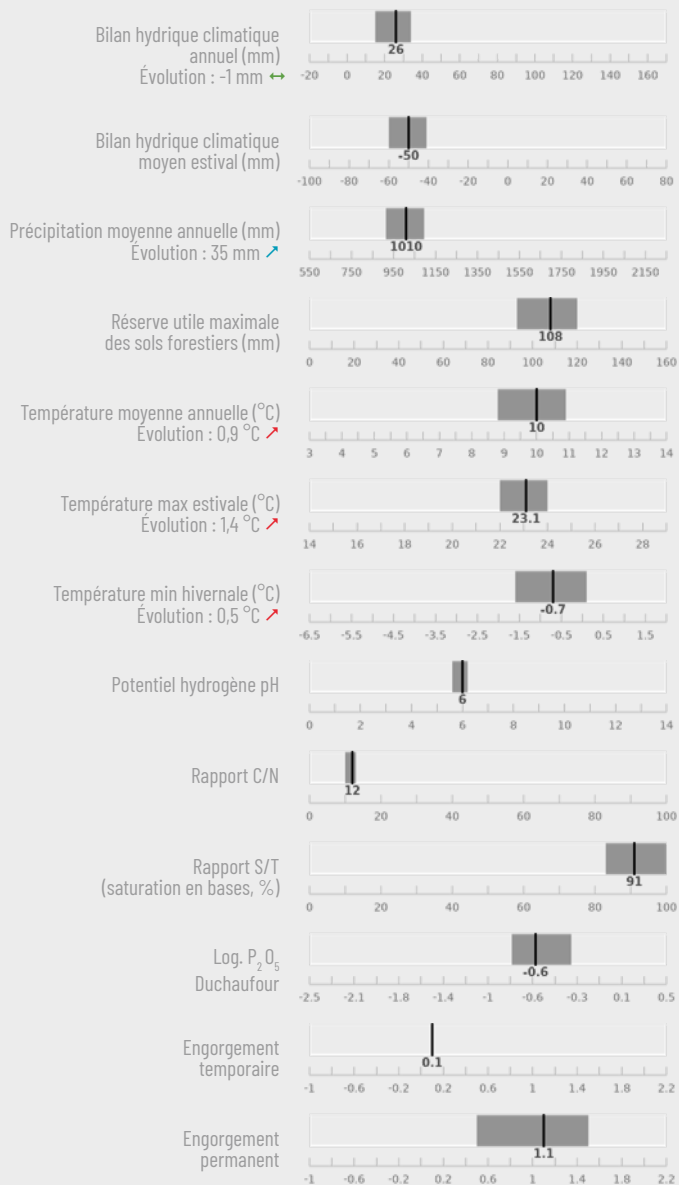


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 15 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Ce boisement semble correspondre pour partie à une évolution progressive du *Junco effusi-Caricetum paniculatae* en l'absence d'élimination des ligneux par l'homme.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Proscrire tout travail d'assèchement ou de perturbation du fonctionnement hydrologique des zones humides. La libre évolution est donc conseillée, incluant la mise en défens par rapport au bétail. En cas de nécessité de coupes pour la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, les mêmes précautions seront appliquées que pour la coupe ou l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.911 « Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes » ;
EUNIS : G1.411 « Aulnaies marécageuses méso-eutrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae
Alnion glutinosae



COMMENTAIRE

Proche du *Carici paniculatae-Alnetum glutinosae* Robbe ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *nom. illeg. et inval.* (art. 29b, 37), mais constitue un syntaxon original en cours de description.



CONFUSION

Avec le *Dryopterido carthusiana-Alnetum glutinosae* Bailly 2012, à caractère méditerranéen (absent de la dition) marqué par la fréquence de *Salix aurita*, *Carex brizoides*, *C. elongata* et l'absence de *Salix atrocinerea* et *Carex paniculata*.

La confusion peut être faite avec l'**Aulnaie marécageuse à Dryoptéride dilatée** (voir **fiche 68**, page 300) qui est moins hygrophile (présence de *Lonicera periclymenum*, *Corylus avellana*; absence de *Carex paniculata*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, etc.). Il s'agit également d'une communauté moins atlantique (présence de *Crepis paludosa* et absence de *Salix atrocinerea*), que l'on pourrait confondre avec l'**Aulnaie marécageuse à Laïche lisse** (**fiche 69**, page 302) mais qui est liée à des sols plus tourbeux.



VARIATIONS

- **typique**, différenciée négativement par l'absence des taxons des bas-marais et prairies paratourbeuses à tourbeuses ;
- **variante à *Molinia caerulea***, des secteurs plus pauvres en nutriments et différenciée par des taxons des bas-marais et prés plus ou moins tourbeux (*Molinia caerulea*, *Carex laevigata*, *C. echinata*, *Comarum palustre*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*, etc.). Cette sous-association assure la transition vers les aulnaies plus oligotrophes du *Sphagno-Alnion glutinosae*.



BIBLIOGRAPHIE

Lafon P. et al. 2021a. ; Renaux B. 2018 ; Royer J.M. et al. 2006 ; Leurquin 2003 ; Brunerye L. 2020 ; Robbe G. 1993.



RÉDACTION

P. LAFON, M. MADY.

67

Aulnaie marécageuse à Thélyptéride des marais (*Thelypteris palustris*)

Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*
F. Duhamel & Catteau in Catteau, F. Duhamel, Baliga, F. Basso,
Bedouet, T. Cornier, Mullie, F. Mora, B. Touss. & B. Valentin
2009 nom. inval. (art. 3b)

Aulnaie des dépressions tourbeuses les plus longuement inondables,
sur tourbe noire à pH alcalin, oligomésotrophes à mésotrophes. Eaux
stagnantes. Inondations pouvant être prolongées, mais avec une période
plus sèche permettant l'installation des ligneux. Gley proche de la surface
toute l'année.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *Frangula alnus*, *Iris pseudacorus*, *Juncus subnodulosus*, *Rubus caesius*, *Ribes nigrum*, *Thelypteris palustris*.



PHYSIONOMIE

Aulnaie marécageuse dominée en strate arborée par l'aulne glutineux.
La strate herbacée est dominée par des héliophytes (*Phalaris arundinacea*) et des espèces des cariçaies (*Carex acutiformis*), ainsi que par diverses espèces des mégaphorbiaies.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 43 % des relevés, plus éparse sur 29 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Juglans regia*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



SYNCHOROLOGIE (7 relevés)

Décrit dans le Nord-Pas-de-Calais, cette aulnaie est connue uniquement dans la région Auvergne Rhône-Alpes sur les alluvions carbonatées du Rhône dans le secteur de Miribel-Jonage.



ENJEU PATRIMONIAL

Ces aulnaies présentent un enjeu patrimonial élevé, car elles abritent les rares stations de la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*) en Auvergne-Rhône-Alpes. Elles sont donc très circonscrites géographiquement. Elles peuvent abriter des cortèges faunistiques intéressants (amphibiens) et participent également à l'épuration de l'eau au sein d'un bassin versant.

Espèce remarquable : *Thelypteris palustris* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

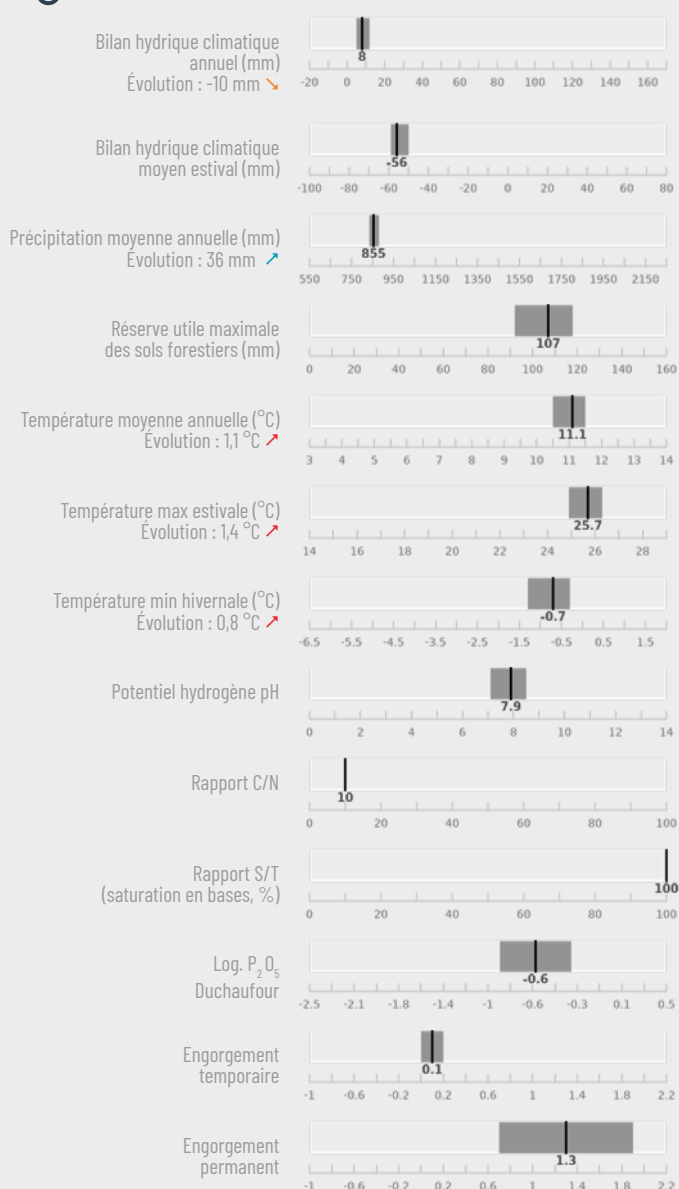


▲ *Thelypteris palustris*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces aulnaies ont probablement régressé dans ce secteur géographique, du fait d'une très forte pression foncière ou agricole conduisant à leur assèchement.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont particulièrement sensibles au tassement du sol. Une forte ouverture peut nuire aux plantes herbacées (assèchement). Une modification hydrologique peut avoir des impacts négatifs sur ces boisements humides qui, pour subsister, nécessitent des sols engorgés la majeure partie de l'année. La libre évolution est donc conseillée, incluant la mise en défens par rapport au bétail. En cas de nécessité de coupes pour la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, les mêmes précautions seront appliquées que pour la coupe ou l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.911 « Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes » ;
EUNIS : G1.411 « Aulnaies marécageuses méso-eutrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Alnion glutinosae



COMMENTAIRE

Les relevés disponibles dans le secteur de Miribel-Jonage pourrait correspondre à une variante appauvrie du *Cirsio oleracei-Alnetum glutinosae* G. Lemée ex Noirfalise & Sougnez 1961. Ces végétations bien connues dans le nord de la France seraient (notamment pour le groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*) à décrire sur le plan phytosociologique. Cette description permettrait de mieux circonscrire la limite entre ces deux végétations.



CONFUSION

En raison du secteur géographiquement très restreint où cette communauté végétale est actuellement connue (Miribel-Jonage), les risques de confusion sont minimes.



BIBLIOGRAPHIE

Bertran A. 2017 ; Catteau E. et al. 2009 ; Renaux B. 2018.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

68

Aulnaie marécageuse à Dryoptéride dilatée (*Dryopteris dilatata*)

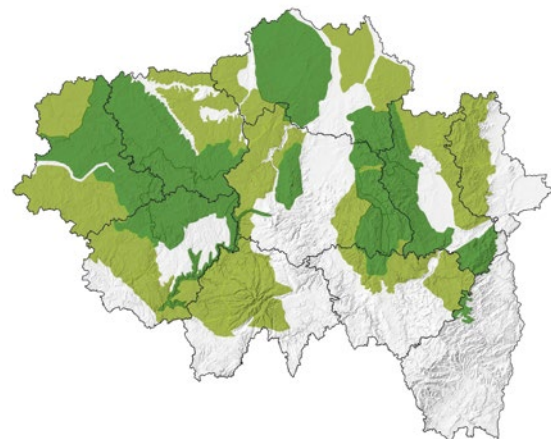
Dryopterido dilatatae-*Alnetum glutinosae* Felzines 2002

Aulnaie marécageuse mésotrophile des dépressions marécageuses ou des suintements de bas de pente, sur roches acides, des étages collinéen moyen à montagnard inférieur.



▲ *Dryopteris dilatata*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Betula pubescens*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris dilatata*, *Juncus effusus*, *Lonicera periclymenum*, *Lysimachia vulgaris*, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus repens*, *Rubus* sect. *Rubus*, *Valeriana dioica*.



PHYSIONOMIE

Aulnaie marécageuse dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*). La strate arborée clairsemée est principalement constituée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Noisetier (*Corylus avellana*). La strate herbacée, terne, est marquée par la dominance des grandes fougères (*Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana* et *Athyrium filix-femina*).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 16 % des relevés, plus éparse sur 53 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*...

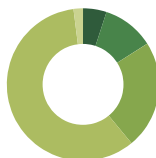


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

5 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 11 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (57 relevés)

Aulnaie assez largement répartie dans le Forez et ses piémonts (bien développée en forêt d'Ayguebonne), Bois Noirs, monts de la Madeleine, Montagne bourbonnaise, Pilat (partie occidentale), Bocage Bourbonnais. Fréquente également dans le Limousin. Présente dans le Morvan où l'association a été décrite.



ENJEU PATRIMONIAL

Aulnaie marécageuse présentant un enjeu patrimonial modéré du fait d'une flore assez banale. Toutefois, ces aulnaies peuvent abriter des cortèges faunistiques remarquables (amphibiens) et participent également à l'épuration de l'eau au sein du bassin versant.

Espèces remarquables : *Carex pendula* (PD), *Cephalanthera rubra* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Helleborus foetidus* (PD), *Hippocrepis comosa* (PD), *Hydrocotyle vulgaris* (PR), *Lysimachia nummularia* (PD), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Scutellaria minor* (PR), *Wahlenbergia hederacea* (PD).

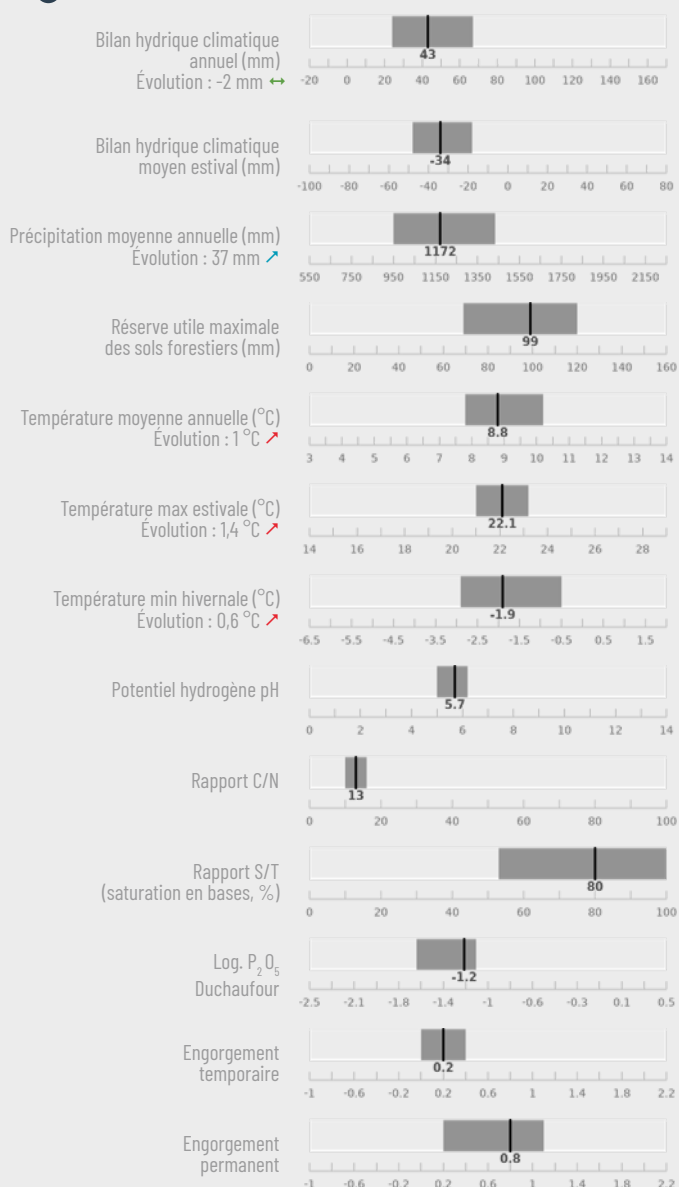


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

En raison d'une faible capacité de production forestière, ces aulnaies marécageuses ont probablement été assez peu exploitées.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont particulièrement sensibles au tassement du sol. Une forte ouverture peut nuire aux plantes herbacées (assèchement). Une modification hydrologique peut avoir des impacts négatifs sur ces boisements humides qui, pour subsister, nécessitent des sols engorgés la majeure partie de l'année. La libre évolution est donc conseillée, incluant la mise en défens par rapport au bétail. En cas de nécessité de coupes pour la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, les mêmes précautions seront appliquées que pour la coupe ou l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.911 « Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes » ;
EUNIS : G1.411 « Aulnaies marécageuses méso-eutrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Alnion glutinosae

typicum : col. 1, tab. in Felzines 2002



COMMENTAIRE

Les végétations observées en Auvergne sont à rattacher à cette association subatlantique, décrite dans le Morvan, dans une race subatlantique, plutôt qu'à l'*Athyrio filix-feminae-Alnetum glutinosae* H. Passarge 1968, association méditerranéenne différenciée notamment par *Calamagrostis canescens* et *Thysselinum palustre*. Ce rattachement avait été proposé initialement par CHABROL & REIMRINGER 2011 (catalogue des végétations du PNR de Millevaches en Limousin), et repris dans le référentiel des végétations de Nouvelle-Aquitaine (LAFON et al. 2020), mais l'association est finalement considérée comme absente du Massif central.



CONFUSION

Avec la variante acidoclinophile à *Dryopteris carthusiana* de l'**Aulnaie marécageuse à Baldingère faux-roseau** (voir fiche 65, page 294). Cette dernière comporte néanmoins des espèces eutrophiles (*Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*), absentes de l'Aulnaie marécageuse à *Dryopteris* dilatée, car il s'agit d'une aulnaie mésotrophile, acidiphile.

Il existe également un risque de confusion avec l'**Aulnaie marécageuse à Dryoptéride des chartreux** (voir fiche 65, page 296), à humidité édaphique plus importante se traduisant par la présence de *Carex paniculata*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, espèces absentes de l'Aulnaie marécageuse à *Dryoptéride* dilatée.



VARIATIONS

- **variante typique**, décrite dans le Morvan, correspondant à des peuplements fermés, en contexte probablement de forêt ancienne ;
- **variante pionnière** à *Carex echinata*, *C. laevigata* et *Valeriana dioica*. Cette variante semble correspondre à des aulnaies ayant colonisé assez récemment des prairies paratourbeuses du *Juncion acutiflori*. On peut observer la présence relictuelle de quelques espèces caractéristiques de cette alliance. Cette variante semble la plus fréquente du fait de l'abandon du pâturage dans les fonds humides difficiles d'accès ;
- **variante à Molinie et sphaignes**. S'observe dans le Limousin, en transition vers le *Carici laevigatae-Alnetum* Noirfalise & Sougnez 1961 qui est réellement paratourbeux ;
- **race atlantique** décrite dans le Morvan, le Limousin et la frange ouest de l'Auvergne ;
- **race subatlantique** présente dans la partie Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes.



BIBLIOGRAPHIE

Felzines J.C. 2002 ; Renaux B. 2018.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

69

Aulnaie marécageuse à Laïche lisse (*Carex laevigata*)

Carici laevigatae-*Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961

Aulnaie marécageuse à sphaignes, oligomésotrophile, collinéenne, sous influence atlantique. Elle occupe les dépressions longuement engorgées au sein de vallons tourbeux, de zones de suintements, ou encore de queues d'étangs oligotrophes. Le sol comporte fréquemment du sable et des argiles, favorisant un engorgement en eau prolongé.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Betula pubescens*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Cirsium palustre*, *Frangula alnus*, *Juncus effusus*, *Lonicera periclymenum*, *Lotus pedunculatus*, *Molinia caerulea*, *Oreopteris limbosperma*, *Polytrichum commune*, *Potentilla erecta*, *Salix atrocinerea*, *Scutellaria minor*, *Succisa pratensis*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre*.



PHYSIONOMIE

Aulnaie tourbeuse dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et secondairement par le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*). La strate arbustive est relativement clairsemée et principalement constituée de la Bourdaine (*Frangula alnus*). La flore herbacée est dominée par les espèces des milieux tourbeux à paratourbeux, oligotrophes à oligomésotrophes (*Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*), dans laquelle vient se mélanger un cortège bryophytique largement dominé par les sphaignes.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 16 % des relevés, plus éparse sur 53 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*...



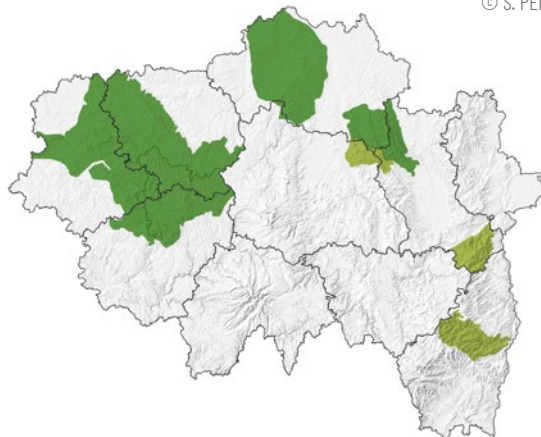
ANCIENNETÉ

11 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 5 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Carex laevigata*
© A. LABROCHE

▲ *Alnus glutinosa*
© S. PERERA / ALIZARI



SYNCHOROLOGIE (19 relevés)

Bien représentée en Limousin (présente dans les trois départements), cette association semble plus rare en Auvergne où elle se rencontre sous une variante de transition, dans le nord-ouest de la Basse Auvergne (département de l'Allier et du Puy-de-Dôme), de l'Allier et de la Montagne bourbonnaise, les Combrailles... Un relevé réalisé dans le PNR du Pilat et une aulnaie de l'étang Royon (Les Salles, 42) dans les Bois-Noirs, ainsi que dans le Boutières (07) pourraient s'y rapporter. Présente plus largement dans le nord-ouest de la France où l'association est décrite (Normandie, Bretagne...) ainsi qu'en Belgique.



ENJEU PATRIMONIAL

Ces aulnaies tourbeuses présentent un enjeu patrimonial élevé : il s'agit de peuplements forestiers oligomésotrophes accueillant de nombreuses espèces sensibles à une augmentation de la richesse trophique (eutrophisation). Ces boisements tourbeux sont également sensibles aux modifications qui perturberaient les hydrosystèmes (drainage, abaissement du niveau de la nappe...).

Espèces remarquables : *Hydrocotyle vulgaris* (PR), *Scutellaria minor* (PR), *Wahlenbergia hederacea* (PD).

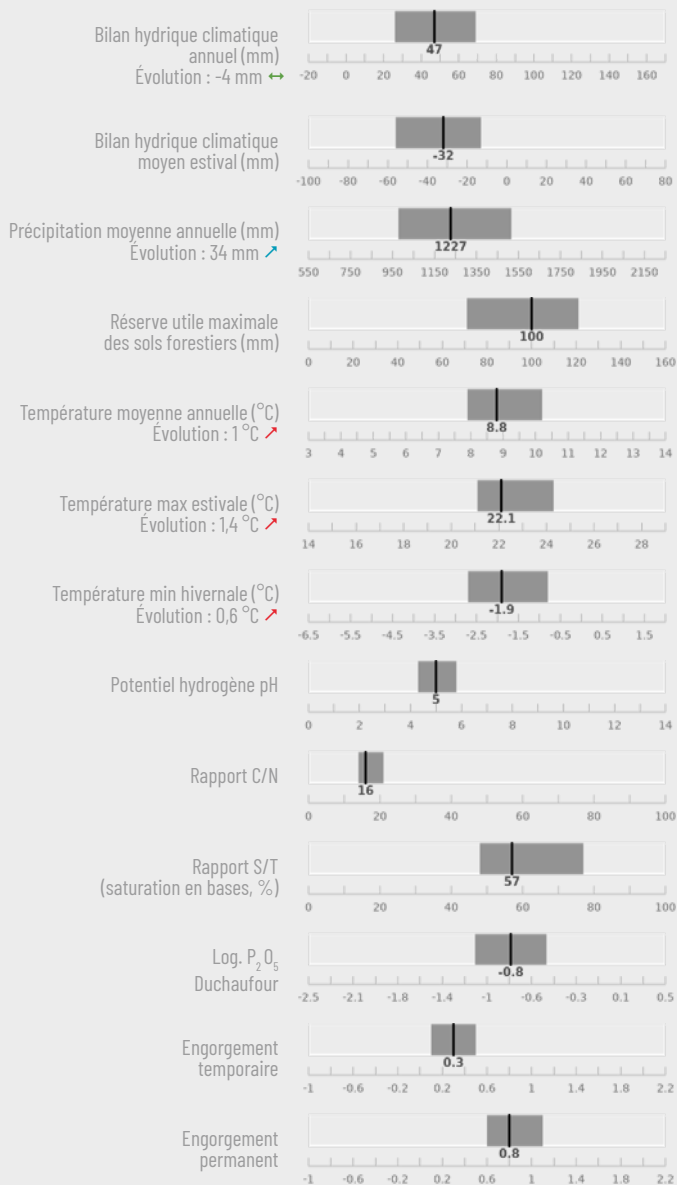


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

En raison d'une faible capacité de production forestière, ces aulnaies ont probablement été assez peu exploitées. On peut localement observer des taillis d'Aulne, ce qui laisse suggérer que ces boisements peuvent faire l'objet de prélèvements pour du bois de chauffage, par exemple.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Naturellement peu productifs, ces boisements tourbeux doivent être soustraits à toute activité sylvicole et pastorale, et laissés en libre évolution afin de garantir leur pérennité.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.912 « Bois d'Aulnes marécageux oligotrophes » ;
EUNIS : G1.412 « Aulnaies marécageuses oligotrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Sphagno-Alnion glutinosae

typicum : non désigné



COMMENTAIRE

La référence au syntaxon défini par LEMÉE (1937) doit être abandonnée. Ce syntaxon a largement été employé pour désigner des aulnaies paratourbeuses, alors que l'auteur décrit en réalité un fourré bas, ne dépassant pas quelques mètres de hauteur. Ce syntaxon pourrait donc être un candidat au *nomen ambiguum*. L'individualité du *Sphagno flexuosi-Alnetum glutinosae* Malcuit ex Boeuf, Cartier & Ritz 2014 in Boeuf 2014 proposé récemment [syn. Aulnaie à Sphaignes Gaume 1924 *nom. inval.* (art. 2b, 7), *Alnetum sphagnosum* Malcuit 1929 *nom. inval.* (art. 2b, 7)] serait à confirmer, la liste des espèces caractéristiques étant très proche. BOEUF (2014) considère le *Sphagno flexuosi-Alnetum glutinosae* Malcuit ex Boeuf, Cartier & Ritz 2014 comme étant subatlantique, contrairement au *Carici laevigatae-Alnetum glutinosae* (P. Allorge 1922) Schwick. 1938, qu'il juge plutôt à caractère atlantique. La présence du *Sphagno flexuosi-Alnetum glutinosae* pourrait donc être théoriquement possible sur le territoire, dans les secteurs sous influence subatlantique. Le rattachement à la typologie EUNIS G1.412 semble préférable au code G1.52 « Aulnaies marécageuses sur tourbe acide ».



CONFUSION

Des risques de confusion sont possibles avec la **Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire** (voir **fiche 71**, page 306), les deux associations partageant un lot important d'espèces en commun. La Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire est une végétation forestière oligotrophile, contrairement à l'Aulnaie marécageuse à Laïche lisse plutôt oligomésotrophile. Cette dernière végétation comprend des espèces affines des roselières et mégaphorbiaies (*Carex paniculata*, *C. acutiformis*, *Scutellaria galericulata*, *Osmunda regalis*), plus importantes que dans le *Scutellario minoris-Betuletum albae* qui en est dépourvu.

Un dernier risque de confusion est possible avec l'**Aulnaie marécageuse à Dryoptéride des chartreux** (voir **fiche 66**, page 296).



VARIATIONS

- *typicum*, oligotrophile des systèmes paratourbeux à tourbeux ;
- *filipenduletosum ulmariae* Billy 1997 *nom. inval.*, plus mésotrophile et en transition vers le *Dryopterido dilatatae-Alnetum glutinosae* Felzines 2002.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Chabrol L. & Reimringer K. 2010 ; Lafon P. et al. 2020 ; Renaux B. 2015 ; Renaux B. 2018.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

70

Boulaie pubescente à Canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*)

Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis
Renaux & Le Gloanec ass. nov. prov.

Boulaie mésotrophile montagnarde qui se développe préférentiellement en bordure des lacs de montagne ou en contexte de recolonisation de prairies humides abandonnées. Se développe sur des sols hydromorphes, avec des humus de type anmoor.



▲ *Deschampsia cespitosa*
© S. PERERA / ALIZARI
▲ *Betula pubescens*
© K. REIMRINGER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Betula pubescens, *B. pendula*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Juncus effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Bistorta officinalis*, *Salix aurita*, *Viola palustris*.



PHYSIONOMIE

Boulaie marécageuse à *Betula pubescens* ou *B. pendula*, rarement dominée par *Alnus glutinosa*. La strate arbustive est clairsemée, et majoritairement constituée par *Salix aurita*. La flore herbacée est dominée par des espèces des mégaphorbiaies ubiquistes, ainsi que par des espèces typiquement montagnardes et colorées (*Bistorta officinalis*, *Crepis paludosa*, *Ligularia sibirica*).



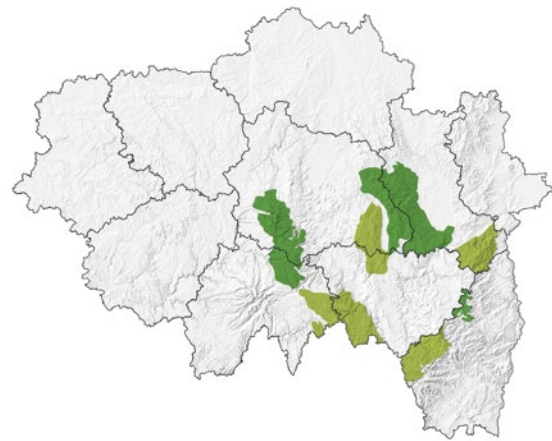
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est éparse sur 40 % des relevés : avec pour essences les plus fréquentes : *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*...



ANCIENNETÉ

10 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 10 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (10 relevés)

S'observe en contexte montagnard dans la plupart des massifs montagneux et hauts plateaux de la région (Cézallier, Artense, Livradois-Forez, secteur Mézenc / Gerbier et Montagne ardéchoise, Pilat, probablement aussi Margeride).



ENJEU PATRIMONIAL

Cette boulaie marécageuse présente un enjeu patrimonial élevé et semble correspondre aux végétations forestières primaires des bordures des lacs de montagne avant leur évolution vers des systèmes tourbeux.

Espèce remarquable : *Ligularia sibirica* (PN).

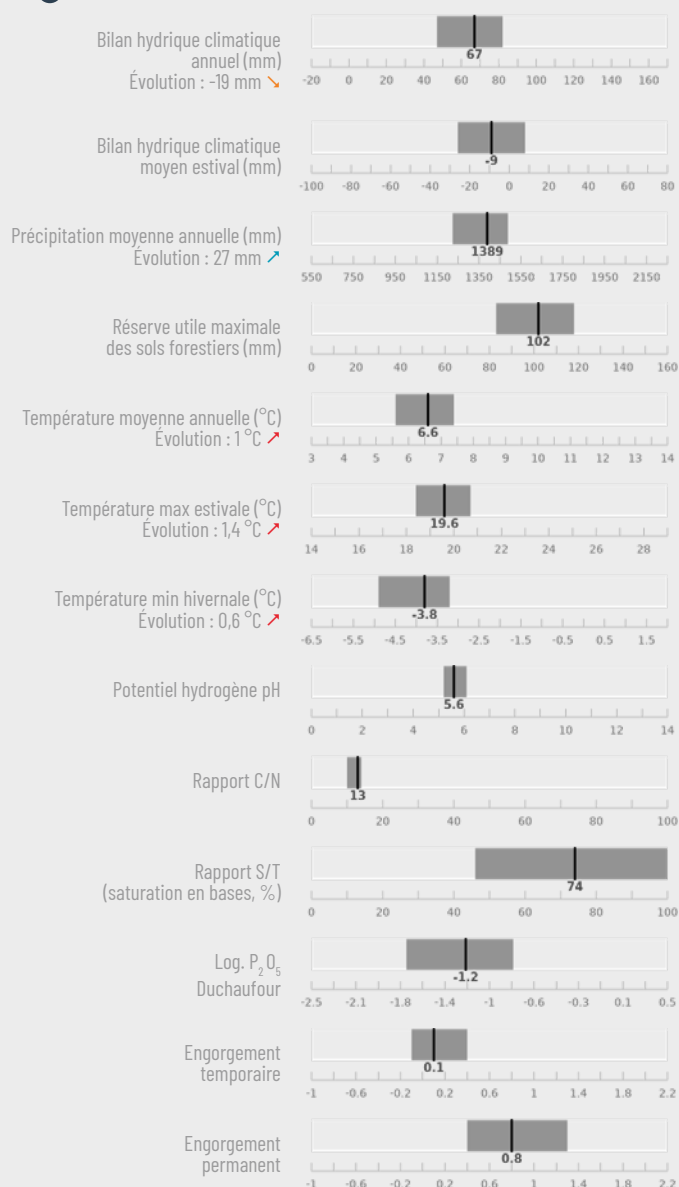


RICHESSA SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces végétations forestières semblent ne pas avoir fait l'objet d'une quelconque sylviculture. On peut toutefois observer localement les traces de pratiques sylvicoles extensives pour la récolte du bois de chauffage, favorisant les taillis de bouleaux. Ce type de boisement s'observe notamment à proximité d'anciens bâtiments d'exploitation agricole (jasseries, burons...).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières peu productives sont particulièrement sensibles au tassement du sol. Une forte ouverture peut nuire aux plantes herbacées (assèchement). Une modification hydrologique peut avoir des impacts négatifs sur ces boisements humides qui, pour subsister, nécessitent des sols engorgés la majeure partie de l'année. Il est conseillé de les laisser en libre évolution.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.911 « Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes » ;
EUNIS : G1.411 « Aulnaies marécageuses méso-eutrophes » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Alnion glutinosae



COMMENTAIRE

L'étude de ce type de végétation serait à poursuivre, car elle est probablement assez fréquente au sein de tourbières dégradées -eutrophisées- ou de prairies humides abandonnées. D'après les études de macrorestes réalisées sur les tourbières limnogènes du Cézallier (GOUBET 2010 a & b.), une aulnaie à saules et laïches était autrefois abondante en bordure de lacs aujourd'hui occupés par des tourbières. La végétation forestière décrite ici pourrait donc correspondre aux premiers stades forestiers avant cette évolution. Toutefois l'analyse des macrorestes végétaux ne permet pas d'identifier toute la composition floristique des végétations disparues.



CONFUSION

Avec la **Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Potentille tormentille** (voir **fiche 17**, page 312), qui présente une flore paratourbeuse, contrairement au *Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis*, dans lequel ces espèces sont rares et disséminées. À l'inverse, cette dernière s'en différencie positivement par la présence d'espèces des mégaphorbiaies ubiquistes (*Angelica sylvestris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*).



VARIATIONS

- **variante type** ;
- **variante plus humide voire paratourbeuse** différenciée par *Salix cinerea*, *S. pentandra*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Epilobium obscurum*, *Galium palustre* (groupe), *Galium uliginosum*, *Geum rivale*, *Ligularia sibirica*, *Myosotis scorpioides* (groupe), *Ranunculus aconitifolius*, *Senecio ovatus* ;
- **faciès à *Alnus glutinosa*** ;
- **faciès à *Betula pubescens* ou *B. pendula***.



BIBLIOGRAPHIE

Goubet P. 2010a 2010b 2011 ; Renaux B. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.

71

Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire (*Scutellaria minor*)

Scutellario minoris-*Betuletum albae*

Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015

Boulaie à Aulne et Saule, minérotrophile, hygrophile à hydrocline, atlantique à subatlantique, des étages planitiaire à submontagnard, sur sols paratourbeux à tourbeux, oligotrophes et engorgés de façon permanente.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Alnus glutinosa, *Betula pubescens*, *Agrostis canina*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Caltha palustris*, *Carex echinata*, *C. laevigata*, *C. rostrata*, *Cirsium palustre*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Erica tetralix*, *Frangula alnus*, *Holcus mollis*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus effusus*, *Lonicera periclymenum*, *Molinia caerulea*, *Oxalis acetosella*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus sect. Fruticosus*, *Salix aurita*, *S. atrocinerea*, *S. cinerea*, *Scutellaria minor*, *Sphagnum inundatum*, *S. palustre*, *S. flexuosum*, *Succisa pratensis*, *Viola palustris*, *Wahlenbergia hederacea*.



PHYSIONOMIE

Boisement généralement dominé par les bouleaux, et secondairement par l'Aulne glutineux. La strate arbustive clairsemée est essentiellement composée de saules. Strate herbacée constituée majoritairement par les espèces issues des bas-marais acidiphiles et des prairies humides.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 27 % des relevés, plus éparse sur 49 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Betula pubescens*, *Quercus robur*...

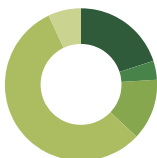


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Picea sitchensis*, *Populus tremula*...



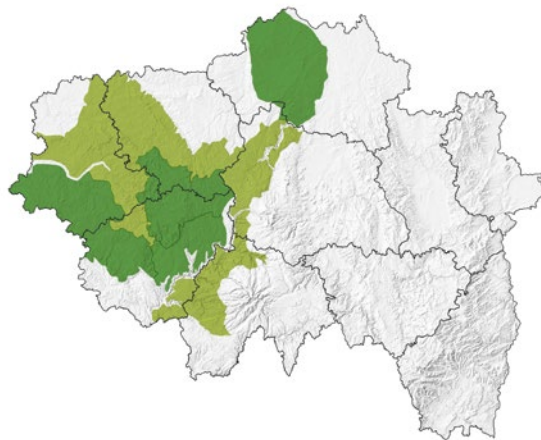
ANCIENNETÉ

20 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 4 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Scutellaria minor*
© S. PERERA / CBNMC

▲ *Betula pubescens*
© K. REIMRINGER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (45 relevés)

Boulaie tourbeuse sous influence atlantique, bien répartie dans le Limousin (plateau de Millevaches, monts de Châlus, etc.), plus marginale dans le nord de l'Allier (tourbière du Mathé ; bord de certains étangs), et le bassin d'Aurillac. Observée ponctuellement dans le département des Landes, cette végétation forestière reste potentielle (mais probablement rare) dans d'autres secteurs sous influence subatlantique à atlantique en France.



ENJEU PATRIMONIAL

Ces boulaies tourbeuses présentent un enjeu patrimonial élevé : ces peuplements forestiers oligotrophes hébergent de nombreuses espèces sensibles à une augmentation de la richesse trophique (eutrophisation) ainsi qu'aux modifications qui perturberaient le fonctionnement hydrologique (drainage, abaissement du niveau de la nappe...).

Espèces remarquables : *Hydrocotyle vulgaris*(PR), *Scutellaria minor*(PR).

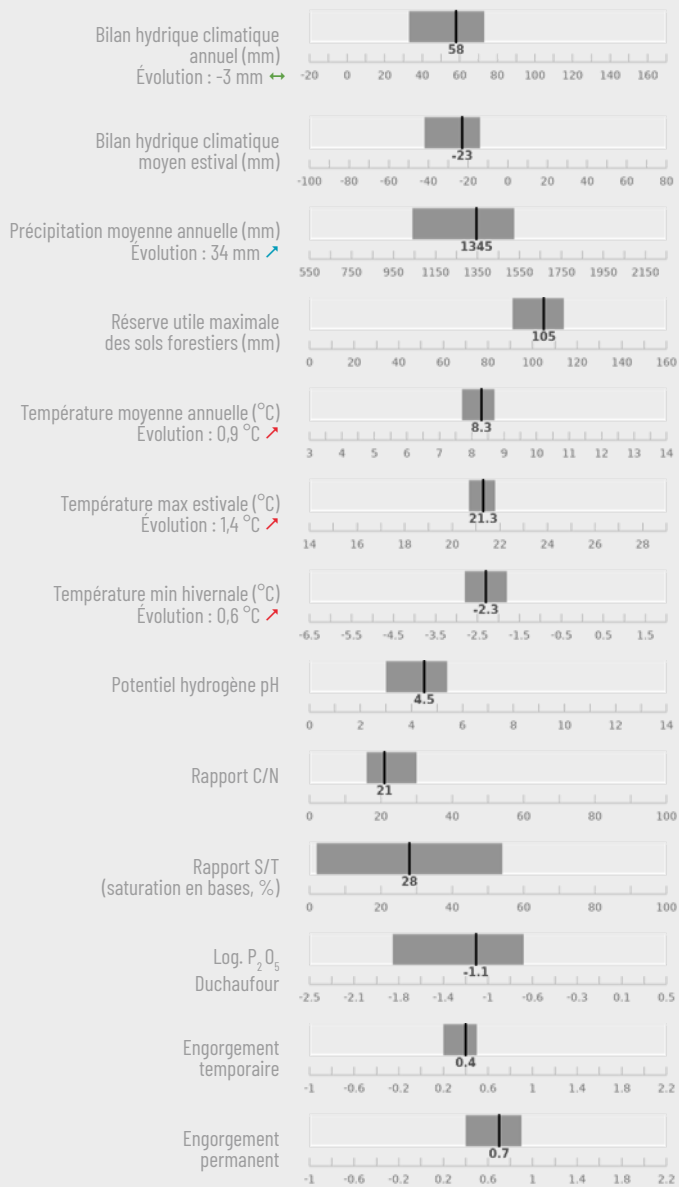


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

En raison d'une faible capacité de production forestière, ces végétations ont probablement été assez peu exploitées.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des enjeux écologiques très élevés, des potentialités forestières très faibles et des contraintes d'exploitation (sol peu portant), le peuplement sera laissé en libre évolution, et mis en défens du bétail. En cas de coupes nécessaires à la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, il convient d'appliquer les mêmes précautions que celles destinées à la coupe ou à l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.). Rappelons que ce type de coupe n'est la plupart du temps pas utile pour la fonctionnalité de la tourbière, le couvert des arbres permettant de limiter l'évapotranspiration néfaste à la turfigénèse.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.A1 « Bois de Bouleaux à Sphaignes » ;

EUNIS : G1.51 « Boulaies à Sphaignes » ;

Directive « Habitats » : 91D0-1.1* « Boulaies pubescentes tourbeuses de plaine ».



PHYTOSOCIOLOGIE

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Sphagno-Alnion glutinosae

typicum : rel. 2, tab. 1 in Renaux 2015 [LOBELIA : 2087181]



COMMENTAIRE

Le *Scutellario minoris-Betuletum albae* est retenue ici comme association autonome et non comme sous-association *caricetosum laevigatae* Thébaut & C.-E. Bernard 2018 du *Sphagno palustris-Betuletum pubescentis* Mériaux, Schumacker, Tombal & Zuttere ex Boeuf 2014. Comme initialement proposé (RENAUX 2015) et repris par LAFON *et al.* (2020), cette association trouve parfaitement sa place dans la classe des *Alnetea glutinosae* et l'alliance du *Sphagno-Alnion glutinosae*. Ce choix est fondé sur une analyse globale des *Alnetea glutinosae* et des *Vaccinio-Piceetea* dans le cadre du Catalogue national des végétations. On observe dans cette association une absence totale du groupe d'espèces de la classe *Oxycocco palustris-Sphagnetea magellanici*, qui est une des caractéristiques majeures pour distinguer les végétations des alliances du *Sphagno-Alnion glutinosae* et du *Betulion pubescentis*.



CONFUSION

Des risques de confusion sont possibles avec l'**Aulnaie marécageuse à Laïche lisse** (voir **fiche 69**, page 302), les deux associations partageant un lot d'espèces important en commun. La Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire est une végétation forestière oligotrophile, contrairement à l'Aulnaie marécageuse à Laïche lisse qui est oligomésotrophile. Cette dernière comprend des espèces affines des roselières et mégaphorbiaies (*Carex paniculata*, *C. acutiformis*, *Scutellaria galericulata*, *Osmunda regalis*), plus importantes que dans le *Scutellario minoris-Betuletum albae*.



BIBLIOGRAPHIE

Chabrol L. & Reimringer K. 2010 ; Lafon P. *et al.* 2020 ; Lafon P. *et al.* 2021 ; Renaux B. 2012 ; Renaux B. 2015a & b ; Thébaut G. *et al.* 2014 ; Thébaut G. & Bernard C.É. 2018.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.



TOURBIÈRES BOISÉES DE MONTAGNE

FICHES 72 - 75



PHYTOSOCIOLOGIE

Classe des **Vaccinio-Piceetea** Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 : **Eriophoro vaginati-Piceion abietis** H. Passarge 1968, **Betulion pubescentis** (Tüxen 1937, 1955) Scamoni & H. Passarge 1959, **Luzulo luzuloidis-Piceion abietis** H. Passarge 1978.



SYNÉCOLOGIE

Les tourbières boisées montagnardes s'observent en hauts-marais (tourbières ombrotrophes) tout comme en bas marais (tourbières minérotrophes).



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé le plus souvent par un mélange de Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) et de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), plus rarement de Pin à crochets (*Pinus mugo* subsp. *rotundata* ou *uncinata*), le Sapin pectiné s'installant sur les stades matures des tourbières minérotrophes.



CARACTÉRISTIQUES

Abies alba, *Aulacomnium palustre*, *Betula pubescens*, *Carex echinata*, *Pinus sylvestris*, *Polytrichum commune*, *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Sphagnum* div. sp.



VARIATIONS

- **Végétations ombrotrophes (de haut-marais)**, différenciées par *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Empetrum nigrum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. russowii*, *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccos* (groupe) :
 - ▶ **Eriophoro vaginati-Piceion abietis** (*Pinetum rotundatae*, *Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis*), voir fiches 73 et 74 ;
- **Végétations minérotrophes (bas-marais et tourbières "plates")**, différenciées par *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Dryopteris dilatata*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre* ;
- **Boulaies-pineraies pionnières**, différenciées par *Aulacomnium palustre*, *Comarum palustre*, *Dactylorhiza maculata*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Bistorta officinalis*, *Potentilla erecta*, *Salix cinerea*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris* :
 - ▶ **Betulion pubescentis** (*Potentillo erectae-Betuletum pubescentis*), voir fiche 72 ;
- **Sapinières-boulaies climatiques**, différenciées par *Abies alba*, *Struthiopteris spicant*, *Dicranum scoparium*, *Hylacomium splendens*, *Luzula sylvatica*, *Polytrichum formosum*, *Melampyrum pratense*, *Neottia cordata*, *Oxalis acetosella*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rubus* ser. *Glandulosi*, *Rhytidadelphus loreus*, *Thuidium tamariscinum*, et au contraire par la raréfaction des espèces des stades plus ouverts cités précédemment :
 - ▶ **Luzulo luzuloidis-Piceion abietis** (*Betulo pubescentis-Abietetum albae*), voir fiche 75.



RISQUE DE CONFUSION

Avec les **Sapinières des bords de ruisseaux montagnards**, non tourbeuses. Même si des sphaignes peuvent être présentes dans certaines variantes, celles-ci ne sont pas installées sur tourbe (épaisseur inférieure à 10 cm), et bénéficient au contraire de l'alimentation en eau d'une nappe oxygénée. Elles sont différenciées par *Agrostis stolonifera*, *Ajuga reptans*, *Bistorta officinalis*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*, *Cardamine amara*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Glyceria fluitans*, *Impatiens noli-tangere*, *Juncus effusus*, *Lysimachia nemorum*, *Myosotis scorpioides*, *Petasites albus*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ranunculus repens*, *Schedonorus giganteus* et *Stellaria nemorum* :

► **Chaerophyllo hirsuti-Abieton albae**, voir fiche 55.



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Selon le PVF2 (THÉBAUD & BERNARD 2018), les boulaies tourbeuses du Morvan (syn. *Lycopodio annotini-Betuletum pubescentis* Robbe in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *nom. illeg.*) sont à rattacher au **Sphagno palustris-Betuletum pubescentis** Mériaux, Schumacker, Tombal & Zuttere ex Boeuf 2014 *caricetosum nigrae* (Mériaux *et al.* ex Boeuf 2014) Thébaud & C.-E. Bernard 2018. Cette association est absente du territoire décrit ici, le **Scutellario minoris-Betuletum albae** Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015 étant à considérer non pas comme une sous-association *caricetosum laevigatae* Thébaud & C.-E. Bernard 2018 mais comme une association autonome, relevant du *Sphagno-Alnion glutinosae*.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES TOURBIÈRES BOISÉES DE MONTAGNE

72 - *Potentilla erectae-Betuletum pubescentis* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 201475 - *Betulo pubescentis-Abietetum albae* G. Lemée ex Thébaud 200873 - *Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis* (Noirfalise, Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 201474 - *Pinetum rotundatae* M. Käßner & Flössner 1933 corr. Mucina in G.M. Steiner 1993

	Betulion <i>pubescentis</i>	Luzulo <i>luzuloidis-</i> <i>Piceion abietis</i>	<i>Eriophoro vaginati-Piceion abietis</i>		Freq. tot
			<i>Vaccinio uliginosi-</i> <i>Betulenion pubescentis</i>	<i>Eriophoro vaginati-</i> <i>Piceenion abietis</i>	
	72	75	73	74	
<i>Abies alba</i>	II (-1.9)	V (6.6)	I (-3.2)	.	II
<i>Betula pubescens</i>	IV (0.2)	V (1.9)	III (-2.1)	IV (0.3)	IV
<i>Sorbus aucuparia</i>	II (-2)	IV (4)	II (-1.1)	I (-0.9)	II
<i>Picea abies</i>	II (0)	III (0.9)	II (-0.1)	.	II
<i>Fagus sylvatica</i>	I (-0.7)	II (3.5)	+ (-2.1)	.	I
<i>Pinus sylvestris</i>	III (0.8)	I (-4)	IV (3.4)	I (-1.3)	III
<i>Salix aurita</i>	II (3.4)	I (-2)	I (-1.3)	.	II
<i>Betula pendula</i>	II (1.1)	I (-1.4)	II (0.7)	.	II
<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>	+ (-1.4)	.	I (0.5)	IV (5.5)	I
<i>Frangula alnus</i>	I (-0.3)	I (-0.2)	I (0.8)	.	I
<i>Salix cinerea</i>	I (1.9)	+ (-1)	+ (-0.9)	.	I
<i>Sorbus aria</i>	I (0.8)	+ (-1.1)	I (0.5)	.	I
<i>Betula x aurata</i>	I (0)	+ (-0.9)	I (1)	.	I
<i>Salix atrocinerea</i>	I (1.5)	.	+ (-0.5)	.	+
<i>Juncus effusus</i>	IV (3.1)	III (0.2)	II (-2.7)	.	III
<i>Potentilla erecta</i>	III (3.2)	I (-2.7)	II (-0.2)	.	II
<i>Carex rostrata</i>	III (3.1)	II (-1.1)	II (-1.7)	.	II
<i>Agrostis canina</i>	III (3.7)	I (-1.2)	I (-2.3)	.	II
<i>Viola palustris</i>	III (2.9)	II (-0.7)	I (-1.9)	.	II
<i>Carex echinata</i>	II (1.8)	I (-0.8)	II (-0.6)	.	II
<i>Juncus acutiflorus</i>	II (3.7)	+ (-2.2)	I (-1.6)	.	I
<i>Cirsium palustre</i>	II (2.7)	I (-0.6)	I (-1.9)	.	II
<i>Succisa pratensis</i>	II (2.9)	I (-1.2)	I (-1.5)	.	I
<i>Comarum palustre</i>	II (2.9)	I (-1.4)	I (-1.5)	.	I
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	II (2.3)	I (-1.1)	I (-1)	.	I
<i>Valeriana dioica</i>	II (3.8)	I (-1.3)	.	.	I
<i>Lotus pedunculatus</i>	II (3.4)	.	+ (-1.7)	.	I
<i>Bistorta officinalis</i>	II (2.1)	I (-0.3)	+ (-1.6)	.	I
<i>Carex nigra</i>	II (2.1)	.	I (0)	.	I
<i>Caltha palustris</i>	II (2.8)	I (-1)	+ (-1.8)	.	I
<i>Oxalis acetosella</i>	+ (-2.9)	III (6.2)	+ (-2)	.	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	I (-1.3)	II (3.7)	+ (-1.6)	.	I
<i>Rubus</i>	I (-0.5)	II (2)	I (-0.9)	.	I
<i>Athyrium filix-femina</i>	I (0.8)	II (1.3)	I (-1.7)	.	I
<i>Luzula sylvatica</i>	r (-2.1)	II (3.6)	+ (-0.7)	.	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	+ (-0.9)	II (3.3)	.	.	I
<i>Eriophorum vaginatum</i>	I (-4)	I (-2.7)	IV (5.4)	V (3.1)	II
<i>Vaccinium uliginosum</i>	I (-1.2)	+ (-1.4)	I (0.4)	V (5)	I
<i>Andromeda polifolia</i>	+ (-1.1)	.	+ (-0.3)	IV (6.1)	I
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	+ (-1.3)	+ (-0.8)	I (0.7)	III (3.2)	I
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	.	+ (0.8)	II (3.6)	+
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	.	I (3.7)	r
<i>Vaccinium myrtillus</i>	III (-3)	V (2.4)	IV (0.8)	V (0.8)	IV
<i>Molinia caerulea</i>	IV (0.2)	III (-3.3)	V (2.7)	IV (0.1)	IV
<i>Calluna vulgaris</i>	II (-2.9)	+ (-4)	V (5.6)	V (2.7)	II
<i>Avenella flexuosa</i>	I (-3.2)	III (2.3)	III (1.7)	I (-0.9)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II (-0.3)	III (2)	II (-0.9)	.	II
<i>Melampyrum pratense</i>	+ (-2.6)	II (2.5)	I (0.2)	II (0.9)	I
<i>Galium saxatile</i>	I (0.8)	+ (-1.6)	I (1)	.	I
<i>Galium palustre</i> [groupe]	I (0.6)	I (0.1)	I (-0.4)	.	I
<i>Eriophorum angustifolium</i>	I (1)	.	I (1)	.	I
<i>Galium palustre</i> [groupe]	I (0.6)	I (0.1)	I (-0.4)	.	I
<i>Festuca rivularis</i>	I (1.5)	I (-0.3)	+ (-1.2)	.	I
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I (0.3)	I (0.2)	I (-0.2)	.	I
<i>Crepis paludosa</i>	I (1.1)	I (0.6)	.	.	I

	Betulion <i>pubescentis</i>	Luzulo <i>luzuloideis-</i> <i>Piceion abietis</i>	Eriophoro <i>vaginati</i> - <i>Piceion</i> <i>abietis</i>		Freq. tot
			Vaccinio <i>uliginosi-</i> <i>Betulenion</i> <i>pubescentis</i>	Eriophoro <i>vaginati-</i> <i>Piceenion</i> <i>abietis</i>	
	72	75	73	74	
<i>Epikeros pyrenaicus</i>	I (2.7)	.	+(-1.1)	.	(I)
<i>Nardus stricta</i>	I (2.3)	.	(I)(-0.6)	.	(I)
<i>Holcus lanatus</i>	I (2.8)	.	+(-1.4)	.	(I)
<i>Menyanthes trifoliata</i>	I (2.8)	.	+(-1.4)	.	(I)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I (1.9)	.	(I)(-0.4)	.	(I)
<i>Galium uliginosum</i>	I (2)	.	+(-0.6)	.	(I)
<i>Trocdaris verticillatum</i>	I (2.7)	.	.	.	(I)
<i>Salix repens</i>	I (1)	.	I (0.6)	.	(I)
<i>Holcus mollis</i>	I (1.5)	.	(I)(-0.1)	.	(I)
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	I (1.8)	.	+(-0.5)	.	(I)
<i>Juncus squarrosus</i>	(I)(0.3)	.	I (1.3)	.	(I)
<i>Luzula multiflora</i>	(I)(0.5)	.	I (1)	.	(I)
<i>Angelica sylvestris</i>	(I)(0.3)	.	I (1.2)	.	(I)
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	I (2.8)	.	+
<i>Vaccinium oxycoccos</i> [groupe]	r (-0.9)	.	(I)(2)	.	+
<i>Neottia cordata</i>	r (-1.1)	I (2.1)	+(-0.5)	.	+
<i>Rubus idaeus</i>	(I)(0.2)	.	(I)(1.1)	.	+
<i>Polytrichum commune</i>	III (0.1)	III (0.5)	III (0.1)	I (-1.7)	III
<i>Sphagnum palustre</i>	III (1.5)	IV (1.3)	II (-2.1)	I (-1.6)	III
<i>Sphagnum flexuosum</i>	III (2.6)	I (-2.2)	II (-0.4)	I (-1)	II
<i>Sphagnum</i>	II (0.3)	I (-0.7)	II (-0.5)	III (1.6)	II
<i>Sphagnum capillifolium</i>	(I)(-3)	I (-1.3)	III (4.1)	III (0.9)	II
<i>Pleurozium schreberi</i>	I (-2)	(I)(-2.1)	III (3.7)	III (1.1)	II
<i>Aulacomnium palustre</i>	II (0.2)	I (-1.9)	II (1.5)	II (0.1)	II
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	(I)(-2.2)	III (5.7)	+(-2.4)	.	I
<i>Hylocomium splendens</i>	I (-1.3)	II (2.2)	I (-0.7)	II (0.5)	I
<i>Dicranum scoparium</i>	(I)(-2.2)	II (2.5)	I (0.2)	I (-0.1)	I
<i>Thuidium tamariscinum</i>	(I)(-1.1)	II (4)	.	.	I
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	+(-1.9)	II (4)	+(-1.3)	.	I
<i>Polytrichum strictum</i>	(I)(-1.5)	.	II (3.7)	I (0)	I
<i>Sphagnum magellanicum</i>	I (-0.3)	+(-1.7)	II (1.5)	II (0.9)	I
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	(I)(-0.7)	I (2.5)	+(-1.3)	.	(I)
<i>Polytrichum formosum</i>	r (-2.3)	II (4.2)	+(-1)	.	(I)
<i>Sphagnum rubellum</i>	.	.	(I)(2.5)	.	+
<i>Sphagnum russowii</i>	r (-0.6)	(I)(1.1)	.	I (1.6)	+
<i>Sphagnum angustifolium</i>	(I)(1.5)	.	+(-0.5)	.	+
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+ (0.7)	+ (0.5)	.	r
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	+ (0.7)	+ (0.5)	.	r
<i>Sphagnum fallax</i>	r (0.1)	.	+ (0.5)	.	r
<i>Sphagnum fuscum</i>	r (0.9)	.	.	.	r

72

Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Potentille tormentille (*Potentilla erecta*)

Potentillo erectae-Betuletum pubescentis

Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Boulaie ou boulaie-pineraie montagnarde subatlantique à subcontinentale, hydrophile à hygrocline, oligomésotrophile. Elle occupe différents contextes minérotophiles : tourbières topogènes (vallon, cirque glaciaire, dépression...), soligènes (suintements sur pente) ou d'origine limnogène ancienne (lac très atterri). Occupe également la dépression périphérique des tourbières bombées (lagg).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Betula pubescens, *Agrostis canina*, *Bistorta officinalis*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Dactylorhiza maculata*, *Epikeros pyrenaeus*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus acutiflorus*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*.



PHYSIONOMIE

Boulaies ou boulaies-pinèdes à Pin sylvestre. Strates herbacée et muscinale proche d'un bas-marais du *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 dont il dérive par dynamique progressive (dans le *typicum*). Strate muscinale continue (sphaignes) formant un radeau flottant (tremblant), colonisé par une végétation herbacée et ligneuse plus éparse dans le *menyanthesom trifoliatae*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 39 % des relevés, plus éparse sur 38 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula sp.*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*...



ANCIENNETÉ

8 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 15 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (72 relevés)

Assez répandue sur les tourbières auvergnates mais couvre généralement de petites surfaces : Aubrac, Livradois, Artense, Cézallier, monts Dore, Forez, Bois Noirs, monts de la Madeleine, Pilat, Plateau nord et sud ardéchois, nord des Cévennes.



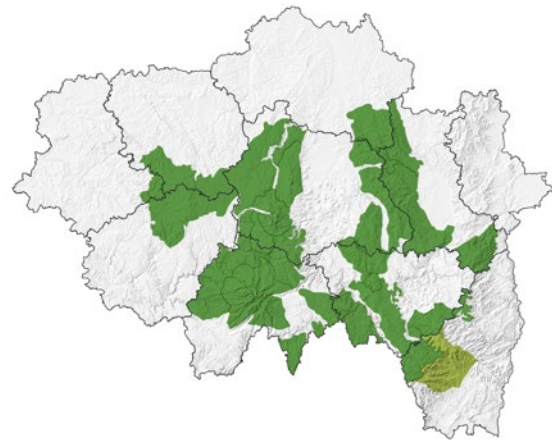
ENJEU PATRIMONIAL

Intérêt patrimonial à mettre sur le même plan que les stades non boisés précédents dont ce type de végétation dérive (bas-marais, tremblants...).

Espèces remarquables : présence d'espèces patrimoniales liées aux stades pionniers des tremblants (d'autant que le couvert est généralement très clair) et autres milieux tourbeux : *Andromeda polifolia* (PN), *Calamagrostis canescens* (PR), *Carex lasiocarpa* (PR), *Carex limosa* (PN), *Drosera rotundifolia* (PN), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Gentiana pneumonanthe* (PR), *Ligularia sibirica* (PN), *Neottia cordata* (PR), *Pedicularis palustris* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Pyrola minor* (PR), *Salix lapponum* (PN), *Salix pentandra* (PR), *Senecio cacaliaster* (PR), *Vaccinium oxycoccos* (PR), *Wahlenbergia hederacea* (PD).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

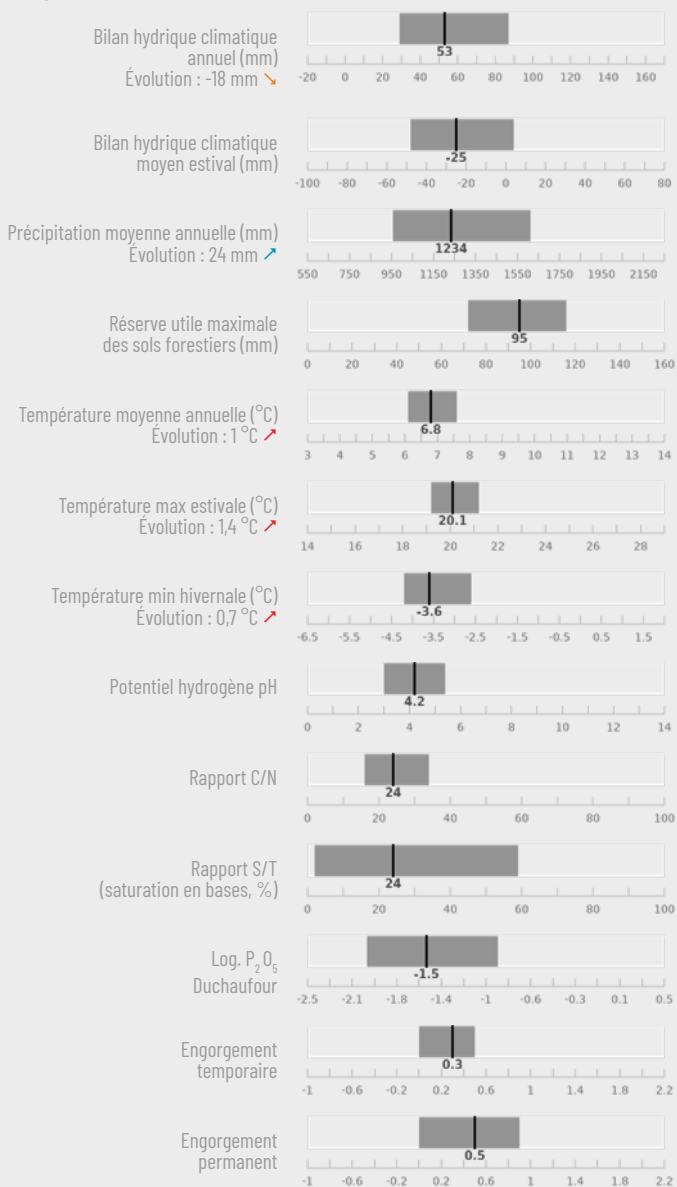


▲ *Potentilla erecta*
© A. DESSCHEMACKER / CBNMC

▲ *Betula pubescens*
© K. REIMRINGER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette boulaie tourbeuse dérive des prairies tourbeuses et des bas-marais, dont elle constitue probablement un stade dynamique transitoire. Ces boulaies n'ont probablement fait l'objet que d'une exploitation extensive pour la production de bois bûche, notamment si elles étaient situées à proximité d'anciens bâtiments d'exploitations agricoles (burons, jasseries).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des enjeux écologiques très élevés, des potentialités forestières très faibles et des contraintes d'exploitation (sol peu portant, surtout dans la sous-association *menyanthes trifoliatae* de radeau), le peuplement sera laissé en libre évolution, et mis en défens du bétail. En cas de coupes nécessaires à la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, il convient d'appliquer les mêmes précautions que celles destinées à la coupe ou à l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.). Rappelons que ce type de coupe n'est la plupart du temps pas utile pour la fonctionnalité de la tourbière, le couvert des arbres permettant de limiter l'évapotranspiration néfaste à la turfigénèse.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : « 44.A12 Bois de Bouleaux à Sphaignes et à Laïches » ;
EUNIS : G1.512 « Boulaies à Sphaignes et à Laïches » ;
Directive « Habitats » : 91D0-1.2 « Boulaies pubescentes tourbeuses de montagne » (variantes 1 et 2).



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Sphagno-Betuletalia

Betulion pubescentis

typicum : rel. GT769 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 2345860]

menyanthes trifoliatae : rel. GT1326 in Thébaud et al. 2014 [LOBELIA : 2345864]



COMMENTAIRE

Le choix a été fait dans le PVF2 de ne pas retenir l'association du *Menyanthes trifoliatae*-*Betuletum albae* Renaux 2015, malgré son originalité floristique (les espèces des bas marais sont quasi absentes, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata* et *Comarum palustre* sont au contraire à leur optimum) et son appartenance à une autre série de végétation. Ce type de tourbière boisée très particulier dérive en effet d'un tremblant du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in J.-P. Lebrun, Noirfalise, Heinem. & Vanden Berghen 1949 tandis que le *Potentillo erectae*-*Betuletum pubescentis* dérive d'un bas-marais du *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952. Une évolution vers le *Potentillo erectae*-*Betuletum albae* ou le *Sphagno palustris*-*Betuletum pubescentis* puis le *Betulo pubescentis*-*Abietetum albae* est probable en cas de poursuite de l'atterrissement. L'ombrotrophisation, telle qu'observée par endroit au marais de Limagne, peut au contraire conduire à une tourbière ombrotrophile du *Sphagno magellanici*-*Betuletum pubescentis* (Noirfalise, Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014.



CONFUSION

Le principal risque de confusion peut être fait avec la **Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent** (voir fiche 75, page 318). En effet, le *Potentillo erectae*-*Betuletum pubescentis* peut abriter du Sapin pectiné dans la strate arborée. Toutefois dans cette dernière association, la présence d'espèces des milieux ouverts paratourbeux (*Potentilla erecta*, *Juncus effusus*, *Viola palustris*, *Bistorta officinalis*, *Dactylorhiza maculata* et *Succisa pratensis*) permet d'écarter les cas ambigus.

Un dernier risque de confusion est possible avec la **Boulaie pubescente à Canche cespiteuse** (voir fiche 70, page 304), qui présente une flore affine des mégaphorbiaies ubiqistes (*Angelica sylvestris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*).



VARIATIONS

- typicum**, des bas-marais, hygrophile à hygrocline, oligotrophile à oligomésotrophile, différenciée par *Bistorta officinalis*, *Carex echinata*, *Juncus acutifolius*, *J. effusus*, *Vaccinium myrtillus* ;
- menyanthes trifoliatae** Thébaud et al. 2014 (syn. *Menyanthes trifoliatae*-*Betuletum albae* Renaux 2015), des tourbières des transitions (tremblants, radeaux), généralement d'origine limnogène, en cours d'atterrissement. Plateaux surtout d'origine volcaniques (Cézallier, Marais de Limagne dans le Devès...) Différenciée par *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Salix repens*, *S. lapponum*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum centrale*, *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. palustre*, *S. teres* ;
- variante hygroclinophile**, moins humide à *Betula pendula*, *Juniperus communis*, *Nardus stricta*...



BIBLIOGRAPHIE

Renaux B. 2012 ; Renaux B. 2015 ; Renaux B. 2017 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Thébaud G. & Bernard C.E 2018, Schmitt A. 1980, Bick H. 1985, Ferrez Y. et al. 2011, Thébaud G. & Skrzypczak R. 2017.



RÉDACTION

B. RENAUX.

73

Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Sphaigne de Magellan (*Sphagnum magellanicum*)

Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis

(Noirfalaise, Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014

Pineraie, pineraie-boulaie ou boulaie des tourbières hautes actives de montagne (tourbières bombées et tourbières ombrotrophes de pente, bombements importants au sein de tourbières plates, bords des tourbières bombées au-dessus du lagg. Présent aux étages montagnards inférieur à moyen, sous influence subatlantique.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Betula pubescens, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum* et *V. oxycoccos* (groupe) parfois dispersées. *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum flexuosum* et *S. palustre* sont également fréquentes et recouvrantes.



PHYSIONOMIE

Peuplement clairsemé de Pin sylvestre et de Bouleau pubescent, parsemé de buttes de sphaignes, notamment en appui contre les arbres. L'importance du Pin sylvestre dans les peuplements actuels semble liée à la jeunesse des peuplements observés (recolonisation de tourbières déboisées), et il semble, aux vues des dynamiques de régénération observées sous leur couvert, que le bouleau y occupe naturellement une place plus importante (Lathuillière et al. 2014). Le Pin sylvestre semble naturellement plus dominant sur les buttes hautes peu actives. Les buttes ombrotrophes sont, quant à elles, colonisées par différentes éricacées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 36 % des relevés, plus éparse sur 35 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*...

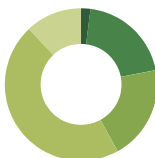


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Populus tremula*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus* sp....



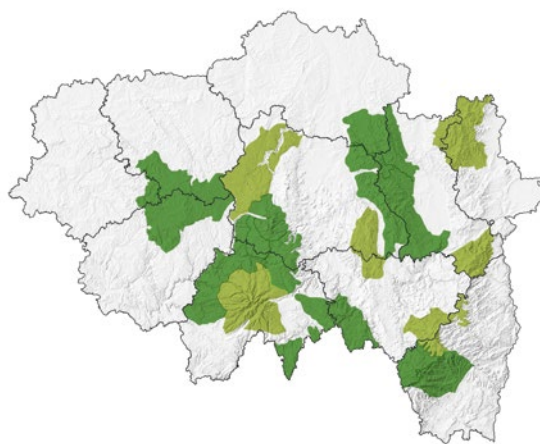
ANCIENNETÉ

2 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 20 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Sphagnum magellanicum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Betula pubescens*
© K. REIMRINGER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (46 relevés)

Végétation rare en Auvergne, où elle couvre la plupart du temps de petites surfaces : Forez, Bois Noirs, monts de la Madeleine, monts Dore, Cézallier, monts du Cantal, Aubrac, Margeride. Présente dans d'autres régions du Massif central ; décrite dans les Vosges où elle est également présente, ainsi que dans les Ardennes et probablement le Jura et les Alpes.



ENJEU PATRIMONIAL

Intérêt patrimonial à mettre sur le même plan que les stades non boisés précédents dont ce type de végétation dérive.

Espèces remarquables : présence possible d'espèces patrimoniales liées aux stades plus pionniers, se maintenant généralement sous le peuplement très clair, même si celui-ci peut devenir défavorable à *Andromeda polifolia* (PN) : *Drosera rotundifolia* (PN), *Gentiana pneumonanthe* (PR), *Hydrocotyle vulgaris* (PR), *Ligularia sibirica* (PN), *Neottia cordata* (PR), *Paris quadriifolia* (PR), *Salix bicolor* (PR), *Scutellaria minor* (PR), *Vaccinium oxycoccos* (PR).

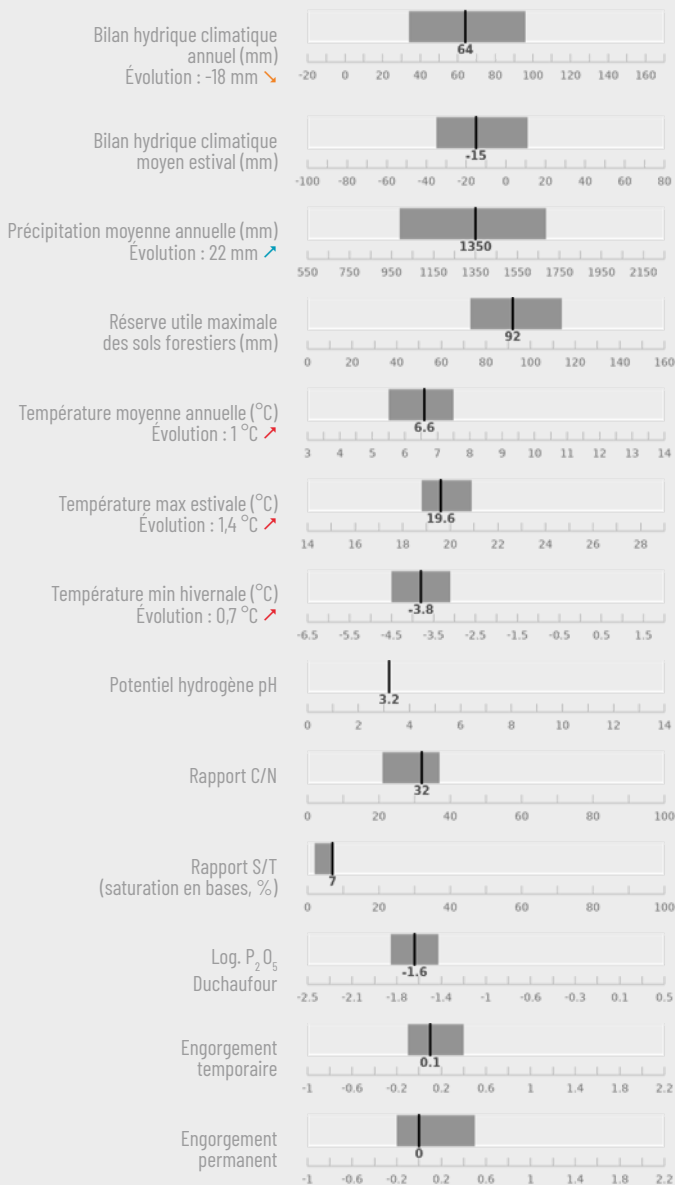


RICHESSA SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette boulaie tourbeuse dérive des hauts-marais dont elle constitue l'un des stades d'évolution terminal. Ces boulaies n'ont probablement fait l'objet que d'exploitations sylvicoles extensives destinées à la production de bois bûche. Du fait d'une très faible capacité de production forestière, ces boulaies devaient être exploitées en derniers recours notamment si elles se trouvaient à proximité d'anciens bâtiments d'exploitations agricoles (burons, jasseries).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des enjeux écologiques très élevés, des potentialités forestières très faibles et des contraintes d'exploitation (sol peu portant), le peuplement sera laissé en libre évolution et soustrait du bétail (risque de déstructuration des buttes de sphaignes et de tassement menant à la création d'un horizon KTH). En cas de coupes nécessaires à la conservation d'espèces héliophiles particulièrement remarquables, il convient d'appliquer les mêmes précautions que celles destinées à la coupe ou à l'éclaircie d'une plantation sur zone humide (débardage alternatif, etc.). Rappelons que ce type de coupe n'est la plupart du temps pas utile pour la fonctionnalité de la tourbière, le couvert des arbres permettant de limiter l'évapotranspiration néfaste à la turfigénèse.



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Sphagno-Betuletalia

Eriophoro vaginati-Piceion abietis

Vaccinio uliginosi-Betulenion pubescentis

typicum : rel. 37, tab. 1 in Noirfalise et al. 1971



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : selon faciès 44.A2 « Bois tourbeux de Pins sylvestres » ou 44.A1 « Bois de Bouleaux à Sphaignes » ;

EUNIS : selon faciès : G3.E2 « Pinèdes tourbeuses à *Pinus sylvestris* » ou G1.511 « Boulaies à Sphaignes et à Linaigrette » ;

Directive « Habitats » : 91D0-1.2 « Boulaies pubescentes tourbeuses de montagne » (variante 3).



COMMENTAIRE

Le *Sphagno capillifolii-Pinetum sylvestris* Issler ex S. Muller, Thébaud, Boeuf & Renaux in Boeuf 2014 est une association décrite dans les Vosges du Nord sur sable, en rebord de tourbière, et non sur tourbe (BOEUF 2014). Bien que citée par THÉBAUD et al. 2014, elle n'est pas présente en dans le Massif central.



CONFUSION

Les risques de confusion de cette boulaie pubescente sur tourbe sont limités. La principale confusion concerne la **Pineraie de Pin à crochet tourbeuse à Camarine noire** (voir **fiche 74**, page 316), mais cette dernière est structurée par le Pin à crochet, alors que dans le cas de la Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Sphaigne de Magellan, il s'agit de peuplements à Bouleau pubescent.



VARIATIONS

- **pinetosum sylvestris** S. Mull. et al. in Boeuf 2014, seule des deux sous-associations décrites présente dans le Massif central (la sous-association *typicum* étant plus septentrionale et orientale (Ardennes, Bohême). Au sein de cette sous-association, plusieurs variantes peuvent être distinguées :

- **variante type**, des tourbières ombrotrophes actives ;
- **variante hygroclinophile** avec *Avenella flexuosa*, *Dicranum scoparium*, *Galium saxatile*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum formosum*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Rhizidiadelphus squarrosus*, des stades de maturité de la tourbière (humification et ralentissement de la turfigénèse), plus rarement liés à un démarrage de turfigénèse sous couvert des arbres ayant colonisé le milieu (Pineraie paratourbeuse de Pin sylvestre à Airelle rouge Renaux 2012, à *Sphagnum capillifolium* en tapis et non en buttes) ;
- **variante plus humide** à *Juncus squarrosus*, *Nardus stricta*, *Carex echinata* ;
- **variante de tourbière plate**. Turfigénèse peu active, liée à des conditions écologiques peu favorables, ou plus souvent à une fonctionnalité dégradée (drainage passé, pâturage ayant entraîné la formation d'un horizon KTH, etc.). Flore appauvrie, se limitant souvent aux espèces les plus banales (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, fort recouvrement de *Molinia caerulea*), avec au contraire arrivée d'espèces d'ourlets ou de coupe forestière (*Angelica sylvestris*, *Epilobium angustifolium*, *Rubus idaeus*, *R. section Rubus*) ;
- **variante paratourbeuse** (entre 10 et 30 cm de tourbe fibreuse).



BIBLIOGRAPHIE

Noirfalise A., Dethioux M. & De Zuttere Ph. 1971, Mériaux J.L. et al. 1980, Dierssen B. & Dierssen K. 1984, Ferrez Y. et al. 2011, Boeuf R. 2014, Renaux B. 2012 ; Renaux B. 2015 ; Renaux B. 2017 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX.

74

Pineraie de Pin à crochet tourbeuse à Camarine noire (*Empetrum nigrum*)

Pinetum rotundatae

M. Kästner & Flössner 1933 corr. Mucina in G.M. Steiner 1993

Tourbières bombées de l'étage montagnard supérieur ou subalpin, plus rarement de l'étage montagnard moyen, sous influence subatlantique.



▲ *Empetrum nigrum*
© L. OLIVIER / CBNMC

◀ *Pinus mugo* subsp. *uncinata*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus mugo (nothosubsp. *rotundata* et subsp. *uncinata*), *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. russowii*, *Vaccinium myrtillus*, *V.* groupe *oxycoccos*, *V. uliginosum*.



PHYSIONOMIE

Pineraie de Pin à crochet (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) ; strate herbacée diffuse, constituée de touffes éparées d'*Eriophorum vaginatum*. Strate muscinale très recouvrante, avec buttes ombrotrophes colonisées par différentes éricacées.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 43 % des relevés, plus éparse sur 29 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pubescens*, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Pinus sp.*, *Pinus sylvestris*...



ANCIENNETÉ

14 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 29 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (7 relevés)

Végétation connue uniquement des Hautes Chaumes du Forez et du Cézallier pour le Massif central.



ENJEU PATRIMONIAL

Très fort enjeu de conservation comme tous les types de tourbières boisées, notamment ombrotrophes ; s'ajoute ici le caractère relictuel des populations de Pin à crochet dans le Massif central, rencontrées à l'état naturel dans deux sites uniquement (la Barthe et secteur de la Pigne et de la Lite).

Espèces remarquables : *Andromeda polifolia* (PN), *Carex limosa* (PN), *Drosera rotundifolia* (PN), *Scheuchzeria palustris* (PN), *Vaccinium oxycoccos* (PR).

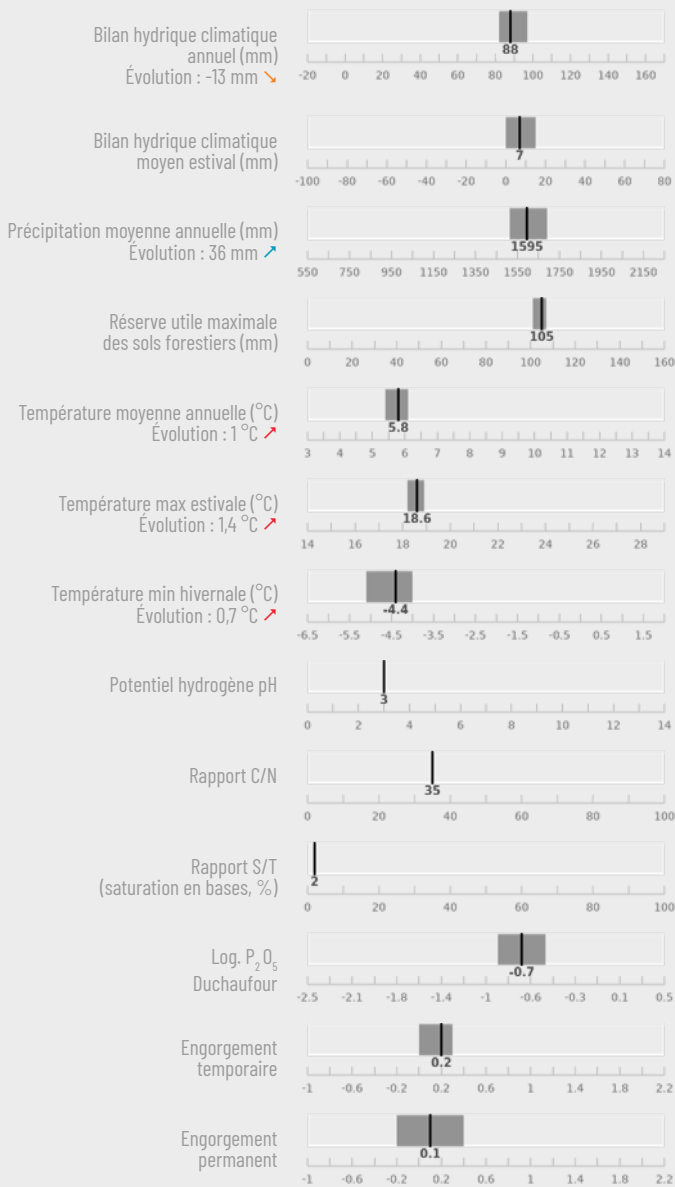


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Populations de Pin à crochet relictuelles, dont la présence naturelle avant le minimum forestier est démontrée par la présence d'arbres dépassant l'âge de 200 ans en 2022 (sur la Lite) et 175 ans (sur la Barthe), grâce à des sondages réalisés à la tarière de Pressler. Ce constat complète d'autres observations issues de l'analyse des archives forestières, des cartes anciennes (celle de l'État-major levée en 1843 sur le haut Forez) et des observations anciennes de botanistes (J. LE GAY à la Barthe en 1861 in LUQUET 1926, Alverny 1902 et ROUX 1908 à la Pigne). Si de nombreux sites tourbeux ont pu faire l'objet de plantations de Pin à crochet, ce n'est donc pas le cas de ces deux sites. Un article à paraître (CANTEGREL, RENAUX et LATHUILLIERE) permet donc d'infirmer définitivement les hypothèses de REILLE et al. (1991), fondées sur des analyses polliniques, comme ce fut précédemment le cas dans les Pyrénées, le Jura et les Vosges (ANDRÉ et ANDRÉ 2008 ; BARTOLI 2007 ; EDELMANN 1985).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des enjeux écologiques très élevés, des potentialités forestières très faibles et des contraintes d'exploitation (sol peu portant), le peuplement sera laissé en libre évolution et soustrait du bétail (risque de déstructuration des buttes de sphaignes et de tassement menant à la création d'un horizon KTH).



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Sphagno-Betuletalia

Eriophoro vaginati-Piceion abietis

Eriophoro vaginati-Piceion abietis

typicum : rel. 7, tab. 19 in Kästner & Flössner 1933



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.A3 « Tourbières boisées à Pin à crochets » ;

EUNIS : G3.E1 « Pinèdes tourbeuses à Pin mugo » ;

Directive « Habitats » : 91D0-3 « Tourbières boisées à Pin à crochets ».



COMMENTAIRE

Contrairement à ce qui était mentionné précédemment (RENAUX 2015a), et à ce qui est généralement observé en tourbières (RAMEAU et al. 1993), des observations morphologiques plus complètes sur les cônes des populations des pins à crochet de différentes tourbières pyrénéennes et du Massif central (CANTEGREL 2017) indiquent qu'il s'agirait du Pin à crochet (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) et non du Pin des tourbières (*Pinus mugo* nothosubsp. *rotundata*). Des analyses génétiques permettraient de clarifier ce point, les seules menées récemment (Dzialuk et al. 2009, Boratyńska et al. 2015) ayant hélas porté sur un peuplement de la Croix Morand (hors tourbière), dont l'origine naturelle peut sembler douteuse (Cantegrel 2019).



CONFUSION

Ces peuplements de Pin à crochet peuvent être difficilement confondus avec d'autres forêts sur tourbe. En effet la présence combinée du Pin à crochet avec des chaméphytes des tourbières (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Andromeda polifolia* et *Empetrum nigrum* subsp. *nigrum*) s'observe uniquement dans cette association. La principale confusion peut être faite avec la **Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Sphaigne de Magellan** (voir fiche 73, page 314), mais qui est structurée par le Bouleau pubescent et le Pin sylvestre, alors que dans le cas du *Pinetum rotundatae* il s'agit de peuplements à Pin à crochet.

Ne pas confondre également avec les plantations de Pin à crochet réalisées sur certaines tourbières, qui ne relèvent pas de ce type de végétation.



VARIATIONS

- **race typique du Haut-Forez** (La Pigne et la Lite) à *Andromeda polifolia* et *Empetrum nigrum* ;
- **race du Cézallier** (la Barthe) à flore plus proche du *Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis* (Noirfalise, Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014.



BIBLIOGRAPHIE

Alvergnny A d' 1902, Roux C. 1908, Luquet 1926, Kästner & Flössner 1933, Bartsch J. & Bartsch M. 1940, Richard J.L. 1961, Schmitt 1980, Royer J.M. et al. 1980, Oberdorfer E. et al. 1992, Steiner 1992, Kreuch 2004, Thébaud G. & Skrzypczak R. 2017, Ferrez Y. et al. 2011, Boeuf R. 2014, Renaux B. 2012 ; Renaux B. 2015 ; Renaux B. 2017 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Thébaud G. & Bernard C.E 2018, Lathuillière L. Renaux B. & Le Coquen M. 2015, Cantegrel R. 2017, Cantegrel R., Renaux B. & Lathuillière L. à paraître.



RÉDACTION

B. RENAUX.

75

Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent (*Betula pubescens*)

Betulo pubescentis-Abietetum albae
G. Lemée ex Thébaud 2008

Sapinière-boulaie pubescente sur tourbe parfois très épaisse (plusieurs décimètres à plusieurs mètres). Climax des systèmes minérotrophes à ombrominérotrophes, dans différentes situations de tourbières topogènes (vallons, dépressions...), soligènes (de pente), voire en périphérie des tourbières bombées (lagg et talus de bombements).



▲ *Betula pubescens*
© K. REIMRINGER / CBNMC

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Betula pubescens*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidadelphus loreus*, *Rubus* ser. *Glandulosi*, *Sphagnum palustre*, *S. flexuosum*, *S. girgensohnii*, *Sphagnum russowii*, *Vaccinium myrtillus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement structuré par le Sapin pectiné et accompagné par le Bouleau pubescent. La strate herbacée est riche en espèces des milieux tourbeux. La strate muscinale est marquée par la forte présence des sphaignes.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 43 % des relevés, plus éparse sur 29 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pubescens*, *Fagus sylvatica*...

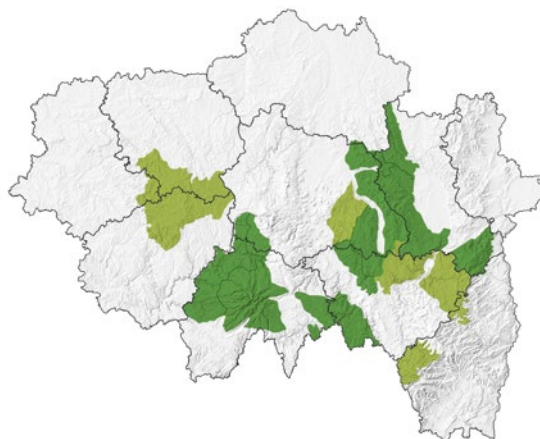
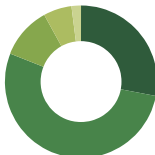


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Betula* sp., *Quercus robur*...



ANCIENNETÉ

28 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 53 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (36 relevés)

Végétation décrite dans le Forez, les Bois Noirs et les monts de la Madeleine où cette association est assez abondante. Présente également dans le Cantal, l'Artense (forêt de Trémouille...) et les gorges de la Rhue. À rechercher dans le Pilat, sur le plateau ardéchois et le plateau de Millevaches. Probablement disparue du Meygal et du Mézenc (déboisement ancien). À rechercher sur les plateaux ardéchois.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Calamagrostis canescens* (PR), *Equisetum sylvaticum* (PR), *Goodyera repens* (PR), *Neottia cordata* (PR), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Pyrola minor* (PR), *Vaccinium oxycoccos* (PR).

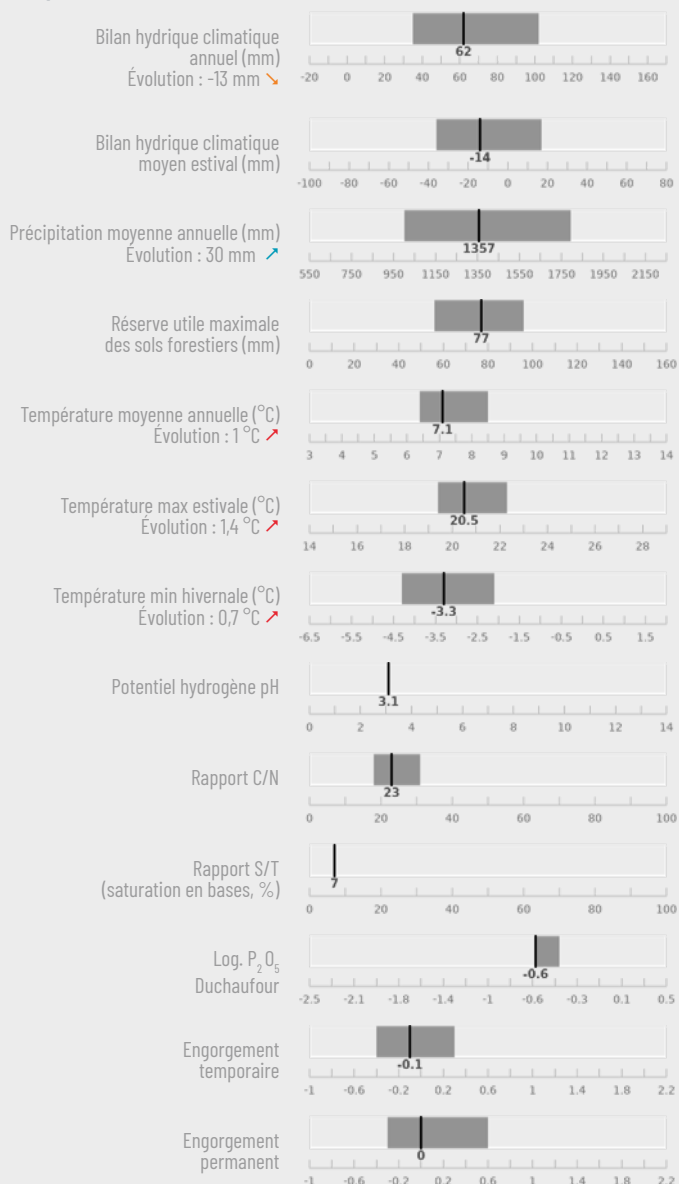


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

La dynamique de la turfigénèse a souvent permis de boucher les vieux drains créés dans les années 1950-1960, et hormis des interventions très lourdes (extraction de la tourbe !), les pratiques passées de cueillette de bois et de pâturage ne sont plus visibles.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des enjeux écologiques très élevés, des potentialités forestières très faibles et des contraintes d'exploitation (sol peu portant), le peuplement sera laissé en libre évolution et soustrait du bétail. Ce type de tourbière a pu faire l'objet par le passé de coupe d'arbres à des fins de gestion conservatoire (fermeture de la tourbière, volonté d'apporter de la lumière, etc.). Ce type de coupe n'est plus souhaitable dans un contexte de sécheresse estivale marquée pour la fonctionnalité de la tourbière, le couvert des arbres permettant de limiter l'évapotranspiration néfaste à la turfigénèse.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.13 « Sapinières acidiphiles » ;
EUNIS : G3.1321 « Sapinières acidiphiles périalpines » ;
Directive « Habitats » : 9410-8 « Sapinières à sphaignes ».



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Piceetalia excelsae

Luzulo luzuloidis-Piceion abietis

Luzulo luzuloidis-Piceion

typicum : rel. 3, tab. 1 in Lemée (1995) [LOBELIA : 1712.000]



COMMENTAIRE

Dans le PVF2 (Thébaud et al. 2018), un rattachement à l'habitat d'intérêt prioritaire 91D0 (91D0*-4) est proposé pour la sous-association *polytrichastretosum* (EUNIS G3.E51). Un rattachement aux « tourbières boisées » pour l'ensemble de l'association serait préférable (Renaux 2015a & b) mais position à valider lors d'une prochaine révision des Cahiers d'habitats.



CONFUSION

Avec la **Sapinière humide à Renoncule à feuilles d'aconit** (voir fiche 55, page 260), fréquemment en contact, et qui borde les ruisseaux et sources aux eaux courantes. Si la présence de sphaignes est possible dans les deux végétations, la Sapinière humide à Renoncule à feuilles d'aconit ne se développe pas sur tourbe, et comporte des espèces des mégaphorbiaies humides et ripisylves (*Athyrium filix-femina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Crepis paludosa*, *Doronicum austriacum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Myosotis scorpioides* (groupe), *Ranunculus acontifolius*, *Stellaria alsine*, etc.).

Un second risque de confusion est possible avec la **Boulaie pubescente-Pineriaie tourbeuse à Potentille tormentille** (voir fiche 72, page 312) qui peut d'ailleurs évoluer, de manière très lente, en sapinière. Vis-à-vis de cette association, la dominance du Sapin pectiné, ainsi que la présence d'espèces turfigènes (*Sphagnum girgensohnii*) doivent permettre de lever toute ambiguïté. De plus, les espèces des milieux ouverts paratourbeux (*Potentilla erecta*, *Juncus effusus*, *Viola palustris*, *Bistorta officinalis*, *Dactylorhiza maculata* et *Succisa pratensis*) sont absentes ou très rares dans le *Betulo pubescentis-Abietetum albae*.



VARIATIONS

- **typicum** Thébaud et al. 2014, hydrocline à mésohygrophile, occupant différentes situations topographiques dans les complexes tourbeux, notamment en contexte ombrosoligène et soligène, sur histosols ou sols organominéraux, enrichis en argiles ; deux variantes y sont distinguées : variante type et variante mésohygrophile appauvrie en bryophytes mésophiles ;
- **polytrichastretosum formosi** Thébaud et al. 2014, asséchée et humifiée, particulièrement oligotrophile, présente sur la pente de bordure des tourbières ombrotrophes, constituant aussi un stade de maturité, sciaphile et mésophile, dans les complexes tourbeux. Différenciée par *Struthiopteris spicant*, *Luzula sylvatica* et *Thuidium tamariscinum* ;
- **bazzanietosum trilobatae** Thébaud & C.-E. Bernard 2018 *nom. inval.*, hygrosciaphile et humicole, typique des secteurs de transition sur sols organominéraux, présente dans les Vosges, différenciée par l'optimum de bryophytes sciaphiles humicoles comme *Dicranodontium denudatum*, *Plagiothecium undulatum*, *Bazzania trilobata*, *Plagiochila asplenoides*...



BIBLIOGRAPHIE

Lemée G. 1995 ; Thébaud G. & Lemée G. 1995 ; Rameau J.C. et al. 2001 ; Ferrez Y. et al. 2011 ; Boeuf R. 2014, Thébaud G. & Skrzypczak R. 2017 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Thébaud G. 1988 ; Thébaud G. 2008 ; Renaux B. 2014 ; Renaux B. 2015 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.



SAPINIÈRES HYPERACIDIPHILES, FROIDES OU RUPESTRES

FICHES 76 - 78



PHYTOSOCIOLOGIE

Classe des *Vaccinio-Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939 : *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis* H. Passarge 1978.



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts s'observent en diverses situations sur substrats très acides, et en conditions froide et humide : dalles rocheuses, chaos de blocs stabilisés, versants ou vallons froids en altitude...



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé par le Sapin pectiné, les gelées tardives, l'acidité du sol voire son caractère très superficiel (humus brut sur les blocs ou la dalles) étant défavorables au Hêtre commun.



CARACTÉRISTIQUES

Abies alba, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Bazzania trilobata*, *Dicranum scoparium*, *Dicranodontium denudatum*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Hylocomium splendens*, *Huperzia selago*, *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea bidentata*, *Spinulum annotinum*, *Neottia cordata*, *Plagiochila asplenioides*, *P. poreloides*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytiadelphus loreus*, *Rubus idaeus*, *R. ser. Glandulosi*, *Sphagnum quinquefarium*, *Vaccinium myrtillus*.



VARIATIONS

- Sur chaos de blocs ou dalles rocheuses, avec humus brut et absence de terre fine :
 - ▶ *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis* (*Pleurozium schreberi-Abietetum albae*, *Sphagno quinquefarium-Abietetum albae*), voir fiches 77 et 78 ;
- Sur terre fine, en contexte confiné, avec *Spinulum annotinum* (versant froid, vallon) :
 - ▶ *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis* (*Lycopodio annotini-Abietetum albae*), voir fiche 76.



RISQUE DE CONFUSION

- Avec les **Sapinières-hêtraies des sols acides sur substrat minéral** notamment le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* (*Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion*). Elles se rencontrent sur sol minéral (terre fine, notamment horizon A organo-minéral) et, en dépit d'un fond floristique proche, se distinguent par l'absence d'*Huperzia selago*, *Spinulum annotinum* et *Sphagnum quinquefarium*, espèces pouvant être présentes sur ce type de sol mais en contexte froid :
 - ▶ *Luzulo luzuloidis-Piceion abietis* (*Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*), voir fiche 36 ;
- Avec les **Sapinières-boulaies sur tourbe** (tourbe dont l'épaisseur atteint plusieurs décimètres à plusieurs mètres) et différenciées par les espèces associées (*Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Polytrichum commune*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum flexuosum*, *S. palustre* ou d'autres espèces de tourbières) :
 - ▶ *Betulo pubescentis-Abietetum albae*, voir fiche 75.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES SAPINIÈRES HYPERACIDIPHILES, FROIDES OU RUPESTRES

76 - *Lycopodium annotini-Abietetum albae* Thébaud 200877 - *Sphagno quinquefarri-Abietetum albae* Chipon, Deny, Estrade, Nardin & Vadam ex F. Ritz, Cartier, Vernier & Bœuf in Bœuf 201478 - *Pleurozium schreberi-Abietetum albae* Renaux & Le Gloance ass. nov. hoc loco

	Luzulo luzuloidis-Piceion abietis			Freq. tot
	Luzulo luzuloidis-Piceion		Vaccinio vitis- idaeae- Abietenion	
	76	77	78	
<i>Abies alba</i>	V	V	V	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	V (2.6)	IV (-1.5)	IV (-0.9)	V
<i>Fagus sylvatica</i>	V (7.1)	II (-2.4)	(I) (-4.3)	III
<i>Sorbus aria</i>	IV (3.4)	II (-0.6)	I (-2.6)	II
<i>Picea abies</i>	IV (4.8)	(I) (-4.3)	II (0)	II
<i>Betula pubescens</i>	III (5)	.	(I) (-0.9)	I
<i>Salix aurita</i>	I (2.9)	.	.	+
<i>Lonicera nigra</i>	II (1.3)	II (2.3)	.	II
<i>Quercus petraea</i>	.	II (3.2)	(I) (-0.9)	I
<i>Rosa pendulina</i>	.	II (1.5)	I (0.9)	I
<i>Betula pendula</i>	.	(I) (-1.9)	II (4.6)	I
<i>Corylus avellana</i>	.	II (0.7)	II (2)	I
<i>Pinus sylvestris</i>	.	(I) (-1.3)	II (3.6)	I
<i>Sorbus mougeotii</i>	.	.	I (3.9)	(I)
<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>	.	I (3)	.	(I)
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>nana</i>	.	I (3)	.	(I)
<i>Ilex aquifolium</i>	.	(I) (2.1)	.	+
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	.	(I) (2.1)	.	+
<i>Spinulum annotinum</i>	V (9.2)	.	.	II
<i>Struthiopteris spicant</i>	III (3.5)	II (0)	.	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	III (4.2)	I (-0.9)	.	I
<i>Molinia caerulea</i>	III (6.1)	.	.	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	II (1.2)	I (-0.2)	(I) (-0.9)	I
<i>Oxalis acetosella</i>	II (0)	II (0.4)	II (-0.5)	II
<i>Luzula sylvatica</i>	II (1.3)	II (2.3)	.	II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	II (3.9)	(I) (-1.4)	I
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	II (3.2)	(I) (-0.9)	I
<i>Melampyrum pratense</i>	I (-1.1)	II (0.7)	I (0.3)	I
<i>Hieracium murorum</i>	.	II (2.4)	(I) (-0.4)	I
<i>Valeriana tripteris</i>	.	II (3.7)	.	(I)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	V	V	V
<i>Avenella flexuosa</i>	IV (-2.4)	V (0.9)	V (1.4)	V
<i>Dryopteris dilatata</i>	IV (2.5)	IV (1.2)	II (-3.7)	III
<i>Rubus</i>	II (-1.1)	II (-2.4)	IV (3.7)	III
<i>Rubus idaeus</i>	III (1.6)	II (-2.4)	III (1)	III
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II (-1.8)	II (-2.7)	IV (4.6)	II
<i>Solidago virgaurea</i>	I (-2.6)	II (1)	II (1.4)	II
<i>Polypodium vulgare</i>	.	I (-0.9)	II (3.7)	I
<i>Sambucus racemosa</i>	I (-0.7)	(I) (-1.9)	II (2.7)	I
<i>Polygonatum verticillatum</i>	I (-0.7)	I (-0.2)	I (0.9)	I
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	(I) (-0.6)	I (2.5)	(I)
<i>Galium saxatile</i>	.	(I) (-0.6)	I (2.5)	(I)
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	I (3.9)	(I)
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	I (3.9)	(I)
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	I (3.9)	(I)
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Lactuca muralis</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	I (1.3)	(I) (0.4)	.	(I)
<i>Viola riviniana</i>	I (1.3)	(I) (0.4)	.	(I)
<i>Senecio ovatus</i>	I (0.4)	I (1.6)	.	(I)
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	I (3)	.	(I)

	Luzulo luzuloidis-Piceion abietis			Freq. tot
	Luzulo luzuloidis-Piceion		Vaccinio vitis- idaeae- Abietenion	
	76	77	78	
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	III (4.5)	II (-0.6)	.	II
<i>Polytrichum commune</i>	II (2.8)	(I) (-0.6)	.	(I)
<i>Plagiommium affine</i>	II (2.8)	.	(I) (0.2)	(I)
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Sphagnum palustre</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Sphagnum russowii</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Sphagnum capillifolium</i>	I (2.9)	.	.	+
<i>Sphagnum flexuosum</i>	I (2.9)	.	.	+
<i>Sphagnum squarrosum</i>	I (2.9)	.	.	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	II (1.2)	II (1.5)	.	I
<i>Plagiothecium undulatum</i>	II (1.2)	II (1.5)	.	I
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	I (-2.9)	IV (6.9)	.	II
<i>Diplophyllum albicans</i>	.	II (4.9)	.	I
<i>Bazzania trilobata</i>	.	II (4.3)	.	I
<i>Dicranodontium denudatum</i>	.	I (1.6)	(I) (0.2)	(I)
<i>Plagiommium undulatum</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Pleurozium schreberi</i>	I (-3.2)	II (-2.7)	IV (6)	II
<i>Polytrichum formosum</i>	III (-3.4)	IV (-1)	V (4.3)	II
<i>Dicranum scoparium</i>	III (-2.4)	IV (-0.2)	V (2.6)	IV
<i>Hypnum cupressiforme</i>	II (-1.1)	II (-1.7)	III (2.8)	II
<i>Hylocomium splendens</i>	V (1.1)	IV (-0.7)	IV (-0.3)	V
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	IV (2.2)	IV (1.9)	II (-4.1)	IV
<i>Lepidozia reptans</i>	I (-0.2)	I (0.6)	(I) (-0.4)	I
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	I (0.6)	I (1.6)	I
<i>Plagiochila</i>	II (2.8)	.	(I) (0.2)	(I)
<i>Cladonia</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Polytrichum</i>	I (1.3)	(I) (0.4)	.	(I)
<i>Plagiothecium</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Schistochilopsis incisa</i>	.	(I) (0.4)	(I) (1.1)	(I)
<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	I (3)	.	(I)
<i>Rhizomnium punctatum</i>	I (1.3)	.	(I) (1.1)	(I)

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



76

Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier (*Spinulum annotinum*)

Lycopodio annotini-Abietetum albae Thébaud 2008

Sapinière des versant et vallons froids, en conditions cryophiles et hygrosclaphiles, sur sol minéral (et non sur tourbe, éboulis ou dalle). L'acidité du substrat est marquée et l'humidité atmosphérique forte, les gelées fréquentes et tardives, du fait du contexte montagnard renforcé par le topo-climat.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Sorbus aucuparia*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Hylocomium splendens*, *Neottia cordata*, *Spinulum annotinum*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum verticillatum*, *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rubus idaeus*, *R. ser. Glandulosi*, *Vaccinium myrtillus*.



PHYSIONOMIE

Sapinière quasi pure (rareté naturelle du Hêtre commun du fait des gelées tardives), à strate muscinale généralement très recouvrante et strate chaméphytique marquée par la présence de *Vaccinium myrtillus*.



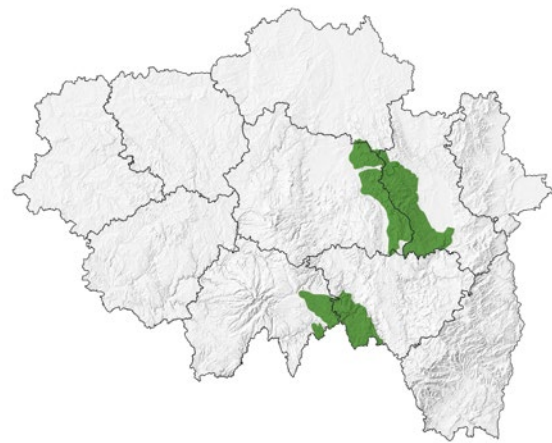
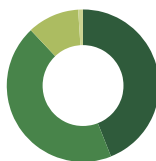
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 83 % des relevés, plus éparse sur 17 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*...



ANCIENNETÉ

44 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 44 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (9 relevés)

Décrit dans le Haut-Forez et les Bois-Noirs (vallée de l'Etui), présent dans les monts de la Madeleine et le nord de la Margeride (rare). À rechercher sur le versant nord du Mézenc.



ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Neottia cordata* (PR), *Spinulum annotinum* (PR).



RICHESSE SPÉCIFIQUE

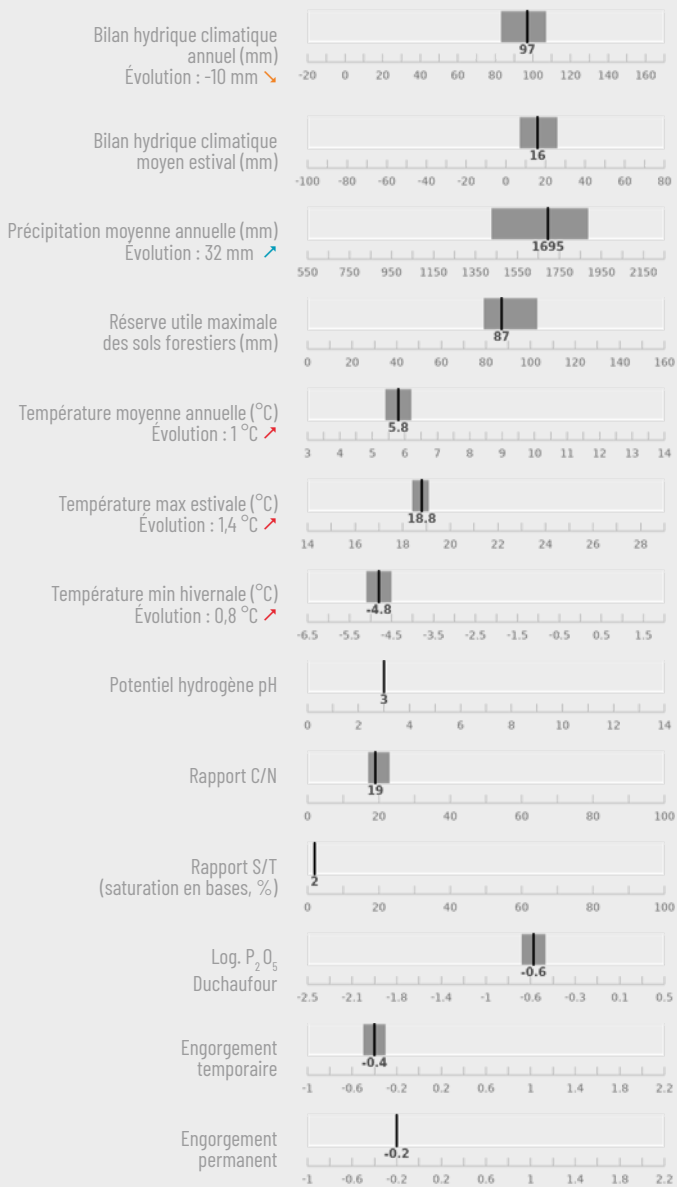


▲ *Spinulum annotinum*
© L. OLIVIER / CBNMC

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Peuplements souvent hérités d'un traitement irrégulier (jardinage empirique, connu dans le Haut-Forez ou en Nord Margeride).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait du contexte stationnel très contraignant et de sa rareté régionale, il est préconisé de ne pas exploiter ce type de forêt. En cas d'exploitation, on veillera à limiter l'intensité de la coupe afin de préserver l'ambiance microclimatique du peuplement et de ses abords, celle-ci étant cruciale pour le cortège floristique.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.254 « Pessières de la zone montagnarde du Hêtre » ;
EUNIS : G3.1321 « Pessières montagnardes hyrcino-alpines » ;
Directive « Habitats » : 9410-7 « Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes ».



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Piceetalia excelsae

Luzulo luzuloidis-Piceion abietis

Luzulo luzuloidis-Piceion

typicum : rel. 240, tab. 1A in Thébaud 2008 [LOBELIA : 2184726]



COMMENTAIRE

Association dont la seule espèce différentielle est *Spinulum annotinum*, et qui présente par ailleurs une flore très proche de la Sapinière-Hêtraie à Dryoptéride dilatée ou de la Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs. La variante sur sol caillouteux (peyrosol, avec mélange humus brut et éléments grossiers) de la Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs a pu historiquement être rattachée à la Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier pour des raisons écologiques, la transition entre les deux étant progressive.



CONFUSION

Risque de confusion avec la **Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs** (voir **fiche 77**, page 326), différenciée par un fort recouvrement de cette mousse et l'absence de Lycopode à feuilles de genévrier. Celui-ci en est absent, de même que de la **Sapinière-Hêtraie à Dryoptéride dilatée** (voir **fiche 36**, page 200).



BIBLIOGRAPHIE

Thébaud G. 1988 ; Thébaud G. 2008 ; Renaux B. 2015 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX.

77

Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs (*Sphagnum quinquefarium*)

Sphagno quinquefarium-*Abietetum albae* Chipon, Deny, Estrade,
Nardin & Vadam ex F. Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014

Sapinière hyperacidiphile d'éboulis stabilisés (du cailloutis au chaos de blocs) ou dalle, en exposition froide et fortement confinée, à l'origine d'une forte humidité atmosphérique (d'où présence de tapis de *Sphagnum quinquefarium*) et de stagnation d'air froid. Sur sol limité à la matière organique mélangé aux éléments grossiers (peyromoder) ou recouvrant les blocs ou la dalle (lithomoder).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pubescens*,
Avenella flexuosa, *Bazzania trilobata*, *Struthiopteris spicant*,
Calamagrostis arundinacea, *Dryopteris dilatata*, *Bazzania trilobata*,
Dicranella heteromalla, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum*
scoparium, *Dryopteris dilatata*, *Hylocomium splendens*, *Lonicera*
nigra, *Plagiochila asplenoides*, *P. porelloides*, *Plagiomnium*
undulatum, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*,
Rhytidadelphus loreus, *Sambucus racemosa*, *Scapania nemorea*,
Sphagnum quinquefarium, *Vaccinium myrtillus*



PHYSIONOMIE

Sapinière sur blocs à sorbiers et bouleaux, généralement assez claire
du fait des contraintes très importantes du milieu. Le Hêtre commun
est absent.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 38 % des
relevés, plus éparse sur 61 % des relevés ;
avec pour essences les plus fréquentes :
Abies alba, *Fagus sylvatica*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle :
Castanea sativa, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Pseudotsuga*
menziesii...



ANCIENNETÉ

46 % des relevés sont en cœur de forêt
ancienne, 31 % sont en forêt ancienne mais à
proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (14 relevés)

Végétation décrite dans les Vosges (défilé de Straiture, glaciaire de Kerthoff) et observée dans le Haut-Foréz (vallée du Fossat) et les Bois Noirs (vallée de la Credogne...). Présente aussi dans les gorges de la Rhue, les monts d'Ardèche (Suc de Sarra, versant nord) et, de manière fragmentaire, dans le Beaujolais (Combe des Filatures à Saint-Vincent-de-Reins) et dans le département du Rhône (GARNIER, com. pers.).

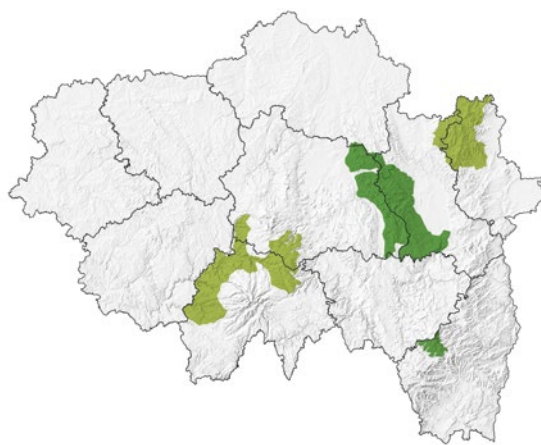


ENJEU PATRIMONIAL

Espèces remarquables : *Huperzia selago* (PR), *Neottia cordata* (PR).



RICHESSA SPÉCIFIQUE

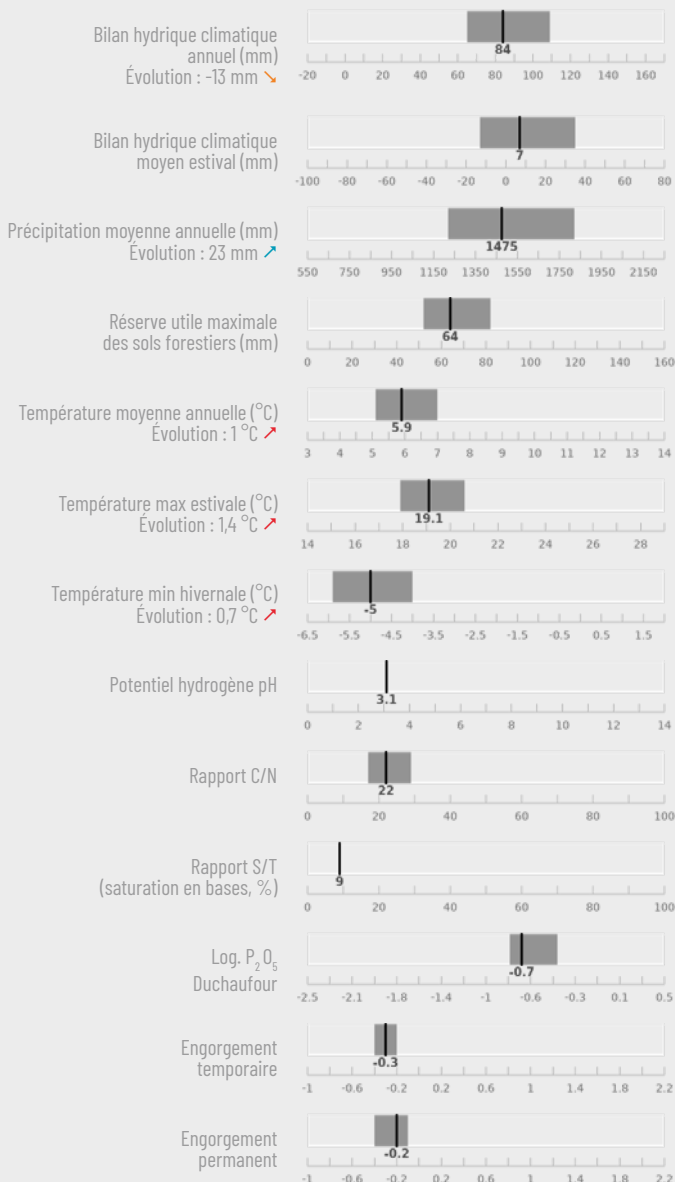


▲ *Sphagnum quinquefarium*
© A. LABROCHE / CBNMC

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Sapinière quasi pure, présentant une potentialité forestière assez forte pour le Sapin pectiné. Toutefois, vu sa rareté dans la dition, il est peu probable qu'elle ait fait l'objet de traitements sylvicoles intensifs. Tout au plus, le Sapin pectiné naturellement très dynamique dans ces contextes, a été favorisé par des traitements de futaies irrégulières, largement employés dans les secteurs où cette sapinière peut s'observer.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait du contexte stationnel très contraignant, il est préconisé de ne pas exploiter ce type de forêt, généralement localisé sur chaos de blocs ou rochers escarpés. De plus les surfaces couvertes par cette végétation sont faibles dans le territoire. En cas d'exploitation du peuplement voisin, on veillera à limiter l'intensité de la coupe en bordure afin de préserver l'ambiance microclimatique du peuplement, cruciale pour le cortège floristique.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.13 « Sapinières acidiphiles » ;
EUNIS : G3.1321 « Sapinières acidiphiles périalpines » ;
Directive « Habitats » : 9410-2 « Pessières à Bazzanie à trois lobes des éboulis siliceux ».



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Piceetalia excelsae

Luzulo luzuloidis-*Piceion abietis*

Luzulo luzuloidis-*Piceenion*

typicum : rel 7, tab. VIIIb in Boeuf 2014



COMMENTAIRE

Certains anciens relevés de Thébaud rattachés à la Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier ou au *Bazzanio-Piceetum* (association absente du Massif central) se rapportent à cette association, qui a été identifiée récemment dans le Massif central, suite au travail réalisé dans les Vosges notamment par BOEUF (2014). Quelques relevés effectués dans la dition comportent dans la strate arborée un mélange d'*Abies alba*, *Fagus sylvatica* et *Quercus petraea*. De telles sapinières sont décrites dans la littérature (FREHNER 1963). Cet auteur décrit de manière provisoire un *Quercio-Abietetum*, comportant *Picea abies*, *Abies alba*, *Quercus robur*, et *Fagus sylvatica*. Cette association a été validée récemment sous le nom de *Rhytidiadelphus lorei-Abietetum albae* Frehner ex Boeuf 2014 (BOEUF 2014), intégrée dans la sous-alliance du *Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion* Oberd. 1962. Selon l'auteur, cette sous-alliance correspond aux végétations forestières situées en dehors de l'aire de répartition naturelle de *Picea abies*. Quelques relevés auvergnats présentent des similitudes avec le *Rhytidiadelphus lorei-Abietetum albae* Frehner ex Boeuf 2014. Il existe néanmoins quelques différences, avec la présence de *Quercus petraea* et non de *Q. robur* et l'absence de *Carex brizoides*. La présence de *Quercus petraea* pourrait correspondre à des stades forestiers plus matures (*Q. robur* est une essence plus pionnière). *Carex brizoides* est, en Auvergne, surtout présent dans les forêts alluviales. Le *Rhytidiadelphus lorei-Abietetum albae* Frehner ex Boeuf 2014 et le *Sphagno quinquefarium-Abietetum albae* Chipon, Deny, Estrade, Nardin & Vadam ex F. Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 sont deux végétations forestières floristiquement proches. La différence justifiant la séparation de ces communautés forestières en deux associations pourrait être la capacité de *Fagus sylvatica* et des *Quercus* à co-structurer avec *Abies alba* la canopée. Cela traduirait des conditions écologiques moins drastiques dans le *Rhytidiadelphus lorei-Abietetum albae* par rapport au *Sphagno quinquefarium-Abietetum albae*. Dans cette dernière association, *Fagus sylvatica* et *Quercus petraea* peuvent être sporadiquement présents mais sans structurer la végétation forestière. Toutefois, dans l'attente d'une meilleure connaissance de ces peuplements forestiers, nous intégrons ces relevés à *Quercus petraea* de la dition dans le *Sphagno quinquefarium-Abietetum albae* Chipon, Deny, Estrade, Nardin & Vadam ex F. Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014. Ces communautés forestières à Sapin pectiné et Chêne relèvent bien de la directive "Habitats" (9410-2).



CONFUSION

Avec la Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier (voir fiche 76, page 324) pour la variante sciaphile sur sol pierreux (observée notamment dans les Bois Noirs) ; l'absence du Lycopode à feuilles de genévrier et la forte présence de la Sphaigne à cinq rang permettent de faire la distinction.



VARIATIONS

- **variante héliophile typique**, avec *Amelanchier ovalis*, *Calluna vulgaris*, *Huperzia selago* ;
- **variante alticole du suc de Sara** à *Amelanchier ovalis*, *Juniperus nana* et *Vaccinium uliginosum* ;
- **variante plus sciaphile**, sur sol organominéral à forte pierrosité, marquant la transition vers la Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier. Absence des espèces citées précédemment.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Frehner H.K. 1963 ; Renaux B. 2015 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.

78

Sapinière rupestre à Pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*)

Pleurozium schreberi-*Abietetum albae*
Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

Forêt claire des chaos de blocs stabilisés et dalles rocheuses, avec absence de terre fine, en exposition chaude à intermédiaire, hors conditions de confinement important. La végétation se développe sur les blocs et entre les blocs, sur un humus de type peyromoder à lithomoder (humus brut sur et entre les blocs). Les conditions drastiques sont défavorables au développement du Hêtre commun (*Fagus sylvatica*). Cependant, les blocs sont stabilisés ce qui permet l'installation des sapins et pins, contrairement aux éboulis mobiles sur lesquels se développent une végétation de type forêts d'éboulis.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Abies alba, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Dicranum scoparium*, *Dicranodontium denudatum*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea bidentata*, *Plagiochila asplenioides*, *P. poreloides*, *Pleurozium schreberi*, *Racomitrium lanuginosum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rosa pendulina*, *Vaccinium myrtillus*.



PHYSIONOMIE

Peuplement clair d'arbres de faible hauteur, avec strate bryolichénique (notamment le genre *Cladonia* chez les lichens) recouvrant entièrement les blocs ; cortège herbacé généralement épars et banal.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 70 % des relevés, plus éparse sur 20 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pendula*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Betula pubescens*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*...



ANCIENNETÉ

40 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 30 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (10 relevés)

Végétation présente dans le Haut-Forez, ainsi que sur les bordures orientales du Massif central comme les Sucus du Meygal et de l'Yssingelais. Elle est plus rare dans le Haut-Livradois, les Bois-Noirs, le massif du Mézenc, et les monts du Cantal (correspond probablement aux stations les plus occidentales de cette végétation forestière). Elle est également présente sur le versant nord du Mont Lozère (forêt du Sapet).



ENJEU PATRIMONIAL

En raison de son déterminisme stationnel, cette sapinière présente un enjeu patrimonial assez élevé (malgré une flore banale qui la constitue).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

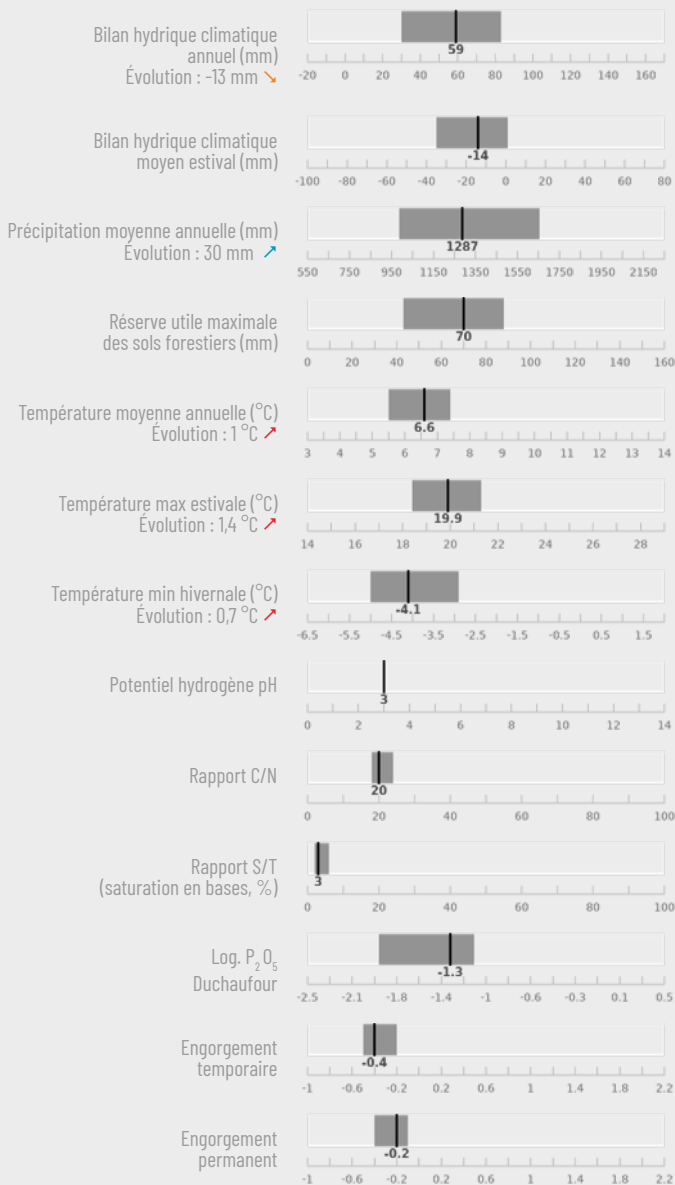


▲ *Pleurozium schreberi*
© A. LABROCHE

▲ *Abies alba*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Sapinière quasi pure, présentant une potentialité forestière assez forte pour le Sapin pectiné. Toutefois, vu sa rareté dans la dition, il est peu probable qu'elle ait fait l'objet de traitements sylvicoles intensifs. Tout au plus, le Sapin pectiné naturellement très dynamique dans ces contextes, a été favorisé par des traitements de futaies irrégulières, largement employés dans les secteurs où cette sapinière peut s'observer.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Du fait des contextes stationnels très contraignants, il est préconisé de ne pas exploiter ces parcelles forestières. De plus les surfaces couvertes par cette végétation sont faibles dans le territoire.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.13 « Sapinières acidiphiles » ;
EUNIS : G3.1321 « Sapinières acidiphiles périalpines » ;
Directive « Habitats » : 9410 « Forêts acidiphiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) » (non décliné en habitat élémentaire).



PHYTOSOCIOLOGIE

VACCINIO-PICEETEA

Piceetalia excelsae

Luzulo luzuloidis-*Piceion abietis*

Vaccinio vitis-idaeae-*Abietenion*

typus nominis hoc loco : rel. 2210109 du 08/08/2014, de B. RENAUX, à 1180 m en versant sud (Job - 63) [LOBELIA : 2210109], voir tableau annexe 5 page 436.



COMMENTAIRE

D'un point de vue floristique, le *Pleurozium schreberi*-*Abietetum albae* correspond au pendant mésophile de la Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs. Cette dernière est située dans des contextes confinées et dans des expositions froides permettant l'expression d'un cortège d'espèces aérohygrophiles (*Sphagnum quinquefarium*). La variante subalpine du Meygal et des monts d'Ardèche (correspondant au Groupement à *Calamagrostis arundinacea* et *Pinus sylvestris* du catalogue des monts d'Ardèche [CHOISNET & MULOT 2008]) est floristiquement plus riche. Il est fait mention dans la littérature d'un *Bazzanio trilobatae*-*Abietetum albae* Wraber (1953) 1958 pouvant correspondre à la végétation décrite ici, mais qui est considérée comme un vicariant géographique Slovène du *Sphagno quinquefarium*-*Abietetum albae* Chipon et al. ex Cartier, Ritz, Vernier & Boeuf in Boeuf 2014. Nous ne pouvons donc pas retenir la mention de cette association pour désigner ces communautés forestières mésophiles sur blocs.



CONFUSION

La Sapinière rupestre à Pleurozie dorée ne doit pas être confondue avec la Sapinière-Hêtraie à *Dryopteris dilatata* (voir fiche 36, page 200). Cette dernière correspond à des végétations forestières de climax climatique, tandis que la Sapinière rupestre à Pleurozie dorée correspond à un climax stationnel lié à la présence d'éboulis fixés de diamètre important. Cette différence écologique se traduit dans la Sapinière-Hêtraie à *Dryopteris dilatata* par une présence plus ou moins diffuse dans la strate arborée du Hêtre commun (*Fagus sylvatica*). Du fait des conditions drastiques de ces éboulis fixés, ce dernier ne parvient pas à s'y implanter, ni à structurer la strate arborée dans la sapinière rupestre à Pleurozie dorée. Malgré des sols très acides limitant le développement de la flore herbacée, la présence combinée de *Dryopteris dilatata*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Athyrium filix-femina*, *Struthiopteris spicant*, *Maianthemum bifolium* et *Carex pilulifera* dans la Sapinière-Hêtraie à *Dryopteris dilatata* doit permettre de la différencier de la Sapinière-pîneraie rupestre à Pleurozie dorée. Hormis *Dryopteris dilatata* présent de manière irrégulière, les espèces citées ci-dessus sont très rares, voire absentes de la Sapinière rupestre à Pleurozie dorée. À l'inverse, cette végétation forestière se différencie positivement par la présence de *Pleurozium schreberi*, *Hypnum cupressiforme* et *Polypodium vulgare*.



VARIATIONS

- variante typique à sapin ;
- variante subalpine des monts d'Ardèche et du Meygal à *Amelanchier ovalis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cotoneaster integerrimus* (corresp. Groupement à *Calamagrostis arundinacea* et *Pinus sylvestris* Choiset & Mulot 2008 nom. inval.);
- variante thermophile des monts d'Ardèche à *Centaurea pectinata* (versant sud du suc de Sarra).



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Choiset G. & Mulot P.E. 2008 ; Renaux B. 2015 ; Thébaud G. 2008 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018.



RÉDACTION

B. RENAUX, V. LE GLOANEC.



FORÊTS D'ÉBOULIS ET DE RAVINS

FICHES 79 - 84



PHYTOSOCIOLOGIE

Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani Klika 1955, *Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris* Vanden Berghen ex Boeuf, Bardat, Gauberville, Lalanne, Renaux, Royer, Thébaud, Timbal et Seytre in Boeuf 2011, *Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani* (T.Müll in Oberd. 1992) Boeuf 2014, *Melico nutantis-Tilion platyphyllo* H. Passarge & Ger. Hofm. 1968.



PHYSIONOMIE

Le peuplement est composé, selon les types de forêts et leur histoire, par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Érable plane (*Acer platanoides*), l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) ou l'Orme des montagnes (*Ulmus glabra*). La strate herbacée est souvent marquée par la présence de fougères.



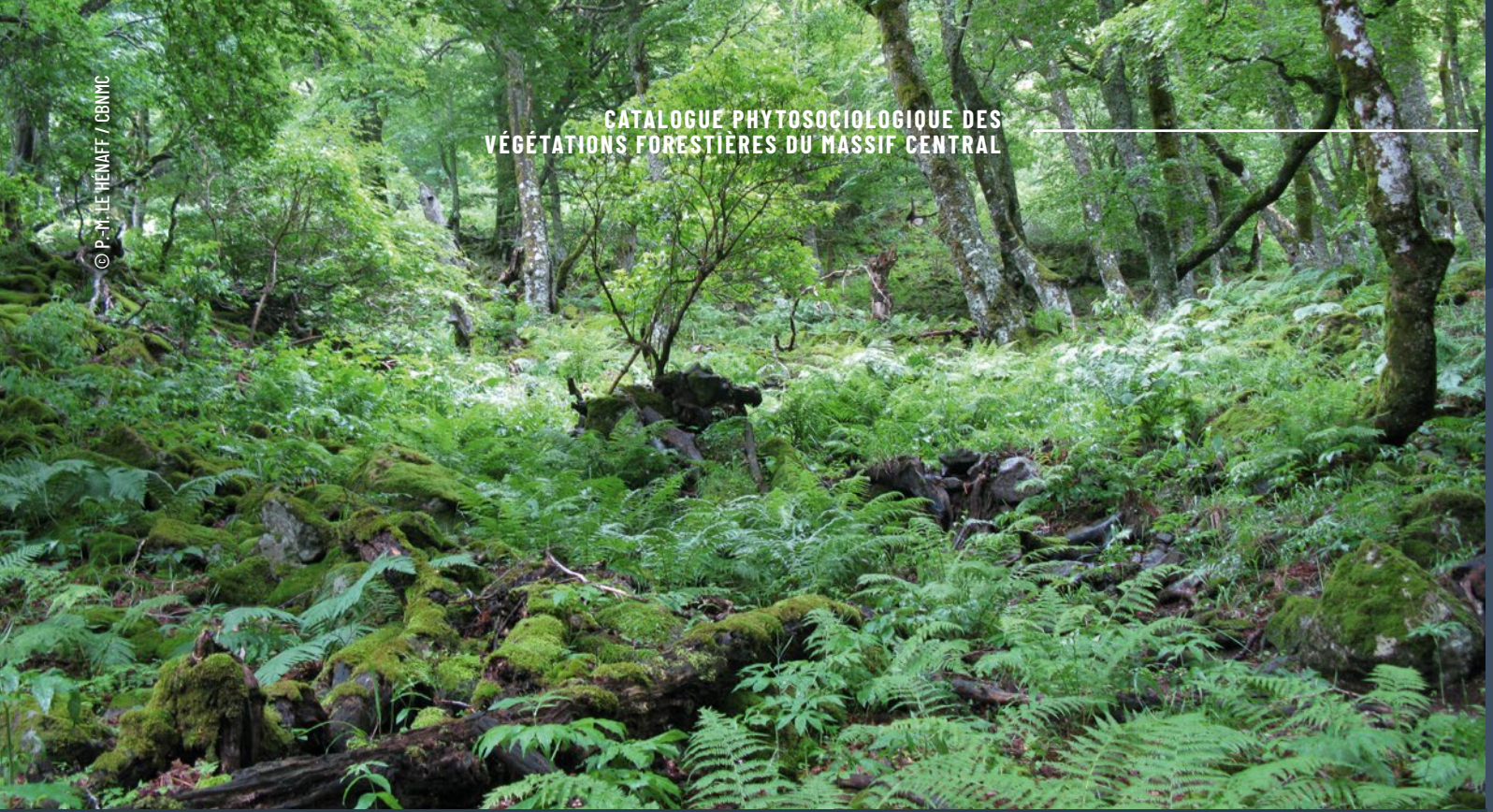
SYNÉCOLOGIE

Ces forêts d'éboulis de versants ou de ravins, s'établissent sur des pentes généralement fortes à l'origine d'un substrat mobile, ou soumises à des coulées de neige régulières. L'éboulis peut être constitué de blocs très grossiers (de taille décimétrique à métrique), le substrat utile pour les racines des arbres étant alors limité à la matière organique accumulée entre les pierres (peyromoder). Il est parfois d'une part importante de terre fine mais, dans ce cas, particulièrement instable du fait de la forte pente. La composante climatique du bilan hydrique, liée aux précipitations et à l'altitude, est très variable. Le bilan hydrique est fortement dépendant de l'exposition, du fait de la faible réserve utile du sol : il est bon pour les Frênaies-tillaies-érablaies-ormaises hygrosociaphiles, localisées aux expositions froides ou intermédiaires, souvent confinées, beaucoup plus faible pour les Tillaies-frênaies-chênaies xérothermophiles. Sauf dans les végétations acidiphiles à mésoacidiphiles, plus rares et limitées aux roches les plus acides, les fréquentes perturbations du sol sont à l'origine de conditions trophiques globalement favorables (C/N < 15), dont témoigne la présence d'espèces nitrato-philes.



CARACTÉRISTIQUES

Acer pseudoplatanus, *A. platanoides*, *Tilia platyphyllos*, *Asplenium scolopendrium*, *A. trichomanes*, *Fraxinus excelsior*, *Polypodium vulgare*, *Ribes alpinum*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*.



FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

VARIATIONS

- **Frênaies-tillaies-érablaies-ormaises hygrosциaphiles**, de versants ou ravins frais, généralement à fort confinement ou en exposition froide, différenciées par *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Impatiens noli-tangere*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum* ;

- végétations neutrophiles à neutrocalcicoles, parfois nitratophiles, à caractère montagnard (généralement entre 450 et 900 m d'altitude), différenciées par *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *Aruncus dioicus*, *Heracleum sphondylium*, *Lunaria rediviva*, *Actaea spicata*, *Cardamine heptaphylla*, *C. pentaphyllos*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera nigra*, *L. alpigena*, *Polygonatum verticillatum*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus* ;

► ***Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani***, voir fiches 81 à 83 ;

- végétations neutrophiles à neutrocalcicoles, parfois nitratophiles, planitiaies à collinéennes (altitude excédant rarement 500 m), différenciées par *Acer campestre*, *Buxus sempervirens*, *Dioscorea communis*, *Polypodium interjectum*, *Polystichum setiferum*, *P. ×bicknellii*, *Dryopteris affinis* subsp. *Affinis*, *D. affinis* subsp. *Borreri*, *Tilia ×europaea*, *Ulmus minor* ;

► ***Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris***, voir fiche 79 ;

- végétations acidiphiles à mésoacidiphiles sur substrats siliceux, submontagnardes à montagnardes (généralement entre 650 et 900 m d'altitude), différenciées par *Avenella flexuosa*, *Dicranum scoparium*, *Digitalis purpurea*, *Epilobium montanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aucuparia*, *Teucrium scorodonia* et *Vaccinium myrtillus* ;

► ***Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani***, voir fiche 84 ;

- **Tillaies-frênaies-chênaies xérothermophiles**, différenciées par *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Anthericum liliago*, *Campanula persicifolia*, *Calamintha nepeta*, *Dioscorea communis*, *Lathyrus niger*, *Laserpitium latifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Melittis melissophyllum*, *Quercus pubescens*, *Rosa arvensis*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Viola hirta*, *Vincetoxicum hirundinaria* ;

► ***Melico nutantis-Tilion platyphylli***, voir fiche 80 ;



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

Le ***Dryopterido affinis-Fraxinetum excelsioris*** (Bardat 1993) Bardat, R. Boeuf, Gauberville, Lalanne, Renaux, J.-M. Royer, Thébaud, Timbal & Seytre in R. Boeuf 2011, décrit en Normandie et présent en Dordogne voisine (PNR Périgord Limousin) est *a priori* absent du Limousin, tous les relevés recueillis relevant de la Tillaie-frênaie-érablaie à Polystic à soies (*Polystichum setiferum*) du ***Phyllitido scolopendrii-Tilletium platyphylli*** Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 décrite dans ce catalogue.

Le ***Dryopterido borrieri-Aceretum pseudoplatani*** Robbe ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 est une érablaie-ormaise-frênaie-tillaie d'éboulis du ***Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*** Klika 1955, décrite du Morvan occidental, qui serait à rechercher dans le secteur du Beaujolais. Elle est caractérisée par *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Dryopteris affinis* subsp. *borrieri*, *D. filix-mas*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Papaver cambricum*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum setiferum*, *P. aculeatum*.

Enfin, le ***Clinopodio grandiflorii-Tilletium platyphylli*** Gattus, Bonnassieux, Desplanque, Lambert, Marais, Marck in Renaux, Timbal, Gauberville *et al.* 2019, Érablaie-ormaise-frênaie-tillaie des éboulis calcaires xérothermophiles (***Melico nutantis-Tilion platyphylli*** H. Passarge & Ger. Hofm. 1968) décrite des Alpes externes méridionales est à rechercher en Ardèche. Un relevé réalisé à proximité du col de l'Escrinet, sur les flancs N-E du Coiron pourrait s'y rapporter. Le matériel actuellement réuni ne permet pas de conclure avec certitude sur la présence de cette association dans le Massif central.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS D'ÉBOULIS ET DE RAVINS

84 - *Valeriano tripteridis-Tilietum platyphylli* Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

79 - *Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli* Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

82 - *Polystichum aculeati-Fraxinetum excelsioris* Billy ex Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

81 - *Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani* Moor 1945

83 - *Ulmus glabrae-Aceretum pseudoplatani* Issler 1926

80 - *Lathyrus nigri-Tilietum platyphylli* Thébaud 2008

	Deschampsio flexuosae- Acerion pseudoplatani	Dryopterido affinis- Fraxinion excelsioris	<i>Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani</i>			Melico nutantis- Tilion platyphylli	Freq. tot
	84	79	82	81	83	80	
<i>Ribes alpinum</i>	V (1.7)	III (-3.6)	V (2.7)	V (0.7)	II (-1.3)	V (0.8)	IV
<i>Corylus avellana</i>	V (1.4)	IV (-0.9)	IV (0.6)	II (-1)	III (-0.7)	IV (0.1)	IV
<i>Tilia platyphyllos</i>	V (1.5)	III (-0.8)	III (0.1)	V (0.9)	.	IV (0.9)	III
<i>Abies alba</i>	V (4.6)	+ (-3.5)	II (1.5)	.	III (1.1)	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	V (4.6)	r (-3.3)	I (0.2)	.	IV (2.6)	II (0.5)	I
<i>Lonicera nigra</i>	III (3.5)	.	I (0.9)	.	I (0.4)	.	(I)
<i>Acer campestre</i>	(I) (-2.3)	IV (3.3)	III (-2.2)	.	.	V (1.7)	III
<i>Carpinus betulus</i>	.	III (4.3)	(I) (-3.7)	.	.	III (1.3)	II
<i>Crataegus monogyna</i>	.	III (2.5)	II (-1.4)	.	.	III (0.6)	II
<i>Sambucus nigra</i>	.	II (1.2)	II (-0.3)	IV (1.1)	.	(I) (-0.8)	II
<i>Euonymus europaeus</i>	.	II (3)	(I) (-2.4)	.	.	II (0.5)	I
<i>Cornus sanguinea</i>	I (-0.3)	II (1.9)	(I) (-1.8)	.	.	II (0.9)	I
<i>Buxus sempervirens</i>	.	II (3.3)	+ (-2.4)	.	.	.	(I)
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	+ (-0.6)	+ (0.2)	II (1.9)	.	(I) (0.6)	+
<i>Acer platanoides</i>	II (0.5)	I (-1.8)	II (1.5)	.	V (2.5)	.	II
<i>Salix caprea</i>	I (1)	+ (-1.1)	+ (-0.8)	.	IV (5.3)	.	+
<i>Rosa pendulina</i>	.	.	.	.	III (6.5)	.	r
<i>Ribes petraeum</i>	.	.	+ (0.7)	.	II (2.9)	.	+
<i>Prunus avium</i>	.	(I) (-1.2)	I (-0.3)	.	.	V (5.3)	I
<i>Rosa arvensis</i>	.	II (1.3)	(I) (-1.9)	.	.	IV (3.3)	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	(I) (-0.5)	+ (-1.4)	.	.	IV (5.8)	(I)
<i>Quercus petraea</i>	II (0.5)	II (-0.1)	I (-0.7)	.	.	IV (2.4)	II
<i>Sorbus aria</i>	III (2.7)	(I) (-2.3)	I (-0.6)	.	III (1.8)	IV (2.7)	I
<i>Viburnum lantana</i>	.	+ (-0.8)	+ (-0.6)	.	.	III (4.6)	(I)
<i>Ilex aquifolium</i>	(I) (-0.8)	I (-0.1)	I (0)	II (0.4)	.	III (1.4)	I
<i>Crataegus laevigata</i>	.	+ (-0.4)	+ (-1.2)	II (1.5)	.	II (3.7)	+
<i>Sorbus torminalis</i>	.	+ (0)	.	.	.	II (3.5)	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	III (-2.1)	IV (0.1)	V (1.6)	V (0.5)	I (-2.5)	IV (-0.1)	IV
<i>Lonicera xylosteum</i>	III (0.7)	II (-1.8)	III (1.4)	.	I (-0.7)	III (0.8)	II
<i>Ulmus glabra</i>	II (0.1)	II (0.2)	II (0.4)	IV (0.7)	II (-0.2)	.	II
<i>Fagus sylvatica</i>	I (-0.9)	II (-2)	III (2.5)	.	V (1.6)	I (-1)	II
<i>Quercus robur</i>	(I) (-0.4)	I (0.2)	I (0)	.	.	II (0.7)	I
<i>Tilia x europaea</i>	II (1.4)	II (1.4)	(I) (-1.5)	.	.	(I) (-0.5)	I
<i>Tilia cordata</i>	I (0.5)	I (0.9)	(I) (-0.8)	.	.	(I) (-0.3)	I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	(I) (-0.1)	I (1)	.	.	.	(I)
<i>Alnus glutinosa</i>	.	(I) (0.6)	(I) (0.1)	.	.	.	(I)
<i>Quercus pubescens</i>	.	I (2.6)	.	.	.	(I) (0.2)	(I)
<i>Oxalis acetosella</i>	V (3.1)	II (-1.9)	III (1.3)	.	III (0.2)	.	II
<i>Avenella flexuosa</i>	V (6.2)	(I) (-1.4)	(I) (-0.9)	.	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	V (4.4)	I (-1.4)	I (-0.3)	.	II (0.4)	.	I
<i>Maehringia trinervia</i>	V (2.2)	III (0.9)	II (-1.4)	IV (0.6)	.	II (-0.3)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	V (2.7)	II (-1)	II (0.7)	.	I (-0.6)	.	II
<i>Valeriana tripteris</i>	IV (6.7)	+ (-1.1)	+ (-1.5)	.	.	.	(I)
<i>Sambucus racemosa</i>	IV (2.5)	II (0.5)	I (-1.4)	II (0.2)	III (0.7)	.	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	IV (2.7)	I (-0.4)	II (-0.3)	.	II (0.2)	.	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	IV (1.9)	II (1.9)	I (-2.1)	.	.	I (-0.6)	II
<i>Impatiens noli-tangere</i>	IV (2.7)	I (-1.5)	II (0.3)	.	III (1.5)	.	I
<i>Solidago virgaurea</i>	IV (4)	+ (-1.6)	(I) (-0.4)	.	III (1.6)	.	I
<i>Luzula sylvatica</i>	III (1)	II (-0.1)	II (0.4)	.	I (-0.4)	.	II
<i>Angelica sylvestris</i>	III (3.2)	r (-2.3)	(I) (0.5)	.	III (2)	.	(I)
<i>Senecio ovatus</i>	II (3.1)	r (-1.9)	(I) (0.9)	.	.	.	(I)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	II (5.1)	.	+ (-0.7)	.	.	.	+
<i>Polystichum setiferum</i>	.	V (7)	II (-4.3)	.	.	.	III
<i>Hedera helix</i>	II (-2.3)	V (2.9)	IV (-1.3)	II (-0.9)	.	V (1)	IV
<i>Arum maculatum</i>	I (-1.1)	III (1.2)	II (-0.2)	IV (0.5)	.	II (-0.5)	III
<i>Asplenium scolopendrium</i>	I (-0.7)	III (2.5)	II (-1.5)	V (1.5)	.	.	II
<i>Dioscorea communis</i>	.	I (2.7)	.	.	.	III (2.5)	I
<i>Polystichum aculeatum</i>	III (0.8)	(I) (-5.5)	IV (6)	IV (0.6)	I (-0.9)	.	II
<i>Dryopteris affinis</i>	I (-0.5)	I (0)	II (1.1)	.	.	.	II
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	(I) (-0.4)	(I) (-0.8)	V (3.5)	III (2)	I (0.6)	(I)
<i>Mercurialis perennis</i>	II (-0.7)	II (-0.7)	III (0.8)	V (1.3)	.	III (0.7)	II

	Deschampsio	Dryopterido	Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani			Melico nutantis-	Freq. tot
	flexuosae- Acerion	affinis- Fraxinion				Tilion	
	pseudoplatani	excelsioris	82	81	83	80	
<i>Lunaria rediviva</i>	.	I(-0.1)	I(0)	IV(1.8)	III(1.6)	.	I
<i>Cardamine heptaphylla</i>	.	I(-1)	II(1)	IV(1.2)	III(0.9)	II(0.1)	II
<i>Alliaria petiolata</i>	.	II(1.4)	I(-1)	IV(1.4)	.	I(0)	I
<i>Allium ursinum</i>	.	r(-0.6)	r(-0.7)	II(2.5)	.	I(2.3)	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	r(-0.9)	+ (0)	II(2.1)	.	I(1.8)	+
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	II(5.8)	.	.	r
<i>Imperatoria ostruthium</i>	.	.	.	.	V(9.2)	.	+
<i>Lamium maculatum</i>	.	+(-1.2)	I(0.7)	.	III(3.4)	.	(I)
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	+(-0.6)	+(-0.3)	.	III(4.4)	.	+
<i>Doronicum austriacum</i>	.	.	.	.	III(7.5)	.	r
<i>Paris quadrifolia</i>	(I)(0.3)	r(-2.5)	I(1.7)	.	III(1.8)	II(1)	(I)
<i>Silene dioica</i>	(I)(0.1)	(I)(0.2)	+(-0.8)	.	III(2.7)	.	+
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	+(-0.1)	.	III(5)	.	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	(I)(0.8)	.	r(-0.7)	.	III(5)	.	+
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	III(6.5)	.	r
<i>Cirsium erisithales</i>	.	r(-0.4)	.	.	III(5.6)	.	r
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	r(-0.5)	.	III(5.6)	.	r
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	III(5.6)	(I)(1.2)	r
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	III(6.5)	.	r
<i>Rumex arifolius</i>	.	.	.	.	III(6.5)	.	r
<i>Lactuca plumieri</i>	.	.	.	.	III(6.5)	.	r
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	I(2)	.	+ (0.2)	.	II(2.2)	.	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	+(-0.2)	+(-0.7)	.	II(2)	I(1.3)	+
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	+ (0.9)	.	II(2.7)	.	+
<i>Campanula latifolia</i>	.	.	.	.	II(5.3)	.	r
<i>Knautia basaltica</i>	.	.	r(-0.2)	.	II(4.3)	.	r
<i>Linaria repens</i>	I(2.3)	.	.	.	II(3.7)	.	r
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	.	.	.	II(5.3)	.	r
<i>Tractema lilia-hyacinthus</i>	.	r(-0.4)	r(-0.5)	.	II(3.7)	.	r
<i>Actaea spicata</i>	.	.	I(2.4)	.	II(1.4)	.	(I)
<i>Festuca heterophylla</i>	.	(I)(-0.5)	(I)(-1.2)	.	.	V(5.6)	I
<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	II(1.1)	II(1.4)	IV(6.3)	(I)
<i>Vicia sepium</i>	I(0.1)	(I)(-0.8)	(I)(-0.9)	.	II(0.9)	IV(3.5)	I
<i>Teucrium scorodonia</i>	II(2.2)	(I)(-1.2)	+(-1.6)	.	II(1)	IV(3.7)	(I)
<i>Milium effusum</i>	(I)(-0.7)	I(-0.4)	I(0)	.	I(-0.1)	III(2.1)	I
<i>Anemone nemorosa</i>	.	I(0.4)	(I)(-0.9)	.	.	III(2.8)	I
<i>Galium aparine</i>	II(0.3)	II(0.3)	I(-0.7)	.	.	III(1.4)	I
<i>Lathyrus niger</i>	.	.	.	.	.	III(6.7)	+
<i>Viola hirta</i>	.	r(-0.9)	.	.	.	III(6.2)	+
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	I(0.5)	(I)(-0.2)	+(-0.9)	.	.	II(2.6)	(I)
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	+(-0.5)	.	.	II(5.1)	+
<i>Geranium nodosum</i>	.	+(-1.4)	(I)(0.7)	.	.	II(2.5)	+
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	+ (0.3)	.	.	.	II(3.7)	+
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	+ (0.1)	r(-1.2)	.	.	II(3.4)	+
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+(-0.3)	.	.	.	II(4.4)	+
<i>Convallaria majalis</i>	.	r(-0.8)	r(-0.8)	.	.	II(4.4)	+
<i>Lathyrus linifolius</i>	.	+(-0.1)	r(-1.1)	.	I(1.1)	II(2.7)	+
<i>Campanula trachelium</i>	.	+ (0)	.	.	.	II(3.5)	+
<i>Aegonychon purpureocaeruleum</i>	.	r(-0.4)	.	.	.	II(4)	r
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	II(4.7)	r
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	.	.	.	.	II(4.7)	r
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	r(-0.4)	r(-0.5)	.	.	I(2.6)	r
<i>Dryopteris filix-mas</i>	V(1.3)	IV(-0.9)	V(1.3)	IV(-0.3)	V(0.8)	II(-3)	IV
<i>Lamium galeobdolon</i>	IV(0.3)	IV(-0.6)	IV(0.7)	V(0.7)	IV(0.1)	III(-1.1)	IV
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	IV(0.6)	III(-1.3)	IV(1.8)	IV(0.2)	I(-1.3)	II(-1.1)	III
<i>Melica uniflora</i>	III(-0.2)	III(1.1)	III(-1.2)	.	II(-0.6)	V(1.6)	III
<i>Poa nemoralis</i>	IV(0.9)	III(-1.6)	III(0.9)	II(-0.4)	III(0.2)	IV(0.8)	III
<i>Galium odoratum</i>	IV(1.2)	II(-1.4)	III(0.2)	II(-0.2)	V(1.8)	III(0.4)	III
<i>Rubus</i>	IV(1.2)	IV(1.8)	III(-1.3)	II(-0.4)	.	II(-0.6)	III
<i>Polypodium vulgare</i>	V(1.9)	III(0)	III(0.3)	V(1.1)	.	.	III
<i>Asplenium trichomanes</i>	IV(2.5)	II(0.3)	II(-0.5)	II(0.1)	.	.	II



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS D'ÉBOULIS ET DE RAVINS (SUITE)

	Deschampsio flexuosae- Acerion	Dryopterido affinis- Fraxinion	Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani			Melico nutantis- Tilion platyphylli	Freq. tot
	pseudoplatani	excelsioris	82	81	83	80	
<i>Epilobium montanum</i>	IV (2.9)	I (-2.2)	II (0.7)	.	V (2.3)	.	II
<i>Urtica dioica</i>	III (0.4)	II (0.5)	II (-0.6)	II (-0.1)	V (2.1)	.	II
<i>Stellaria holostea</i>	II (0)	I (-1)	II (0.2)	II (0.2)	III (0.7)	III (1.5)	II
<i>Pulmonaria affinis</i>	II (0.3)	II (0)	II (0)	.	.	II (0.6)	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	III (0.5)	II (-1.4)	II (1.1)	.	V (2.3)	I (-1.2)	II
<i>Cardamine impatiens</i>	II (-0.1)	II (1)	II (-0.3)	II (0)	.	I (-0.8)	II
<i>Galium aparine</i> [groupe]	II (0.5)	II (1.7)	I (-1.4)	II (0.4)	.	.	I
<i>Lactuca muralis</i>	II (1)	I (0.7)	I (-0.8)	II (0.7)	.	.	I
<i>Circaea lutetiana</i>	.	I (0.5)	I (0.5)	.	.	.	I
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	I (0.2)	II (0.9)	.	.	I (-0.5)	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	I (0.7)	I (0.1)	.	.	I (-0.2)	I
<i>Geum urbanum</i>	.	I (0.5)	I (0.3)	.	I (-0.1)	I (-0.5)	I
<i>Doronicum pardalianches</i>	I (0)	I (-0.2)	+ (-0.9)	II (1.1)	II (1.4)	I (0.8)	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I (0.8)	I (-0.1)	I (-0.7)	II (0.8)	II (1)	I (-0.1)	I
<i>Geranium robertianum</i>	I (0.9)	I (0.4)	I (-0.8)	.	II (1.2)	.	I
<i>Polypodium</i>	I (-0.2)	+ (-1.8)	I (2.4)	.	.	.	I
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	I (-0.1)	I (0.2)	I (0.3)	.	.	.	I
<i>Helleborus foetidus</i>	.	I (1.5)	I (-0.8)	.	.	I (-0.2)	I
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	I (1.5)	+ (-1.2)	.	.	I (0.5)	I
<i>Carex sylvatica</i>	.	I (1.2)	+ (-0.9)	.	.	I (0.7)	I
<i>Luzula pilosa</i>	I (1.3)	I (0)	I (-0.2)	.	.	.	I
<i>Arum italicum</i>	.	I (3.1)	.	.	.	.	I
<i>Glechoma hederacea</i>	.	I (0.7)	I (0.3)	.	.	.	I
<i>Ficaria verna</i>	.	I (1.3)	I (-0.9)	II (0.9)	.	I (-0.1)	I
<i>Potentilla sterilis</i>	.	I (1.2)	+ (-1)	.	.	I (0.8)	I
<i>Viola riviniana</i>	I (0)	I (1.2)	+ (-0.8)	.	.	.	I
<i>Cardamine flexuosa</i>	I (0)	I (0.4)	I (0)	.	.	.	I
<i>Drymochloa sylvatica</i>	II (1.7)	+ (-1.9)	I (1.1)	.	I (0.2)	I (-0.2)	I
<i>Polypodium interjectum</i>	.	I (1.5)	+ (-0.8)	.	.	.	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	I (1.4)	+ (-1.1)	.	.	I (0.3)	+
<i>Carex digitata</i>	I (1.1)	+ (0.1)	+ (-0.3)	.	.	.	+
<i>Valeriana officinalis</i>	.	I (0.7)	+ (-0.5)	.	.	I (0.4)	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	I (0.7)	r (-0.8)	+ (0.7)	.	.	.	+
<i>Clematis vitalba</i>	.	+ (1)	r (-0.7)	.	.	.	+
<i>Ajuga reptans</i>	I (0.6)	+ (-0.4)	+ (0)	.	I (1.2)	.	+
<i>Primula veris</i>	.	+ (0.7)	+ (-0.3)	.	.	.	+
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	+ (1.2)	.	.	.	.	r
<i>Daphne laureola</i>	.	r (0.7)	.	.	.	.	r
<i>Melica nutans</i>	.	r (0.7)	.	.	.	.	r
<i>Digitalis purpurea</i>	I (1.2)	r (-0.2)	.	.	I (2.1)	.	r
<i>Viola alba</i>	.	.	.	.	.	I (3.8)	r
<i>Hypericum hirsutum</i>	.	+ (0.2)	r (-0.5)	.	.	I (1.2)	r
<i>Polystichum x bicknellii</i>	.	+ (-0.7)	I (1.4)	.	.	.	+
<i>Eurhynchium striatum</i>	I (0.9)	+ (-1.7)	I (1)	.	.	II (1.2)	I
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	I (1.2)	r (-1.9)	I (1.8)	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	I (1.1)	+ (-1.8)	I (1.2)	.	.	I (0.7)	I
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	II (3)	.	I (0.9)	.	.	.	+
<i>Dicranum scoparium</i>	II (3.7)	.	I (0.6)	.	.	.	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	II (3.5)	.	I (0.7)	.	.	.	+
<i>Polytrichum formosum</i>	II (3.1)	.	I (0.8)	.	.	.	+
<i>Hylocomium splendens</i>	II (3)	.	I (0.9)	.	.	.	+
<i>Plagiomnium undulatum</i>	II (2.3)	.	I (0.9)	.	.	I (0.3)	+
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	II (2.3)	.	I (1.2)	.	.	.	+
<i>Loeskeobryum brevirostre</i>	II (2.7)	.	I (0.8)	.	.	.	+
<i>Porella platyphylla</i>	.	r (-0.6)	.	.	.	II (4.8)	+
<i>Alleniella complanata</i>	I (0.4)	r (-1.2)	+ (0.6)	.	.	I (1.4)	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	I (0.9)	r (-1.5)	I (1.1)	.	.	I (0.3)	+

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



79

Tiliaie-frênaie-érableiaie à Polystich à soies (*Polystichum setiferum*)

Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli

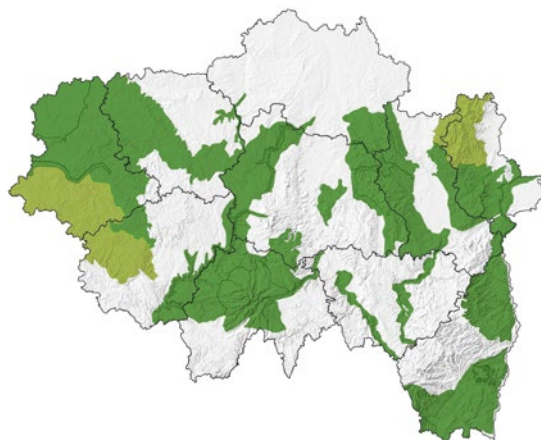
Seytre, Choisnet, Cloître, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt d'éboulis et de ravins collinéens (entre 250 m à 550 m d'altitude) sous influence atlantique et thermophile plus ou moins marquée, se développant sur pente forte (30° à 50°), sur sol constitué de blocs mobiles ou de terre fine mêlée à des éléments grossiers de plus petite taille. Les matériaux de l'éboulis sont de nature géologique très diverse (gneiss hétérogènes, migmatites, plus rarement granites et micaschistes). Exposition variable en fonction des variantes décrites.



▲ *Polystichum setiferum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC

▲ *Tilia platyphyllos*
© A. DESCHEEMACKER / CBNNC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Tilia platyphyllos*, *T. vulgaris*, *Ulmus glabra*. *Acer campestre*, *Alliaria petiolata*, *Asplenium scolopendrium*, *Asplenium trichomanes*, *Cardamine flexuosa*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Circaea lutetiana*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Dioscorea communis*, *Dryopteris affinis*, *D. filix-mas*, *Euonymus europaeus*, *Helleborus foetidus*, *Lamium galeobdolon*, *Lonicera xylosteum*, *Melica uniflora*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum setiferum*, *Pulmonaria affinis*, *Ribes alpinum*, *Rosa arvensis*, *Sambucus nigra*, *Silene dioica*.



PHYSIONOMIE

Peuplement de Frêne commun, tilleuls (à grande feuilles, cordé, hybride), Érable sycomore..., avec rareté du Hêtre commun, des chênes et du Charme commun dans les formes typiques. Strate herbacée marquée par l'abondance des fougères.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 46 % des relevés, plus éparse sur 39 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer sp.*, *Castanea sativa*, *Celtis australis*, *Juglans regia*, *Populus sp.*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus sp.*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Tilia sp.*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*...



SYNCHOROLOGIE (118 relevés)

Massif central sous influences océaniques : Limousin (vallées de la Vienne et de la Gartempe), ouest de l'Auvergne (vallée de la Dordogne et ses affluents, vallées de la Rhue, du Cher, de la Sioule, de la Maronne, de la Sumène), quelques rares stations plus à l'est (Haute vallée de l'Allier, contreforts des Bois Noir et des monts de la Madeleine, vallée du Sichon, vallée de l'Alagnon), les gorges de la Loire, le Bas-Vivarais. À rechercher dans le Beaujolais et les monts du Lyonnais.



ENJEU PATRIMONIAL

Rare, cette végétation forestière liée aux bordures thermophiles du Massif central occupe des surfaces assez faibles.

Especies remarquables : *Asplenium scolopendrium* (PD), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pendula* (PD), *Cirsium erisithales* (PD), *Cystopteris fragilis* (PR), *Daphne laureola* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Digitalis grandiflora* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Helleborus foetidus* (PD), *Hypericum androsaemum* (PR), *Lathraea squamaria* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Melica nutans* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Saxifraga fragosoi* (PR), *Ulmus laevis* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

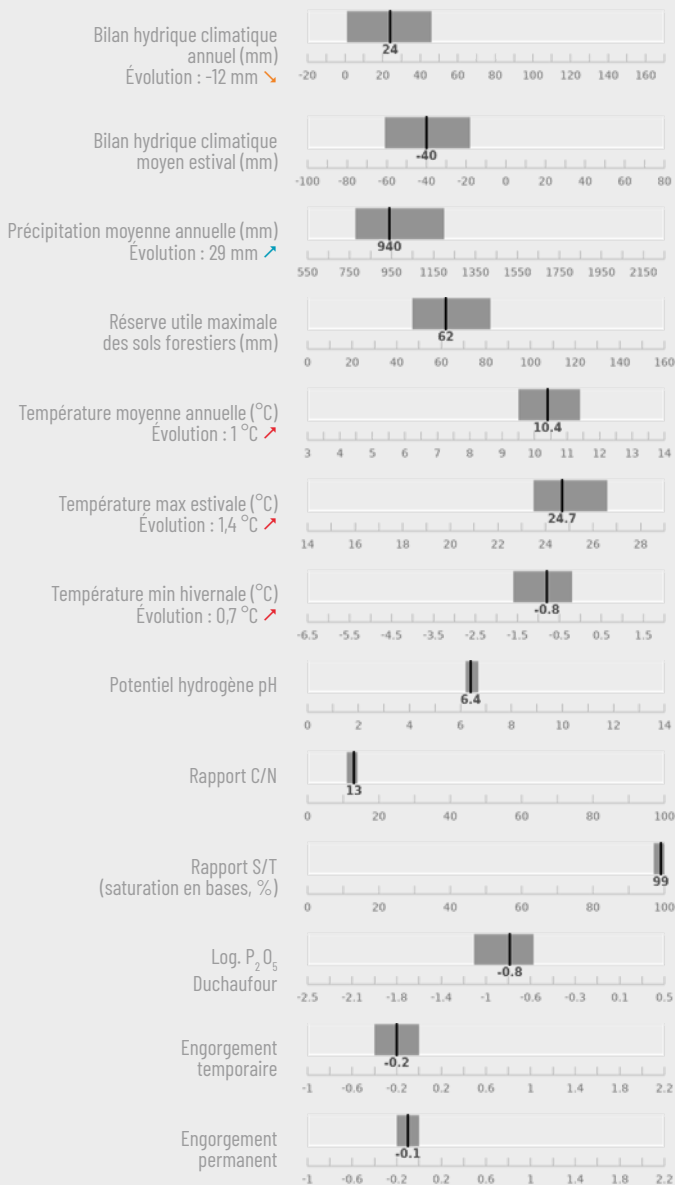


RICHESSE SPÉCIFIQUE



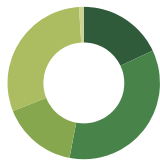


INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

18 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 35 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé en raison de leur accessibilité difficile.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

EUNIS : G1.A42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

Directive « Habitats » : 9180-10 « Tillaias hygrosclaphiles, calcicoles à acidicoles, du Massif central et des Pyrénées ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Dryopterido affinis-Fraxinietum excelsioris

typicum : rel. 275344 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1971026]

cardaminetosum heptaphyllae : rel. 275308 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1970989]



COMMENTAIRE

L'association est assez proche du *Dryopterido affinis-Fraxinietum excelsioris* (Bardat 1993) Bardat, Boeuf, Gauberville, Lalanne, Renaux, J.-M. Royer, Thébaud, Timbal & Seytre in Boeuf 2011, présente dans la partie Dordogne du PNR Périgord-Limousin mais absente du Massif central. Lafon et al. (2020) signalent un groupement à *Asplenium scolopendrium* et *Tilia platyphyllos* Gouel & Bissot 2016 *nom. ined.* (art. 1) et *nom. inval.* (art. 2d, 3c). Ce groupement qui présente des affinités floristiques certaines avec le *Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli*, et pourrait constituer une variation plus thermophile et caractéristique des communautés du centre de la France. Ce groupement est potentiel dans quelques secteurs du bassin de Brive (Chasteaux, Chartrier-Ferrière, Saint-Cernin-de-Larche).



CONFUSION

Il existe un risque de confusion important avec la **Tilliaie-frênaie-ébraïe à Polystic à aiguillons** (voir fiche 32, page 342), notamment dans le cas des forêts récentes. En effet, ces deux associations partagent un lot important d'espèces en commun. Les strates arborée et arbustive du *Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli* comporte régulièrement *Carpinus betulus*, *Dioscorea communis* et plus marginalement *Tilia cordata*, *Lonicera periclymenum* et *Euonymus europaeus*. *Sorbus aria* est absent ou rare dans cette association. Au sein de la strate herbacée, la présence de *Polystichum setiferum*, *Asplenium scolopendrium* et *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* doit permettre de lever les dernières ambiguïtés.



VARIATIONS

- **typicum** Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne et Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (*Groupement à Tilia platyphyllos, Buxus sempervirens et Polystichum setiferum* Seytre et al. 2004), en exposition généralement assez chaude, comprenant deux variantes : la première, thermophile atlantique différenciée par *Buxus sempervirens*, *Digitalis grandiflora*, *Aegonychon purpurocaeruleum*, *Hypericum hirsutum*... en exposition S, SE à SO, décrite en vallée de la Sioule ; la seconde, sous forme appauvrie dans la vallée du Cher et de la Dore ;
- **cardaminetosum heptaphyllae** Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne et Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (*Groupement à Tilia platyphyllos, Polystichum setiferum et Cardamine heptaphylla* Seytre et al. 2004), d'exposition plus froide ou en situation confinée, différenciée par *Cardamine heptaphylla*, *Lunaria rediviva* et *Drymochloa sylvatica*. Déclinée en deux variantes, l'une typique, sur sol constitué d'éléments grossiers et de terre fine ; la seconde, des éboulis de gros blocs, pauvre en terre fine (*Groupement à Tilia platyphyllos, Polystichum setiferum et Asplenium scolopendrium* Seytre et al., 2004) ;
- **variante plus mésothermophile et subatlantique** (*Groupement à Tilia platyphyllos, Polystichum setiferum et Tamus communis* Seytre et al., 2004), de la vallée de la Dordogne et ses affluents, vallée de la Rhue, vallée du Cher, vallée de la Sioule, Haute vallée de l'Allier, contreforts des Bois Noirs et des monts de la Madeleine ;
- **variante des gorges de l'Ardèche sur sables alluviaux** remobilisés par le vent et adossés à la falaise calcaire au sein des gorges de l'Ardèche (*Groupement à Polystichum setiferum et Acer monspessulanum* Choynet 2019 *nom. ined.* et *inval.* (art. 1, 3c).



BIBLIOGRAPHIE

Gégout J.C. et al. 2008 ; Rameau J.C. 1996b ; Renaux B. et al. 2019d ; Seytre L. Choynet G. & Cloitre F. 2004 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

80

Tiliaie-frênaie-chênaie à Gesse noire (*Lathyrus niger*)

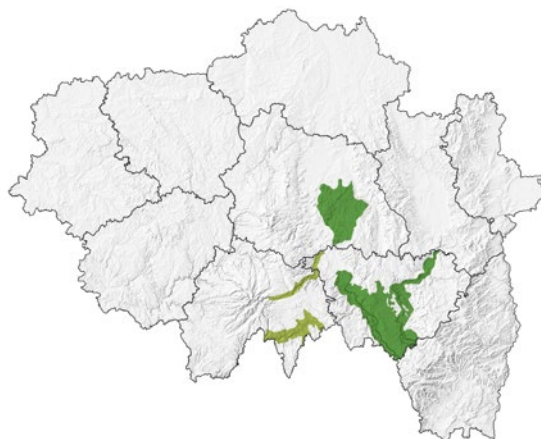
Lathyrus nigri-*Tilietum platyphylli* Thébaud 2008

Forêt d'éboulis collinéenne (750-850 m d'altitude), thermophile, mésoxérophile, se développant sur des éboulis basaltiques grossiers, mal stabilisés et pauvres en terre fine (« clapiers ») en exposition dominante, plus rarement en exposition sud-est et sud-ouest. Les pentes sont généralement fortes, comprises entre 30° et 40°, mais elles peuvent aussi être plus modérées (< 20°) et se trouvent alors en exposition sud exclusivement.



▲ *Lathyrus niger*
© N. GUILLERME / CBNMC

▲ *Tilia platyphyllos*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Quercus pubescens, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*, *Anthericum liliago*, *Aegonychon purpurocaeruleum*, *Clinopodium nepeta*, *Campanula persicifolia*, *Dioscorea communis*, *Hedera helix*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus niger*, *Ligustrum vulgare*, *Melittis melissophyllum*, *Rosa arvensis*, *Teucrium scorodonia*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola hirta*.



PHYSIONOMIE

Peuplement souvent rabougré de Tilleul à grandes feuilles, accompagné du Frêne commun, du Chêne sessile et du Chêne pubescent (ainsi que de leur hybride). Strate arborescente développée et diversifiée. Strate herbacée diversifiée mais assez ouverte.



ANCIENNETÉ

31 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 54 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (13 relevés)

Végétation décrite en forêt de la Comté, sous influences du climat d'abri de la Limagne (Mont Servais, Grand Raymond, Pic de Courdeloup) et du Livradois septentrional. Présent également ponctuellement sur d'autres éboulis basaltiques chauds, notamment dans les gorges de la Loire et sur les pourtours du bassin du Puy-en-Velay. À rechercher dans des contextes similaires dans les Couzes, l'Alagnon et le Haut-Allier. À rechercher sur les versants du massif du Coiron.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé dans la région, du fait qu'elle occupe des secteurs géographiques très restreints et abrite des espèces peu communes. Elle participe à la diversification des habitats forestiers.

Espèce remarquable : *Lilium martagon* (PR).

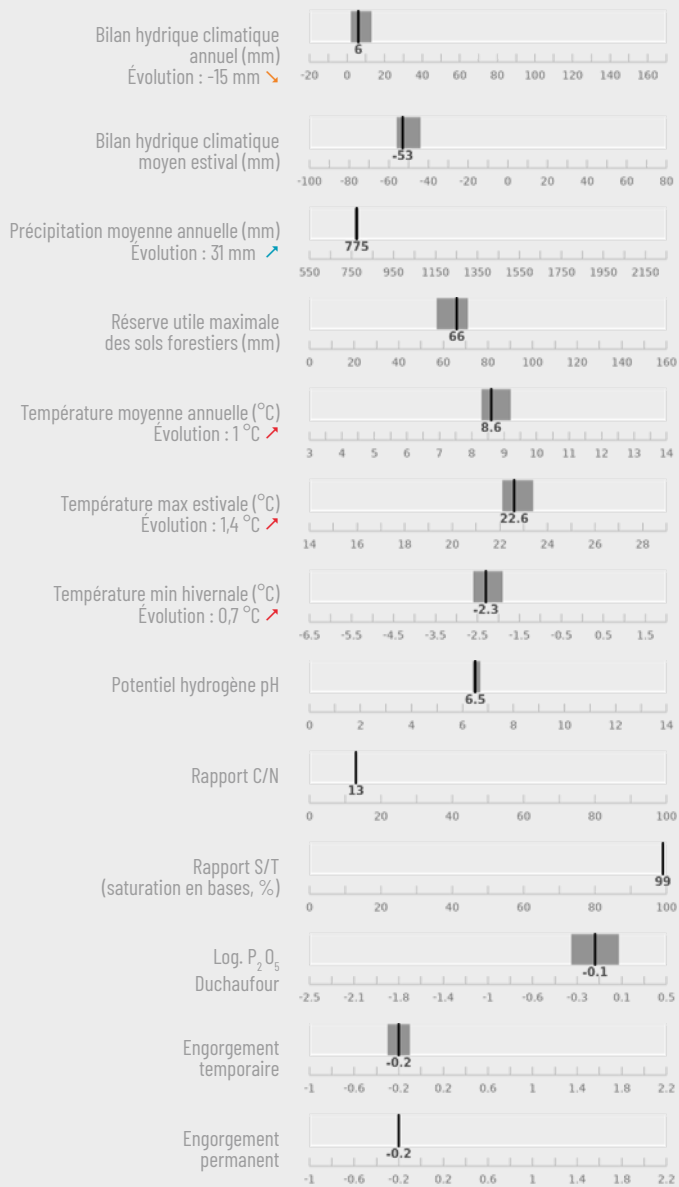


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé en raison de leur accessibilité difficile.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.45 « Forêts thermophiles alpines et péri-alpines mixtes de Tilleuls » ;

EUNIS : G1.A45 « Forêts thermophiles mixtes alpines et péri-alpines à Tilia » ;

Directive « Habitats » : 9180 « Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* » (non décliné en habitat élémentaire dans les cahiers d'habitats).



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Tilienalia platyphylli

Melico nutantis-Tilion platyphylli

typicum : rel. 760, tab. 2 in Thébaud 2008 [LOBELIA : 2184837]



CONFUSION

Aucun risque de confusion pour cette tillaie sèche riche en espèces thermophiles (*Aegonychon purpuracaeruleum*, *Clinopodium nepeta*, *Dioscorea communis*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus niger*).



VARIATIONS

- variante thermoxérophile et hémihéliophile ;
- variante sciaphile, aux expositions moins chaude, riches en bryophytes.



BIBLIOGRAPHIE

Delcoigne A. et al. 2007 ; Renaux B. et al. 2019d ; Thébaud G. 2008 ; Thébaud et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

81

Tiliaie-frênaie-érablaie à Scolopendre langue-de-cerf (*Asplenium scolopendrium*)

Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani Moor 1945

Forêt de ravins hygrosclaphile, décrite sur éboulis calcaires dans le Nord-Est de la France. En Auvergne, se développe en haut de versant, sur pentes fortes (30°) occupées par des éboulis grossiers de travertins silicifiés, mal stabilisés, à l'étage collinéen supérieur (de 700 m à 800 m d'altitude), en climat d'abri limagnais. Les versants sont orientés préférentiellement plein nord, plus rarement en exposition secondaire (nord-ouest et est). Les sols sont squelettiques et portent un humus de type mull eutrophe riche en bases.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Asplenium scolopendrium*, *Cardamine heptaphylla*, *Corylus avellana*, *Geranium robertianum*, *Lamium galeobdolon*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Ribes alpinum*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée composée d'essences post-pionnières (érables sycomore et plane, Orme des montagnes, Tilleul à grandes feuilles...). Port des arbres souvent caractéristique, du fait des blessures infligées par les chutes de blocs : cépées naturelles, blessures... Présence très discrète des dryades. Strate arbustive diversifiée mais souvent discontinue, constituée de *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Ribes alpinum*, *Lonicera xylosteum*... Strate herbacée marquée par *Asplenium scolopendrium*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis* et *Cardamine heptaphylla*... Strate bryologique bien représentée.



ANCIENNETÉ

67 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 33 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Asplenium scolopendrium*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Acer pseudoplatanus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (3 relevés)

Association décrite sur calcaire dans le Jura Suisse, bien présente dans le Nord-Est de la France. Présent uniquement sur quelques stations en forêt de la Comté (Mont Servais dans le Puy-de-Dôme).



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé du fait sa rareté dans la dition. Les stations connues sont toutefois assez bien préservées car difficilement accessibles. Participe à la diversification des habitats forestiers.

Espèce remarquable : *Lilium martagon* (PR).

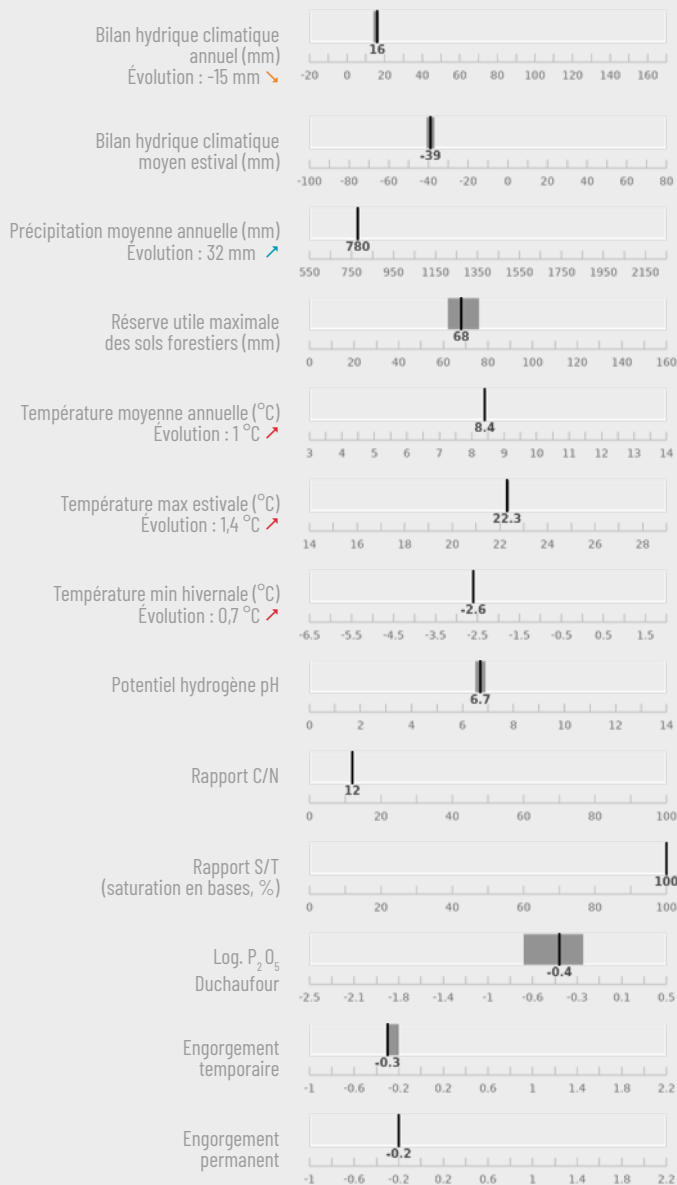


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé en raison de leur accessibilité difficile.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.4 « Forêts de ravin à Frêne et Sycomore » ;
EUNIS : G1.A41 « Forêts de ravin médio-européennes » ;
Directive « Habitats » : 9180-4 « Érablaies à Scolopendre et Lunaire des pentes froides à éboulis grossiers ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Aceretalia pseudoplatani

Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani

typicum : rel. 5, p. 197 in Moor 1945

dryopteridetosum borrieri : rel. 8 in Collaud 2011

lunarietosum : rel. 23, tab. 1 in Moor 1952

sorbetosum aucupariae : rel. 21, tab. 1 in Moor 1952



CONFUSION

Un risque de confusion est possible avec la **Tiliaie-frênaie-érablaie à Polystic à aiguillons** (voir fiche 342). Toutefois, la présence d'une flore à tonalité submontagnarde dans le *Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani* (*Acer pseudoplatanus*, *Drymochloa sylvatica*, *Lunaria rediviva*, *Cardamine pentaphyllos*) permet une distinction aisée avec la Tiliaie-frênaie-érablaie à Polystic à aiguillons qui est dépourvue de ces espèces.



VARIATIONS

Plusieurs variantes sont citées dans la littérature, mais du fait de la rareté de cette végétation forestière dans le Massif central, elles n'ont pas pu être étudiées.



BIBLIOGRAPHIE

Barbe J. 1974 ; Bartoli Ch. 1962 ; Bükér R. 1942 ; Clot F. 1988 ; Clot F. 1989 ; Collaud R. 2011 ; Diemont W.H. 1938 ; Dierschke H. 1973 ; Dzwonko Z. 1986 ; Ellenberg H. & Klötzli F. 1972 ; Ferrez Y. et al. 2011 ; Frehner H.K. 1963 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Hartmann F.K. & Jahn G. 1967 ; Imchenetzky A. 1926 ; Koch W. 1954 ; Kubišek F. & Jurko A. 1975 ; Moor M. 1952 ; Moor M. 1960 ; Mullenders W. & Noirfalise A. 1948 ; Müller Th. 1966a ; Müller Th. 1966b ; Neitzke A. 1989 ; Noirfalise A. 1960 ; Oberdorfer E. 1957 ; Oberdorfer E. 1971 ; Pfadenhauer J. 1969 ; Rameau J.C. 1974 ; Rameau J.C., Bugnon F., Brunaud A. & Royer J.M. 1971 ; Richard J.L. 1975 ; Roisin P. & Thill A. 1962 ; Simeray J. 1976 ; Somsak L. & Haberova I. 1979 ; Rameau J.C. 1996b ; Renaux B. et al. 2019d ; Seytre L., Choisset G. & Cloitre F. 2004 ; Tanghe M. 1970 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Tüxen R. 1937.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

82

Tiliaie-frênaie-érablaie à Polystic à aiguillons (*Polystichum aculeatum*)

Polysticho aculeati-Fraxinetum excelsioris

Billy ex Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt de ravins hygrosclaphile se développant de l'étage collinéen moyen à l'étage montagnard inférieur (de 400 m à 1000 m d'altitude), sous influence océanique atténuée, sur des versants abrupts à pentes relativement fortes (30 à 50°), froides, couvertes d'un éboulis de gros blocs à très gros blocs, ou bien plus rarement d'un sol brun colluvial riche en blocs en surface. Les matériaux géologiques sont variés : gneiss hétérogènes (à biotite, à amphibolite, leptynique, etc.), granites, basaltes vitreux, etc. Les pentes sont orientées majoritairement vers le Nord et vers l'Est, plus rarement vers l'Ouest, les expositions Sud sont exclues. L'ensemble de ces facteurs contribue au maintien d'une humidité atmosphérique permanente.



▲ *Polystichum aculeatum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer platanoides, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Actaea spicata*, *Arum maculatum*, *Asplenium trichomanes*, *Cardamine impatiens*, *Corylus avellana*, *Drymochloa sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Lamium galeobdolon*, *Lonicera nigra*, *L. xylosteum*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Poa nemoralis*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum aculeatum*, *Ribes alpinum*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée largement dominée par les essences nomades, notamment les tilleuls à larges feuilles et à feuilles en cœur, le Frêne commun et l'Érable plane. La présence discrète des dryades tels que le Hêtre commun et le Sapin pectiné est possible mais ils ne dominent pas le peuplement. La strate arbustive est codominée par *Corylus avellana* et *Ribes alpinum*, accompagnés de *Lonicera nigra*, *L. xylosteum*, *Sambucus racemosa*. La strate herbacée est marquée par l'abondance des fougères, et souvent d'*Hedera helix*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 52 % des relevés, plus éparse sur 32 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*...

Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*...



SYNCHOROLOGIE (126 relevés)

Large répartition : basse et moyenne Sioule, Livradois, abords du Cézallier, Limagne, bassin de la Dordogne, Val d'Allier, Comté d'Auvergne, vallée de la Rhue, vallée de la Truyère, contreforts des Bois Noir et des monts de la Madeleine, rebords est du Cézallier, pays des Couzes, Margeride, monts du Cantal, vallée de l'Alagnon, les gorges de l'Allier et de la Loire et les Cévennes.



ENJEU PATRIMONIAL

Forêt de ravin assez répandue mais couvrant toujours de faibles surfaces du fait des caractéristiques écologiques particulières qui en conditionnent la présence. Elle peut en outre héberger de nombreuses espèces protégées.

Espèces remarquables : *Actaea spicata* (PR), *Asplenium scolopendrium* (PD), *Cardamine heptaphylla* (PR), *Carex pendula* (PD), *Carex pilosa* (PR), *Chaerophyllum aureum* (PR), *Chrysosplenium alternifolium* (PR), *Circaea alpina* (PR), *Cystopteris fragilis* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Dryopteris remota* (PR), *Equisetum hyemale* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Gymnocarpium dryopteris* (PD), *Helleborus foetidus* (PD), *Isopyrum thalictroides* (PR), *Lilium martagon* (PR), *Lunaria rediviva* (PR), *Luzula nivea* (PR), *Neottia nidus-avis* (PR), *Papaver cambricum* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Phegopteris connectilis* (PD), *Polygonatum verticillatum* (PR), *Polystichum lonchitis* (PR), *Saxifraga fragosoi* (PR), *Saxifraga prostii* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

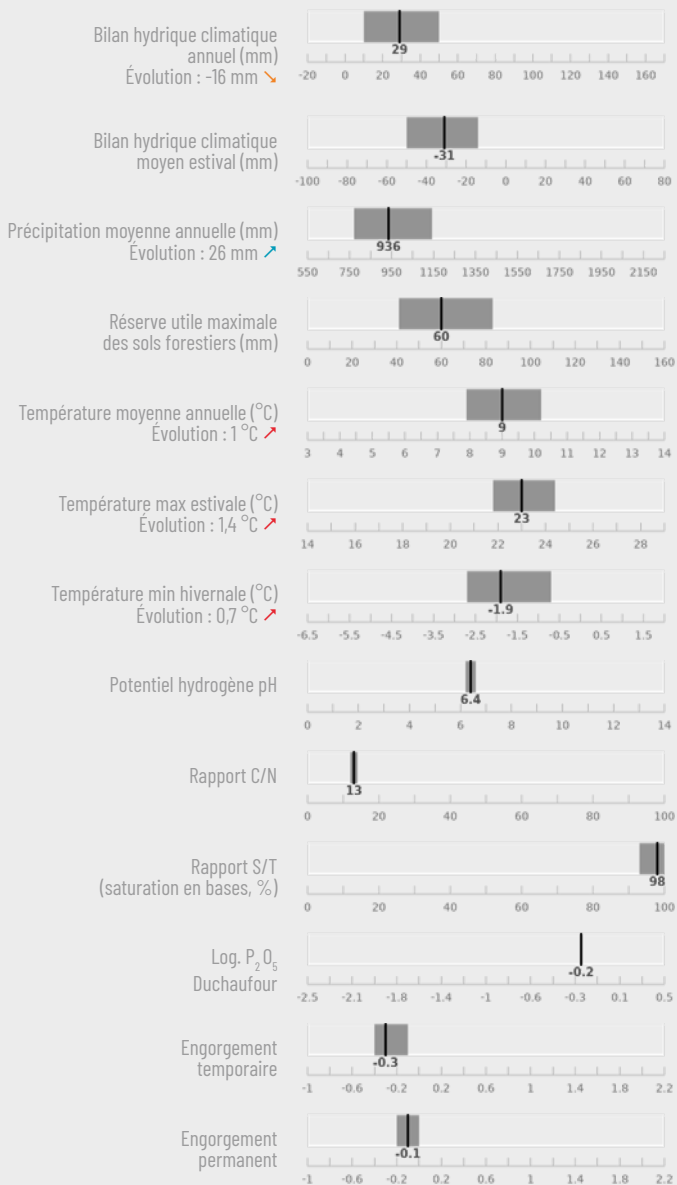


RICHESSE SPÉCIFIQUE



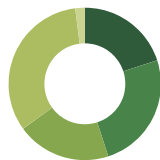


INDICES ÉCOLOGIQUES



ANCIENNETÉ

20 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 25 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé en raison de leur accessibilité difficile.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

EUNIS : G1.A42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

Directive « Habitats » : 9180-10 « Tillaies hygrosclaphiles, calcicoles à acidicoles, du Massif central et des Pyrénées ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Aceretalia pseudoplatani

Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani

typicum : rel. H 994, tab. XXV in Billy 1997 [LOBELIA : 2114027]

asplenietosum scolopendrii : rel. 275110 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1970800]



CONFUSION

Il existe un risque de confusion important avec la **Tiliaie-frênaie-érbalaie à Polystich à soies** (voir **fiche 79**, page 336), notamment dans le cas des forêts récentes. En effet, ces deux associations partagent un lot important d'espèces en commun. L'absence ou la rareté, dans la strate arborée et arbustive de la Tiliaie-frênaie-érbalaie à Polystich à aiguillons, de *Carpinus betulus*, *Dioscorea communis* et plus marginalement de *Tilia cordata*, *Lonicera periclymenum* et *Euonymus europaeus* doit permettre de distinguer ces des associations. À contrario, *Sorbus aria* est régulièrement présent dans la Tiliaie-frênaie-érbalaie à Polystich à aiguillons, et rare dans la Tiliaie-frênaie-érbalaie à Polystich à soies. Au sein de la strate herbacée, l'absence ou la rareté de *Polystichum setiferum*, *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* et *Asplenium scolopendrium* doit permettre de lever les dernières ambiguïtés.

Un dernier risque de confusion est possible entre la Tiliaie-frênaie-érbalaie à Polystich à aiguillons et la **Tiliaie-frênaie-érbalaie à Scolopendre langue-de-cerf** (voir **fiche 81**, page 340), mais cette dernière association possède une flore à tonalité submontagnarde (*Acer pseudoplatanus*, *Drymochloa sylvatica*, *Lunaria rediviva*, *Cardamine pentaphyllos*) contrairement au *Polystichum aculeatum-Fraxinetum excelsioris*.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (Groupement à *Tilia platyphyllos* et *Polystichum aculeatum* Seytre et al. 2004), typique des bords pentus de ravins encaissés, avec sol mobile constitué d'éléments grossiers et de terre fine ;
- **asplenietosum scolopendrii** Seytre, Choynet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 (Groupement à *Tilia platyphyllos*, *Polystichum aculeatum* et *Asplenium scolopendrium* Seytre et al. 2004), submontagnarde, sur éboulis de gros blocs, différenciée par *Asplenium scolopendrium* et par la dominance de *Tilia platyphyllos* dans la strate arborée. Au sein de cette sous-association se distinguent deux variantes, l'une des bas de pentes très froides, colluvionnées (richesse trophique importante) à *Cardamine heptaphylla* et *Lunaria rediviva* ; l'autre, acidoclinophile à *Avenella flexuosa*, de transition vers le *Valeriano tripteridis-Tilietum platyphylli* ;
- **variante acidoclinophile** sur schistes et granites ;
- **variante neutrophile** sur roches carbonatées.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Seytre L., Choynet G. & Cloitre F. 2004 ; Thébaud G. et al. 2014 ; Renaux B. et al. 2019d.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

83

Tiliaie-frênaie-érableiaie à Orme des montagnes (*Ulmus glabra*)

Ulmus glabrae-*Aceretum pseudoplatani* Issler 1926

Forêt de ravins hygrosclaphile, liée à l'étage montagnard supérieur, et à la base de l'étage subalpin (entre 1200 m et 1400 m d'altitude), se développant sur des versants abrupts à pente très forte (35° à 45°), en exposition Nord. Les sols sont principalement colluviaux, avec une matrice de cailloux plus ou moins grossiers et de terre fine noire, riche en matières organiques. Les stations sont soumises à des contraintes écologiques très sévères (froid, situation d'abri sous les crêtes ventées favorisant l'accumulation de neige, coulées de neige de type avalanches). Les contraintes liées aux coulées de neige rajeunissent régulièrement le groupement, assurant sa pérennité (blocage stationnel).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer pseudoplatanus, *Ulmus glabra*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *A. napellus*, *Actaea spicata*, *Adenostyles alliariae*, *Cardamine pentaphyllos*, *Lactuca alpina*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Petasites albus*, *Ranunculus platanifolius*, *Ribes petraeum*, *Rumex arifolius*, *Senecio ovatus*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée constituée d'Érable sycamore accompagné d'Érable plane et d'Orme des montagnes, ainsi que de Tilleul à grandes feuilles ou de Frêne commun. Absence ou présence très discrète des dryades dont le Hêtre commun, qui sont souvent installées sur les zones les plus stabilisées et abritées. Port des arbres caractéristiques, avec blessures, épiphytes, courbés à la base en « pipe » du fait de la reptation et des coulées de neige, et présence de cépées naturelles issues du rejet des souches des arbres brisés. Strate arbustive dispersée. Strate herbacée très recouvrante et diversifiée, surtout en fin de printemps, à la floraison.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 57 % des relevés, avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*...



ANCIENNETÉ

29 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 43 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (7 relevés)

Végétation forestière très rare dans le Massif central et connue sur le territoire ici représenté seulement des monts du Cantal (vallée du Falgoux, à proximité du Puy Violent), de la vallée du Fossat (Haut-Forez), de la vallée de Chaudfour (massif du Sancy). Sa présence dans d'autres localités est très peu probable du fait des conditions stationnelles très particulières (vallée encaissée en climat montagnard sur pentes très fortes).



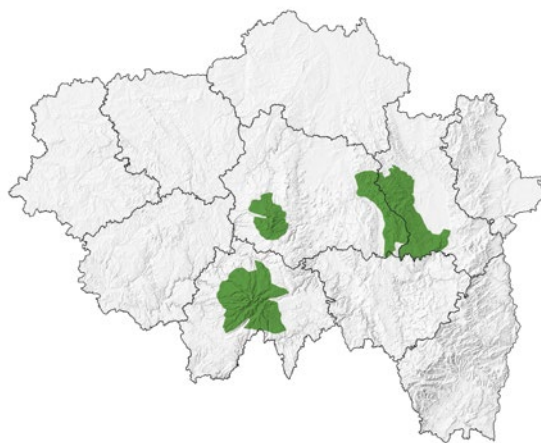
ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière présentant un enjeu patrimonial élevé du fait sa rareté dans la région. Les stations connues sont toutefois assez bien préservées car difficilement accessibles. Participe à la diversification des habitats forestiers. Se développe en mosaïque avec des clairières abritant de belles populations de grandes dicotylédones des mégaphorbiaies subalpines (*Laitue des Alpes*, *Cirse glutineux*, *Adénostyle* à feuilles d'alliaire, etc.), supports de nombreuses chaînes trophiques. Elle constitue un habitat de premier choix pour la Campanule à feuilles larges (*Campanula latifolia*), espèce rare dans le Massif central.

Espèces remarquables : *Campanula latifolia* (PR), *Cirsium erisithales* (PD), *Lilium martagon* (PR), *Papaver cambricum* (PR).



RICHESSSE SPÉCIFIQUE

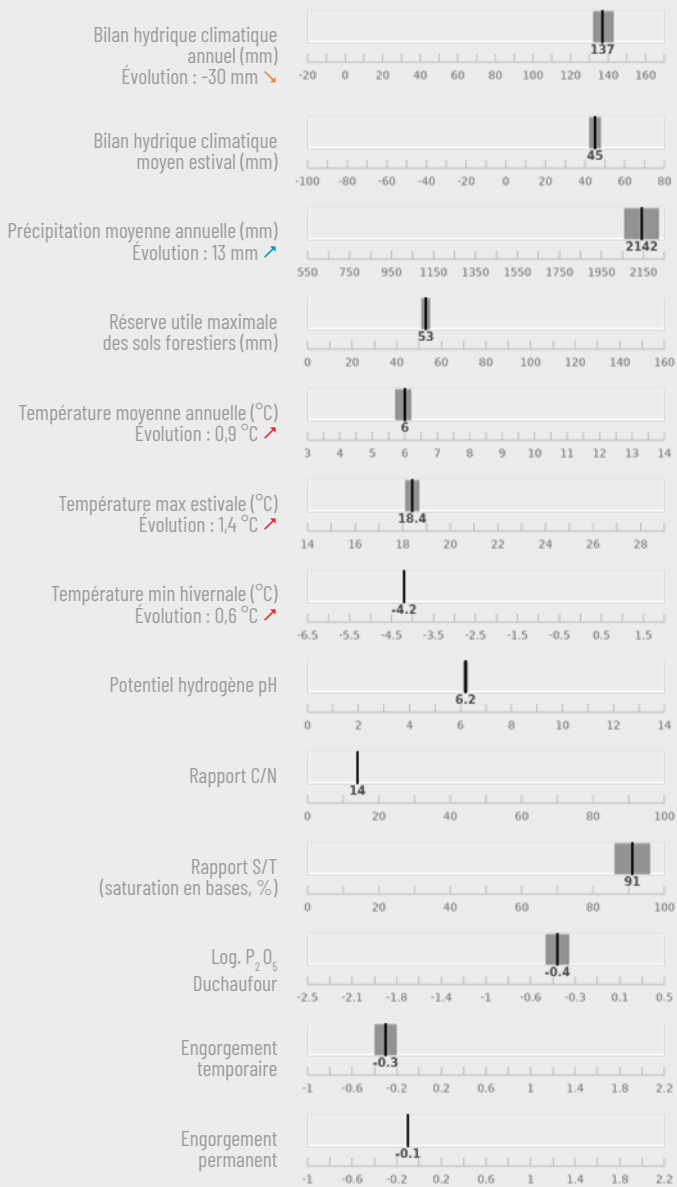


▲ *Ulmus glabra*
© L. CHABROL / CBNMC

◀ *Acer pseudoplatanus*
© A. DESSCHEMACKER / CBNMC



INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé du fait de la complexité d'accès aux parcelles, de la faible valeur des bois et de l'accumulation très tardive de la neige.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération. Compte tenu des faibles superficies occupées et de l'enjeu patrimonial très fort, ce type forestier devrait être soustrait à l'exploitation forestière. Les stations connues sont d'ailleurs prises en compte et non exploitées par l'ONF et pour la plupart en zonage réglementaire. Notons également que l'impact des troupeaux de moutons introduits peut localement être très fort (situation d'abris juste sous les crêtes).



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.4 « Forêts de ravin à Frêne et Sycomore » ;

EUNIS : G1.A4 « Forêts de ravin et de pente » ;

Directive « Habitats » : 9180-6 « Érables montagnards et subalpines à Orme des montagnes ».



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Aceretalia pseudoplatani

Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani

typicum : rel. 2, p. 50 in Issler 1942



CONFUSION

Il existe un risque de confusion pour cette forêt de ravin qui partage avec les hêtraies subalpines quelques espèces des mégaphorbiaies subalpines. Le couvert arboré très clair y favorise l'exubérance de la strate herbacée. La dominance du Hêtre commun ou des érables/tilleuls permet de faire la distinction entre cette forêt d'éboulis et les hêtraies de haute altitude.



VARIATIONS

Plusieurs variantes sont citées dans la littérature, mais du fait de la rareté de cette végétation forestière dans le Massif central, elles n'ont pas pu être étudiées.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Clot F. 1988 ; Clot F. 1990 ; Gégout J.C. et al. 2008 ; Hartmann F.K., Jahn G. 1967 ; Issler E. 1922-1926 ; Kuoch R. 1954 ; Le Hénaff et al. 2021 ; Moor M. 1952 ; Moor M. 1975b ; Moor M. 1975c ; Noiralise A. 1960 ; Oberdorfer E. 1957 ; Rameau J.C. 1996b ; Richard J.L. 1970 ; Renaux B. et al. 2019d ; Seytre L., Choisnet G., & Cloître F. 2004 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, P.-M. LE HÉNAFF.

84

Tillaie à Valériane à trois folioles (*Valeriana tripteris*)

Valeriano tripteridis-Tilietum platyphylli

Seytre, Choynet, Cloître, Lassagne & Renaux in

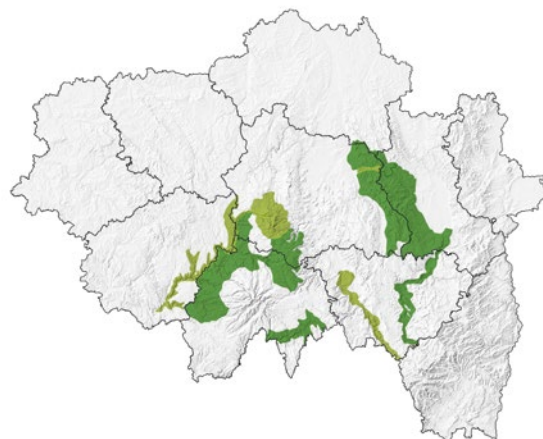
Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Forêt de ravin des étages collinéen supérieur ou montagnard inférieur (de 600 à 800 mètres d'altitude), se développant en domaine atlantique sur des éboulis de gros blocs siliceux (gneiss hétérogène, granite), souvent sous abrupt rocheux. Les pentes sont généralement fortes, comprises entre 30° et 40°, et orientées majoritairement au nord, avec des expositions secondaires à l'est, plus rarement à l'ouest. Le sol est très squelettique, caractérisé par une couverture de terre fine fragmentaire, très mince, intercalée entre les gros blocs siliceux. La tillaie acidiphile est souvent localisée dans la partie supérieure de l'éboulis, la partie inférieure possédant une flore plus neutrophile du fait d'un enrichissement progressif en colluvions fines. Taille des blocs variables : énormes blocs de taille métrique ou coulées pierreuses sur granites. Entre les blocs, les interstices sont partiellement remplis d'une terre foncée, riche en matière organique ; pH 4,5 à 5,5 ; ranker acide à la surface des gros blocs (couverture organo-minérale très mince).



▲ *Valeriana tripteris*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Tilia platyphyllos*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Tilia platyphyllos*, *Tilia »europaea*, *Ulmus glabra*, *Avenella flexuosa*, *Asplenium trichomanes*, *Corylus avellana*, *Dicranum scoparium*, *Drymochloa sylvatica*, *Hylocomium splendens*, *Lonicera nigra*, *L. periclymenum*, *L. xylosteum*, *Luzula sylvatica*, *Polypodium div. sp.*, *Polystichum aculeatum*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Ribes alpinum*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Teucrium scorodonia*, *Thuidium tamariscinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana tripteris*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée dominée par le Tilleul à grandes feuilles et l'hybride *Tilia »europaea*, accompagnés par le Frêne commun et l'Orme des montagnes. Le Sapin pectiné et le Hêtre commun peuvent être ponctuellement présents, dans les secteurs les plus stabilisés. Strate arbustive dominée par *Corylus avellana*, avec *Ribes alpinum*, *Lonicera nigra*, *Sorbus aucuparia* et *Lonicera xylosteum*. Tapis herbacé souvent assez dispersé. Strate muscinale très recouvrante.



SYNCHOROLOGIE (16 relevés)

Végétation régulièrement présente sur éboulis cristallin ou de roche volcanique acide dans les gorges de la Rhue, la vallée de la Dordogne et ses affluents (vallée de la Diège), la vallée de la Truyère, les contreforts des Bois Noirs, les monts Dore, les gorges de la Loire et probablement de l'Allier.



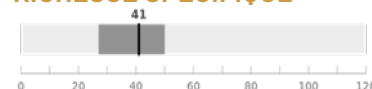
ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière possédant un enjeu patrimonial élevé du fait de sa rareté et de la faible surface qu'elle occupe dans la dition.

Espèces remarquables : *Chrysosplenium alternifolium* (PR), *Circaea alpina* (PR), *Cystopteris fragilis* (PR), *Daphne mezereum* (PR), *Doronicum pardalianches* (PR), *Paris quadrifolia* (PR), *Valeriana tripteris* (PR).

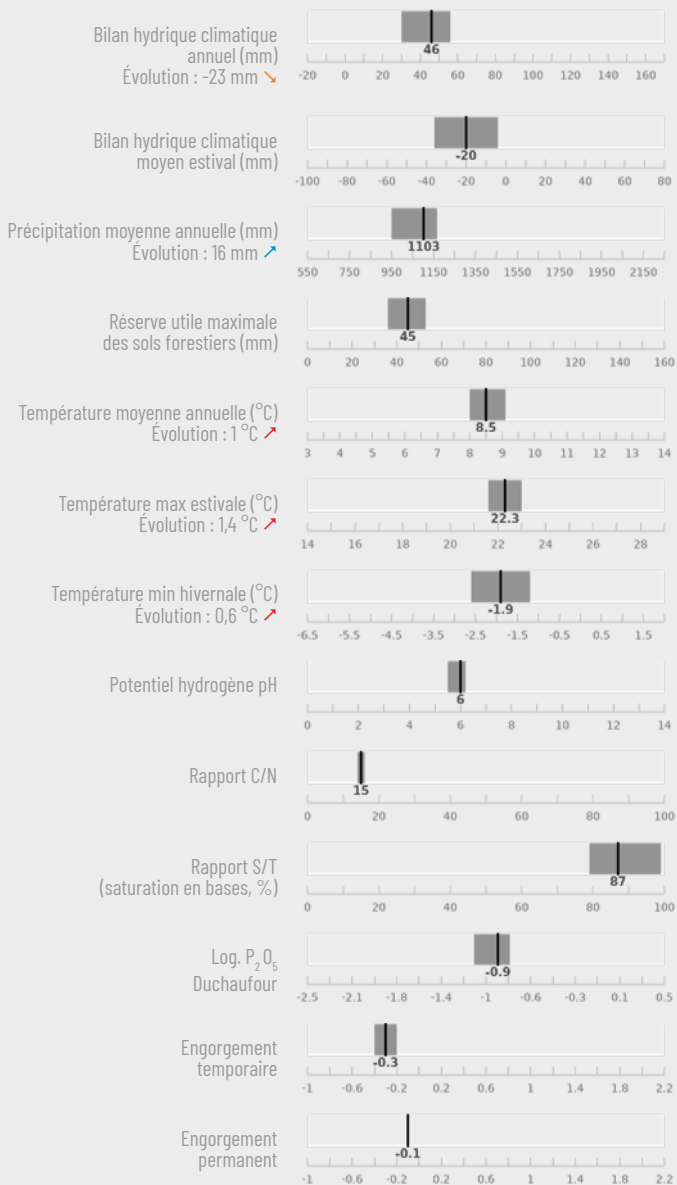


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Ces forêts ont probablement été peu exploitées par le passé en raison de leur accessibilité difficile.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Ces végétations forestières sont généralement localisées dans des contextes les soustrayant à l'exploitation forestière (forte pente, faible capacité de production, nombreux défauts sur les arbres rendant leur valorisation économique peu intéressante). Dans le cas contraire, il convient de privilégier une exploitation douce (notamment via le câblage pour extraire les arbres des parcelles). Les coupes à blanc sont déconseillées : elles favorisent la minéralisation de la litière et les difficultés de régénération.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 42 % des relevés, plus éparse sur 58 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*... Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*...



ANCIENNETÉ

69 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 25 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Geranio robertianii-Fraxinenea excelsioris

Aceretalia pseudoplatani

Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani

typicum : rel. 231648 in Renaux et al. 2019d [LOBELIA : 1927297]



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 41.42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

EUNIS : G1.A42 « Forêts de pente hercyniennes » ;

Directive « Habitats » : 9180-14 « Tillaies acidiphiles à Valériane triséquée du Massif central ».



CONFUSION

La tonalité submontagnarde plus affirmée (*Sorbus aucuparia*), et la présence plus régulière d'une flore acidiphile à acidiclinophile (*Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Teucrium scorodonia*) permettant une identification relativement aisée de cette association, sans réel risque de confusion avec les autres forêts d'éboulis du territoire.



VARIATIONS

- **variante typique** à *Teucrium scorodonia* et *Vaccinium myrtillus*, totalement dépourvue en espèces neutrophiles, se développant sur gros blocs rocheux, en l'absence de colluvions ;
- **variante neutro-acidiphile, marquée par l'apparition, encore limitée, d'espèces neutrophiles** (*Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Lamium galeobdolon*). Transition vers le *Tillio platyphylli-Acerion pseudoplatani* et le *Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris*.



BIBLIOGRAPHIE

Chaney M. 2003a et b ; Savoie J.M. 1996 ; Renaux B. et al. 2019d ; Seytre L., Choynet G. & Cloitre F. 2004 ; Thébaud G. 2004 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.



PINERAIES ACIDIPHILES SÈCHES

FICHES 85 - 87



PHYTOSOCIOLOGIE

Goodyero repentis-Pinion sylvestris Thébaud & C.-E. Bernard 2018.



PHYSIONOMIE

Les peuplements se montrent mal venants voire rabougris, composés de Pin sylvestre, les arbres dépassant rarement trois mètres de hauteur, parfois une dizaine de mètres en situation secondaire.



SYNÉCOLOGIE

Ces végétations rupestres sont établies sur des falaises ou leurs bordures, sur des chaos de blocs en altitude sinon sur le sol superficiel d'anciennes pelouses. Le substrat est issu de roches cristallines ou volcaniques acides (phonolithes, scories volcaniques, etc.). Elles s'observent en situation primaire dans les gorges entaillant le socle cristallin, liées, de manière déterminante, au lithosol très superficiel dont la faible réserve utile est aggravée par la situation verticale. En situation secondaire, le climat d'abri (précipitations de l'ordre de 650 à 750 mm/an) joue un rôle important, mais le blocage observé dans l'installation du Hêtre commun et du Chêne n'est pas comparable à celui observé dans les Alpes internes (absence du Hêtre commun due aux précipitations trop faibles et des chênes due au climat montagnard). Il s'agit donc d'une végétation de substitution de forêts du *Quercion roboris* Malcuit 1929, vers lesquelles elles peuvent théoriquement évoluer mais sur un temps long, en lien avec la constitution d'un humus forestier.



CARACTÉRISTIQUES

Amelanchier ovalis, *Brachypodium rupestre*, *Campanula rotundifolia*, *Calluna vulgaris*, *Festuca* sect. *Festuca*, *Genista pilosa*, *Juniperus communis*, *Hieracium murorum* aggr., *H. praecox*, *Hypnum cupressiforme*, *Pilosella officinarum*, *Pinus sylvestris*, *Rumex acetosella*, *Sorbus aria*, *Sedum rupestre*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*.

 VARIATIONS

- **Pineraies sylvestres rupestres, primaires, sur lithosol ou peyrosol (dalle ou chaos de blocs stabilisés) :** différenciées par *Asarina procumbens*, *Centaurea pectinata*, *Cytisus oromediterraneus*, *Jacobaea adonidifolia*, *Micropyrum tenellum*, *Sedum hirsutum*, *Sempervivum tectorum* subsp. *arvernense* pour la sous-association collinéenne (**Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris cytisetosum oromediterranei**) ; *Calamagrostis arundinacea*, *Cryptogramma crista* (rare), *Dryopteris carthusiana*, *Rosa pendulina*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus* pour la sous-association montagnarde à subalpine :
▶ **Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris calamagrostietosum arundinaeae**, voir fiche 86 ;
- **Pineraies sylvestres secondaires**, en recolonisation (ou plantation) de pelouses et landes sèches, différenciées par *Dianthus hyssopifolius*, *Goodyera repens*, *Galium rotundifolium*, *Monotropa hypopitys*, *Orthilia secunda*, diverses pyroles affines des pineraies (*Pyrola chlorantha*) et des espèces plus forestières absentes des contextes rupestres (notamment *Fragaria vesca*, *Poa nemoralis*, *Veronica officinalis*, *Viola sylvestris* [groupe]) :
▶ **Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris**, **Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris silenetosum nutantis**, voir fiche 86 ;
- **Pineraies rupestres à Pin de Salzman**, des étages mésoméditerranéen supérieur et supraméditerranéen inférieur sous influence cévenole. Lithosol issu de roches siliceuses, ne permettant pas l'installation des chênes ; différenciées par *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, *Pinus pinaster*, *Phillyrea angustifolia*, *Amelanchier ovalis*, *Erica scoparia*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Genista pilosa*, *Cistus salviifolius*, *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*, *Poa nemoralis*, *Avenella flexuosa*, *Danthonia decumbens*, *Jacobaea adonidifolia*, *Vincetoxicum hirundinaria* :
▶ **Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii** Bianchin & Culat ass. nov., voir fiches 87.

 RISQUE DE CONFUSION

- Avec les nombreux sylvo-faciès à Pin sylvestre de Chênaies et Hêtraies-chênaies ou hêtraies-sapinières, dans lesquels la flore herbacée est très proche en dehors de la présence du Pin sylvestre dans la strate arborée (et de la présence possible de *Goodyera repens* et *Monotropa hypopitys*), et où le Pin sylvestre issu de la plantation ou d'une phase pionnière régresse au profit des essences du climax, déjà présentes dans le sous-étage voire codominantes (les conditions du milieu n'étant pas limitantes) ;
- Avec des peuplements secondaires de Pin de Salzman, sur sol plus profond, qui correspondent à des sylvo-faciès de chênaies vertes ou caducifoliées.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES PINERAIES ACIDIPHILES SÈCHES

86 - *Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 201485 - *Diantha monspessulani-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 201487 - *Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii* Bianchin & Culat ass. nov. hoc loco

	Goodyera repentis-Pinion sylvestris			Freq. tot
	86	85	87	
<i>Quercus robur</i>	II (4.6)	.	.	(I)
<i>Pinus sylvestris</i>	V (5.5)	V (5)	.	III
<i>Juniperus communis</i>	III (2.3)	III (2.2)	(I) (-4.1)	II
<i>Quercus petraea</i>	III (2.5)	IV (4.6)	.	II
<i>Sorbus aria</i>	III (2.5)	II (0.9)	(I) (-3.2)	II
<i>Fagus sylvatica</i>	I (-1.5)	IV (6.6)	.	I
<i>Cytisus scoparius</i>	II (0.6)	III (4.2)	.	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	(I) (-1.7)	III (5.8)	.	I
<i>Prunus avium</i>	I (0.3)	III (3.9)	.	I
<i>Ribes alpinum</i>	I (-0.1)	II (3.7)	.	I
<i>Corylus avellana</i>	(I) (-1)	II (4.4)	.	(I)
<i>Rosa arvensis</i>	I (0.4)	II (2.8)	.	(I)
<i>Prunus spinosa</i>	(I) (-0.6)	II (3.5)	.	(I)
<i>Rosa canina</i>	(I) (-0.6)	II (3.5)	.	(I)
<i>Viburnum lantana</i>	.	II (4.5)	.	(I)
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>	.	.	V (8.8)	II
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	V (9.2)	II
<i>Erica scoparia</i>	.	.	V (8.8)	II
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	V (8.4)	II
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	III (5.9)	I
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	II (5.1)	I
<i>Quercus pubescens</i>	(I) (-1)	.	I (2.6)	(I)
<i>Abies alba</i>	I (1)	I (1.8)	.	(I)
<i>Ilex aquifolium</i>	(I) (-0.6)	I (1.8)	+ (-1)	(I)
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	III (6.5)	.	.	I
<i>Dicranum scoparium</i>	II (5.1)	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Rumex acetosella</i>	II (4.1)	.	.	(I)
<i>Hieracium fragile</i>	III (1.1)	V (5.9)	.	II
<i>Goodyera repens</i>	I (-1.4)	V (7.3)	.	II
<i>Fragaria vesca</i>	I (-1.8)	IV (7.2)	.	II
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	IV (8.3)	.	I
<i>Poa nemoralis</i>	.	IV (6.1)	I (-1.6)	II
<i>Vicia sepium</i>	I (-1.5)	IV (6.6)	.	I
<i>Agrostis capillaris</i>	(I) (-2)	III (6.5)	.	I
<i>Dianthus hyssopifolius</i>	.	III (7.2)	.	I
<i>Helleborus foetidus</i>	.	III (7.2)	.	I
<i>Hieracium murorum</i>	I (-0.4)	III (4.2)	+ (-3.2)	I
<i>Epipactis hellebarine</i>	.	III (6.6)	.	I
<i>Viola riviniana</i>	I (-0.5)	III (4.5)	.	I
<i>Lathyrus linifolius</i>	(I) (-1.4)	III (5.1)	.	I
<i>Sedum rupestre</i>	(I) (-1.4)	III (5.1)	.	I
<i>Festuca lemanii</i>	.	III (5.9)	.	(I)
<i>Calluna vulgaris</i>	III (-1.8)	.	V (7)	III
<i>Erica cinerea</i>	.	.	V (8.8)	II
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	III (5.9)	I
<i>Quercus ilex</i>	.	.	III (5.5)	I
<i>Vincetoxicum hirsutifolium</i>	.	.	II (4.7)	I
<i>Jacobaea adonidifolia</i>	I (0.3)	.	II (1.8)	I
<i>Avenella flexuosa</i>	IV (3.8)	III (0.9)	II (-4.5)	III
<i>Teucrium scorodonia</i>	IV (4.7)	III (0.9)	+ (-5.3)	II
<i>Genista pilosa</i>	II (0.3)	II (1.5)	I (-1.6)	II
<i>Amelanchier ovalis</i>	II (-0.4)	(I) (-2.3)	II (2.3)	II
<i>Pilosella officinarum</i>	II (1)	II (2.2)	+ (-2.9)	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	I (0.8)	II (1.8)	+ (-2.3)	I
<i>Rubus</i>	I (-1.5)	III (4.2)	(I) (-2.2)	I
<i>Pteridium aquilinum</i>	(I) (-0.6)	(I) (0.1)	(I) (0.5)	(I)
<i>Festuca</i> sect. <i>Festuca</i>	(I) (-1)	.	I (2.6)	(I)

	Goodyera repentis-Pinion sylvestris			Freq. tot
	86	85	87	
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	I (3)	(I)
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	I (3)	(I)
<i>Festuca ovina</i>	.	.	II (3.9)	(I)
<i>Hedera helix</i>	I (0.4)	II (2.8)	.	(I)
<i>Veronica officinalis</i>	I (0.4)	II (2.8)	.	(I)
<i>Arrhenatherum elatius</i>	(I) (-0.6)	II (3.5)	.	(I)
<i>Hieracium sabaudum</i>	(I) (-1)	II (4.4)	.	(I)
<i>Digitalis lutea</i>	.	II (5.2)	.	(I)
<i>Lotus corniculatus</i>	.	II (5.2)	.	(I)
<i>Achillea millefolium</i>	.	II (4.5)	.	(I)
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	II (4.5)	.	(I)
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	II (4.5)	.	(I)
<i>Ononis spinosa</i>	.	II (4.5)	.	(I)
<i>Lonicera periclymenum</i>	I (1.8)	I (1.2)	.	(I)
<i>Lactuca muralis</i>	I (2.6)	(I) (0.1)	.	(I)
<i>Galium pumilum</i>	(I) (0)	I (2.5)	.	(I)
<i>Holcus mollis</i>	(I) (0)	I (2.5)	.	(I)
<i>Rubus idaeus</i>	(I) (0)	I (2.5)	.	(I)
<i>Solidago virgaurea</i>	.	I (2.5)	+ (-0.4)	(I)
<i>Festuca arvensis</i>	I (3.5)	.	.	(I)
<i>Sedum hirsutum</i>	I (3.5)	.	.	(I)
<i>Semperivivum tectorum</i>	I (3.5)	.	.	(I)
<i>Silene nutans</i>	I (3.5)	.	.	(I)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I (1.7)	(I) (0.6)	.	(I)
<i>Hieracium</i>	I (1.7)	.	+ (-0.4)	(I)
<i>Hieracium glaucinum</i>	I (2.8)	.	.	+
<i>Centaura pectinata</i>	I (2.8)	.	.	+
<i>Galium rotundifolium</i>	(I) (0.7)	(I) (1.2)	.	+
<i>Monotropa hypopitys</i>	.	(I) (2.5)	.	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	I (3.5)	.	.	(I)
<i>Hylocomium splendens</i>	I (2.8)	.	.	+



FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

85

Pineraie sylvestre de recolonisation à Œillet de Montpellier (*Dianthus hyssopifolius*)

Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris
Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Pineraie sylvestre secondaire acidoclinophile à neutrophile, sur substrats volcaniques. Recolonisation de parcours délaissés par l'agriculture (*Festuco filiformis-Callunetum vulgaris* Michalet, Coquillard et Gueugnot 1989) ou anciennes plantations de pins, sur scories ou cônes volcaniques.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus sylvestris, *Brachypodium rupestre*, *Dianthus hyssopifolius*, *Fragaria vesca*, *Galium rotundifolium*, *Goodyera repens*, *Helleborus foetidus*, *Hieracium* ser. *glaucinum*, *Orthilia secunda*, *Monotropa hypopitys*, *Pyrola minor*, *Scleropodium purum*.



PHYSIONOMIE

Pineraie avec strate herbacée proche physiologiquement d'un ourlet thermophile.



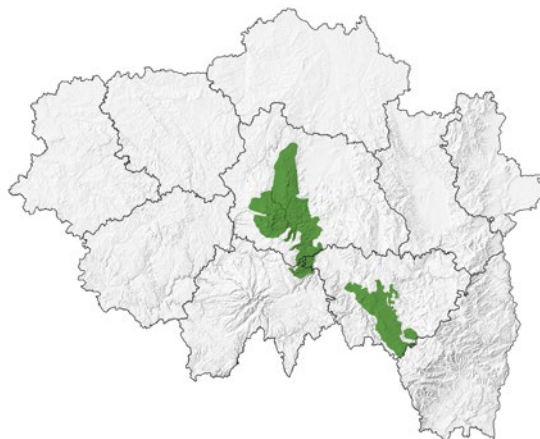
ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



▲ *Dianthus hyssopifolius*
© S. PERERA / ALIZARI

◀ *Pinus sylvestris*
© A. DESCHEEMACKER / CBMNC



SYNCHOROLOGIE (12 relevés)

Végétation endémique du Massif central, décrite dans la chaîne des Puys et les marges volcaniques des Limagnes et les Couzes, en climat d'abri ; signalé également dans le Devès.

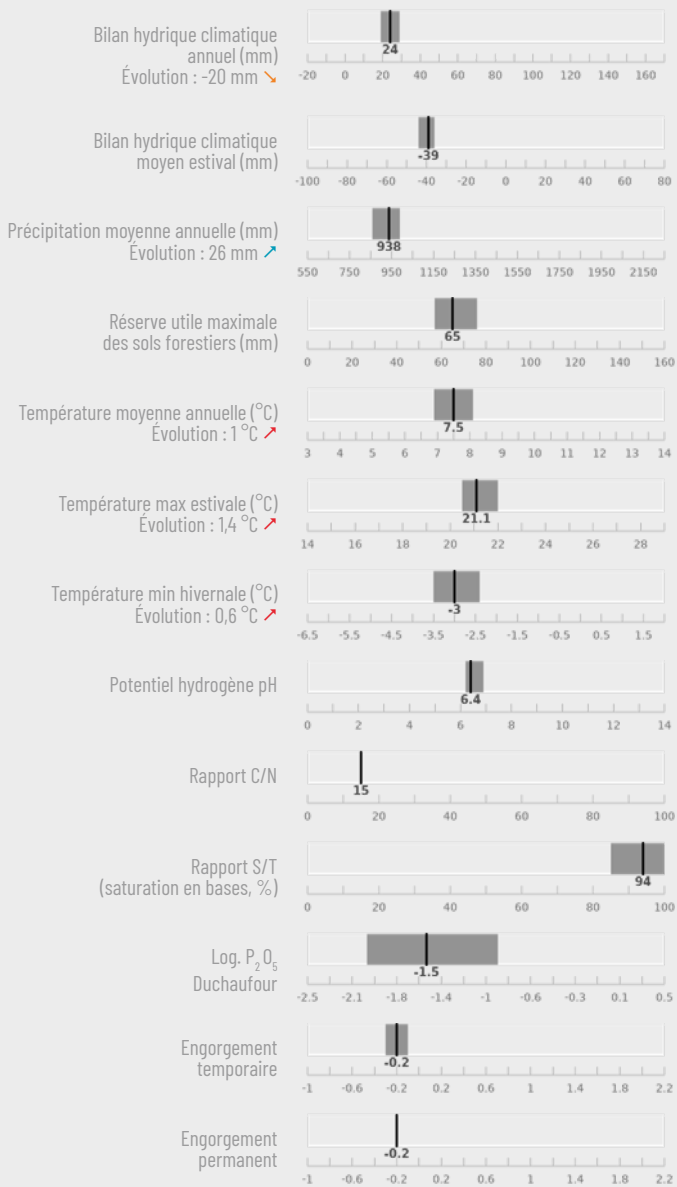


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Type forestier directement issu de la déprise pastorale et dont la maturation dendrologique est lente et progressive.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Après plus de cinquante années d'évolution lente, les chênes occupent progressivement la strate arborée. Cette végétation fait aujourd'hui l'objet de coupes à blanc utilisant l'abatteuse (exploitation des pins), encouragées par le développement du bois énergie. Ces pratiques annulent les bénéfices de la reconstitution en cours du sol forestier et entament la productivité sylvicole à venir. Le maintien de quelques pins permettant un minimum d'ombrage contribue à favoriser la pousse des essences objectives que peuvent constituer les chênes.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.57 « Forêts de Pins sylvestres du Massif central » ;
EUNIS : G1.A17 « Pinèdes à *Pinus sylvestris* du Massif central » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

JUNIPERO SABINAE-PINETEA IBERICAE

Junipero-Pinetalia sylvestris

Goodyera repentis-*Pinion sylvestris*

typicum : rel. G479, tab. XXXIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715877]
epipactidetosum helleborines : rel. G624, tab. XXXIII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715882]



CONFUSION

Juniperus communis, *Goodyera repens*, *Brachypodium rupestre*, *Dianthus hyssopifolius*, *Festuca lemanii*, *Pilosella officinarum*, *Sedum rupestre* et *Epipactis helleborine* sont différentielles par rapport à la forêt climacique vers laquelle ce groupement anthropique évolue et dans laquelle ces espèces manquent.



VARIATIONS

- **typicum** Billy ex Thébaud et al. 2014, en adrets, plus ou moins stable, ou en dynamique vers la chênaie-hêtraie ;
- **epipactidetosum helleborines** Billy ex Thébaud et al. 2014 ; ubac, riche en arbustes et en bryophytes ; en dynamique vers la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Épilobe des montagnes ou la Hêtraie-sapinière à Euphorbe d'Irlande ;
- **sylvofaciès à *Pinus nigra***, issu de plantation.



BIBLIOGRAPHIE

Thébaud G. & Roux C. 2017 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018 ; Renaux B. et al. 2019c & d ; Roux C. 2017 ; Prevosto B. & Coquillard P. 2001.



RÉDACTION

B. RENAUX.

86

Pineraie sylvestre rupestres à Germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia*)

Teucrio scorodoniae-*Pinetum sylvestris*

Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Pineraie sylvestre xéroophile, des sols très superficiels sous climat d'abri (la contrainte hydrique stationnelle s'ajoutant à la sécheresse climatique), sur lithosol dans les secteurs plus arrosés (dalle uniquement couverte par un humus discontinu).



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus sylvestris, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Cladonia* div. sp., *Centaurea pectinata*, *Dicranum scoparium*, *Festuca* sect. *Festuca* (le plus souvent *F. arvernensis*), *Genista pilosa*, *Juniperus communis*, *Hieracium* ser. *glaucinum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pilosella officinarum*, *Rumex acetosella*, *Sedum rupestre*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*.



PHYSIONOMIE

Peuplement (quasi-)pur de Pin sylvestre, de faibles dimensions (ne dépassant pas 6 à 8 m de hauteur dans les variantes à *Calamagrostis arundinacea* ou à *Cytisus oromediterraneus* (souvent beaucoup moins : arbres de 50 cm de diamètre ne dépassant parfois pas 4 m de haut).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 46 % des relevés, plus éparse sur 38 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Pinus sylvestris*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Abies alba*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Pinus* sp., *Prunus avium*, *Quercus robur*...



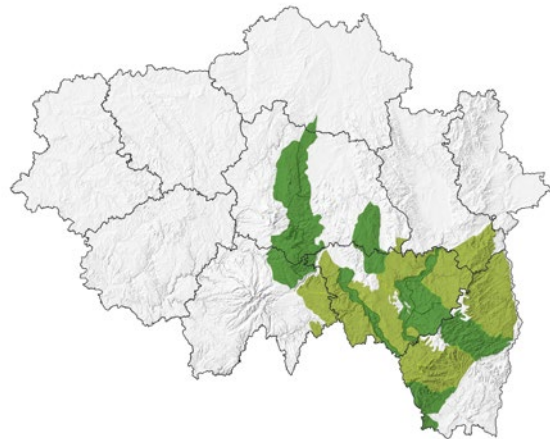
ANCIENNETÉ

6 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 18 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Teucrium scorodonia*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Pinus sylvestris*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (17 relevés)

Décrit de la faille de Limagne, présent également dans les hautes gorges de la Loire et de l'Allier, les monts d'Ardèche, les Cévennes vivaroises, les Boutières et le Meygal où ce type de végétation ne s'observe que sur lithosol ou chaos de blocs stabilisés.



ENJEU PATRIMONIAL

Ces peuplements de Pin sylvestre font partie des rares stations primaires de Pin sylvestre du Massif central avec les peuplements des tourbières bombées, hébergeant probablement des populations relictuelles de *Pinus sylvestris* race d'Auvergne (d'Alverny, 1911).

Espèces remarquables : *Asarina procumbens* (PR), *Sempervivum tectorum* (PR).

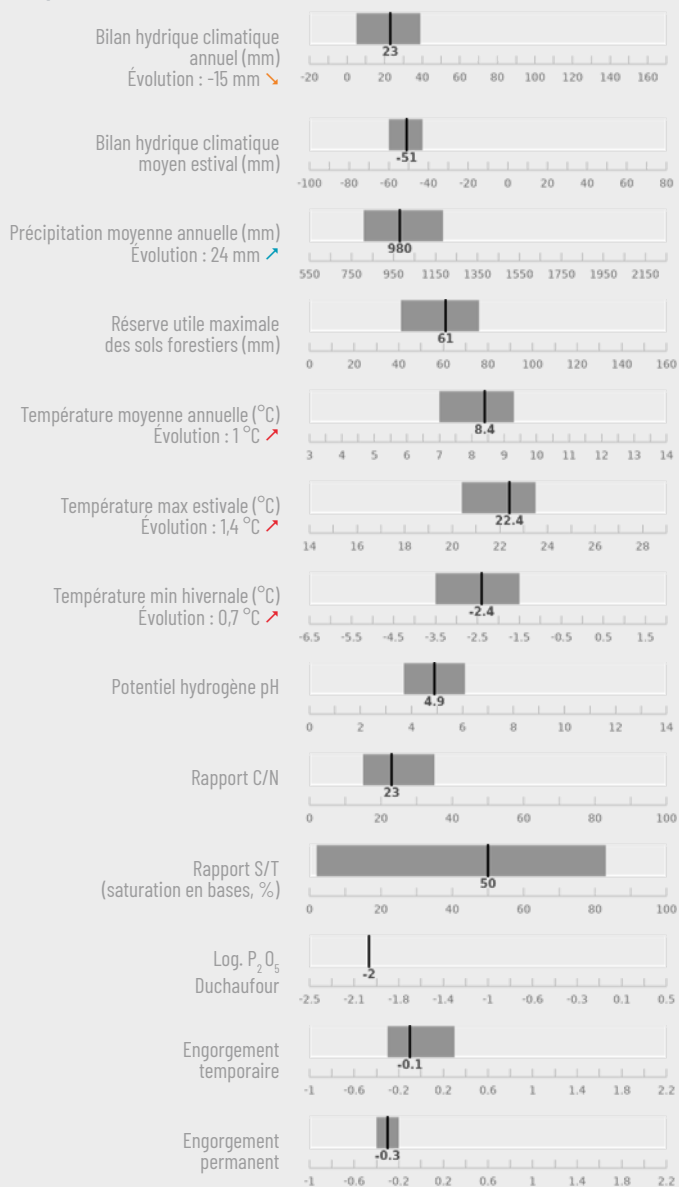


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Pinèdes ayant succédé aux milieux agropastoraux dont elles conservent une partie de leur flore. Il est probable que certains secteurs aient pu faire l'objet d'un pâturage plus ou moins extensif, voire d'une exploitation sylvicole extensive pour le bois de chauffage dans les zones difficilement accessibles pour les troupeaux (versants situés dans les gorges de la Loire et de l'Allier).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Malgré la faible potentialité sylvicole de ce type de végétation, celle-ci mérite d'être soustraite à toute exploitation forestière.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.57 « Forêts de Pins sylvestres du Massif central » ;
EUNIS : G1.A17 « Pinèdes à *Pinus sylvestris* du Massif central » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

JUNIPERO SABINAE-PINETEA IBERICAE

Junipero-Pinetalia sylvestris

Goodyera repentis-*Pinion sylvestris*

typicum : rel. H347, tab. XXXII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715865]
silenetosum nutantis : rel. L518, tab. XXXII in Billy 1997 [LOBELIA : 1715862]
cytisetosum oromediterranei Renaux subass. nov. *hoc loco* : *typus nominis hoc loco* rel. 2175098 du 17/08/2012 de B. RENAUX à 800 m en versant sud (Chadron 43) [LOBELIA : 2175098], voir tableau en annexe 2, page 428.



COMMENTAIRE

Contrairement à l'ensemble des autres associations décrites (Thébaud & Bernard 2018 ; Renaux et al. 2019 b,c et d), le traitement du *Teucrio scorodoniae*-*Pinetum sylvestris* n'est pas rigoureusement homogène dans le PVF2 et il est concerné par trois classes, intégré pour partie (sous-associations *typicum* et *vaccinietosum*) au *Teucrio scorodoniae*-*Fagetum sylvaticae* et au *Hieracio sabaudii*-*Quercetum petraeae*, comme sylvo-faciés à Pin sylvestre, choix qui reste ici le nôtre. La sous-association *cytisetosum oromediterranei* aurait dû être la plus centrale, s'agissant de peuplements climaciques. Elle est floristiquement proche du fourré hélioxérophile et acidiphile à Amelanchier et Genévrier commun (*Junipero communis*-*Amelanchieretum ovalis* Billy ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016 ; in *Amelanchierion ovalis* Arlot 1985, *Rhamno catharticae*-*Prunetea spinosae* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962) signalé par Thébaud & Roux 2017 dans la chaîne des Puys et reconnu des versants chauds des principales gorges, et dont il dérive probablement, au moins en dehors des stations les plus sèches sous climat d'abri. La définition de l'association par BILLY (1997) était probablement trop large et floue, incluant des relevés relevant manifestement de la Chênaie sessiliflore à Épervière précoce ou de la Hêtraie-chênaie-charmaie à Germandrée scorodoine. Les relevés D 10 et A 74 du tab. XXXII princeps (BILLY 1997) seraient en particulier à écarter du fait de la présence très forte des chênes dans le premier, d'une présence plus discrète mais avec absence des espèces les plus caractéristiques dans le second.



CONFUSION

Avec les sylvo-faciés à Pin sylvestre de la Chênaie sessiliflore à Épervière précoce (voir fiche 29, page 178), qui peuvent comporter ponctuellement des espèces liées aux sous-bois de Pin sylvestre (*Goodyera repens*, *Monotropa hypopitys*) mais se développent sur sol plus profond.



VARIATIONS

- *silenetosum nutantis* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014, sur sol squelettique et climat d'abri, décrite de la faille de Limagne, évoluant lentement vers la Chênaie sessiliflore à Épervière précoce dont elle ne se distingue que faiblement d'un point de vue floristique ;
- *cytisetosum oromediterranei* Renaux subass. nov. (syn. groupement à *Cytisus oromediterraneus* et *Pinus sylvestris* Choynet & Mulet 2008), différenciée par *Cytisus oromediterraneus*, *Micropyrum tenellum*, *Sedum hirsutum*, *Sempervivum tectorum* subsp. *arvernense*, saxicole et collinéenne, sur lithosol, à humus le plus souvent inexistant ou très discontinu (lithomoder) ;
- *calamagrostietosum arundinaceae* Renaux & Le Gloanec subass. nov. prov. (syn. groupement à *Calamagrostis arundinacea* et *Pinus sylvestris* Choynet & Mulet 2008, Groupement à *Pinus sylvestris* et *Hylocomium splendens* in Renaux 2015b), différenciée par *Calamagrostis arundinacea*, *Cryptogramma crista* (rare), *Dryopteris carthusiana*, *Rosa pendulina*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*, sur lithosol, peyrosol ou peyromoder, aux étages montagnard et subalpin.



BIBLIOGRAPHIE

Choynet G. & Mulet P.E. 2008 ; Renaux B. 2015 ; Renaux B., Le Hénaff P.M. & Choynet G. 2015 ; Thébaud G. & Roux C. 2017 ; Thébaud G. & Bernard C.E. 2018 ; Renaux B. et al. 2019c & d ; Roux C. 2017.



RÉDACTION

B. RENAUX.

87

Pineraie de Pin de Salzman à Ciste à feuilles de Saugé (*Cistus salviifolius*)

Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii Bianchin & Culat ass. nov. hoc loco

Pineraie de Pin de Salzman des étages mésoméditerranéen supérieur et supraméditerranéen inférieur, sous influence cévenole (climat humide, avec des précipitations annuelles élevées, de l'ordre de 1 200 à 1 500 mm/an mais réparties surtout sous formes d'orage en fin d'été). Développée sur lithosol issu de roches siliceuses (affleurements des conglomérats houillers du Stéphanien, dalles horizontales des grès du Trias plus ou moins acides selon la composition des ciments), entre 200 et 450 m d'altitude. Les conditions édaphiques permettent un blocage stationnel, l'humidité en mauvaise saison et le lessivage qu'elle induit est défavorable au Chêne vert, tandis que les chênes caducifoliés sont contraints par le sol superficiel et les inhibiteurs de germination et de croissance (polyphénols) produits par les racines des éricacées qui peuvent être très recouvrantes dans cette association.



▲ *Cistus salviifolius*
© S. PERERA / ALIZARI

◀ *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*
© A. CULAT / CBNNIC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus nigra subsp. *salzmannii*, *Pinus pinaster*, *Amelanchier ovalis*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Cistus salviifolius*, *Danthonia decumbens*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Festuca ovina* subsp. *questfalia*, *Genistapilosa*, *Jacobaea adonidifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Poa nemoralis*, *Vincetoxicum hirundinaria*.



PHYSIONOMIE

Peuplements clairs à Pin de Salzman, parfois accompagné du Pin maritime et du Pin sylvestre. La strate herbacée, constituée par les espèces des landes (*Cisto salviifolii-Ericion cinereae*), est généralement très ouverte et laisse apparaître le substrat.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 35 % des relevés, plus éparse sur 45 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Castanea sativa*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, *Pinus* sp., *Quercus* sp....



ANCIENNETÉ

24 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 19 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (21 relevés)

Végétation endémique des basses Cévennes, essentiellement de Bessèges aux Vans, à la limite entre les départements de l'Ardèche et du Gard. Il existe des sites à priori favorables (dalles gréseuses) jusqu'au nord d'Aubenas mais qui actuellement n'hébergent pas de Pin de Salzman. Des études génétiques seraient nécessaires pour identifier d'éventuels individus relictuels au sein des plantations de pins noirs exogènes (Pin laricio de Corse essentiellement, le Pin noir d'Autriche étant planté sur des sols basiques).



ENJEU PATRIMONIAL

Enjeu maximal en raison du caractère patrimonial et relictuel du Pin de Salzman, en limite orientale de son aire de répartition géographique. Au cours du Pléistocène supérieur et du début de l'Holocène, les peuplements de Pin de Salzman occupaient des surfaces importantes dans le nord du bassin méditerranéen. Sa distribution actuellement fragmentée pourrait être le résultat de l'augmentation de la compétition interspécifique induite par les perturbations climatiques et anthropiques.

Espèces remarquables : *Cistus pouzolii* (PN), *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*.

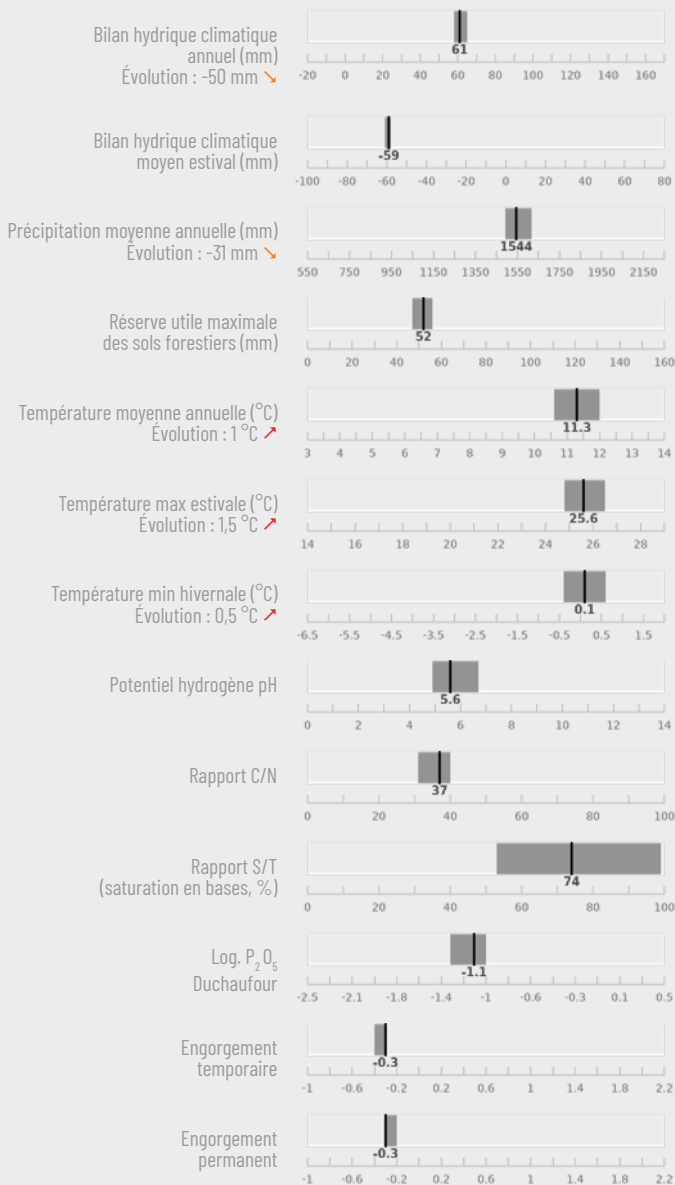


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Jusqu'au milieu du XX^e siècle plusieurs gisements de charbon, en continuité du bassin minier d'Alès, étaient exploités au bois des Bartres. Constituant un bois de mines prisé avant l'introduction du Pin maritime, la majeure partie des forêts de Pin de Salzmann ont alors été déboisées. Le Pin maritime, plus concurrentiel, a ensuite massivement colonisé ces espaces laissés à nu. Par ailleurs, du fait de la nature de la végétation et du climat méditerranéen, ces peuplements ont régulièrement été affectés par des incendies destructifs tandis que l'introduction du Pin laricio de Corse pour la sylviculture a engendré des pollutions génétiques.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

La communauté de communes du Pays des Vans en Cévennes, l'ONF et le Département de l'Ardèche agissent depuis plusieurs années pour préserver les peuplements de Pin de Salzmann du bois des Bartres. Un peuplement classé a été créé afin d'assurer la pureté génétique des semences destinées au renforcement des forêts et des greffons sont conservés par l'INRAE. Le Département de l'Ardèche a mis en place une unité conservatoire sur sa propriété autour de laquelle il souhaite éliminer les plantations de pins noirs exogènes. De nombreuses actions de communication ont été réalisées afin de sensibiliser les propriétaires sur l'enjeu de conservation de ces peuplements ainsi qu'auprès des citoyens sur le risque incendie. Un Arrêté de protection habitats naturels (APHN) est à l'étude pour interdire l'introduction de pins noirs exogènes dans l'aire de présence du Pin de Salzmann. Malgré ces efforts, plusieurs études laissent penser que les arbres situés à basse altitude seront plus sensibles au changement climatique, avec une croissance plus lente et un risque accru de mortalité.



PHYTOSOCIOLOGIE

JUNIPERO SABINAE-PINETEA IBERICAE

Junipero-Pinetalia sylvestris

Goodyero repentis-Pinion sylvestris

typus nominis hoc loco : rel. 2254937 du 05/09/2012, de A. CULAT à 300 m en versant sud-est (Malbosc - 07) [LOBELIA : 2254937] , voir tableau en annexe 9, page 447.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.63 « Forêts de Pin de Salzmann » ;

EUNIS : G3.53 « Pinèdes à *Pinus salzmannii* » ;

Directive « Habitats » : 9530-1.5 - « Peuplements cévenols méso- et supraméditerranéens de Pin de Salzmann sur silice ».



COMMENTAIRE

Bien que *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* structure les communautés cévenoles, ces végétations ne présentent pas d'affinités évidentes avec les associations décrites dans la péninsule ibérique. Celles-ci se rapprochent d'avantage des pineraies acidiphiles de Pin sylvestre du Massif central. Le Pin sylvestre accompagne parfois le Pin de Salzmann dans les Cévennes sans y être dominant. L'association remplace le *Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris* aux étages méditerranéens.



CONFUSION

Ces communautés des stations primaires se distinguent des phases pionnières de la **Chênaie verte à Doradille des ânes**, voir **fiche 8**, page 118, (en particulier la sous-association *pinetosum salzmannii*) par la grande rareté du Chêne vert et de la Bruyère arborescente et de celles des chênaies caducifoliées au regard du faible recouvrement de la fougère aigle, des espèces des *Crataego-Prunetea* et du Chêne sessile (ainsi que ses hybrides avec le chêne pubescent). L'érosion et le lessivage des sols consécutifs aux déboisements et incendies successifs de ces peuplements ont favorisé l'émergence de ces stades pionniers, à l'origine d'un cortège floristique très proche de celui des pineraies primaires. Le Pin de Salzmann en particulier et les éricacées comme la Callune ou la Bruyère cendrée sont très fréquents dans ces communautés dérivées.



VARIATIONS

La variabilité de cette association semble très faible du fait de l'étroitesse de sa niche écologique et de sa répartition limitée. En dehors de l'aire actuelle du Pin de Salzmann, on observe sur les dalles gréseuses des peuplements spontané de Pin laricio de Corse qui constituent probablement des sylvocécies de cette association. Limité par sa physiologie, le Pin maritime domine en outre rarement ces communautés.



BIBLIOGRAPHIE

Choisnet G. & Mulot P.E. 2008.



RÉDACTION

N. BIANCHIN, A. CULAT.



PINERAIES CALCICOLES SÈCHES

FICHE 88



PHYTOSOCIOLOGIE

Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris Vanden Berghen 1963,
Epipacto muelleri-Pinion sylvestris Royer in Royer *et al.* 2006.



SYNÉCOLOGIE

Ces végétations rupestres s'établissent sur des falaises et leurs bordures, chaos de blocs (en altitude), sinon sur des sols très superficiels en recolonisation secondaire de pelouses, sur roches carbonatées (marno-calcaire, calcaire, dolomite, parfois roche volcanique riche...). Elles ne semblent s'observer en situation primaire que sur le rebord des Causses, sous climat assez arrosé (950 < PAn < 1050), le déterminisme étant lié au lithosol très superficiel dont la faible réserve utile est encore aggravée par la situation en rebord de falaise. En contexte secondaire (coteaux de Limagne), il s'agit d'une végétation de substitution de forêts du *Carpinion betuli* Issler ou du *Sorbo ariae-Quercenion pubescenti* Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2009, vers lesquelles elles évoluent très lentement, à mesure que se constitue un humus et un sol forestier. Ce type de pineraie s'observe sous forme de plantations ou de bois de recolonisation de Pin sylvestre ou de Pin noir sur d'anciennes pelouses, combinant alors une flore d'origine pelousaire avec une flore associée aux pinèdes, mais néanmoins différente de celle des forêts feuillues que l'on observerait dans ce contexte. Si le contexte climatique (IdM < 40, Pan < 750) et la topographie sont déterminants, les facteurs anthropiques le sont ici tout autant.



PHYSIONOMIE

Ces forêts présentent des peuplements mal venants voire rabougris de Pin sylvestre, les arbres dépassant rarement une dizaine de mètres. Dans le cas le plus typique, la contrainte est essentiellement liée à la station, les arbres épars poussant directement sur le rocher ou dans le chaos de blocs. Les pineraies secondaires forment, quant à elles, des peuplements plus typiquement forestiers.



CARACTÉRISTIQUES

Amelanchier ovalis, *Brachypodium rupestre*, *Bromopsis erecta*, *Cephalanthera* div. sp. (*Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *C. damasonium*...), *Epipactis* div. sp., *Juniperus communis*, *Goodyera repens*, *Helleborus foetidus*, *Lonicera xylosteum*, *Platanthera* div. sp., *Sorbus aria*, *Monotropa hypopitys*, *Neottia ovata*, *Orchis* div. sp., *Orthilia secunda*, *Pinus sylvestris*, *P. nigra* (introduit), *Poterium sanguisorba*, *Pyrola chlorantha*, *Quercus pubescens*, *Teucrium chamaedrys*



VARIATIONS

- **Pineraies rupestres caussenardes**, sur dolomites, non décrites ici (à rechercher en Ardèche) différenciées par de nombreuses espèces : *Aphyllanthes monspeliensis*, *Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Buxus sempervirens*, *Carex humilis*, *Coronilla minima*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Festuca auquieri*, *Helianthemum canum*, *Laserpitium siler*, *Leucanthemum graminifolium*, *Linum campanulatum*, *Phyteuma orbiculare*, *Rubia peregrina*, *Sesleria caerulea*... :
 ► ***Cephalanthero rubrae-Pinion sylvestris*** (*Cephalanthero rubrae-Pinetum sylvestris*), voir fiche 88 ;
- **Pineraies secondaires des côtes marno-calcaires de Limagnes**, ne présentant pas ces espèces, mais avec au contraire *Carex flacca*, *Cirsium acaulon*, *Viola hirta*... :
 ► ***Epipacto muelleri-Pinion sylvestris*** (*Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris*), voir fiche 88.

RISQUE DE CONFUSION

- Pour les pineraies secondaires auvergnates (*Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris*), avec les **sylvofaciès à Pin sylvestre de Chênaies-charmaies ou de Hêtraies-chênaies sèches** sur sol plus évolué, dans lesquelles les espèces pelousaires manquent. *Goodyera repens* et *Monotropa hypopitys* peuvent être présentes, mais le reste de la flore est identique aux forêts feuillues vers lesquelles elles évoluent rapidement. Ces pineraies plus ou moins mélangées sont à considérer comme des sylvofaciès de chênaies-charmaies, voire de hêtraies-chênaies-charmaies. L'association la plus proche floristiquement est le ***Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae***, qui se distingue par la présence de feuillus au moins dans la strate arbustive haute (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*), par une strate arbustive diversifiée (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Daphne laureola*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa arvensis*, *Viburnum lantana*) et par la présence d'une flore plus forestière (*Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla sterilis*, *Primula veris*). Ces espèces sont absentes ou très éparées dans les pineraies calcicoles de l'***Epipacto muelleri-Pinion sylvestris***, qui se distinguent par la présence d'espèces pelousaires (*Bromopsis erecta*, *Cirsium acaulon*, *Teucrium chamaedrys*) et davantage d'orchidées des pelouses et d'ourlets thermophiles (*Neottia ovata*, *Platanthera bifolia*) ou encore d'espèces liées au Pin (*Orthilia secunda* notamment) :
 ► ***Rusco aculeati-Carpinenion betuli*** (*Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae*), voir fiche 10 ;

- Pour les pineraies rupestres des rebords des Causses du *Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris* (a priori absentes du territoire d'agrément du CBN), avec les **sylofaciès à Pin sylvestre de Hêtraies-chênaies calcicoles sèches** (*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae*). Les pineraies rupestres se distinguent par la présence d'*Anthyllis montana*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Festuca christiani-bernardii*, *Genista pilosa*, *Juniperus phoenicea*, *Laserpitium siler*, *Lavandula latifolia*, *Leucanthemum graminifolium*, *Linum campanulatum*, *Oreoselinum nigrum*, *Phyteuma orbiculare*, *Stachelina dubia*, absentes du *Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae*. Même si les Hêtraies-chênaies calcicoles sèches comportent en contexte de recolonisation post-pastoral des espèces pelousaires (*Bromopsis erecta*, *Poterium sanguisorba*, *Brachypodium rupestre*...), leur flore est bien différenciée par *Carex halleriana*, *Crataegus monogyna*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Ilex aquifolium*, *Lotus corniculatus*, *Neottia ovata*, *Prunus spinosa*, *Ribes alpinum*, *Seseli montanum* et diverses espèces plus forestières :
 - ▶ ***Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae*** (*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae*), voir fiche 17 ;



AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES

La Pineraie rupestre caussenarde du ***Cephalanthero rubrae-Pinetum sylvestris*** Vanden Berghen 1963 serait à rechercher en Ardèche sur substrats carbonatés.

La pineraie sylvestre sub-montagnarde à *Molinia arundinacea* du ***Molinio litoralis-Pinetum sylvestris*** Em. Schmid ex Etter 1947, des sols marneux temporairement engorgés, a été observée en Ardèche dans la forêt domaniale de l'Ouvèze, sur les pentes exposées au nord. Présente dans le Jura et les Alpes méridionales, cette végétation relève de la sous-alliance du ***Molinio arundinaceae-Pinenion sylvestris*** Ellenberg & Klötzli ex Theurillat in Theurillat, Aeschmann, P. Küpfer & Spichiger 1995, dans l'alliance de l'***Erico carnea-Pinion sylvestris*** Braun-Blanq. in Braun-Blanq., G. Sissingh et Vlieger 1939 *nom. invers.*, de l'ordre des ***Erico carnea-Pinetalia sylvestris*** Horvat 1959 et de la classe des ***Erico carnea-Pinetea sylvestris*** Horvat 1959.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES PINERAIES CALCICOLES SÈCHES

88 - *Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris* s Billy ex
Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

<i>Epipacto muelleri-Pinion sylvestris</i>	
88	
<i>Pinus sylvestris</i>	V
<i>Quercus pubescens</i>	IV
<i>Prunus avium</i>	IV
<i>Quercus petraea</i>	III
<i>Lonicera xylosteum</i>	III
<i>Sorbus aria</i>	III
<i>Acer campestre</i>	II
<i>Juniperus communis</i>	II
<i>Pinus nigra</i>	II
<i>Cornus sanguinea</i>	I
<i>Corylus avellana</i>	I
<i>Crataegus monogyna</i>	I
<i>Amelanchier ovalis</i>	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	I
<i>Rhamnus cathartica</i>	I
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	V
<i>Goodyera repens</i>	V
<i>Cephalanthera longifolia</i>	V
<i>Hedera helix</i>	V
<i>Helleborus foetidus</i>	V
<i>Neottia ovata</i>	V
<i>Orchilla secunda</i>	IV
<i>Viola hirta</i>	IV
<i>Cirsium acaulon</i>	IV
<i>Carex flacca</i>	III
<i>Epipactis helleborine</i>	III
<i>Orchis purpurea</i>	III
<i>Platanthera bifolia</i>	III
<i>Vicia sepium</i>	III
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	III
<i>Bromopsis erecta</i>	II
<i>Cephalanthera damasonium</i>	II
<i>Cephalanthera rubra</i>	II
<i>Hippocrepis comosa</i>	II
<i>Poterium sanguisorba</i>	II
<i>Teucrium chamaedrys</i>	II
<i>Agrimonia eupatoria</i>	I
<i>Carex halleriana</i>	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	I
<i>Fragaria vesca</i>	I
<i>Maneses uniflora</i>	I
<i>Neottia nidus-avis</i>	I
<i>Ononis spinosa</i>	I
<i>Plantago media</i>	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	I
<i>Pulmonaria affinis</i>	I
<i>Pyrola chlorantha</i>	I
<i>Rubus idaeus</i>	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	I
<i>Polypodium</i>	I
<i>Dioscorea communis</i>	I

Les plus beaux exemples de pineraies calcicoles sèches s'observent sur les rebords des Grands Causses comme ici dans les gorges du Tarn (hors territoire d'agrément du CBN Massif central).

© S. PERERA / ALIZARI

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



88

Pineraie sylvestre de recolonisation à Céphalanthère à longues feuilles (*Cephalanthera longifolia*)

Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris
Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Pineraie mésoxérophile secondaire de Pin sylvestre et/ou de Pin noir, neutrophile à calcicole, sur substrats neutro-alcalins (côtes marno-calcaires des Limagnes...). Recolonisation ou plantations de parcours pastoraux abandonnés, avec une strate herbacée proche physiologiquement d'un ourlet thermophile.



▲ *Cephalanthera longifolia*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Pinus sylvestris*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus sylvestris, *Quercus pubescens*, *Sorbus aria*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Goodyera repens*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Neottia ovata*, *Orchis purpurea*, *Orthilia secunda*, *Platanthera bifolia*, *Poterium sanguisorba*, *Viola hirta*.



PHYSIONOMIE

Pineraie au sous-bois ayant la physiologie d'ourlet thermophile.



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



SYNCHOROLOGIE (6 relevés)

Végétation endémique d'Auvergne, décrite sur les côtes marno-calcaires des Limagnes, à rechercher ailleurs, notamment sur les secteurs de Marnes (bassin du Puy-en-Velay...).



ENJEU PATRIMONIAL

Cette pinède secondaire peut abriter quelques espèces patrimoniales.

Espèces remarquables : *Cephalanthera damasonium* (PR), *Cephalanthera rubra* (PR), *Pyrola chlorantha* (PR).

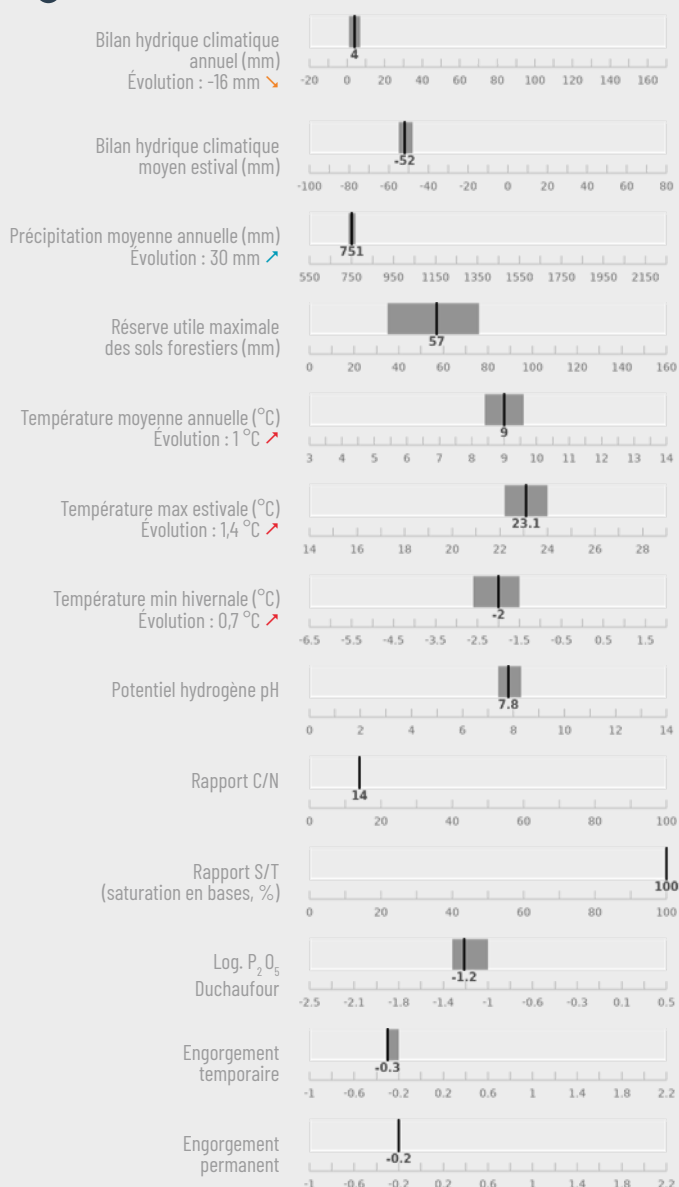


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Type forestier directement issu de la déprise pastorale et dont la maturation dendrologique est lente et progressive.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Après plus de cinquante années d'évolution lente, les chênes occupent progressivement la strate arborée. Cette végétation fait aujourd'hui l'objet de coupes à blanc utilisant l'abatteuse (exploitation des pins), encouragées par le développement du bois énergie. Ces pratiques annulent les bénéfices de la reconstitution en cours du sol forestier et entament la productivité sylvicole à venir. Le maintien de quelques pins permettant un minimum d'ombrage contribue à favoriser la pousse des essences objectifs que peuvent constituer les chênes.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 42.57 « Forêts de Pins sylvestres du Massif central » ;
EUNIS : G1.A17 « Pinèdes à *Pinus sylvestris* du Massif central » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

ERICO CARNEAE-PINETEA SYLVESTRIS

Epipactido muelleri-Pinetalia sylvestris

Epipacto muelleri-Pinion sylvestris

typicum : rel. H277, tab. XXXI in Billy 1997



COMMENTAIRE

Traiter ces pinèdes secondaires au rang d'association autonome rend complexe le rattachement de certains relevés, d'autant plus qu'elles évoluent progressivement depuis plusieurs dizaines d'années vers la Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs et présentent donc fréquemment des compositions floristiques de plus en plus proche de la chênaie mature. Pour autant, l'utilisation de ce syntaxon dans la littérature auvergnate nous a conduit à la retenir pour ce catalogue.



CONFUSION

Avec la Chênaie pubescente à Trèfle rouge (voir fiche 9, page 126) ou la Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs (voir fiche 10, page 128) vers lesquelles cette végétation évolue lentement, une fois le sol forestier constitué. Les espèces affines des pineraies (*Goodyera repens* et *Orthilia secunda*) en sont absentes, et les feuillus prennent une place plus importante.



VARIATIONS

- sylvofaciès typique à Pin sylvestre ;
- sylvofaciès à Pin noir d'Autriche, issu de plantation.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Roux C. 2017 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

B. RENAUX et V. LE GLOANEC.



FRÊNAIES OU ORMAIES DE RECOLONISATION

FICHES 89 - 90



PHYTOSOCIOLOGIE

Astrantio-Corylion avellanae H. Passarge 1978.



SYNÉCOLOGIE

Ces végétations férales recolonisent d'anciennes terres agricoles au sol profondément modifié par les pratiques humaines (construction, labour, épierrement, chaulage, fumure, irrigation...). Il peut s'agir d'anciennes cultures mais aussi d'anciennes prairies ou habitations. Le concept de « forêt récente » et plus récemment de « forêt tertiaire » est utilisé pour les qualifier (DECOCQ *et al.* 2021). Le sol, généralement profond, dispose d'une bonne réserve en eau tout en étant bien drainé. Sur ces sols, les analyses (DUPOUEY & DAMBRINE 2004) mettent en évidence :

- des pH plus élevés, surtout en contexte acide ;
- des teneurs en carbone organique plus faibles et des taux de nitrate assimilable par les plantes plus élevés, induisant des rapports C/N plus faibles ;
- des taux de phosphore assimilable plus élevés ;
- des rapports isotopiques en isotope 15 de l'azote ($\delta^{15}N$) plus élevé, associé à une nitrification plus intense lorsque le terrain a été fumé ou pâturé de manière importante (déjections animales) ;

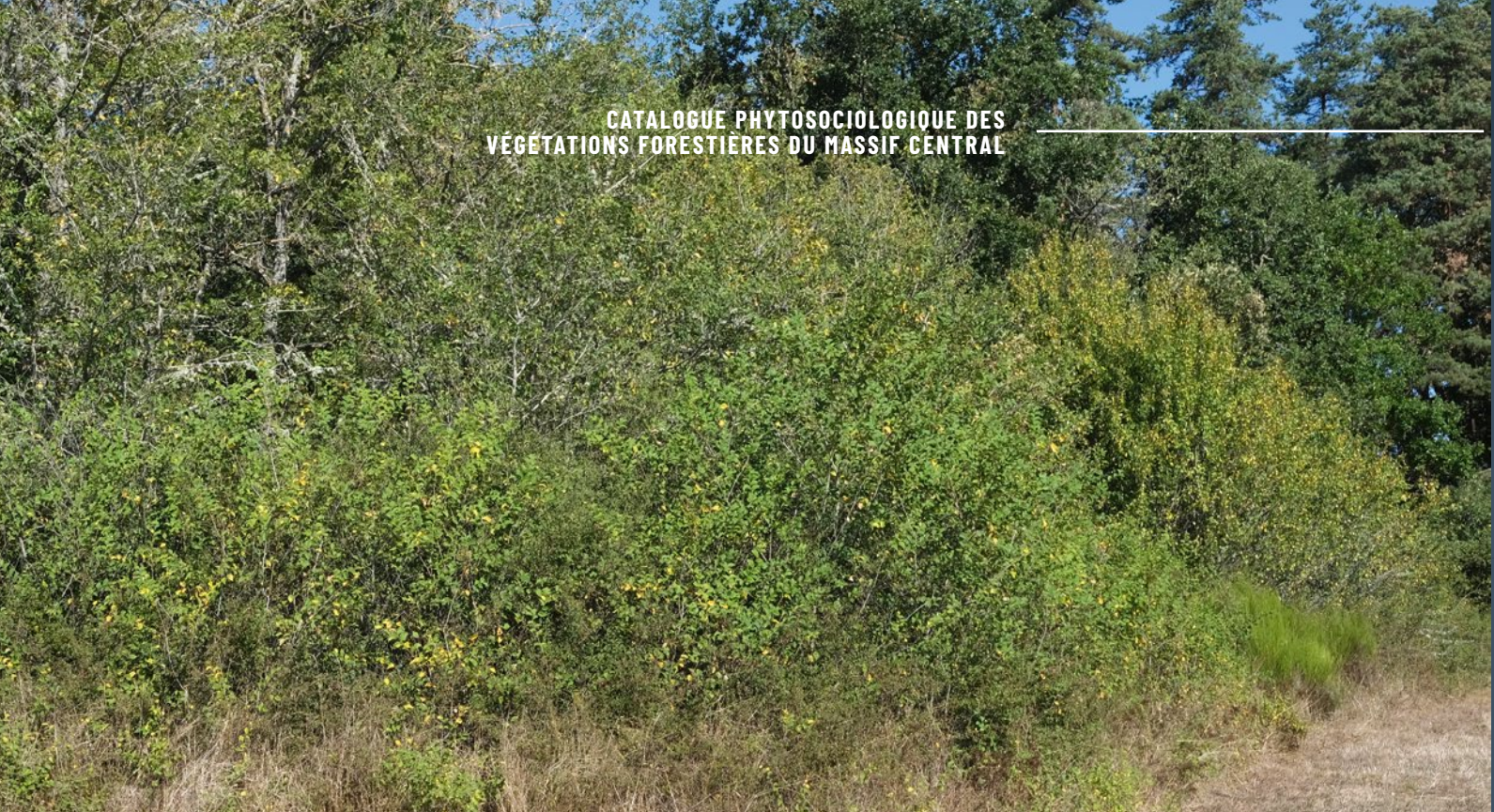
- Dans certains cas, les taux de calcium (Ca^{2+}), de magnésium (Mg^{2+}) et de potassium (K^+) sont plus élevés ; les taux de saturation en base (S/T) sont plus élevés sur les anciennes cultures et prés amendés (BURGER 2007).

Ces caractéristiques physico-chimiques expliquent une flore durablement différente en forêt récente, en plus des capacités de recolonisation limitée des espèces de forêts anciennes (MALZIEU & RENAUX 2017). Si les autres types de végétations décrits dans le présent catalogue peuvent inclure des secteurs en forêts récentes dans lesquels les différences floristiques demeurent modestes, la flore s'avère ici assez éloignée de celle que l'on rencontrerait en forêt ancienne, et le sol se montre durablement modifié.



PHYSIONOMIE

Le peuplement est dominé par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), divers érables (*Acer* sp.) accompagnés de nombreuses essences postpionnières (genres *Prunus*, *Sorbus*, *Tilia*...). Les essences du climax peuvent être présentes (Hêtre commun, chênes, Sapin pectiné).



FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



CARACTÉRISTIQUES

Acer pseudoplatanus, *A. campestre*, *A. platanoïdes*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Ulmus minor* (ponctuellement *Robinia pseudoacacia*, jamais structurant), *Brachypodium* sp., *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*.



VARIATIONS

- **Végétations non thermophiles :**
 - ▶ **Astrantio-Corylion avellanae** (Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Geum urbanum*), voir fiche 89 ;
- **Végétations thermophiles**, avec espèces des ourlets et pelouses (*Brachypodium rupestre*, *Cervaria rivini*, *Polygonatum odoratum*...) :
 - ▶ **Astrantio-Corylion avellanae** (Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum odoratum*), voir fiche 90.



RISQUE DE CONFUSION

- Avec les **Chênaies pédonculées-frênaies humides** ou les **Forêts alluviales méridionales à bois dur**, qui présentent en commun des espèces nitrophiles (*Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*) et se rencontrent aussi sur sol profond, parfois en position de terrasse de fond de vallon, mais comportent en plus des espèces liées à l'humidité du sol ou aux forêts alluviales :
 - ▶ **Fraxino excelsioris-Quercion roboris ; Ulmion minoris**, voir fiches 39 à 48 et fiches 56 à 58 ;
- Avec différentes variantes de forêts récentes de **Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides** (par exemple la variante à *Holcus mollis* et *Quercus robur* ou la sous-association *melitetosum* de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule, comportant des espèces forestières caractéristiques, notamment de forêt ancienne), du fait d'un sol peu modifié par les usages anciens (type parcours extensifs) ou d'une recolonisation rapide par les espèces de forêts anciennes (proximité avec une forêt ancienne) :
 - ▶ **Carpino betuli-Fagion sylvaticae**, voir fiches 18 à 25 ;
- Avec les néo-forêts dominées par des espèces exotiques, en particulier les Robiniaies :
 - ▶ **Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae**, voir fiche 91.



TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FRÊNAIES OU ORMAIES DE RECOLONISATION

90 - Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum odoratum* Billy 199789 - Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Geum urbanum* C. Roux 2017

	Astrantio-Corylion avellanae		Freq. tot		Astrantio-Corylion avellanae		Freq. tot
	90	89			90	89	
<i>Acer campestre</i>	V (10)	.	II	<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	IV (5.8)	III
<i>Corylus avellana</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Galium aparine</i> [groupe]	.	IV (5.8)	III
<i>Sambucus nigra</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Melampyrum pratense</i>	.	III (4.5)	II
<i>Acer monspessulanum</i>	III (6.5)	.	I	<i>Ruscus aculeatus</i>	.	III (4.5)	II
<i>Ligustrum vulgare</i>	III (6.5)	.	I	<i>Hieracium</i>	.	III (4.5)	II
<i>Malus sylvestris</i>	III (6.5)	.	I	<i>Festuca sect. Festuca</i>	.	III (4.5)	II
<i>Pinus sylvestris</i>	III (6.5)	.	I	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	II (3.3)	II
<i>Prunus mahaleb</i>	III (6.5)	.	I	<i>Melica uniflora</i>	.	II (3.3)	II
<i>Ribes alpinum</i>	III (6.5)	.	I	<i>Polypodium vulgare</i>	.	II (3.3)	II
<i>Sorbus aria</i>	III (6.5)	.	I	<i>Agrostis capillaris</i>	.	I (2.2)	I
<i>Ulmus minor</i>	III (6.5)	.	I	<i>Arum italicum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	III (4.5)	II	<i>Clematis vitalba</i>	.	I (2.2)	I
<i>Acer platanoides</i>	.	II (3.3)	II	<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Cornus sanguinea</i>	.	II (3.3)	II	<i>Helleborus foetidus</i>	.	I (2.2)	I
<i>Quercus pubescens</i>	.	II (3.3)	II	<i>Hypericum humifusum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	II (3.3)	II	<i>Hypericum perforatum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Cytisus scoparius</i>	.	I (2.2)	I	<i>Malva sylvestris</i>	.	I (2.2)	I
<i>Prunus avium</i>	.	I (2.2)	I	<i>Parthenocissus inserta</i>	.	I (2.2)	I
<i>Prunus cerasifera</i>	.	I (2.2)	I	<i>Poa trivialis</i>	.	I (2.2)	I
<i>Euonymus europaeus</i>	.	I (2.2)	I	<i>Polystichum setiferum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Crataegus monogyna</i>	V (2.2)	V (-2.2)	V	<i>Reynoutria x bohemica</i>	.	I (2.2)	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	V (3.3)	IV (-3.3)	IV	<i>Rumex conglomeratus</i>	.	I (2.2)	I
<i>Prunus spinosa</i>	III (0)	III (0)	III	<i>Sedum rupestre</i>	.	I (2.2)	I
<i>Quercus petraea</i>	III (0)	III (0)	III	<i>Sonchus asper</i>	.	I (2.2)	I
<i>Prunus spinosa</i>	III (0)	III (0)	III	<i>Urtica dioica</i>	.	I (2.2)	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	V (10)	.	II	<i>Taraxacum</i>	.	I (2.2)	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Dioscorea communis</i>	.	I (2.2)	I
<i>Anisantha sterilis</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Hedera helix</i>	III (-6.5)	V (6.5)	V
<i>Lonicera periclymenum</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Rubus</i>	V (3.3)	IV (-3.3)	IV
<i>Stellaria holostea</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Dactylis glomerata</i>	III (-1.5)	IV (1.5)	IV
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	III (3.3)	I (-3.3)	II	<i>Geum urbanum</i>	III (-1.5)	IV (1.5)	IV
<i>Achillea millefolium</i>	III (6.5)	.	I	<i>Alliaria petiolata</i>	III (1.5)	II (-1.5)	II
<i>Anisantha tectorum</i>	III (6.5)	.	I	<i>Rosa</i>	III (3.3)	I (-3.3)	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	III (6.5)	.	I	<i>Dryopteris filix-mas</i>	III (1.5)	II (-1.5)	II
<i>Bromus hordeaceus</i>	III (6.5)	.	I	<i>Teucrium scorodonia</i>	III (1.5)	II (-1.5)	II
<i>Digitalis purpurea</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Ervilia hirsuta</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Eryngium campestre</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Lathyrus pratensis</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Lolium perenne</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Muscari comosum</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Poa nemoralis</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Poa pratensis</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Ranunculus repens</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Veronica arvensis</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Vicia angustifolia</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Vicia sepium</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	III (6.5)	.	I				
<i>Galium mollugo</i> [groupe]	III (6.5)	.	I				

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

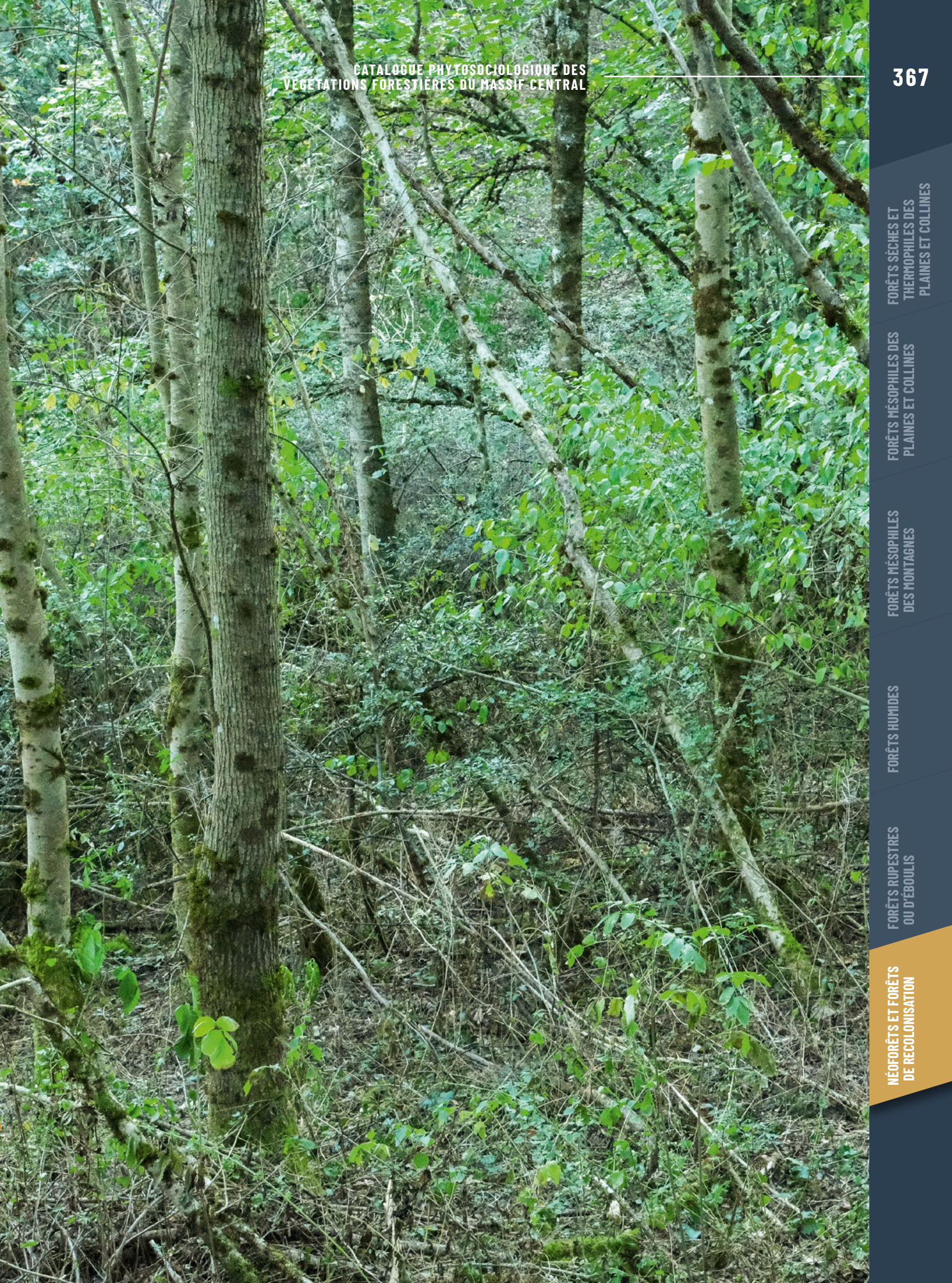
FORÊTS MÉSOIPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOIPHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION



89

Frênaie de recolonisation à Benoîte des villes (*Geum urbanum*)

Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Geum urbanum*
C. Roux 2017 nom. inval. (art. 3b)

Frênaie de recolonisation mésotrophile à eutrophile, d'origine post-pastorale, principalement observée sur socle cristallin et très marginalement sur basalte.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer pseudoplatanus, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Chaerophyllum temulum*, *Conopodium majus*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Moehringia trinervia*, *Poa nemoralis*, *Silene dioica*, *Urtica dioica*, *Vicia sepium*, *Viola reichenbachiana*.



PHYSIONOMIE

Boisement dominé par le Frêne commun, l'Érable plane, l'Érable sycomore et secondairement par le Hêtre commun en fonction de la maturité des peuplements. La strate arbustive est majoritairement constituée du Noisetier et de l'Aubépine lisse. La flore herbacée est essentiellement dominée par des espèces eutrophiles affines des ourlets rudéraux (*Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Alliaria petiolata*).



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 50 % des relevés, plus éparse sur 50 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*...



Autre essence présente dans la régénération naturelle : *Prunus avium*...



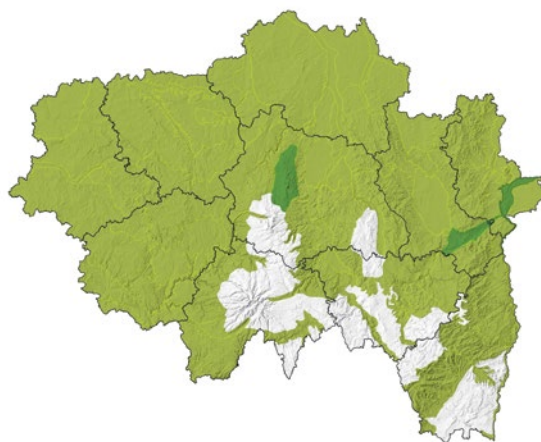
ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 67 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Geum urbanum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (6 relevés)

Végétation largement répartie dans le Massif central, de l'étage collinéen à submontagnard.



ENJEU PATRIMONIAL

Ces boisements ne présentent pas d'enjeux patrimoniaux.

Espèce remarquable : *Helleborus foetidus* (PD).

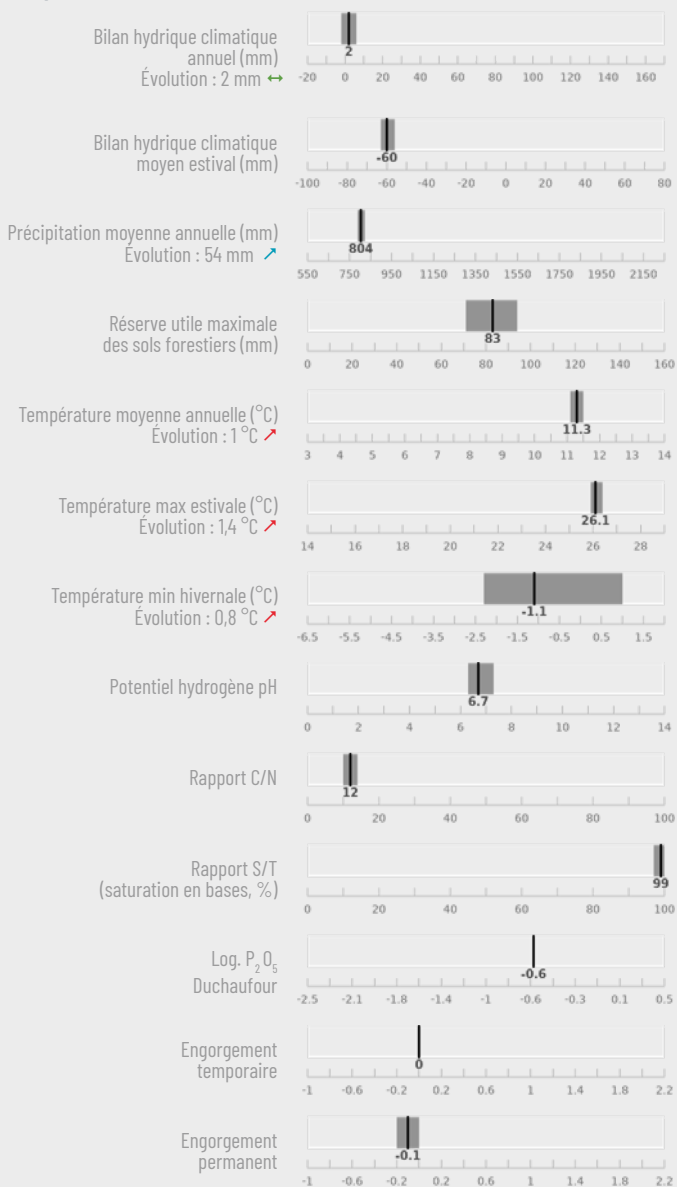


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Le passé pastoral a souvent engendré un enrichissement du sol et une destructuration de l'humus.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Cette végétation forestière ne nécessite pas de précautions de gestion spécifiques hormis celles applicables aux forêts en général (voir partie 5, page 51).



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.39 « Bois de frênes post-cultureaux » ;
EUNIS : G1.A29 « Frênaies post-cultureaux » ;
Directive « Habitats » : hors directive.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagenea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Corylo avellanae-Fraxinenalia excelsioris

Astrantio-Corylion avellanae



COMMENTAIRE

Intégré initialement par THÉBAUD *et al.* (2014) dans le *Fraxino excelsioris-Quercion roboris*, ce groupement est totalement dépourvu des espèces caractéristiques de cette alliance. Plus récemment, il a été étudié plus en détail par ROUX (2017) qui le place finalement dans le *Carpino betuli-Fagion sylvaticae*. Cette végétation post-pastorale présente clairement une potentialité d'évolution vers une hêtraie. Elle est considérée par ROUX (2017) comme étant très proche du *Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae*, dont elle ne constituerait qu'un stade post-pionnier. Il serait nécessaire de clarifier la limite entre les stades dominés par les essences postpionnières et les stades plus matures à Hêtre commun. À terme, ce groupement pourrait être inclut pour partie dans la variabilité de cette association. À noter que les relevés effectués sur socle basaltique pourraient se rapporter au groupement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum odoratum* Billy 1997. Cette végétation forestière est encore méconnue, ce qui ne permet pas d'appréhender sa variabilité. La faible différenciation floristique du Groupement à *Ulmus minor* et *Chaerophyllum temulum* Billy 1997 incite à ne pas le retenir de manière autonome parmi les frênaies ou ormaies rudérales de recolonisation, contrairement à la position suivie dans le PVF2 (RENAUX *et al.* 2019d) à la suite de THÉBAUD *et al.* 2014.



CONFUSION

Avec les véritables forêts du *Fraxino-Quercion* où les espèces nitrophiles sont aussi présentes mais qui se caractérisent par une flore beaucoup plus diversifiée et une strate arborée plus hétérogène. En effet, les fourrés de recolonisation présentent des arbres jeunes et d'âges similaires.



BIBLIOGRAPHIE

Thébaud G. *et al.* 2014 ; Roux C. 2017.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

90

Frênaie de recolonisation à Sceau de Salomon odorant (*Polygonatum odoratum*)

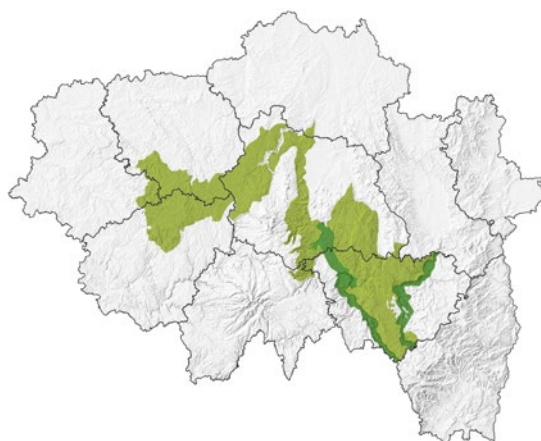
Groupeement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum odoratum*
Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)

Frênaie neutrophile à basiclinophile, mésoeutrophile à eutrophile, issue de recolonisation post-pastorale, le plus souvent sur substrats basaltiques ou marneux. Les humus sont probablement assez doux, de type mull ou moder.



▲ *Polygonatum odoratum*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

◀ *Fraxinus excelsior*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Fraxinus excelsior, *Acer campestre*, *Arum maculatum*, *Euonymus europaeus*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum odoratum*, *Pulmonaria affinis*.



PHYSIONOMIE

Peuplement structuré par le Frêne commun et le Chêne sessile. La strate arbustive est assez riche avec comme principales espèces le Noisetier, l'Aubépine monogyne et lisse, le Fusain d'Europe, le Camérisier à balais et la Viorne lantane. La flore herbacée présente à la fois un cortège d'espèces des ourlets eutrophiles (*Geum urbanum*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*) et plus marginalement d'espèces affines des ourlets thermophiles neutrophiles à basiclinophiles (*Helleborus foetidus*, *Polygonatum odoratum*).



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'a été réalisé en cœur de forêt ancienne ni à proximité.



SYNCHOROLOGIE (2 relevés)

Végétation décrite en rebord de Limagnes dans le Puy-de-Dôme, sous climat d'abri. Se rencontre également sur les versants bien exposés riche en basalte, en contexte de gorges (gorges de la Loire...), ou en moyenne montagne (Haute-Loire).

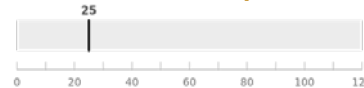


ENJEU PATRIMONIAL

Ces boisements ne présentent pas d'enjeux patrimoniaux.

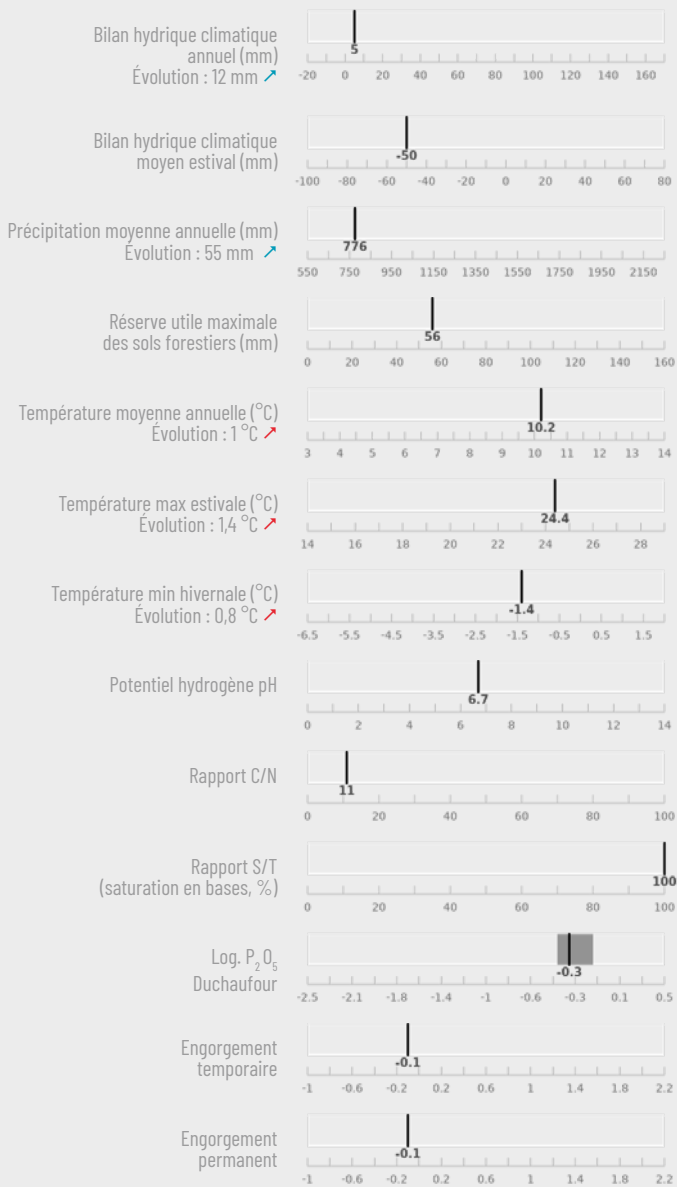


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Le passé pastoral a souvent engendré un enrichissement du sol et une destructuration de l'humus.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Cette végétation forestière ne nécessite pas de précautions de gestion spécifiques hormis celles applicables aux forêts en général (voir partie 5, page 51).



CORRESPONDANCES

CORINE Biotopes : 41.39 « Bois de frênes post-cultureaux » ;
EUNIS : G1.A29 « Frênaies post-cultureales » ;
Directive « Habitats » : hors directive.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Corylo avellanae-Fraxinenalia excelsioris

Astrantio-Corylion avellanae



COMMENTAIRE

Probablement assez rare à peu commune dans la dition, cette végétation forestière n'a pas réellement fait l'objet d'études de caractérisation depuis l'ouvrage de BILLY (1997). À l'avenir, il sera nécessaire de l'étudier afin d'en clarifier le statut phytosociologique. Il est possible qu'il s'agisse d'une communauté basale ou d'un stade transitoire, qui pourrait évoluer à terme vers des végétations du *Carpino betuli-Fagion sylvaticae*, voire du *Carpinion betuli*. À noter que BILLY (1997) indique que ce groupement pourrait constituer un stade de dégradation de la **Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées**, voir **fiche 11** page 130 (*Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli sensu Billy 1997*). Cette végétation forestière étant encore méconnue, il est difficile d'en appréhender sa variabilité.



CONFUSION

Avec les véritables forêts du *Fraxino-Quercion* où les nitrophiles sont aussi présentes mais qui se caractérisent par une flore beaucoup plus diversifiée et une strate arborée plus hétérogène. En effet les fourrés de recolonisation présentent des arbres jeunes et d'âges similaires.



BIBLIOGRAPHIE

Billy F. 1997 ; Thébaud G. et al. 2014.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.



FORÊTS ARTIFICIELLES OU NÉO-FORÊTS D'ESSENCES EXOTIQUES

FICHES 91 – 96



PHYTOSOCIOLOGIE

Non pris en compte sauf pour les robiniaies (*Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* Hadac & Sofron ex Vitková in Chytrý 2013) et les peuplements d'Érable negundo (*Deschampsio cespitosae-Aceretum negundo in Fraxino excelsioris-Populion albae*).



SYNÉCOLOGIE

Ces forêts artificielles ou néo-forêts (DECOCQ *et al.* 2021), sont installées volontairement par plantation (plus anciennement par semis à la volée) d'espèces exotiques, sinon constituées de peuplements spontanés d'espèces exotiques envahissantes (Érable negundo ou Robinier le plus souvent). Elles peuvent concerner quasiment tous les types de stations, à l'exclusion généralement des stations sur éboulis et chaos de blocs qui se prêtent mal au travail du sol et à la plantation, et sont moins sujettes au développement des essences exotiques.

D'après la BD Forêt® de l'IGN, les peuplements purs d'essences exotiques constituent au moins 10 % des forêts actuelles du territoire (où seules les parcelles supérieures à 0,5 ha sont prises en compte...). Leur proportion varie très fortement en fonction des secteurs. Le Douglas est très présent dans les monts du Beaujolais (la moitié des surfaces forestières), tandis

que cette essence et l'Épicéa commun constituent environ la moitié des forêts du Morvan et du plateau de Millevaches, entre le tiers et le quart dans les monts de la Madeleine et du Lyonnais, sur la Montagne bourbonnaise, dans le Cézallier et le Livradois, dans le nord du Plateau ardéchois et sur le plateau des Sucs entre Ardèche et Haute-Loire. Dans les Cévennes ardéchoises, le Pin maritime représente le tiers des forêts. Ces plantations n'ont pas toutes été réalisées sur d'anciennes zones non forestières, un tiers d'entre elles ayant été réalisées à la place de peuplements d'essences autochtones présents sur la carte de l'État-major et donc en forêt présumée ancienne. La proportion des forêts anciennes converties en plantations d'essences exotiques varie fortement en fonction des territoires ; elle est la plus forte dans les monts du Beaujolais (près de la moitié des forêts anciennes, surtout plantées en Douglas).



PHYSIONOMIE

Les peuplements présentent le plus souvent une futaie régulière, constituée d'arbres de même âge, généralement d'une seule espèce, non autochtone à la flore du Massif central. Il s'agit le plus souvent d'Épicéa commun (*Picea abies*) et de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) aux étages collinéen à montagnard, de divers peupliers exotiques ou hybrides dans les grandes plaines alluviales, et de Pins (*Pinus nigra*, *P. pinaster*) sur les coteaux secs et secteurs sous influences



méditerranéennes (Ardèche, sud du Massif central). Le sous-bois prend souvent une apparence homogène, mais avec une expression très variable de la végétation. Les plantations de conifères non éclaircies sont généralement marquées par une absence totale de végétation, mais celle-ci peut se développer en présence de lumière, notamment divers *Rubus*, des plantes des végétations des coupes (*Sambucus* sp., *Senecio* sp., *Cytisus scoparius*, *Pteridium aquilinum*...) ou d'ourlets, mais aussi des plantes plus forestières, en particulier parmi les fougères hygroscoaphiles (*Dryopteris* sp., *Polystichum* sp.). En fonction du passé (agricole ou non), de l'intensité du travail du sol et de la connectivité spatiale avec des forêts anciennes, la flore habituelle des forêts semi-naturelles (parmi lesquelles on observera des espèces de forêts anciennes) peut s'avérer encore partiellement présente. Sous les peupleraies cultivées, l'âge de la plantation et les modalités d'entretien du sous-étage font varier la végétation de l'ourlet graminéen ou de la mégaphorbiaie (selon la fréquence de la fauche) à un sous-étage proche de celui des forêts alluviales à bois dur voisines. Les peupleraies abandonnées depuis plusieurs décennies peuvent même être classées parmi les forêts alluviales, le plus souvent au sein des chênaies-frênaies-ormaies des grands cours d'eau.

La flore est beaucoup plus héliophile sous les plantations de pins exotiques, prenant souvent une physionomie de landes ou de pelouses. Il est possible néanmoins de considérer nombre de peuplements comme des sylvo-faciès de végétations.



CARACTÉRISTIQUES

Ces végétations sont principalement caractérisées par la dominance des essences exotiques, le plus souvent néophytes (c'est-à-dire introduites récemment). En superficie, Douglas et Épicéa commun constituent près de 80 % des plantations d'essences exotiques, à parts à peu près égales. Viennent ensuite le Pin maritime pour 10%, concentrés surtout dans les Cévennes ardéchoises, et divers conifères plus rares, surtout le Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*), le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* subsp. *nigra*), le Pin mugo (*Pinus mugo* subsp. *mugo*) ou le Pin à crochets (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*), plus marginalement les mélèzes (*Larix* sp.), cèdres (*Cedrus* sp.), d'autres pins (*Pinus strobus* notamment) et l'Épicéa de Sitka (*Picea sitka*). De nombreuses autres espèces ont été utilisées, ou sont citées dans les arrêtés MFR de la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes ou Nouvelle-Aquitaine qui déterminent les essences utilisables en plantation (voir ci-après). Les feuillus les plus fréquents sont les peupliers hybrides ou américains (*Populus trichocarpa*, *P. x canadensis*, *P. deltoides*...), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le Chêne rouge (*Quercus rubra*). La part des peuplements de Châtaignier (*Castanea sativa*) correspondant ici à des vergers à flore non forestière et assimilables à des plantations, est relativement faible.

Si la flore herbacée est variable dans sa composition, la faible proportion d'espèces de forêts anciennes est déterminante. Dans les Bois Noirs et les monts de la Madeleine (LALECHERE *et al.* 2020), l'indice floristique d'ancienneté³⁰ moyen est plus fort dans les futaies de chênes (1,91), de sapins (2,55) et de hêtres (2,63) en contexte présumé ancien que pour les futaies de Douglas dans le même contexte (1,39), traduisant un cortège moins typique dans lequel les espèces ubiquistes et celles des forêts récentes prennent le pas sur celles des forêts anciennes (l'IFA varie entre 0,52 et 0,70 pour ces quatre types de peuplements en forêt récente, avec un effet beaucoup plus faible du type d'essence sur la typicité de la flore).

30 - VILLEMEY in RENAUX *et al.* 2017. Celui-ci est d'autant plus élevé que la flore comporte beaucoup d'espèces de forêts anciennes et peu d'espèces de forêts récentes. Il est possible de le calculer pour tout type de forêt.

Liste des essences exotiques présentes sur le territoire (en plantation ou échappées¹) et autres essences exotiques² citées comme utilisable en plantation dans les listes du Matériel forestier de référence (MFR) des DRAAF du territoire d'agrément du CBN Massif central.

Conifères

Calocèdre (*Calocedrus decurrens*)
Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*)
Cèdre du Liban (*Cedrus libani*)
Cèdre de L'Himalaya (*Cedrus deodara*)
Cyprés à grosses graines (*Cupressus macrocarpa*)
Cyprés toujours vert (*Cupressus sempervirens*)
Douglas vert (*Pseudotsuga menziesii*)
Épicéa commun (*Picea abies*)¹
Épicéa d'orient (*Picea orientalis*)^{1,2}
Épicéa de Serbie (*Picea omorika*)^{1,2}
Épicéa de Sitka (*Picea sitchensis*)¹
Mélèze d'Europe (*Larix decidua*)
Mélèze du Japon (*Larix kaempferi*)
Mélèze hybride (*Larix ×eurolepis*)
Pin à encens (*Pinus brutia*)²
Pin cembro (*Pinus cembra*)
Pin à crochets (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*), sauf dans plusieurs localités du Cézallier et du Haut-Forez où il est autochtone (voir fiche Pineraie tourbeuse de Pin à crochet à Camarine noire)
Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)²
Pin de Bosnie (*Pinus leucodermis*)²
Pin de Monterey (*Pinus radiata*)²
Pin laricio de Calabre (*Pinus nigra* subsp. *laricio* var. *calabrica*)
Pin laricio de Corse (*Pinus nigra* subsp. *laricio* var. *corsicana*)
Pin maritime (*Pinus pinaster*)
Pin mugo (*Pinus mugo* subsp. *mugo*)
Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* subsp. *nigra*)
Pin pignon (*Pinus pinea*)²
Pin tordu (*Pinus contorta*)²
Pin Weymouth (*Pinus strobus*)
Pruche de l'ouest (*Tsuga hétérophylle*)²
Sapin d'Espagne (*Abies pinsapo*)
Sapin de Bornmuller (*Abies bornmulleriana*)²
Sapin de Céphalonie (*Abies cephalonica*)
Sapin de Nordmann (*Abies nordmanniana*)
Sapin de Vancouver (*Abies grandis*)
Sapin des Rocheuses (*Abies lasiocarpa*)²
Sapin du Colorado (*Abies concolor*)
Sapin noble (*Abies procera*)²
Séquoïa à feuilles d'if (*Sequoia sempervirens*)
Séquoiadendron géant (*Sequoiadendron giganteum*)
Taxodium distique (*Taxodium distichum*)
Thuja pliée (*Thuja plicata*)

Feuillus

Les rares archéophytes, espèces exotiques introduites au Moyen-âge ou avant, sont soulignées :

Ailante très élevé (*Ailanthus altissima*)²
Aulne cordé (*Alnus cordata*)
Catalpa fausse-bignone (*Catalpa bignonioides*)
Châtaignier cultivé (*Castanea sativa*) ; seuls les vergers de Châtaignier, au sous-bois entretenu (fauche, broyage, pâturage) sont à traiter avec les autres plantations d'essences exotiques
Chêne chevelu (*Quercus cerris*)
Chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*)²
Chêne rouge (*Quercus rubra*)
Copalme d'Amérique (*Liquidambar styraciflua*)
Érable argenté (*Acer saccharinum*)¹
Érable de Cappadoce (*Acer cappadocicum*)¹
Eucalyptus à fruits globuleux (*Eucalyptus globulus*)
Gommier Gundal (*Eucalyptus gundal*)²
Marronnier commun (*Aesculus hippocastanum*)
Noyer noir (*Juglans nigra*)
Noyer royal (*Juglans regia*)
Noyer hybride (*Juglans nigra ×regia*)
Paulownia tomenteux (*Paulownia tomentosa*)
Peupliers hybrides ou américains (*Populus trichocarpa*, *P. ×canadensis*, *P. deltoides*...)
Ptérocarya à feuilles de frêne (*Pterocarya fraxinifolia*)
Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*)
Tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*)²
Tilleul tomenteux (*Tilia tomentosa*)

 VARIATIONS

Différents types de forêts artificielles ou néoforêts peuvent être déclinées selon l'essence dominante (voir liste précédente) ; seule une petite partie est prise en compte dans le référentiel phytosociologique, faute d'avoir été étudiées. Ces dernières sont néanmoins prises en compte dans les référentiels habitats à des degrés de précision divers. Les principaux types rencontrés sur le territoire sont :

- **Robiniaies** : peuplements, plantés ou spontanés, dominés par le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), à flore riche en espèces nitrato-philiques du fait de la capacité de cette essence à fixer l'azote atmosphérique (*Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*) :
 - ▶ **Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae** (*Stellario holostea*-*Robinion pseudoacaciae*, *Humulo lupuli*-*Robinion pseudoacaciae*, *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae*), voir fiche 91 ;
- **Peuplements d'Érable negundo** :
 - ▶ **Fraxino excelsioris-Populion albae** p. p. (*Deschampsio cespitosae*-*Aceretum negundo*), voir fiche 92 ;
- **Plantations de Douglas ou d'Épicéa commun** :
 - ▶ voir fiches 93 et 94 ;
- **Plantations de Pin noir** :
 - ▶ voir fiche 96 ;
- **Plantations d'autres conifères** que Douglas, Épicéa et pins (non décliné ici en fiche) ;
- **Plantations de peupliers américains ou hybrides**, à sous-bois de type ourlet graminéen ou mégaphorbiaie alluviale :
 - ▶ voir fiche 95 ;
- **Plantations de Chêne rouge d'Amérique**. La composition de la flore peut varier suivant le contexte, souvent réduite du fait de la litière de cette espèce. En contexte acide, *Pteridium aquilinum*, *Lonicera periclymenum*, *Hedera helix* et divers *Rubus* sont souvent présents. Non décliné ici en fiche ;
- **Vergers à sous bois entretenu**, dont vergers de Châtaignier (non décliné ici en fiche).

 RISQUE DE CONFUSION

- Certaines vieilles plantations de Pin noir à flore pelousaire sont traitées avec les pineraies secondaires de recolonisation :
 - ▶ **Epipacto muelleri-Pinion sylvestris**, voir fiche 88 ;
- Si les vergers de châtaignier à flore non forestière (au sous-bois entretenu) peuvent être inclus dans les plantations, la plupart des peuplements de cette essence sont à rattacher comme sylvo-faciès de végétations décrites par ailleurs, notamment parmi les chênaies-hêtraies, chênaies ou chênaies pubescentes des sols acides :
 - ▶ **Quercion roboris**, **Quercion pyrenaicae**, **Quercion pubescenti-petraea**, voir fiches 1 à 4, et 26 à 29 ;
- Les peuplements de Pin maritime, qui se régénèrent spontanément et qui possèdent une flore proche des chênaies méditerranéennes voisines, sont traités comme sylvo-faciès de Chênaie pubescente à Sauge glutineuse :
 - ▶ **Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis**, voir fiche 2 ;
- Les vieilles plantations (souvent issues de semis à la volée) de Pin sylvestre sont à traiter comme sylvo-faciès de différentes associations :
 - ▶ principalement **Quercion roboris** (en particulier les sylvo-faciès à Pin sylvestres du **Teucro scorodoniae-Fagetum sylvaticae** et du **Hieracio sabaudii-Quercetum petraea**), voir fiches 26 et 29 ;
 - ▶ plus ponctuellement au sein du **Carpino betuli-Fagion sylvaticae**, **Fagion sylvaticae** ou **Luzulo sylvaticae-Fagion sylvaticae**, voir fiches 18 à 25, et 30 à 35 ;
- Dans les peuplements mélangés issus de petites plantations en enrichissement ou de régénération naturelle, dans lesquels les essences allochtones (Épicéa et Douglas notamment) présentes sont issues de régénération naturelle ; la flore du sous-bois peut être conforme aux forêts semi-naturelles d'essences autochtones. La végétation est alors à rattacher à des sylvo-faciès des végétations correspondantes :
 - ▶ diverses associations du **Quercion roboris**, **Carpino betuli-Fagion sylvaticae**, **Fagion sylvaticae** ou **Luzulo sylvaticae-Fagion sylvaticae**, voir fiches 18 à 35 ;
- Pour les vieilles plantations de peupliers abandonnées, dans lesquelles les peupliers exotiques meurent progressivement pour laisser la place à un peuplement feuillu mélangé, la végétation peut être confondue avec celle des **Forêts alluviales** dont il s'agit d'un sylvo-faciès :
 - ▶ **Ulmion minoris**, **Populion albae**, voir fiches 56 à 60.

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSO-
PHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSO-
PHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOUILIS

NÉO-
FORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION


TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES FORÊTS ARTIFICIELLES D'ESSENCES EXOTIQUES

 92 - *Deschampsia cespitosae*-*Aceretum negundo* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

 91 - *Chelidonio majoris*-*Robinia pseudoacaciae* Hadač & Sofron ex Vitková in Chytrý 2013

95 - Plantation de Peuplier

93 - Plantation de Douglas

94 - Plantation d'Épicéa commun

96 - Plantation de Pin noir

	<i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Populus albae</i>	<i>Chelidonio majoris</i> - <i>Robinia pseudoacaciae</i>	Plantations d'essences exotiques				Freq. tot
	92	91	95	93	94	96	
<i>Acer negundo</i>	V (9.8)	.	+(-1.6)	.	.	.	I
<i>Sambucus nigra</i>	IV (2.8)	IV (1.8)	III (1.2)	II (-0.6)	.	.	II
<i>Cornus sanguinea</i>	III (5)	(I) (-0.4)	II (1.4)	+(-2.8)	.	.	I
<i>Populus nigra</i>	III (5.8)	.	I (0.9)	.	.	.	I
<i>Salix alba</i>	III (6.3)	.	(I) (-0.4)	.	.	.	(I)
<i>Fraxinus angustifolia</i>	III (6.9)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Ulmus minor</i>	II (3.4)	II (1.4)	II (1.3)	.	.	(I) (-0.5)	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	II (3.8)	(I) (0.3)	(I) (0)	.	.	(I) (0)	(I)
<i>Populus alba</i>	II (4.3)	.	+(-0.3)	.	.	.	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	II (1.6)	V (6.8)	I (-0.4)	.	.	(I) (-0.5)	I
<i>Crataegus monogyna</i>	II (1.4)	III (2.5)	II (2.1)	I (-2)	.	(I) (-1)	II
<i>Prunus spinosa</i>	.	II (2.7)	I (2.4)	+(-1.4)	.	.	(I)
<i>Fraxinus excelsior</i>	II (1.1)	II (1)	IV (5.7)	+(-3.7)	.	(I) (-1.2)	II
<i>Quercus robur</i>	.	III (2.4)	IV (6.1)	+(-2.7)	.	.	I
<i>Populus x canadensis</i>	(I) (-0.7)	.	IV (7.4)	.	.	.	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	+(-0.7)	.	III (6.1)	.	.	.	(I)
<i>Corylus avellana</i>	(I) (-1.3)	(I) (-0.8)	III (2.5)	II (0.3)	I (-1)	I (-0.5)	II
<i>Euonymus europaeus</i>	II (2)	II (2)	II (3)	.	.	.	I
<i>Alnus glutinosa</i>	I (0.5)	(I) (0.1)	II (4.3)	.	.	.	(I)
<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	II (4.6)	.	.	.	+
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	.	.	.	V (9.4)	I (-2.1)	.	II
<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	+(-3.4)	IV (4.8)	V (4.1)	.	II
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	III (5.9)	+(-1.6)	I (-0.5)	II
<i>Ilex aquifolium</i>	.	.	+(-1.8)	III (4.8)	+(-1.2)	(I) (-0.8)	I
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	II (3.2)	I (-0.4)	III (2.1)	I
<i>Betula pendula</i>	.	(I) (-0.3)	.	II (2.2)	II (0.9)	I (0.2)	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	II (3.7)	+(-0.5)	.	(I)
<i>Picea abies</i>	.	.	.	I (-0.7)	V (7.8)	(I) (-0.9)	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	II (2.3)	IV (4.3)	I (-0.7)	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	(I) (-0.7)	.	I (-0.1)	(I) (-1.7)	IV (5.2)	.	I
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	(I) (-1)	III (5)	II (1.1)	I
<i>Abies alba</i>	.	.	.	I (0.6)	III (4.1)	.	(I)
<i>Salix caprea</i>	.	.	+(-0.7)	+(-0.6)	II (4.3)	.	(I)
<i>Lonicera nigra</i>	.	.	.	.	II (4.9)	.	+
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	.	.	V (10)	(I)
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	+(-0.8)	I (0.7)	II (4.2)	(I)
<i>Castanea sativa</i>	.	.	+(-1.2)	I (1.6)	I (-0.1)	II (1.9)	I
<i>Prunus avium</i>	.	II (2.5)	.	+(-0.4)	.	II (3)	(I)
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	.	.	II (4.6)	+
<i>Rubus caesius</i>	V (8.2)	.	I (-0.5)	.	.	.	I
<i>Parietaria officinalis</i>	V (8.9)	.	.	.	.	.	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV (5.2)	II (1)	II (0.7)	.	.	(I) (-0.7)	I
<i>Alliaria petiolata</i>	II (2.8)	II (1.8)	II (2.2)	+(-2.9)	.	.	I
<i>Parthenocissus inserta</i>	II (4.4)	(I) (0.4)	+(-0.5)	.	.	.	(I)
<i>Reynoutria</i>	II (4.4)	(I) (0.4)	+(-0.5)	.	.	.	(I)
<i>Convolvulus sepium</i>	II (2.8)	(I) (0.2)	I (1.7)	.	.	.	(I)
<i>Lamium maculatum</i>	II (3.3)	(I) (0.4)	(I) (0.1)	+(-1.5)	.	.	(I)
<i>Arum italicum</i>	II (4.3)	(I) (0.7)	.	.	.	.	+
<i>Carex pendula</i>	II (4.8)	.	.	.	.	.	+
<i>Chaerophyllum temulum</i>	II (4.8)	.	.	.	.	.	+
<i>Clematis vitalba</i>	II (2.8)	(I) (0.4)	+(-0.5)	.	.	I (1.2)	(I)
<i>Vitis vinifera</i>	II (4.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	V (4.5)	IV (2.2)	V (5.2)	(I) (-5.2)	.	.	II
<i>Galium aparine</i> [groupe]	I (-0.7)	I (0)	V (7.6)	+(-3.5)	.	.	I
<i>Hedera helix</i>	IV (1.6)	III (0.3)	IV (1.9)	III (0.3)	+(-3.8)	II (-1)	III
<i>Stellaria holostea</i>	.	IV (4.6)	II (2.3)	(I) (-1.3)	.	.	I
<i>Galium aparine</i>	II (1.7)	III (3)	+(-1.3)	I (-0.1)	.	.	I
<i>Anisantha sterilis</i>	+ (0.1)	III (6.3)	.	.	.	.	+
<i>Poa nemoralis</i>	+(-1.2)	II (2)	I (0.5)	I (0.8)	.	(I) (-0.6)	I
<i>Arum maculatum</i>	.	II (3.8)	I (2.4)	.	.	.	(I)
<i>Chelidonium majus</i>	I (1.5)	II (2.2)	I (1.7)	.	.	.	(I)
<i>Vicia sepium</i>	.	II (3.2)	I (1.4)	.	.	(I) (0.4)	+
<i>Geum urbanum</i>	III (2.6)	III (2.1)	IV (4.3)	+(-3.9)	.	.	II
<i>Ranunculus repens</i>	(I) (-0.4)	.	III (6.7)	.	.	.	I
<i>Heraclium sphondylium</i>	I (0)	I (0.5)	III (5.7)	.	.	.	I
<i>Glechoma hederacea</i>	II (0.7)	II (1.8)	III (4.6)	.	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	III (6.7)	.	.	.	(I)
<i>Silene dioica</i>	+(-1.3)	I (0.4)	III (4.3)	I (-0.9)	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	II (1.2)	(I) (-0.2)	III (4.9)	.	.	.	I
<i>Ficaria verna</i>	(I) (-0.2)	(I) (0)	III (5.2)	.	.	.	(I)
<i>Stachys sylvatica</i>	+(-0.7)	I (1)	II (4.3)	+(-2)	.	.	(I)

	Fraxino excelsioris- Populion albae	Chelidonio majoris- Robinian pseudocaciae	Plantations d'essences exotiques				Freq. tot
	92	91	95	93	94	96	
<i>Circaea lutetiana</i>	I(0.9)	I(-0.1)	II(3.3)	+(-1.8)	.	.	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	I(1.3)	II(4.6)	.	.	.	(I)
<i>Angelica sylvestris</i>	I(1.5)	.	II(3.6)	.	.	.	(I)
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	.	I(0.4)	II(4.2)	+(-1.5)	.	.	(I)
<i>Poa trivialis</i>	II(1.4)	II(1.6)	II(2.1)	+(-1.9)	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	+(-0.7)	I(0.1)	II(2.8)	I(-0.4)	.	.	(I)
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	I(1.3)	II(3.2)	+(-1.1)	.	.	(I)
<i>Rumex acetosa</i>	.	I(0.3)	II(3.2)	+(-1.1)	+(-0.3)	.	(I)
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	I(0.6)	II(4.2)	.	.	.	+
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	II(1.8)	I(0.1)	II(2)	+(-1.5)	.	.	(I)
<i>Ajuuga reptans</i>	.	.	II(2.6)	I(0.5)	.	.	(I)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I(1.8)	.	II(2.8)	.	.	.	(I)
<i>Scrophularia nodosa</i>	+(-0.3)	.	II(3.1)	+(-0.8)	.	.	(I)
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	.	I(0.6)	II(3.4)	+(-1.2)	.	.	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	I(-1.2)	+(-2.8)	IV(7)	.	II(-0.5)	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	III(5.4)	II(0.3)	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	I(0.1)	I(-1)	II(3.7)	I(-0.8)	.	I
<i>Moehringia trinervia</i>	.	I(-0.6)	I(-0.6)	II(3.7)	I(-0.8)	.	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	II(4.5)	+(-0.9)	.	I
<i>Rubus fruticosus</i>	.	I(0.5)	.	II(4.3)	.	.	I
<i>Viola riviniana</i>	.	I(-0.4)	I(-0.2)	II(3.2)	.	I(-0.7)	I
<i>Digitalis purpurea</i>	.	I(-0.4)	.	II(3)	II(1.2)	.	I
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	I(-0.1)	.	II(4.2)	.	.	I
<i>Ceratocarpus claviculata</i>	.	.	.	II(4)	+(-0.7)	.	I
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	II(4.3)	.	.	(I)
<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	II(2.9)	II(1.2)	.	I
<i>Ulex minor</i>	.	.	.	II(2.9)	I(0.7)	.	(I)
<i>Agrostis capillaris</i>	.	I(-0.4)	.	II(1.6)	V(5.9)	.	II
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	II(1.6)	V(5.7)	I(-1.2)	II
<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	II(2.4)	IV(4.6)	.	II
<i>Lactuca muralis</i>	.	.	.	II(1.7)	IV(4.9)	I(-1)	II
<i>Linaria repens</i>	.	.	.	I(0.1)	IV(6.2)	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	I(-0.2)	IV(6.2)	I(-0.7)	I
<i>Galium rotundifolium</i>	.	.	.	+(-2.1)	IV(8.1)	.	(I)
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	I(-0.4)	IV(4.9)	II(1.2)	I
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	I(-0.3)	IV(6)	.	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	IV(7.7)	.	(I)
<i>Goodyera repens</i>	III(6.4)	II(1.4)	(I)
<i>Holcus mollis</i>	.	I(0.3)	I(-0.6)	I(-0.6)	III(3.9)	I(-0.7)	I
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	II(1.5)	III(4.1)	.	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	+(-0.9)	III(5.9)	.	(I)
<i>Genista pilosa</i>	III(6.6)	I(0)	(I)
<i>Silene vulgaris</i>	III(7)	.	(I)
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	.	.	+(-1)	I(-0.6)	III(5)	.	(I)
<i>Poa chaixii</i>	II(5.8)	.	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+(-1.5)	I(0.1)	II(0.9)	I(0.3)	II(1.3)	.	I
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	+(-1)	I(0.4)	II(2.9)	I(-0.2)	(I)
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	+(-1.4)	II(4.1)	I(1.2)	(I)
<i>Carex muricata</i> [groupe]	+(-0.1)	.	.	.	II(4.9)	.	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	+ (0)	II(3.6)	.	+
<i>Brachypodium rupestre</i>	III(7.2)	+
<i>Helleborus foetidus</i>	.	.	+(-0.3)	.	.	III(6.1)	+
<i>Viola hirta</i>	I(0.8)	.	.	.	.	II(4.9)	+
<i>Cephalanthera longifolia</i>	II(6)	+
<i>Hieracium fragile</i>	II(6)	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	II(5.4)	+
<i>Erica cinerea</i>	.	.	.	+(-0.2)	I(1.6)	II(2.2)	(I)
<i>Neottia ovata</i>	.	.	I(2.2)	.	.	II(2.7)	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	.	+(-0.4)	.	II(3.9)	+
<i>Rubus</i>	I(-2.1)	III(0.5)	II(-2)	IV(3.6)	III(0.4)	I(-1.6)	III
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	I(-0.9)	I(-1.2)	III(3.9)	I(-1.3)	II(0.4)	II
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	III(3.1)	III(2.7)	II(0.3)	II
<i>Senecio sylvaticus</i>	.	.	.	I(2.3)	I(1.1)	.	(I)
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	I(0.7)	I(1.4)	I(1.1)	(I)
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	I(0.3)	.	I(2.6)	+(-0.3)	.	(I)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	I(0.2)	.	I(1.8)	I(1.1)	.	(I)
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	+(-2.9)	III(3.2)	V(5.1)	.	II
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	.	.	.	III(2.7)	V(5.6)	.	II
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	II(2.5)	IV(4.3)	.	II
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	I(-0.4)	II(3.4)	+(-0.9)	.	I
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	+(-2.3)	V(8.8)	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	II(2.1)	III(3.9)	.	I
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	.	.	.	I(0)	III(5.2)	.	I
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	II(3.4)	III(2.6)	.	I
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	+(-1.7)	III(6.6)	.	(I)
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	I(0.1)	II(3.8)	.	(I)
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	I(3.3)	+(-0.4)	.	(I)
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	.	I(0.5)	I(2.3)	.	.	(I)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	I(2.1)	.	.	+

FORÊTS SÈCHES ET
THERMOPHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES DES
PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPIHILES
DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES
OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS
DE RECOLONISATION

91

Robiniaie à Grande chélidoine (*Chelidonium majus*)

Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae
Hadač & Sofron ex Vitková in Chytrý 2013

Néoforêt rudérale, issue de l'installation spontanée du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), plus rarement de sa plantation. Peut s'observer dans différent contexte, sur sol filtrant. Sur humus de type mull, sol riche en azote du fait des caractéristiques des nodosités du Robinier qui fixent l'azote atmosphérique.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Robinia pseudoacacia, *Bryonia dioica*, *Chelidonium majus*, *Lunaria annua*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, *Poa nemoralis*, *Ribes uva-crispa*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Strate arborée dominée essentiellement par le Robinier, dans laquelle peut subsister sporadiquement des essences résistant à son implantation. La strate arbustive peut être assez riche et diversifiée. La strate herbacée est dense et dominée par des espèces nitrophiles des ourlets rudéraux.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 50 % des relevés, plus éparse sur 50 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Quercus* sp....



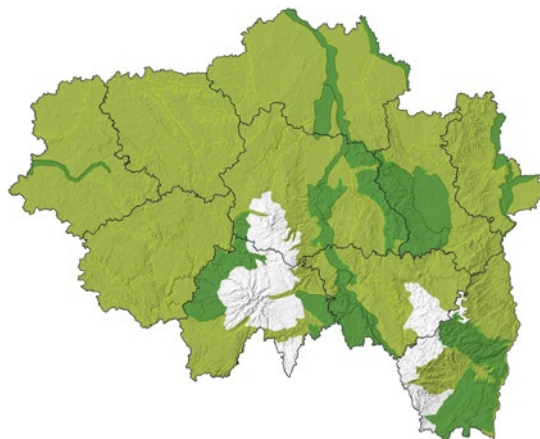
ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 10 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



▲ *Chelidonium majus*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC

▲ *Robinia pseudoacacia*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



SYNCHOROLOGIE (10 relevés)

Végétation décrite initialement d'Europe de l'Est puis de Bourgogne, assez répandue à l'étage collinéen dans le Massif central.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière présente des enjeux patrimoniaux très faibles au regard des végétations forestières qu'elle remplace, notamment en contexte alluvial. Le Robinier est une espèce exotique envahissante participant à l'affaiblissement de certains écosystèmes : il peut notamment s'étendre lorsque de tels peuplements sont situés en forêt alluviale ou en bordure de milieux ouverts dans lesquels la gestion pastorale demeure extensive ou abandonnée.

Espèces remarquables : *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Tulipa raddii* (PN), *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* (PN).

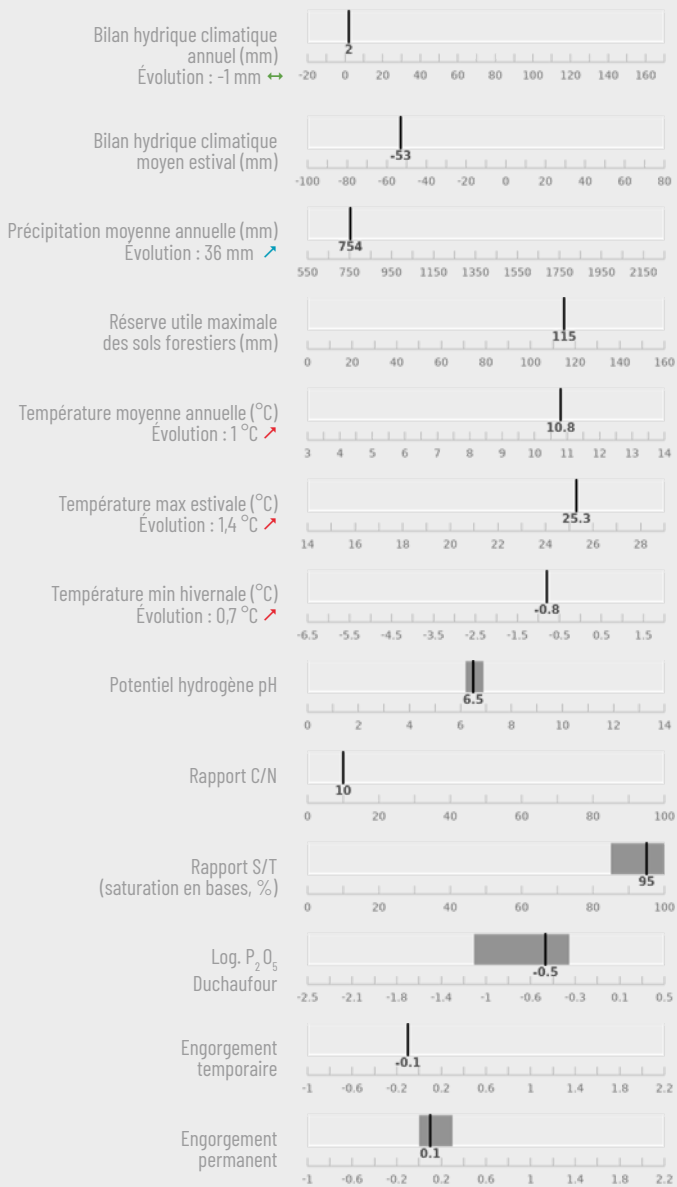


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Le Robinier a autrefois été planté pour la stabilisation des talus routiers, ferroviaires. Il continue à faire l'objet d'une exploitation, notamment pour la production de piquets, son bois étant naturellement imputrescible.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Considérée comme espèce exotique envahissante, l'exploitation du Robinier mérite une attention particulière. On veillera notamment à éviter son extension aux milieux voisins, notamment alluviaux ou non forestiers.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 83.324 « Plantations de Robiniers » ;

EUNIS : G1.C3 « Plantations de *Robinia* » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE

Fagetea sylvaticae

Fagetalia sylvaticae

Corylo avellanae-Fraxinenalia excelsioris

Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae



CONFUSION

Pour la variante alluviale, avec des faciès dégradés de la **Chênaie pédonculée-frênaie-ormie alluviale à Épiaire des forêts** (voir **fiche 56**, page 262) ou celle à **Frêne oxyphile** (voir **fiche 57**, page 266).



VARIATIONS

- **variante nitratophile** (*Chelidonio majoris-Robinetum pseudoacaciae* Jurko 1963) ;
- **variante acidoclinophile** (*Stellario holostea-Robinetum pseudoacaciae* Felzines & Loiseau in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006), non alluviale, typique des pentes et talus routier ou de chemin de fer, sur roches acides (ou sur remblais constitués de roches acides). Différenciée par *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium rupestre*, *Elytrigia* sp., *Holcus mollis*, *Lonicera periclymenum*, *Stellaria holostea* ;
- **variante alluviale à *Humulus lupulus*** (*Humulo lupuli-Robinetum pseudoacaciae* Schnitzler ex Felzines & Loiseau in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006), avec présence ponctuelle d'espèces des forêts alluviales à bois dur.



BIBLIOGRAPHIE

Boeuf R. 2014 ; Royer J.M. et al. 2006 ; Schnitzler A. 1996.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC, B. RENAUX.

92

Érableiaie negundo à Canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*)

Deschampsia cespitosae-Aceretum negundo Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Néoassociation alluviale dominée par *Acer negundo*, allant des bas niveaux topographiques (*Rubus caesii-Populion nigrae*), aux moyennes et basses terrasses alluviales (*Fraxino excelsioris-Populion albae*, *Rubus caesii-Populion nigrae*). Cette végétation supplante les forêts alluviales originelles des bras secondaires colmatés, et moins régulièrement soumis aux crues annuelles, sur substrats sablo-limoneux sous climat subatlantique à subcontinental.



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Acer negundo, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Elymus caninus*, *Glechoma hederacea*, *Rubus caesius*.



PHYSIONOMIE

Forêt dominée en strate arborée par *Acer negundo*. La strate arbustive peut être plus ou moins dense et constituée de nouveau par *Acer negundo*. La strate herbacée est marquée par la dominance des espèces nitrophiles comme *Urtica dioica* ou *Rubus caesius*, ainsi que *Ficaria verna* et *Glechoma hederacea*.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 29 % des relevés, plus éparse sur 57 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *Ulmus minor*...

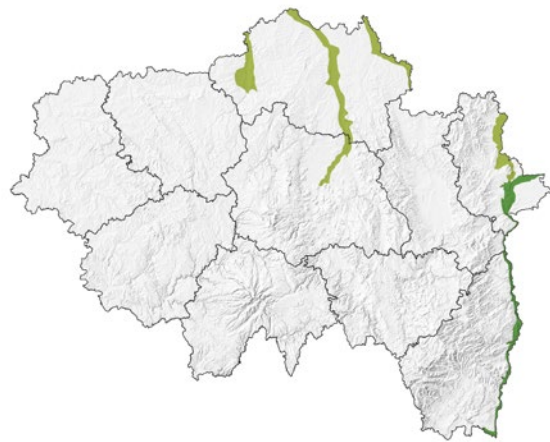


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus laevis*, *Ulmus sp.*...



ANCIENNETÉ

Aucun des relevés n'est situé en cœur de forêt ancienne, 14 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (23 relevés)

Végétation présente sur le lit majeur des cours inférieurs de la Loire et de l'Allier, de ses principaux affluents dans leur cours aval, et dans la vallée du Rhône.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation forestière de substitution à *Acer negundo*, qui tend à supplanter les saulaies-peupleraies constituées d'essences autochtones. L'intérêt patrimonial est très faible.

Espèces remarquables : *Fraxinus angustifolia* (PR), *Ulmus laevis* (PR).

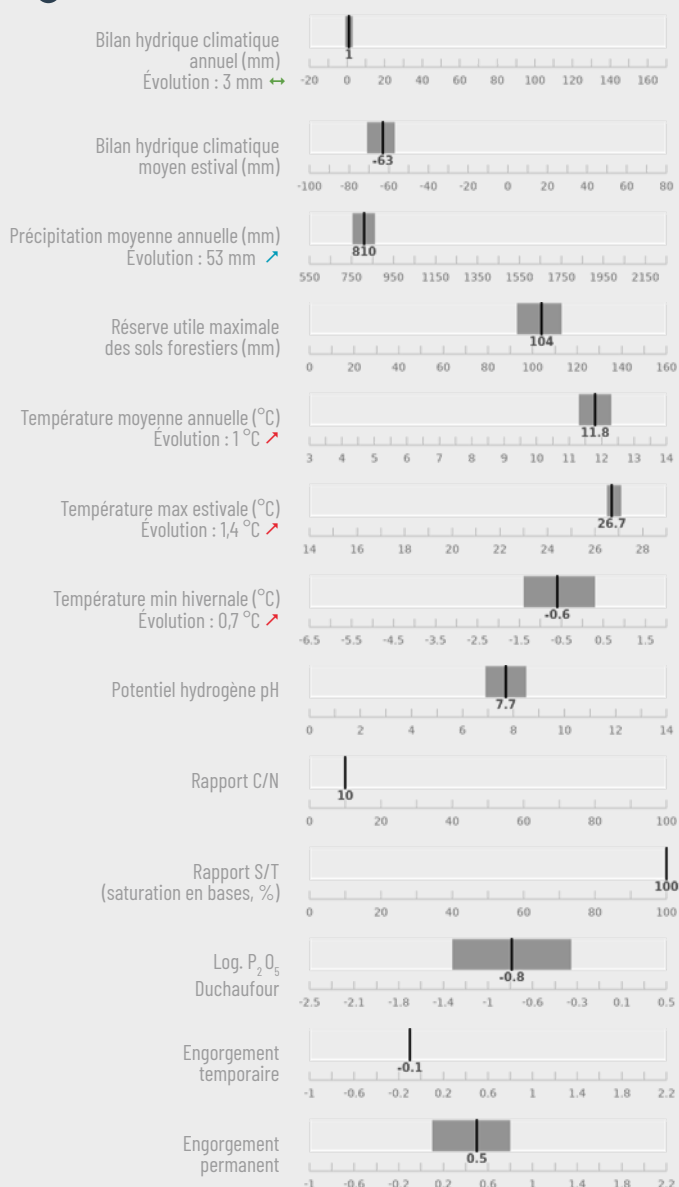


RICHESSSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Cette forêt alluviale secondaire à *Acer negundo* a pu voir son extension géographique s'étendre à la faveur de coupes dans des peuplements alluviaux, mais surtout, suite à l'altération globale du fonctionnement des cours d'eau (abaissement du niveau de la nappe).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Dans ces forêts alluviales fortement dominées par *Acer negundo*, les interventions sylvicoles contribuent à la prolifération de cette essence exotique pionnière qui affectionne les contextes héliophiles et est capable de rejeter de souche. Les coupes importantes dans ces peuplements alluviaux sont donc à proscrire.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 44.1 « Formations riveraines de saules » ;
EUNIS : G1.11 « Saulaies riveraines » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

POPULO ALBAE-SALICETEA ALBAE

Populo albae-Salicetalia albae

Fraxino excelsioris-Populion albae

typicum : col. 3, tab. 47 in Royer et al. 2006



COMMENTAIRE

La pertinence de cette association pourrait être remise en question, car il s'agit très clairement d'un stade de dégradation de végétations forestières alluviales pré-existantes à l'implantation d'*Acer negundo*. Les relevés disponibles ne permettent pas de mettre en avant une réelle césure entre cette association et les autres végétations forestières alluviales à bois tendres et durs. Nous pouvons toutefois observer dans un certain nombre de cas, une diminution d'espèces caractéristiques des peuplements encore soumis à une réelle dynamique alluviale, combinée à une dominance d'*Acer negundo* et d'espèces nitrophiles (*Urtica dioica*). Cette combinaison de facteurs est certainement liée à une perte de fonctionnalité des boisements alluviaux, à la suite d'un abaissement du niveau de nappe induisant un assèchement progressif du sol. Cet assèchement permet probablement une meilleure minéralisation de la matière organique, favorisant le cortège des espèces eutrophiles et la dominance d'*Acer negundo*. On peut également observer ce phénomène dans des boires déconnectées du système alluvial. La mention de cette association doit donc être circonscrite aux cas cités précédemment.



BIBLIOGRAPHIE

Delassus L. & Magnanon S. 2014 ; Felzines J.C. 2005 ; Ferrez Y. et al. 2011 ; Foucault B. de & Cornier Th. 2019 ; Gérard P. 2006 ; Gérard P. et al. 2013 ; Royer J.M. et al. 2006.



RÉDACTION

V. LE GLOANEC.

93

Plantation de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*)

Plantation dans divers types de contextes écologiques, des étages collinéen à montagnard, en contexte post-pastoral comme en forêt ancienne, sur sol généralement assez bien drainé.

► *Pseudotsuga menziesii*

© A. DESSCHEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pseudotsuga menziesii, *Agrostis capillaris*, *Cytisus scoparius*, *Digitalis purpurea*, *Galeopsis tetrahit*, *Hedera helix*, *Lactuca muralis*, *Linaria repens*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus div. sp.*, *Senecio ovatus*, *Senecio sylvaticus*, *Sorbus aria*, *Veronica officinalis*, *Viola riviniana*. À ce cortège, très fidèle des plantations de Douglas des monts de la Madeleine (LALECHERE et al. 2020) mais également d'autres secteurs tels les monts du Beaujolais (NICOLAS 2015), s'ajoutent diverses espèces selon le contexte, comprenant des espèces initiales des forêts auxquelles elles se substituent, notamment acidiphiles (*Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Moehringia trinervia*, *Teucrium scorodonia*). Les espèces des ourlets sont présentes, notamment *Ceratocapnos claviculata*, en contexte océanique.



PHYSIONOMIE

Futaie régulière de Douglas. Strate herbacée de recouvrement très variable en fonction des éclaircies, divers *Rubus* pouvant parfois être très recouvants, en plus de la régénération des Douglas ou de diverses autres essences, notamment autochtones. En condition fraîche (vallons, plus largement plateaux du Limousin sous influences océaniques) les fougères (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris affinis*, *D. carthusiana*, *D. filix-mas*) peuvent également être abondantes.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 63 % des relevés, plus éparse sur 32 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*...

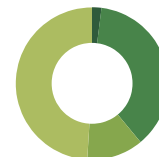


Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pubescens*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Quercus div. sp.*, etc.



ANCIENNETÉ

2 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 37 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (57 relevés)

Végétation largement répartie sur le territoire sauf les régions sous influence méditerranéenne, en particulier dans les monts du Beaujolais, le Limousin, les monts de la Madeleine et du Lyonnais, la Montagne bourbonnaise, le Livradois.



ENJEU PATRIMONIAL

Végétation artificialisée, de faible intérêt écologique sur le plan botanique, le couvert permanent offrant des conditions moins favorables à la flore vernale que les peuplements feuillus. Cette différence est la plus marquée en forêt ancienne, du fait des travaux préparatoires à la plantation. La capacité d'accueil pour certaines espèces spécialistes inféodées aux arbres autochtones est également moins bonne (fonge, insectes). Le peuplement peut cependant permettre la présence d'espèces ubiquistes (parmi la flore herbacée et les passereaux notamment) moyennant une ouverture suffisante de la canopée.

Espèces remarquables : *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Paris quadrifolia* (PR).

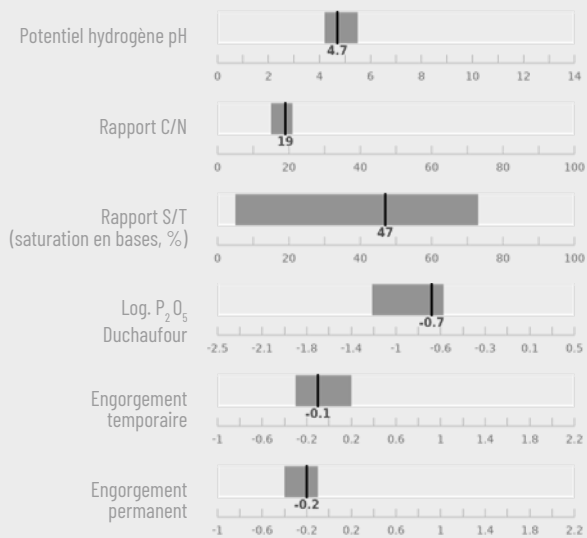


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Impact fort des travaux préparatoires à la plantation (sous-solage, dessouchage, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Les éclaircies nécessaires à la bonne croissance des bois ont aussi un effet favorable sur la flore. En dehors des peuplements les plus instables, une irrégularisation est conseillée pour diversifier les classes d'âge du peuplement et les essences de production, *a minima* fournir un bourrage pour l'éducation des tiges.



CORRESPONDANCES

EUNIS : G3.F21 - Plantations d'Épicéas, de Sapins, de Mélèzes, de Sapins de Douglas, de Cèdres exotiques ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

Cette végétation ne fait pas l'objet de classification phytosociologique.



CONFUSION

Avec divers types de forêts naturelles, dominées par les essences autochtones, mais qui peuvent comprendre en mélange des essences exotiques.



VARIATIONS

- **variante de forêt ancienne**, dans laquelle des espèces provenant des végétations forestières précédentes peuvent subsister ;
- **variante de forêt récente**, avec subsistance d'espèces des stades précédents, notamment des landes (*Calluna vulgaris*, *Ulex europaeus*, *Erica cinerea*...).



RÉDACTION

B. RENAUX.



94

Plantation d'Épicéa commun (*Picea abies*)

Plantation dans divers types de contextes, principalement aux étages collinéen supérieur et montagnard, sur divers types de sols (parfois sur tourbière).

▲ *Picea abies*

© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Picea abies. Flore variable en fonction du contexte, souvent très éparse (voire inexistante) du fait du caractère acidifiant de la litière et de l'abandon de nombreuses plantations du Fonds forestier national. Les espèces les plus fréquentes témoignent du contexte acide dans lequel ce type de plantation a eu le plus souvent lieu, sans compter le caractère acidifiant de la litière d'épicéa (*Avenella flexuosa*, *Galium rotundifolium*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Digitalis purpurea*, *Lactuca muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio ovatus*, *Veronica officinalis*...). Strate muscinale souvent développée (*Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *Pseudoscleropodium purum*, *Pleurozium schreberi*).



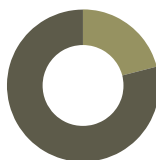
PHYSIONOMIE

Futaie régulière d'Épicéa commun. Strate herbacée très variable en fonction des éclaircies, d'inexistante à très fournie, divers *Rubus* pouvant parfois être très recouvants, en plus de la régénération des épicéas ou de diverses autres essences, notamment autochtones.



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 79 % des relevés, plus éparse sur 21 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*...



Autres essences présentes dans la régénération naturelle : *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Castanea sativa*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus robur*...



SYNCHOROLOGIE (19 relevés)

Végétation largement répartie sur le territoire sauf les régions sous influence méditerranéenne, très présente dans le Limousin, les monts de la Madeleine, la Montagne bourbonnaise, le Livradois, le Cézallier.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière artificielle présente des enjeux patrimoniaux très faibles au regard des végétations forestières qu'elle remplace. Le sous-étage est souvent inexistant dans les nombreuses plantations régulières en retard d'éclaircie. Cette différence est la plus marquée en forêt ancienne, du fait des travaux préparatoires à la plantation. La capacité d'accueil pour certaines espèces spécialistes inféodées aux arbres autochtones est également moins bonne (fonge, insectes). Le peuplement peut cependant permettre la présence d'espèces ubiquistes (parmi la flore herbacée et les passereaux notamment) moyennant une ouverture suffisante de la canopée. Certaines vieilles plantations réalisées avec peu de travaux du sol et dans lesquelles la mortalité a été forte dès le départ peuvent présenter une flore proche des végétations naturelles ou semi-naturelles (sur tourbe par exemple, proche du *Betulo albae-Abietetum albae*).

Espèce remarquable : *Goodyera repens* (PR).

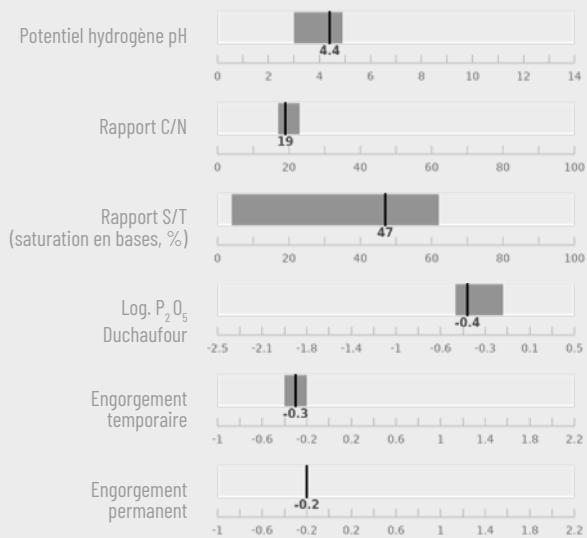


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Impact fort des travaux préparatoires à la plantation (sous-solage, dessouchage, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Les éclaircies nécessaires à la bonne croissance des bois ont aussi un effet favorable sur la flore. En dehors des peuplements les plus instables, une irrégularisation est possible pour renouveler le peuplement et remplacer l'Épicéa commun, espèce très sensible au changement climatique du fait de son utilisation bien en dessous dans l'étage climatique dans lequel on le rencontre dans les Alpes et le Jura.



CORRESPONDANCES

EUNIS : G3.F21 - « Plantations d'Épicéas, de Sapins, de Mélèzes, de Sapins de Douglas, de Cèdres exotiques » ;

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

Cette végétation ne fait pas l'objet de classification phytosociologique.



COMMENTAIRE

L'importance des régénérations dans certaines vieilles plantations doit inciter à mettre en place une diversification et une irrégularisation de ces peuplements qui présentent une faible valeur économique en l'état.



CONFUSION

Avec divers types de forêts naturelles, dominées par les essences autochtones, mais qui peuvent comprendre en mélange des essences exotiques.



VARIATIONS

- **variante de forêt ancienne**, dans laquelle des espèces provenant des végétations forestières précédentes peuvent subsister ;
- **variante de forêt récente**, avec subsistance d'espèces des stades précédents, notamment des landes (*Calluna vulgaris*...);
- **variante sur tourbe**, réalisée par plantation sur milieux tourbeux dont certaines espèces peuvent parfois subsister avec des recouvrements généralement très faibles (*Sphagnum* sp.).



RÉDACTION

B. RENAUX.



95

Plantation de peupliers (*Populus* sp.)

Forêt artificielle issue de plantation, le plus souvent en contexte de grandes plaines alluviales, plus rarement de terrasses non alluviales.

▲ *Populus ×canadensis*
© Wikimedia



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Populus trichocarpa, *P. deltoides*, *P. ×canadensis*, *P. nigra* subsp. *nigra* var. *italica* (et divers hybrides ou clones), *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Ranunculus repens*, *Silene dioica*, *Urtica dioica*.



PHYSIONOMIE

Peupliers plantés à fort espacement ; flore herbacée le plus souvent de type mégaphorbiaie alluviale, riche en espèces nitratophiles (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, etc.), comprenant fréquemment des espèces exotiques envahissantes (*Reynoutria* sp., *Impatiens glandulifera*, etc.).



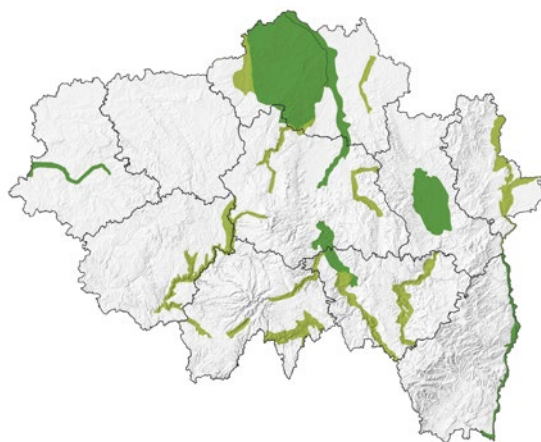
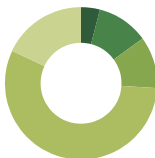
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 44 % des relevés avec pour essences les plus fréquentes : *Acer platanoides*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Ulmus* sp....



ANCIENNETÉ

4 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 11 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (28 relevés)

Végétation observée dans les plaines alluviales de l'Allier, de la Loire et du Rhône. Présente également au voisinage d'autres cours d'eau moins importants et ponctuellement dans certains secteurs de plaine.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière artificielle présente des enjeux patrimoniaux très faibles au regard des végétations forestières qu'elle remplace, notamment en contexte alluvial. Présence fréquente d'espèces exotiques envahissantes (*Reynoutria* sp., *Impatiens glandulifera*, *Robinia pseudoacacia*...), moins contraintes par le couvert arboré ici très clair que dans les forêts alluviales à bois dur.

Espèces remarquables : *Equisetum sylvaticum* (PR), *Geranium phaeum* (PR), *Hyacinthoides non-scripta* (PD), *Lysimachia nummularia* (PD), *Ulmus laevis* (PR).



RICHESSÉ SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Impact fort des travaux préparatoires à la plantation (sous-solage, dessouchage, etc.), d'autant plus préjudiciable en contexte de forêt ancienne.



PRÉCAUTIONS DE GESTION

L'abandon rapide de la gestion du sous-étage, une fois la reprise des plançons assurée, peut permettre l'installation d'une végétation de type mégaphorbiaie en sous étage, d'intérêt patrimonial au titre de la directive « Habitats ».

Dans les plantations abandonnées, dans lesquelles la qualité des bois se déprécie rapidement pour cette espèce à bois tendre peu longévif (maturité économique en une vingtaine d'années), on observe naturellement le retour d'une forêt alluviale plus naturelle, sous l'ombrage diffus des grands peupliers largement espacés, et sans qu'il soit nécessaire d'exploiter les vieux arbres. Leur sénescence fournira un habitat pour les espèces associées. Au contraire, les coupes importantes ont toutes les chances de favoriser les espèces exotiques héliophiles, parfois envahissantes. Si les bois n'ont plus de valeur économique, la libre évolution est donc préférable.



CORRESPONDANCES

CORINE biotopes : 83.321 « Plantations de Peupliers » ;
EUNIS : G1.C1 « Plantations de Peupliers » ;
Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

Cette végétation ne fait pas l'objet de classification phytosociologique.



COMMENTAIRE

En cartographie, cette forêt peut être traitée comme une mosaïque de plantation de peuplier sur différents types de végétation herbacée.



CONFUSION

Avec les sylvofaciès pionniers à peuplier noir ou hybride (spontané) de la **Frênaie oxyphylle à Peuplier blanc** (voir **fiche 59**, page 274), de la **Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts** (voir **fiche 56**, page 262) ou celle à **Frêne oxyphylle** (voir **fiche 57**, page 266), ou des sylvofaciès de plantations abandonnées de ces végétations, dans lesquelles peuvent se retrouver quelques peupliers cultivés sénescents. La flore est alors conforme aux végétations citées précédemment.



VARIATIONS

- **variante de transition vers les forêts alluviales**, avec présence ponctuelle de *Circaea lutetiana*, *Alliaria petiolata*, *Ficaria verna*, *Stachys sylvatica*... Les essences forestières de la forêt alluviale (*Fraxinus* sp., *Quercus robur*, *Ulmus* sp.) peuvent déjà être présentes dans les strates inférieures, en compagnie des arbustes (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, ...);
- **variante sur ourlet graminéen**, avec espèces des prairies ou ourlets alluviaux (*Elytrigia* sp., *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*...).



BIBLIOGRAPHIE

RENAUX B., CELLE J. & POUVREAU M. 2017.



RÉDACTION

B. RENAUX.

96

Plantation de Pin noir (*Pinus nigra*)

Plantation dans divers types de contextes.

▲ *Pinus nigra*
© A. DESCHEEMACKER / CBNMC



COMBINAISON CARACTÉRISTIQUE

Pinus nigra (subsp. *laricio* sur roches acides, subsp. *nigra* sur roches carbonatées). Flore variable en fonction du contexte.



PHYSIONOMIE

Futaie régulière de Pin noir. Recouvrement de la strate herbacée très variable en fonction des éclaircies ; divers *Rubus* pouvant parfois être très recouvants, en plus de la régénération des pins ou de diverses autres essences, notamment autochtones.



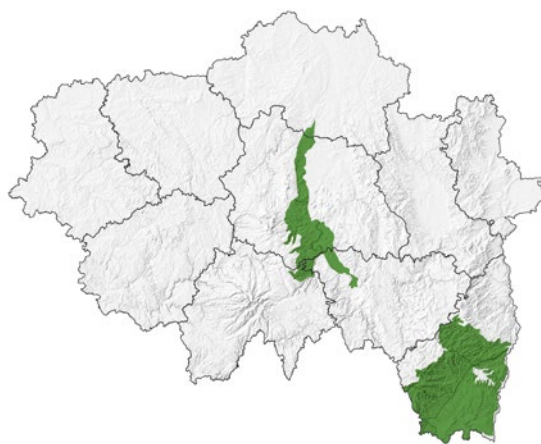
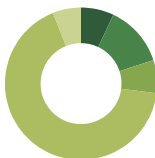
RÉGÉNÉRATION NATURELLE

La régénération est abondante sur 43 % des relevés ; avec pour essences les plus fréquentes : *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, *Pinus sylvestris*...



ANCIENNETÉ

7 % des relevés sont en cœur de forêt ancienne, 13 % sont en forêt ancienne mais à proximité d'une lisière ou d'une forêt récente.



SYNCHOROLOGIE (13 relevés)

Végétation répartie dans les secteurs sous climat sec, notamment en Ardèche ou sur le rebord des Limagnes.



ENJEU PATRIMONIAL

Cette végétation forestière artificielle présente des enjeux patrimoniaux très faibles au regard des végétations forestières ou agropastorales qu'elle remplace.

Espèces remarquables : *Cephalanthera rubra* (PR), *Ophrys insectifera* (PR).

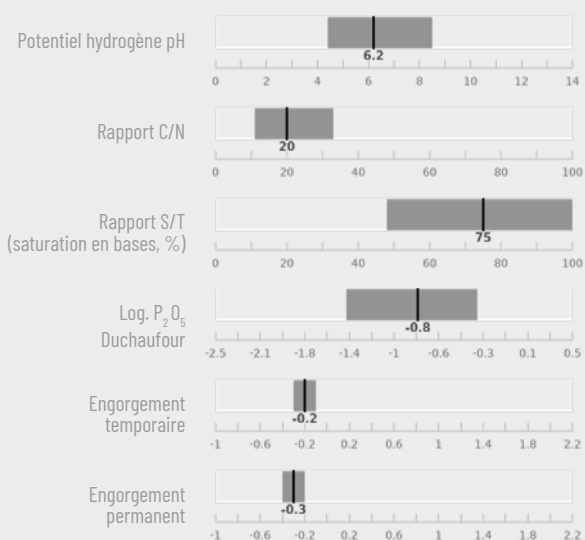


RICHESSE SPÉCIFIQUE





INDICES ÉCOLOGIQUES



INFLUENCES DU PASSÉ

Impact fort des travaux préparatoires à la plantation (sous-solage, dessouchage, etc.).



PRÉCAUTIONS DE GESTION

Les éclaircies nécessaires à la bonne croissance des bois ont aussi un effet favorable sur la flore.

Les plantations de pins noirs sont à proscrire à proximité des peuplements de Pin de Salzman afin d'éviter tout risque de pollution génétique.



CORRESPONDANCES

EUNIS : G3.57 « Reboisements de *Pinus nigra* »

Directive « Habitats » : non concerné.



PHYTOSOCIOLOGIE

Cette végétation ne fait pas l'objet de classification phytosociologique.



CONFUSION

Avec divers types de forêts naturelles, dominées par les essences autochtones, mais qui peuvent comprendre en mélange des essences exotiques.



VARIATIONS

- **variante de forêt ancienne**, dans laquelle des espèces provenant des végétations forestières précédentes peuvent subsister ;
- **variante de forêt récente**, avec subsistance d'espèces des stages précédents, notamment des landes (*Calluna vulgaris*...);
- **variante sur tourbe**, réalisée par plantation sur milieux tourbeux dont certaines espèces peuvent parfois subsister avec des recouvrements généralement très faibles (*Sphagnum* sp.).



RÉDACTION

B. RENAUX.



© S. PERERA / ALIZARI

FORÊTS SÈCHES ET THERMOPHILES DES PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES PLAINES ET COLLINES

FORÊTS MÉSOPHILES DES MONTAGNES

FORÊTS HUMIDES

FORÊTS RUPESTRES OU D'ÉBOULIS

NÉOFORÊTS ET FORÊTS DE RECOLONISATION



BIBLIOGRAPHIE

- ACHAT D., FORTIN M., LANDMANN G. *et al.* 2015a. - Forest soil carbon is threatened by intensive biomass harvesting. *Scientific Reports* 5 : 15991 (2015). DOI.org/10.1038/srep15991.
- ACHAT D., DELEUZE C., LANDMANN G., POUSSE N., RANGER J. & AUGUSTO L. 2015b. - Quantifying consequences of removing harvesting residues on forest soils and tree growth - A meta-analysis. *Forest Ecology and Management* 348 : 124-141.
- ALLIER C. & BRESSET V. 1980. - Première note sur l'étude des sapinières de la partie orientale des Pyrénées. *Documents Phytosociologiques, N.S. Lille*, 1 : 1-12.
- ALLORGE P. & GAUME R. 1931. - Esquisse phytogéographique de la Sologne. In Session extraordinaire en Sologne, juillet 1925. *Bulletin de la Société Botanique de France* 72 : 5-59.
- ALLORGE P. 1922. - *Les associations végétales du Vexin français*. Imp. Nemourienne André Lesot, 342 p.
- ALLORGE P. 1941. - Essai de synthèse phytogéographique du Pays basque. In Session extraordinaire dans le Pays basque et les Landes. *Bulletin de la Société Botanique de France* 88 : 291-356.
- ALVERNY A d' 1902. - Le pin à crochet spontané dans les Cévennes. *Bulletin de la Société Botanique de France* XLIX : 64-67.
- 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.
- ARCHILOQUE A., BOREL L. & DEVAUX J.P. 1970. - Documents pour la carte de la Feuille de la Javie (XXXIV-40) au 1/50000. *Document pour la Carte de la Végétation Alpes VIII* : 35-71.
- ARCHILOQUE A., BOREL L. & DEVAUX J.P. 1974. - Cartes des séries de végétation, feuille d'Entrevaux (XXXV-41), au 1/50 000. *Bull. Carte Vég. Prov. et des Alpes du Sud. Marseille* 1 : 87-129.
- ARÈNES J. 1928. - *Les associations végétales de la Basse Provence*. Université de Paris, 248 p.
- ARGANT J. & CUBIZOLLE H. 2005. - L'évolution holocène de la végétation des Monts de la Madeleine, du Forez, du Livradois et du Pilat (Massif central oriental, France) : l'apport d'une nouvelle série d'analyses palynologiques. *Quaternaire* 16 (2) : 119-142.
- ARNAUD M.T., GAMISANS J. & GRÜBER M. 1983. - Contribution à l'étude des étages de végétation en Cévennes. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 43 : 15-29.
- AUBERT G. & BOREL L. 1964. - Étude phytosociologique des ocres et des terrains avoisinants de la région d'Apt. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 24 : 125-151.
- AUGUSTO L., SAINT-ANDRE L., BUREAU F., DERRIEN D., POUSSE N. & CÉCILLON L. 2019. - Séquestration de carbone organique dans les sols forestiers : impacts de la gestion sylvicole. *Forêt-Entreprise* 245 : 62-66.
- BANNES-PUYGIRON G. de 1933. - *Le Valentinois méridional, esquisse phytosociologique*. Communication de la SIGMA 19, Montpellier, Imp. Mari-Lavit 200 p., 10 tabl.
- BARBE J. 1974. - *Contribution à l'étude phytosociologique du vignoble et des premiers plateaux du Jura central*. Thèse 3^e cycle, Fac. Sc. Besançon. 190 p.
- BARBERO M. & LOISEL M. 1983. - Les chênaies vertes du sud-est de la France méditerranéenne. Valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielles. *Phytocoenologia*, 11(2) : 225-244.
- BARBERO M. & LOISEL R. 1974. - *Problèmes posés par l'interprétation phytosociologique des Quercetea ilicis et des Quercetea pubescentis ; la flore du bassin méditerranéen. Essai de synthèse systématique*. CNRS Montpellier, 481-497.
- BARBERO M. & QUÉZEL P. 1975a. - Végétation culminale du Mont Ventoux ; sa signification dans une interprétation phytogéographique des Préalpes méridionales. *Ecologia Mediterranea* 1 : 3-33.
- BARBERO M. & QUÉZEL P. 1975b. - Les forêts de sapin sur le pourtour méditerranéen. *Anales del Instituto Botanico Antonio José Cavanilles* 32(2) : 1245-1289.
- BARBERO M. 1970. - À propos des hêtraies des Alpes maritimes et Ligures. *Ann. Fac. Sc. Marseille* XLIV : 43-77.
- BARBERO M., BONO P.G., OZENDA P. & MONDINO G.P. 1973. - Carte écologiques des alpes au 1/100 000e ; Nice Menton R.21 et Vieve Cunero R. 20. *Doc. Cart. Ecol.* 12 : 49-76.
- BARBERO M., GRÜBER M. & LOISEL R. 1971. - Les forêts caducifoliées de l'étage collinéen de Provence, des Alpes-Maritimes et de la Ligurie occidentale. *Ann. Univ. Provence*, XLV : 157-202.
- BARBERO M., MERLE P. & QUÉZEL P. 1976. - Les peuplements sylvatiques naturels du Mont-Ventoux (Vaucluse). *Documents Phytosociologiques*, Lille, 15-18 : 1-15.
- BARBICHE R. 2002. - *Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus robur (9190), et chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli (9160)*. Conservatoire botanique national du Massif central / ENGREF, 42 p. + cartes + tabl hors texte.

- BARDAT J. & FRILEUX P.N. 1981. - Étude phytocécologique sur la végétation forestière du massif de Brotonne (Seine-Maritime). *Documents Phytosociologiques, N.S.*, V : 111-140.
- BARDAT J. 1993. - Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie, leur place dans le contexte sylvaïque Ouest-européen. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.*, n° spécial 11 : 376 p.
- BARDAT J., BOULLET V., ROYER J.M., LACOSTE A., DELPECH R., BIRET F., TOUFFET J., GÉHU J.-M., BOTINEAU M., RAMEAU J.-C., HAURY J. & ROUX G. 2004. - *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels, 61).
- BARTOLI Ch. 1962. - Première note sur les associations forestières du massif de la Grande Chartreuse. *Ann. de l'ENEF et de la station de recherches et expérience de Nancy* 19(3) : 328-383.
- BARTOLI M. & BOISSIER J.M. 2018. - *La forêt au cœur de l'histoire. Étude historique des forêts anciennes du Parc naturel régional des Monts d'Ardèche*. Document interne du PNRMA, 167 p.
- BARTOLI M. & BUGNON S. 2020. - *Les anciennes forêts d'Ardèche. Quelle histoire ?* Septéditions, 160 p.
- BARTSCH J. & BARTSCH M., 1940. - Vegetationskunde des Schwarzwaldes. *Pflanzensoziologie* 4, 229 p.
- BAUDIÈRE A. 1970. - *Recherches phytogéographiques sur la bordure méridionale du Massif central Français ; Les Monts de l'Espinouze*. 1. Le climat et les formations forestières. 2. Les landes et les groupements édaphiques. 3. Planches et tableaux. Thèse Doct. Etat, Sc. Nat. Montpellier. 3, 555 p.
- BAYARD C. 1979. - *Les stations forestières et les liaisons station/production dans les monts du Forez*. ENITEF, 113 p.
- BEAUCHET C. 1983. - *Contribution à l'étude de la végétation de deux forêts de la Marche (forêt de St Germain-Beaupré et bois de Chabannes)*. Thèse Doc Pharm., Université de Limoges, 75 p.
- BEAUFILS T. 1989. - *Catalogue des types de stations forestières de Sologne Bourbonnaise*. Centre d'études techniques forestières de l'Allier, non paginé.
- BEAUFILS T. 1991. - *Bocage Bourbonnais - Forêt de Tronçais : Typologie des stations forestières*. Centre Régional de la Propriété Forestière d'Auvergne, Centre d'études forestières de l'Allier, Office National des Forêts. 212 p. ; Université de Franche-Comté ; D.R.A.F.
- BEAULIEU J.L. de, PONS A. & REILLE M. 1982. - Recherches pollenanalytiques sur l'histoire de la végétation de la bordure nord du massif du Cantal (Massif central, France). *Pollen & Spores*, XXIV(2) : 251-300.
- BEAULIEU J.L. de, REILLE M. & PONS A. 1988. - *Histoire de la végétation, du climat et de l'action de l'homme dans le Massif central français depuis 15000 ans*. Institut français de Pondichéry, travaux section sciences techniques XXV : 27-32.
- BECHMANN R. 1984. - *Des Arbres et des Hommes - La Forêt au Moyen-Âge*. Édition Flammarion, 384 p.
- BENSETTITI F. & BARBERO M. 2009. - *Les frênaies thermophiles à Fraxinus angustifolia, un habitat d'intérêt communautaire (UE 91B0) du sud de la France. Présentation et synthèse à l'échelle du domaine méditerranéen*. Rapport SPN 2009/06, MNHN-DEGBSPN, Paris, 48 p.
- BERGÈS L. & DUPOUEY J.L. 2017. - Écologie historique et ancienneté de l'état boisé : concepts, avancées et perspectives de la recherche. *Revue Forestière Française* LXIX(4-5) : 297-317.
- BERGÈS L., AVON C., ARNAUDET L., ARCHAUX F., CHAUCHARD S. & DUPOUEY J.L. 2016. - Past landscape explains forest periphery-to-core gradient of understory plant communities in a reforestation context. *Diversity and Distributions* 22 : 3-16.
- BERGÈS L., FEISS T., AVON C., MARTIN H., ROCHEL X., DAUFFY-RICHARD E., CORDONNIER T. & DUPOUEY J.L. 2017. - Response of understorey plant communities and traits to past land use and coniferous plantation. *Applied Vegetation Science*, 20 : 468-481.
- BERNIER H. 1985. - *Contribution à l'étude des groupements végétaux des monts d'Ambazac en Limousin (bois, landes sèches et prairies permanentes)*. Thèse Doc Pharm, Université de Limoges, 105 p.
- BERTRAN A. 2016. - *Les chênaies pubescentes de la Loire : analyse phytosociologique et description des groupements*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Département de la Loire, 27 p.
- BERTRAN A. 2017. - *Suivi des populations de Thelypteris palustris Schott et de ses habitats sur le site des Terres Noires (Meyzieu, Décines-Charpieu, Rhône)*. Conservatoire botanique national du Massif central \ EDF, 17 p.
- BERTRAND R., LENOIR J., PIEDALLU C. RIOFRIO-DILLON G., de RUFFRAY P. & VIDAL C. 2011. - Changes in plant community composition lag behind climate warming in lowland forests. *Nature* 479, 517-520 (2011). DOI.org/10.1038/nature10548
- BERTRAND R., RIOFRIO-DILLON G., LENOIR J. et al. 2016. - Ecological constraints increase the climatic debt in forests. *Nat Commun* 7, 12643 (2016). DOI.org/10.1038/ncomms12643
- BICK H. 1985. - Die moorvegetation der Zentralen Hochvogesen. *Dissertationes Botanicae*, 91 : 285 p.
- BIGNON J.J. 1986. - *Étude phytosociologique des lisières des hêtraies montagnardes dans le Massif des Monts Dore*. Thèse, Université de Paris-Sud XI, Faculté des Sciences d'Orsay, 38 p.
- BILLY F. 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, NS*, n°sp. 15 : 1-329.
- BIONDI E., M. ALLEGREZZA, S. CASAVECCHIA, D. GALDENZI, R. GASPARRI, S. PESARESI, L. POLDINI, G. SBURLINO, I. VAGGE & R. VENANZONI 2015. - New syntaxonomic contribution to the Vegetation Prodrome of Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: *Official Journal of the Societa Botanica Italiana*, DOI: 10.1080/11263504.2015.1044481
- BISSARDON M. & GUIBAL L. 1997. - *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français*. École nationale du génie rural des eaux et forêts / Muséum national d'histoire naturelle, 217 p.
- BLANCHARD F. & DAUMAS M. 2007. - *Contribution à l'étude des forêts alluviales à bois durs des grands fleuves. Cas des Barthes de l'Adour (département des Landes). Approche phytosociologique et rattachement typologique*. Conservatoire Botanique Sud-Atlantique / DIREN Aquitaine. 57 p. + annexes.
- BOBIEC A. & GUTOWSKI J.M. (coord.) 2005. - *Afterlife of a tree*. WWF Poland, Bialystok, Poland, 252 p.
- BOEUF R. 2011. - Le référentiel des types forestiers d'Alsace : apports phytosociologiques. *Revue Forestière Française* LXII(3-4) (2010) : 331-364.
- 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.
- BOEUF R., MICHIELS H.G. & HAUSCHILD R. 2006. - Problématique du *Quercus-Ulmetum* Issler 1924 devenu *nomen ambiguum*. Propositions sur la syntaxonomie de la forêt rhénane du Rhin supérieur. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, NS*, 36(2005) : 233-296.
- BOISSIER J.M. 2002. - *Hautes Cévennes siliceuses : catalogue des stations forestières et para-forestières*. Ecosylve, Parc national des Cévennes, 351 p.
- BOISSIER J.M. 2007a. - *Catalogue des stations forestières des Cévennes ardéchoises, de la région des sucs et du Mazan*. Parc naturel régional des Monts d'Ardèche, non paginé.
- BOISSIER J.M. 2007b. - *Guide des stations forestières des Hautes Cévennes*. Parc national des Cévennes, 70 p.

- BOISSIER J.M. 2009a. - *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.
- BOISSIER J.M. 2009b. - *Caractérisation phytosociologique et écologique et évaluation patrimoniale des habitats forestiers de la zone cœur du Parc National des Cévennes - Clé de détermination et fiches descriptives des types d'habitats*. Ecosylve ; Parc national des Cévennes, 44 p.
- BOLOS A. de & BOLOS O. de 1950. - Vegetacion de las comarcas barcelonesas : Descripción, geobotánica y catálogo florístico. *Inst. Espan. Estud. Medit., Publ. Bot. Barcelona*, 579 p.
- BOLOS O. de 1962. - *El paisaje vegetal barcelones*. Barcelona, 193 p.
- BOLOS O. de 1967. - Comunidades vegetales de los comarcos proximales al litoral situadas entre los rios Llobregat y Segura. *Mem. Real. Acad. Gen. Y. Artes* 38 (1) : 3-280.
- BORMANN F.H. & LIKENS G.E. 1979. - Catastrophic Disturbance and the Steady-State in Northern Hardwood Forests. *American Scientist* 67 : 660-669.
- BOTINEAU M. 1985. - Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne (phytogéographie, phytosociologie). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S., n° spécial* 6, 348 p.
- BOTINEAU M., DESCUBES-GOUILLY C. & GHESTEM A. 1984. - Contribution à l'étude de la végétation des peupleraies de la moyenne vallée de la Vienne entre Limoges (Haute-Vienne) et Exideuil (Charente). *Documents Phytosociologiques, Nouvelle série, VIII* : 233-245.
- BOTINEAU M., DESCUBES-GOUILLY C. & GHESTEM A. 1985. - Les hêtraies, hêtraies-chênaies et groupements associés (ourlets, coupes) des hauts plateaux du Limousin. In : *Phytosociologie et Foresterie, Nancy 1985, Colloques Phytosociologiques, XIV* : 99-103.
- BOTINEAU M., DESCUBES-GOUILLY C. & GHESTEM A. 1990. - Premiers documents phytosociologiques sur les bois thermophiles des confins du Limousin (Haute-Vienne, Charente, Dordogne). *Documents Phytosociologiques, Nouvelle série, XII* : 137-149.
- BOTINEAU M., GHESTEM A. & VILKS A. 1985. - Contribution à l'étude des mégaphorbiaies du centre-ouest de la France. In : *Les végétations nitrophiles et anthropogènes, Bailleul 1983 et Les Mégaphorbiaies, Bailleul 1984, Colloques Phytosociologiques, XII* : 139-159.
- BOUCARD É., REICH M. & VOIRIN M. 2022. - *Cartographie des habitats naturels et espèces végétales du site Natura 2000 « Basse vallée de l'Ain confluence Ain Rhône »*. Mosaïque environnement, Syndicat de la Rivière d'Ain Aval et ses Affluents - Rapport final, 197 p. + annexes + Atlas cartographique.
- BOUTTE B. 1994. - *Étude de la forêt d'Orcival-Ribeyre*. Ex. Typ. Stat. Forest. 1 - 61. Relevé : 2648 2 2 F0-RET D'ORCIVAL-RIBEYRE [en ligne, consulté le 11/07/2023] <https://sophy.tela-botanica.org/ER-RARE/ER264265/26480114.HTM>
- BOYER J.F. 1984. - *Végétation et structures archéologiques : contribution à l'analyse de la flore sur des sites du haut-limousin*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 137 p.
- BRAQUE R. & LOISEAU J.E. 1984. - Forêts alluviales intéressantes du cours méridien de la Loire et de l'Allier. In *La végétation des forêts alluviales Strasbourg 1980, Colloques Phytosociologiques, IX* : 601-605.
- BRAQUE R. 1982. - *La forêt et ses problèmes dans le sud du Bassin parisien (Berry-Nivernais). Étude de géographie physique*. Thèse 3^{ème} cycle Doc. Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, 1475 p.
- BRAUN J. 1915. - Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual) : étude phytogéographique. *Archives des Sciences Physiques et Naturelles XXXIX(1-10)* : 328 p.
- BRAUN-BLANQUET J. & FUKAREK P. 1955. - Contribution à la connaissance des forêts méditerranéo-montagnardes : la forêt de Pinus salzmanni de Saint-Guilhem-le-Désert. *Collectanea Botanica (Barcelona) IV(III)* : 435-514.
- BRAUN-BLANQUET J. & MOLINIER R. 1935. - La chênaie d'yeuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*), monographie phytosociologique. *Mém. Soc. Sc. Nat. Nîmes, S.I.G.M.A., Com. 45. Tome 5* : 14-147.
- BRAUN-BLANQUET J. & SUSPLUGAS J. 1937. - Reconnaissance phytogéographique dans les Corbières. *Bulletin Société Botanique de France* 84 : 669-685.
- BRAUN-BLANQUET J. 1931. - Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc. *Communication de la SIGMA n°9* : 35-40.
- BRAUN-BLANQUET J. 1932. - Zür Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. *Beihfte Bot. Centralbl.* 49 et *Comm. S.I.G.M.A., 17* : 7-42.
- BRAUN-BLANQUET J. 1936. - Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*). *Mémoires de la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Nîmes* 5 : 3-147.
- BRAUN-BLANQUET J. 1953. - Essai sur la végétation du Mont Lozère comparée à celle de l'Aigoual. *Bulletin Société Botanique de France*, 100 : 1-14.
- BRAUN-BLANQUET J. 1967a. - La chênaie acidophile ibéro-atlantique (*Quercion occidentale*) en Sologne. *An. Edafo. Agrobio., Madrid, Comm. S.I.G.M.A., 178* : 53-87.
- BRAUN-BLANQUET J. 1970. - La végétation sylvoicole des Causses méridionaux. *Pirineos, Jaca, S.I.G.M.A., Com. 186, 95* : 47-74.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NEGRE R. & EMBERGER L. 1952. - *Prodrome des groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Service de la carte des groupements végétaux. CNRS, 297 p.
- BRAUN-BLANQUET J., SISSINGH G. & VLIÉGER J. 1939. - *Classe des Vaccinio-Piceetea ; Prodrome des groupements végétaux* 6, 123 p.
- BRÉDA N., HUC R., GRANIER A. & DREYER E. 2006. - Temperate forest trees and stands under severe drought: a review of ecophysiological responses, adaptation processes and long-term consequences. *Annals of Forest Science* 63(2006) : 625-644. DOI: 10.1051/forest:2006042
- BREMER L.L. & FARLEY K.A. 2010. - Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness. *Biodiversity and Conservation* 19(14), 3893-3915.
- BRESOLES P. & SALANON R. 1971. - Excursions phytosociologiques dans les Limagnes d'Issoire et de Clermont-Ferrand. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne*, 37 : 47-89.
- BRESSET V. 1986. - *Contribution à l'étude phytoécologique des sapinières oriento-pyrénéennes*. Thèse, Université de Nice, non paginé
- BRÊTHES A. 1993. - *Les types de stations forestières de l'Orléanais*. Office National des Forêts, Paris, 400 p.
- BRÊTHES A. 2004. - *Les stations forestières de la Champagne berrichonne et du Boischaud-Sud 2003 : Départements du Cher et de l'Indre*. Paris : Office national des forêts (ONF), 587 p. / livret annexes : clé de détermination.
- BRÊTHES A. 2011. - Le *Carici flaccae-Quercetum roboris* ass. nov. Une nouvelle association phytosociologique en région Centre. *Revue Forestière Française LXII(3-4)*(2010) : 247-260.
- BRETON R. 1952. - Recherches phytosociologiques dans la région de Dijon. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. série A, Annales agron., 7e année. 3 et 4* : 349-443 ; 561-641.
- BRULLO S. & SPAMPINATO G. 1999. - Syntaxonomy of hygrophilous woods of the *Alno-Quercion roboris*. *Annali di Botanica, LVII* : 133-146.
- BRUNERYE L. 2020. - Groupements végétaux et phytogéographie de la Corrèze. *Bulletin de la société botanique du Centre-ouest, n° spécial* 47, 449 p.

- BRUNERYE L. 1970. - Les groupements forestiers de la région de Treignac (Corrèze) : leur signification phytogéographique. *Bulletin des Naturalistes Parisiens, Nouvelle série*, 26(1) : 1-17.
- BRUNET J., DE FRENNE P., HOLMSTRÖM E. & LAJOS MAYR M. 2012. - Life-history traits explain rapid colonization of young post-agricultural forests by understory herbs. *Forest Ecology and Management* 278 (2012) : 55-62.
- BUÉE M., MAURICE J.P., ZELLER B. *et al.* 2011. - Influence of tree species on richness and diversity of epigeous fungal communities in a French temperate forest stand. *Fungal Ecology*, vol. 4, no 1 : 22-31.
- BÜCKER R. 1942. - Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. *Beih. Bot. Zentralbl.*, 61B : 452-558.
- CANTEGREL R. 2017. - Les Pins de montagne (*Pinus uncinata* Ram., *P. mughus* Scop., et consorts) du Jura aux Préalpes orientales en passant par la Lorraine et la Bohême. *Rev. For. Fr.* LXIX(6) : 587-632. [Mountain pines (*Pinus uncinata* Ram., *P. mughus* Scop., and associated) from the Jura to the Eastern Prealps via Lorraine and Bohemia]. DOI.org/10.4267/2042/68188
- CANTEGREL R., RENAUX B. & LATHUILLIERE L., soumis à la publication. - Le pin à crochets arverne, ou l'indigénat de *Pinus uncinata* ram. dans les montagnes d'Auvergne. *Revue forestière française*.
- CARBIENER R. & SCHNITZLER A. 1988. - L'évolution longitudinale des caractéristiques hydrologiques et phytosociologiques des forêts alluviales rhénanes de la plaine alsacienne en tant que base scientifique de la constitution de réserves naturelles échelonnées. In : Phytosociologie et conservation de la nature, *Colloques Phytosociologiques XV* : 605-633.
- CARBIENER R. 1966. - *La végétation des Hautes Vosges dans ses rapports avec les climats locaux, les sols et la géomorphologie : comparaison à la végétation subalpine d'autres massifs montagneux à climat allochtone d'Europe occidentale*. Thèse Orsay, 112 p.
- CARBIENER R. 1970. - Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale : la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (*Fraxino-Ulmetum* Oberd 53) - Intérêts écologique et biogéographique - Comparaison à d'autres forêts thermohygrophiles. *Vegetatio* 20 : 97-148.
- CARBIENER R. 1974. - Die Linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhin au und Daubensand (Frankreich) : eine pflanzensoziologische und landschaftsökologische Studie. *Das Taubergessengebiet, die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* 7 : 437-535.
- CARBIENER R., SCHNITZLER A. & WALTER J.M. 1988. - Problèmes de dynamique forestière et de définition des stations en milieu alluvial. In : Phytosociologie et foresterie, Nancy 1985, *Colloques Phytosociologiques*, XIV : 655-686.
- CATTEAU E. & DUHAMEL F. (coord.) 2014. - *Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 1 : analyse synsystématique*. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France. 50 p. [document téléchargeable sur le site du CBNBL : <http://www.cbnbl.org/ressources-documentaires/referentiels-et-outils-de-saisie/article/referentiels>].
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. & VALENTIN B. 2009. - *Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas de Calais*. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p.
- CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER T., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUE S., HENRY E., NICOLAZO C. & VALET J.M. 2010. - *Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas-de-Calais*. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, Bailleul, 526 p.
- CBN Massif central 2021a. - *Synopsis des végétations de la région Auvergne-Rhône-Alpes - Territoire d'agrément du CBN Massif central - Version 1.0*. Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette, 423 p.
- CBN Massif central 2021b. - *Référentiel taxonomique trachéophytes, bryophytes et lichens du Conservatoire botanique national du Massif central. Version du 27/11/2020* (Noter la date inscrite dans le nom du fichier). Consultation interne. [Consulté le 11/07/2023]
- 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.
- CHABROL L., RENAUX B. & LE HÉNAFF P.M. non publié. - POSTER - À propos des frênaies riveraines à Crin végétal (*Carex brizoides*) du Massif central. In Actes des Premières Rencontres Végétales du Massif central. Le Puy-en-Velay, 28-30 octobre 2010.
- CHALVET M. 2011. - *Une histoire de la forêt*. Le Seuil, 364 p. (L'Univers historique).
- CHANEY M. 2003a. - Étude de la diversité des types de forêts de ravins au versant français des Pyrénées : approche phytosociologique. ENGREF, 77 p.
- CHANEY M. 2003b. - *Typologie provisoire des forêts de ravins pyrénéennes*. Conservatoire botanique national de Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 17 p.
- CHARNET F. 1988. - *Catalogue des types de station forestière du Perche Eure et Loir - Loir et Cher*. Centre Régional de la Propriété Forestière Ile de France et du Centre, 583 p.
- CHARNET F. 1989. - *Pré-étude du catalogue des types de station forestière du Périgord noir*. Centre Régional de la Propriété Forestière Aquitaine, 95 p.
- CHARNET F. 1994. - *Typologie des stations actuellement et potentiellement forestières de la Sologne*. Institut pour le Développement Forestier, Orléans, 112 p. + annexes.
- CHEVALIER R., ARCHAUX F., BERTHELOT A., CARNNOT MILARD L., DUPRE M. *et al.* 2013. - Le concept de forêt ancienne s'applique-t-il aux peupleraies cultivées ? Test de pertinence avec la flore des vallées de Champagne. *Revue forestière française*, 2013, LXV (4), pp.375-388. (10.4267/2042/53632). (hal-02599845)
- CHEVALIER R., ARCHAUX F., BERTHELOT A., CARNNOT-MILARD L., DUPRE M., GAUDIN S., VILLEMÉY A. 2013. - Le Concept de forêt ancienne s'applique-t-il aux peupleraies cultivées ? Test de pertinence avec la flore des vallées de Champagne. *Revue forestière française*, LXV(4) : 375-388.
- CHEVALLIER H. 2003. - *Forêts et milieux remarquables associés en Pyrénées Catalanes. Guide pratique. Projet de Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes*. H. Chevallier consultante/AME, 370p.
- CHOISNET G. & LE HÉNAFF P.M. 2010. - *Caractérisation des végétations du Massif central rhodanpin (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. & MULOT 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. & SEYTRE 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.
- 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. 2019. - *Approche phytosociologique et symphytosociologique des végétations et des paysages du Bas-Vivarais (nord du Bassin méditerranéen français)*. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne occidentale. 326 p. + tableau.
- CHOISNET G. et al. 2016. - *Référentiel des végétations du Massif central rhônalpin*. Conservatoire botanique national du Massif central.
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J. & BOTTA-DUKAT Z. 2002a. - Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13(1) : 79-90.
- CHYTRÝ M., EXNER A., HRIVNAK R., UJHAZT K., VALAKOVI M. et al. 2002b. - Context-dependence of diagnostic species : A case study of the Central European spruce forests. *Folia Geobotanica* 37(4) : 403-417.
- CINOTTI B. 1996. - Évolution des surfaces boisées en France : proposition de reconstitution depuis le début du XIX^e siècle. *Revue forestière française* XLVIII(6) : 547-562.
- CLÉMENT B. 1978. - *Contribution à l'étude phytoécologique des monts d'Arrée, organisation et cartographie des biocénoses, évolution et productivité des landes*. Thèse 3^{ème} cycle, Biol. Vég., Univ. Rennes. 238 p.
- CLEMENT B., GLOAGUEN J.C. & TOUFFET J. 1975. - Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne. In *La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles*, Lille 1974. *Colloques phytosociologiques* III : 53-72.
- CLEMENTS F.E. 1916. - *Plant succession : an analysis of the development of vegetation* Carnegie. Institution of Washington, Washington.
- CLEMENTS F.E. 1936. - Nature and Structure of the Climax. *Journal of Ecology* 24 : 252-284.
- CLOT F. 1988. - *Les érablaies des Préalpes occidentales : Étude phyto-écologique et syntaxonomique*. Thèse, Univ. de Lausanne.
- CLOT F. 1989. - Les associations d'érablaies des Préalpes occidentales. *Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 65 : 91 p.
- CLOT F. 1990. - Les érablaies européennes : essai de synthèse. *Phytocoenologia* 18 : 408-564.
- COLLAUD R. (coord.) 2010. - Contribution à l'étude des forêts hygrosclérophiles de ravins à affinités atlantiques en Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-est de la France* 8 : 87-122.
- COMBE C. 2016. - *Les plus belles forêts d'Auvergne et du Limousin*. Page Centrale, 198 p. (Esprit des Lieux).
- COMPS B., LETOUZEY J. & TIMBAL J. 1981a. - Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes calcicoles du domaine atlantique français. *Documents Phytosociologiques, Nouvelle série*, V : 177-191.
- COQUILLARD P. 1993. - *Dynamique des systèmes agro-pastoraux de l'étage montagnard du Massif du Sancy et de la chaîne des Puys : variations biologiques et fonctionnelles : exemple d'application au modèle à Calluna vulgaris*. Thèse 3^{ème} cycle, Doc. Univ., Université d'Aix-Marseille, 265 p.
- COQUILLARD P., GUILLOT J. & GUEUGNOT J. 1985. - À propos de la dynamique des hêtraies de basse altitude sur le rebord oriental du plateau de la chaîne des Puys. Exemple du bassin versant du lac d'Aydat (Puy-de-Dôme). *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 51 : 9-23.
- CORNIER Th. 2002. - *La végétation alluviale de la Loire entre le Charolais et l'Anjou : essai de modélisation de l'hydrosystème*. Thèse, Tours, 227 p.
- CUBIZOLLE H., ARGANT J., FASSION FR., LATOURARGANT C., DENGAMIOT Y. & BENJAMIN DIETRE B. 2014. - L'histoire de la végétation depuis la fin du tardiglaciaire et l'évolution de l'emprise humaine à partir du milieu de l'holocène dans le Massif central oriental (France). *Quaternaire* 25/3. DOI.org/10.4000/quaternaire.7060
- CUSSET G. & LACHAPPELLE B. de 1961. - Études botaniques dans les Monts Dore. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 27(1-4) : 15-82.
- CUSSET G. 1964. - Les forêts du versant sud des Monts Dore. Esquisse phytosociologique. *Annales des Sciences Forestières* XXI(1) : 84-165.
- DAMBRINE E., DUPOUEY J.L., LAÛT L., HUMBERT L., THINON M., BEAUFILS T. & RICHARD H. 2007. - Present forest biodiversity patterns in France related to former Roman agriculture. *Ecology* 88 : 1430-1439.
- DE WILDEMAN É. 1910. - *Actes du 3^e congrès international de botanique. Bruxelles 1910. Comptes-rendus des séances, excursions, etc.* Albert de Boeck, éditeur.
- DECOCQ G., DUPOUEY J.L. & BERGÈS L. 2021. - Dynamiques forestières à l'ère anthropocène : mise au point sémantique et proposition de définitions écologiques. *Revue forestière française* LXXIII(1) : 21 - 52. DOI.org/10.20870/revfor-fr.2021.4993
- DEL RIO M. et al. 2017. - Species interactions increase the temporal stability of community productivity in *Pinus sylvestris*-*Fagus sylvatica* mixtures across Europe. *Journal of Ecology* 105(4) : 1032-1043. DOI.org/10.1111/1365-2745.12727.
- DELASSUS L. & MAGNANON S. (coord.) 2014. - *Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. CBN de Brest, 255 p.
- DELCOIGNE A., ROUX C. & THÉBAUD G. 2007. - *Définition et délimitation des milieux forestiers à préserver dans le cadre de la mise en place du plan de gestion de l'Espace naturel sensible de la forêt de la Comté*. Rapport Institut Herbiers Universitaires, Clermont-Ferrand, 37 p.
- DELELIS-DUSOLLIER A. & GEHU J.M. 1975. - Apport à la phytosociologie de quelques forêts thermo-acidiphiles ligériennes et de leurs stades d'altération. In *La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles*, Lille 1974. *Colloques phytosociologiques* III : 141-159.
- D'EPENOUX F. 1988. - *Typologie forestière des Basses Cévennes à Pin maritime*. Centre Régional de la Propriété Forestière du Languedoc-Roussillon, IFN Montpellier. 223 p. hors annexes.
- DETHIOUX M. 1959. - *Texte explicatif de la carte de la végétation de la Belgique*. Hamme-Mille 103 E. Centre Cartogr. Phyt., Gembloux, Belgique, 56 p.
- DIEMONT W.H. 1938. - Zur soziologie und Synoekologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. Communication de la SIGMA n°65. [*Mitt. florsoziolog. Arbeitsgem. in Niedersachsen*, 4 : 182 p.]
- DIERSCHKE H. 1973. - Neue Saumgesellschaften in Südniedersachsen und Nord-Hessen. *Mitt. florsoziolog. Arbeitsgem. in Niedersachsen*, N.F., 15-16 : 66-85.
- DIERSCHKE H. 1975. - Die schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) Uferwälder Korsikas. *Phytocoenologia* 2(3-4) : 229-243.
- DIERSSEN B. & DIERSSEN K. 1984. - Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. *Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg*, 39, 512 p.
- DOCHE B. 1986. - *Déterminisme et expression cartographique des successions végétales : exemple de l'Aubrac montagnard (Massif central français)*. Université Joseph Fourier, Grenoble I, 252 p.
- DUCHAUFOUR Ph. 1948. - Recherches écologiques sur la Chênaie atlantique française. *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières*, 1948, 11(1) : 7-332.
- DULLINGER S., DENDONCKER N., GATTRINGER A. et al. 2015. - Modelling the effect of habitat fragmentation on climate-driven migration of European forest understorey plants. *Diversity and Distributions* 21(12) : 1375-1387.
- DUPOUEY J.L. & DAMBRINE E.C. 2004. - *Programme GIP-Ecofor "Biodiversité et gestion forestière". Variations de la biodiversité forestière résultant des pratiques agricoles passées : importance spatiale et mécanismes de maintien* (INRA - GIP ECOFOR).
- DUPOUEY J.L., DAMBRINE E., LAFFITE J.D. & MOARES C. 2002a. - Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology* 83 : 2978-2984.
- DUPOUEY J.L., SCIAMA D., KOERNER W., DAMBRINE E. & RAMEAU J.C. 2002b. - La végétation des forêts anciennes. *Revue Forestière Française* LIV(6) : 521-532.

- DURIN L. 1958. - Sur quelques groupements végétaux thermophiles du Bas-Chablais. *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France* 11(2) : 67-77.
- DURIN L., GÉHU J.M., NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N. 1967. - Les hêtraies atlantiques et leur essaim climatique dans le Nord-Ouest et l'Ouest de la France. *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France*, N° spécial XX anniversaire, Com. 48. Gembloux-Centre Cartogr. Phyt., 89 p.
- DURIN L., LERICQ R. & MARCHANT-GRANSARD C. 1965. - La forêt domaniale de Vaux-Andigny (Thiérache argilo-calcaire, dép. de l'Aisne, France). *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France* XVIII(3) : 1-187.
- DUVIGNEAUD J. & MULLENDERS W. 1962. - La végétation forestière des côtes Lorraines : la forêt du Mont-Dieu (Département des Ardennes, France). *Bulletin de la Société Royale Botanique Belge* 94(1).
- DZWONKO Z. 1986. - Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk nych polskich Karpát. *Fragm. Flor. Geobot.* 30(2) : 93-167.
- ELLENBERG H. & KLÖTZLI F. 1972. - Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mem. Inst. Suisse. Rech. Forestière* 48 : 589-930.
- EMBERGER C. et al. 2023. - *Projet InSylBios: derniers coups de tarière*. CRPF / IRSTEA INRAE. Disponible en ligne <https://www.elisol.fr/projet-insylbios-derniers-coups-de-tariere/>
- ESTRADE J. & RAMEAU J.C. 1984. - Premières observations sur les forêts riveraines des Vosges et du Morvan. In *La végétation des forêts alluviales Strasbourg 1980, Colloques Phytosociologiques*, IX : 411-428.
- EFESE 2019. - *Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques*. Divers rapports en ligne. Disponible sur <https://www.ecologie.gouv.fr/evaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques#scroll-nav...1>.
- FAURE C. 1968. - Feuille de Vif (XXXII - 35). Carte 1/50.000. *Doc. Cart. Vég. Alpes*, 6 : 7-69.
- FELZINES J.C. 1982. - *Étude dynamique, sociologique et écologique de la végétation des étangs du centre-est de la France. Importance de la compétition interspécifique dans l'organisation de la végétation et la distribution des espèces*. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ. Université des Sciences et Technologies de Lille, 498 p.
- FELZINES J.C. 2002. - Les groupements végétaux sylvatiques hygrophiles du Massif de Saint-Saulge (Nièvre). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle et des amis du muséum d'Autun*, 181 : 33-44.
- FELZINES J.C. 2005. - Contributions à l'inventaire de la flore, département du Lot. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 36 : 373-379.
- FERNEZ Th. & CAUSSE G. 2015. - *Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum national d'Histoire naturelle, délégation Île-de-France / Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie Île-de-France ; Région Île-de-France, 89 p.
- FERNEZ Th. & CAUSSE G. 2017. - *Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. Documents phytosociologiques, série 3*, 5, 144 p.
- FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C. & VEUILLEMENOZ M., 2011. - Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-Est de la France*, n° spécial 1 : 282 p.
- FOUCAULT B. de & CORNIER Th. 2019. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Salicetea purpureae* Moor 1958 et les *Populo albae* - *Salicetea albae* B. Foucault & T. Cornier. *Documents phytosociologiques, série 3*, 13 : 305-384.
- FOUCAULT B. de 2021. - Essai de synthèse phytosociologique sur les fourrés sempervirents méditerranéens. *Carnets botaniques de la Société Botanique d'Occitanie*, 51 : 42 p.
- FOUCAULT B. de 1979. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Betulo carpaticae-Alnetea viridis* Rejmánek in Huml, Lepš, Prach et Rejmánek 1979. *Journal Botanique de la Société Botanique de France* 60 : 47-68.
- FREHNER H.K. 1963. - *Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland*. Pflanzengeographische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
- GAMISANS J. & GRUBER M. 1980. - À propos de certains peuplements forestiers de la Drôme. *Ecologia Mediterranea* 5 : 83-112.
- GARGOMINY, O., TERCERIE, S., RÉGNIER, C., RAMAGE, T., DUPONT, P., DASZKIEWICZ, P. & PONCET, L. 2020. *TAXREF v14, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), 63 pp.
- GEANDILLOU J. 1984. - *Contribution à l'étude de la végétation forestière acidiphile du pays de Vassivière en Limousin*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 126 p.
- GÉGOUT J.C., COUDUN Ch., BAILLY G. & JABIOL B. 2005. - EcoPlant: a forest site database linking floristic data with soil and climate variables. *Journal of vegetation science* 16(2) : 257-260.
- 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. & FRANCK J. 1984. - Observations sur les aulnaies riveraines de la vallée de la Loire, des sources à l'embouchure. In *La végétation des forêts alluviales Strasbourg 1980, Colloques Phytosociologiques*, IX : 305-322.
- GÉHU J.M. 1961. - Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 10(5-6) : 257-372.
- GÉHU J.M. 1973. - Unités taxonomiques et végétation potentielle naturelle du Nord de la France. *Documents Phytosociologiques, N.S. IV* : 1-22.
- GÉHU J.M. 2006. - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Cramer, Vaduz, 899 p.
- GENSAC P. 1967a. - Les forêts d'épicéa de Tarentaise - Recherche des différents types de pessière. *Revue Générale de Botanique* 74 : 425-528.
- GENSAC P. 1967b. - Les pessières de Tarentaise comparées aux autres Pessières alpestres. *Veröff. Geobot. Inst.* 23 : 104-139.
- GÉRARD P. 2006. - *Isolement reproducteur et dispersion en zone hybride forestière : l'exemple des frênes (Fraxinus excelsior L. et F. angustifolia Vahl)*. Thèse, ENGREF, Nancy, 184 p.
- GÉRARD P.R., TEMUNOVIĆ M., SANNIER J., BERTOLINO P., DUFOUR J., FRASCARIA-LACOSTE N. & FERNÁNDEZ-MANJARRÉS J.F. 2013. - Chilled but not frosty: understanding the role of climate in the hybridization between the Mediterranean *Fraxinus angustifolia* Vahl and the temperate *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae) ash trees. *Journal of Biogeography* 40 : 835-846.
- GERBAUD N. 1982. - *Contribution à l'étude de la végétation des Monts de Saint-Goussaud (Limousin)*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 73 p.
- GHESTEM A., BOTINEAU M. & DESCUBES-GOUILLY C. 1989. - Le site du Longereux (Corrèze) : documents phytosociologiques (suite et fin) (landes et pelouses sèches acidiphiles, formations forestières et préforestières, prairies permanentes et friches...). *Annales Scientifiques du Limousin*, 5 : 37-47.
- GHESTEM A., WATTEZ J.R., BOTINEAU M. & VILKS A. 1988. - Les groupements végétaux forestiers du bas-Berry et leurs annexes (région de St-Gaultier, Indre). *Documents phytosociologiques, N.S. XI* : 322-341.
- GIBELIN A., DUBUISSON B., CORRE D., DEAUX N., JOURDAIN S., LAVAL L. et al. 2014. - Évolution de la température en France depuis les années 1950. Constitution d'un nouveau jeu de séries homogénéisées de référence. *La météorologie* 87 : 45-53.

- GILG O. 2004. - *Forêts à caractère naturel : caractéristiques, conservation et suivi*. - Cahiers Techniques de l'Aten n°74. Montpellier, Atelier Technique des Espaces Naturels, 96p.
- GILLET F. 2000. - La Phytosociologie synusiale intégrée - Guide méthodologique. Université de Neuchâtel - Institut de Botanique. *Docu. Labo. Ecol. Vég.*, 1 : 68 p.
- GILLET F., FOUCAULT B. de & JULVE Ph. 1991. - La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea*, 46 : 315-340.
- GIRARD L. & LEMARCHAND C. 2015. - *Atlas des Mammifères d'Auvergne - Répartition, biologie et écologie des mammifères de la région Auvergne*. Catiche Productions, 2015, 368 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.
- GIURGIU V., DONITA N., BANDIU C., RADU S., CENUSA R., DISSESCU R., STOICULESCU C. & BIRIS I-A 2001. - *Les forêts vierges de Roumanie*. Belgique, ASBL Forêt wallonne.
- GONIN P. 2001. - *Les types de stations forestières sur les Petites Pyrénées, le Plantaurel et la Bordure sous-pyrénéenne*. CETEF Garonnais ; CRPF Midi-Pyrénées, 349 p. + 119 p.
- GOSSELIN M. & PAILLET Y. 2010. - *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*. Éditions Quae, 160 p. (Collection guides pratiques).
- GOUBET P. 2010a. - *Compte-rendu d'expertise commandée par le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Diagnostic écologique du Lac d'en Bas, Réserve Naturelle de la Godivelle, Puy-de-Dôme, campagne 2009*. Cabinet Pierre Goubet, Jenzat. Volume 1 (Texte) 24 p. Volume 2 (Figures) 21 p.
- GOUBET P. 2010b. - *Compte rendu d'expertise commandée par le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Étude de l'état fonctionnel de 11 tourbières du territoire du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne (Puy-de-Dôme et Cantal)*. Cabinet Pierre Goubet, Jenzat. Volume 1 (texte), 46 p. Volume 2 (Figures), 42 p. Volume 3 (Fiches), 30 p.
- GOUBET P. 2011a. - *Caractérisation paléoécologique du complexe tourbeux de la Béroutte (Les Neyrolles, Ain, France)*. Cabinet Pierre Goubet - Expertise des Écosystèmes / Conservatoire Régional des Espaces naturels Rhône-Alpes, 10 p.
- GOUBET P. 2011b. - *Diagnostic du complexe tourbeux du lac d'en bas, unités amont et intermédiaire (partie ouest) (La Godivelle, Puy-de-Dôme, France)*. Expertise des Écosystèmes / Conservatoire Régional des Espaces naturels Rhône-Alpes, 2 volumes Texte et Figures
- GOUBET P., THÉBAUD G. & PETEL G. 2004. - Les modèles théoriques de développement des hauts-marais : un outil pour la gestion conservatoire des tourbières. *Revue de géographie de Lyon* 2004 79(4) : 303-315, 13 p ; Illustration.
- GOUBET P. 2007. - *Végétations et fonctionnement des tourbières de montagne Bourbonnaise*. Thèse Université de Clermont-Ferrand. 116 p. + annexes.
- GOUET S. & BISSOT B. 2016. - *Premiers éléments de typologie des végétations forestières de Poitou-Charentes*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, 59 p. + annexes.
- GRAAE B.J., HANSEN T. & SUNDE. P.B. 2004. - The Importance of Recruitment Limitation in Forest Plant Species Colonization: A Seed Sowing Experiment. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 199(3) : 263-270. DOI :10.1078/0367-2530-00154.
- GRAAE B.J., SUNDE P. & FRITZBØGER BO. 2003. - Vegetation and soil differences in ancient opposed to new forests. *Forest Ecology and Management* 177 : 179-190. 10.1016/S0378-1127(02)00438-3.
- GRÜBER M. 1978. - *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentale*. Thèse Université Aix-Marseille III, 305 p.
- GRÜBER M. 1980. - Les forêts montagnardes des vallées de Louron et de Bareilles (Pyrénées centrales). *Documents Phytosociologiques, N.S.*, V : 305-313.
- GUENET P. 1993. - Analyses polliniques en Artense et sur le plateau de Millevaches (Massif central, France). *Palynosciences* 2 : 79-107.
- GUINIER Ph. 1959. - Trois sessions extraordinaires en Lorraine et Alsace (1858, 1908, 1958) - 85^e session extraordinaire tenue en 1958 dans les Vosges et en Alsace. *Bulletin de la Société Botanique de France* 106 : 20-26.
- HARTMANN F.K. & JAHN G. 1967. - *Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gehrgrasraumes nördlich der Alpen*. Jena : Gust. Fischer. 2.
- HARTMANN F.K. 1974. - *Mitteleuropäische Wälder*. Stuttgart : Gust. Fischer. 214 p.
- HÉRAULT É. 2005. - *Inventaire et cartographie des habitats forestiers du site Natura 2000 FR8301033 «Plaine des Varennes»*. Conservatoire botanique national du Massif central / Parc naturel régional du Livradois-Forez, 32 p.
- HERMY M., HONNAY O. & LAWESSON J.L. 1999. - An ecological comparison between ancient and other plant species of Europe, and the implications for forest conservation. *Biological Conservation* 91 : 9-22.
- HESS H.E., LANDOLT E. & HIRZEL R. 1967. - *Flora der Schweiz*. Bd. 1. Basel und Stuttgart : Birkhäuser., 858 p.
- HOVER A., BEUDIN T. & CHARISSOU I. 2021. - *Méthodes de caractérisation des vieilles forêts de Nouvelle-Aquitaine. Protocole d'inventaire de terrain et construction d'indicateurs par la végétation*. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 83 p.+ annexe.
- HUBERT A. 1986. - *Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux (Haut-Rhin)*. DEA Biologie végétale forestière, ENGREF, Nancy, 133 p.
- HUGHES L. 2000. - Biological consequences of global warming: is the signal already apparent ? *Trends in Ecology & Evolution* 15(2), 2000 : 56-61.
- IMCHENETZKY A. 1926. - *Les associations végétales de la partie supérieure de la vallée de la Loue*. Thèse, Fac. Sc. Besançon, 120 p.
- IPAMAC 2011. - Rapport de synthèse - Trame écologique du Massif central Identification d'une trame écologique du Massif central avec extension vers les Pyrénées, non paginé. Disponible en ligne : <https://ipamac.fr/biodiversite/> [Consulté le 25/07/2023].
- IPCC 2007. - AR4 - Climate change 2007 : synthesis report. An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007, 73 p.
- IPCC 2021. - Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis.
- ISSLER E. 1924. - Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Première partie : Les forêts. A. Les associations d'arbres feuillus. *Diagnose phytosociologique. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 1922/1923, XVII(3) : 1-67.
- ISSLER E. 1925a. - Die Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene. Eine phytosociologische Studie. *Verhandlungen Naturhistorischen Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens* 81 : 274 - 286.
- ISSLER E. 1925b. - Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Première partie : Les forêts. B. Les associations d'arbres résineux et les hêtraies des sommets. *Diagnose phytosociologique. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 1924, XVIII : 203-278.
- ISSLER E. 1926. - Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. *Diagnose phytosociologique. Première partie : Les forêts. (fin)*. Documents sociologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 1925, XIX : 1-109.
- ISSLER E. 1932. - Die Buchenwälder des Hoch Vosgesen (les forêts de hêtre des Vosges) in «den Buchenwälder Europas». *Veröff Geobot. Inst. Zürich. Rübel*. 8 : 464-489.
- ISSLER E. 1942. - *Vegetationskunde der Vogesen*. Gustav Fischer, Jena, 192 p.

- JACTEL H. *et al.* 2017. - Tree diversity drives forest stand resistance to natural disturbances. *Current Forestry Reports* 3, 223-243. DOI 10.1007/s40725-017-0064-1.
- JACTEL H., GRITTI E. S., DRÖSSLER L., FORRESTER D. I., MASON W. L., MORIN X., PRETZSCH H. & CASTAGNEYROL B., 2018. - Positive biodiversity-productivity relationships in forests: climate matters. *Biol. Lett.* 14 (2017) : 20170747. DOI.org/10.1098/rsbl.2017.0747
- JACTEL H. *et al.* 2009. - The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage. *Annals of Forest Science* 66(7) : 701. DOI.org/10.1051/forest/2009054.
- JACTEL H., PETIT J., DESPREZ-LOUSTAU M.L., DELZON S., PIOUS D., BATTISTI A. & KORICHEVA J. 2012. - Drought effects on damage by forest insects and pathogens: a meta-analysis. *Global Change Biology* 18 : 267-276.
- JAHN G. 1972. - Forstliche Wuchsraumgliederung und waldbauliche Rahmenplanung in der Nordeifel auf vegetationkundlich-standörtlicher Grundlage. *Dissertationes Botanicae* 16 : 288 p.
- JAKUCS P. 1961. - Die Phytozöologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südmitteleuropas. in : Monographie der Flaumeichen-Buschwälder, Band 1. Budapest : Akads Kiado.
- JANSSEN P., FUHR M. & BOUGET Ch. 2017. - L'ancienneté n'est pas un déterminant majeur de la biodiversité dans les massifs forestiers des Préalpes du Nord. *AgroParisTech. Revue forestière française* LXIX(4) : 427-440. DOI : 10.4267/2042/67870.
- JAVELLAUD J. 1986. - *Catalogue des stations forestières de la Châtaigneraie limousine*. Centre régional de la propriété forestière du Limousin, 230 p.
- JOLY D., THIERRY BROSSARD, HERVE CARDOT, JEAN CAVALHES, MOHAMED HILAL & WAVRESKY P. 2022. - Les types de climats en France, une construction spatiale, Cybergeog: European Journal of Geography [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 501, mis en ligne le 18 juin 2010, consulté le 15 septembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeog/23155> ; DOI.org/10.4000/cybergeog.23155
- JOUND D. 2002. - *Le choix des essences forestières dans le Nord-Ardèche, la Loire et le Rhône (bordure Est du Massif central)*. Centre régional de la propriété forestière de Rhône-Alpes, 36 p. (Guide simplifié).
- JOURDAN M., LEBOURGEOIS F. & MORIN X. 2019. - The effect of tree diversity on the resistance and recovery of forest stands in the French Alps may depend on species differences in hydraulic features. *Forest Ecology and Management* 450 : 117486. DOI.org/10.1016/j.foreco.2019.117486
- JOVET P. 1941. - La végétation anthropophile du Pays basque français. *Bulletin de la Société Botanique de France* 88(1): 254-269.
- KÄSTNER M. & FLÖSSNER W. 1933. - Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. In KÄSTNER M., FLÖSSNER W. & UHLIG J. : Die Pflanzengesellschaften des westsächlichen Berg und Hügellandes. II. Teil.] *Veröff. Landesver. Sächs. Heimatsch.* 4 : 1-206. Dresden
- KIENAST F., ZIMMERMANN N. & WILDI O. 2000. - Scénarios d'évolution des aires de répartition des principales essences forestières en fonction des scénarios de changement climatique. *Revue Forestière Française*, LII, numéro spécial, 2000 : 99-119.
- KOCH W. 1926. - Die vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. *Jb. St. Gallen natururw. Ges. St Gallen*, 61(2) : 130-132.
- KOCH W. 1954. - Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reifelsgebieten des Piemont (P6-Ebene). *Vegetatio* 5-6 : 487-493.
- KRAUS D. & KRUMM Fr. 2013. - *Les approches intégratives en tant qu'opportunités de conservation de la biodiversité forestière*. Institut européen des forêts, 308 p.
- KREMER A. 2000. - Changements climatiques et diversité génétique. *Revue Forestière Française*, LII, numéro spécial 2000 : 91-97.
- KRISTO O. ; RENAUX B., LEGLAND Th. & ISENMANN M. 2018. - *Synthèse des enjeux relatifs à la flore et aux habitats en forêt en Auvergne-Rhône-Alpes : Contribution au Programme Régional Forêt Bois (PRFB)*. Conservatoire botanique national alpin ; Conservatoire botanique national du Massif central, 51 p. + annexe.
- KUBICEK F. & JURKO A. 1975. - Waldgesellschaften des Zentralteiles der Ostslowakei und einige Fragen ihrer Sytaxonomie : Waldgesellschaften des östlichen Orava-Gebietes Bratislava ; Veda, 1975 (Praha : Státní tiskárna). - 127, [4] s. ; 8°. - (Biologické práce ; 21 / 3). - Lit. Tb. Mp. Schémy. Slov., rus. a angl. resumé. - 400 výt. - 400 výt.
- KUNICKI D. 1992. - *Contribution à l'étude botanique de la tourbière de Pioffray (Haute-Vienne) : phytosociologie et phytogéographie*. Thèse Doc. Pharm. Université de Limoges, non paginé.
- KUOCH R. 1954. - Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weissstanne. *Ann. Inst. Féd. de Recherches Forestières* XXX : 133-260.
- LAFON P. (coord.), MADY M., CHABROL L., HENRY E., HOVER A., LEVY W., BELAUD A. & PONTAGNIER C. 2021a. - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional Périgord-Limousin*. Audenge : Conservatoire botanique national Sud-Atlantique ; Chavagnac-Lafayette : Conservatoire botanique national du Massif central. 507 p.
- LAFON P. (coord.), MADY M., CORRIOL G. & BELAUD A. 2020. - *Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Classification, chorologie et correspondances avec les habitats européens*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique / Conservatoire botanique national Massif central / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 272 p.
- LAFON P. (coord.), MADY M., CORRIOL G., BISSOT R. & BELAUD A. 2021b - *Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Classification, chorologie et correspondances avec les habitats européens*. Audenge : Conservatoire botanique national Sud-Atlantique / Chavagnac-Lafayette : Conservatoire botanique national Massif central / Bagnères-de-Bigorre : Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 265 p.
- LAFON P. à paraître. - Les forêts sèches thermophiles calcicoles (*Quercion pubescenti-petraeae*, *Quercion ilicis* et *Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*) du sud-ouest de la France. *Evaxiana*, 10.
- LAGARDE F. 1996. - *Contribution à l'étude botanique de la vallée de la Tardoire : phytosociologie et phytogéographie*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 106 p.
- LAGARRIGUE G. 1994. - *Contribution à l'analyse de la végétation de la vallée de la Combade et à l'étude du bocage de Masléon (Haute-Vienne)*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 104 p.
- LALANDE P. 1963. - Les hêtraies du massif cantalien. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 256 : 4963-4966.
- LALECHERE E., MAROIS O. & FAVRE-BAC L. 2020. - *Analyse du lien entre modes de gestion forestière et connectivité écologique dans les Monts de la Madeleine et les Bois Noirs*. INRAE, CNPF Auvergne-Rhône-Alpes, CBN Massif central / FEDER Auvergne-Rhône-Alpes / Région Auvergne-Rhône-Alpes, 50 p.
- LAMOUR F. 1984. - *Contribution à l'étude phytécologique et sylvicole des forêts feuillues de Haute-Corrèze*. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ., Université d'Aix-Marseille, 106 p.
- LAPRAZ G. 1962. - Note sur les chênaies thermophiles de l'Entre-deux-mers (Gironde). *Procès-verbaux de la Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux* : 60-71.
- LAPRAZ G. 1963-1964. - Les associations sylvatiques de l'Entre-Deux-Mers occidental (Classe des *Quercio-Fagetea*) ; Synthèse phytosociologique et écologique. *Procès-verbaux de la Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux*, 27 p.
- LAPRAZ G. 1963a. - La végétation de l'Entre-Deux-Mers : chênaies, châtaigneraies et charmaies mésophiles sur sol acide (*Periclymeno-Quercetum occidentale*). *Mémoires de la Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux*, 8ème série, III : 15-36.

- LAPRAZ G. 1963b. - La végétation de l'Entre-deux-Mers : chênaies, châtaigneraies et charmaies mésophiles sur sol acide (*Periclymeno-Quercetum occidentale*). *Mémoires de la Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux*, 8ème série, III : 111-116.
- LAPRAZ G. 1970. - Les groupements forestiers et les garrigues du Mont Boron et du Mont Alban (Alpes-Maritimes). *Riv. Sc., Nice* 57 : 51-64, 74-86.
- LATHUILLIÈRE L. 2012. - Petite histoire botanique de quelques essences forestières de l'Auvergne au travers des flores et atlas de 1800 à 2010. In : Actes des Premières Rencontres Végétales du Massif central, Conservatoire Botanique National du Massif central, 43 Chavaniac-Lafayette, 105-111.
- LATHUILLIÈRE L. 2013a. - *Les Eaux et Forêts au fil de la Sioule ou petite histoire forestière du Puy-de-Dôme*. Les Dossiers Forestiers n°24, Office National des Forêts, 173-199.
- LATHUILLIÈRE L. 2013b. - La transition et la reconquête forestière à Besse au XIXème siècle, ou comment les forestiers ont fait une place à la forêt dans l'univers pastoral des hautes montagnes d'Auvergne. Les Dossiers Forestiers n°26, Office National des Forêts, 13-42.
- LATHUILLIÈRE, LE COQUEN M. & RENAUX B. 2015. - Le Pin sylvestre en Auvergne : approche phytoécologique et historique. Actes des 2es rencontres végétales du Massif central. *Documents Phytosociologiques, deuxième nouvelle série*. 123-134.
- LAVAGNE A. & MOUTTE P. 1974. - Cartes des séries de végétation. Feuille de St. Tropez (Q.23), au 1/100.000^{ème}. *Bull. Carte Vég. Prov. et des Alpes du Sud*, La. Phyt. & Carto. Vég., Marseille, St. Charles 1 : 3-43.
- LE HÉNAFF P.M. & RENAUX B. 2014. - Synopsis commenté des groupements végétaux du Parc national des Cévennes. Conservatoire botanique national du Massif central \ Parc national des Cévennes, 86 p.
- LE HÉNAFF P.M. 2008. - *Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels du Bois de Landes [Site Natura 2000 FR7401124 «Bassin de Gouzon»]*. Conservatoire botanique national du Massif central / Jeunes Agriculteurs de la Creuse, 62 p.
- LE HÉNAFF P.M. 2010a. - *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.
- LE HÉNAFF P.M. 2010b. - *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. 2014. - *Expertise phytosociologique de parcelles en limite du site ENS 63 du Bec de Dore*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Ligue pour la protection des oiseaux Auvergne, 23 p.
- LE HÉNAFF P.M. 2018. - *Inventaire des végétations et habitats des régions naturelles d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Région Auvergne-Rhône-Alpes, 4 p.
- LE HÉNAFF P.M., HOSTEIN C., DUMONT M. & PRADINAS R. 2021a. - *Catalogue des végétations des réserves naturelles nationales du Massif du Sancy*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes, 215 p.
- LE HÉNAFF P.M., GALLIOT J.N., LE GLOANEC V. & RAGACHE Q. 2021b. - *Végétations agropastorales du Massif central - Catalogue des milieux ouverts herbacés*. Conservatoire botanique national du Massif central, 531 p.
- LEBOURGEOIS F., PIERRAT J.C., PEREZ V., PIEDALLU C., CECCHINI S. & ULRICH E. 2009. - Simulating phenological shifts in French temperate forests under two climatic change scenarios and four driving GCMs. *Global Ecology and Biogeography*, vol. (submitted), n° 2009.
- LEBOURGEOIS F., PIERRAT J.C., PEREZ V., PIEDALLU C., CECCHINI S. & ULRICH E. 2011. - Changement des dates de débournement et de jaunissement des chênaies et des hêtraies françaises au cours du XXI^e siècle. *Revue forestière française* LXII(6) (2010): 607-624.
- LEBOURGEOIS F., GOMEZ N., PINTO P. & MERIAN P. 2013. - Mixed stands reduce *Abies alba* tree-ring sensitivity to summer drought in the Vosges mountains, western Europe. *Forest Ecology and Management* 303 : 61-71.
- LEMÉE G. 1937. - *Recherches écologiques sur la végétation du Perche*. Thèse Doct. Etat, Paris, 385 p.
- LEMÉE G. 1943. - Étude phytosociologique sur la forêt de la Comté d'Auvergne (Puy-de-Dôme). *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 12 : 22-42.
- LEMÉE G. 1946. - L'évolution forestière postglaciaire dans le massif du Mézenc. *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, 223 : 956-958.
- LEMÉE G. 1956. - Le peuplement végétal de l'Auvergne. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 22 : 73-90.
- LEMÉE G. 1995. - Les sapinières disparues et actuelles sur tourbe du Massif central. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 59 : 21-36.
- LENOIR J., HATTAB T. & PIERRE G. 2017. - Climatic microrefugia under anthropogenic climate change: implications for species redistribution. *Ecography*, 2016, 40 : 253-266. DOI 10.1111/ecog.02788hal-03276591.
- LENOIR J., GÉGOUT J.C., MARQUET P.A., DE RUFFRAY P. & BRISSE H. 2008. - A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century. *Science*, 320 (5884) : 1768-1771.
- LEURQUIN J. 2003. - *Synopsis phytosociologique des forêts alluviales de Belgique*. Non publié, 31 p.
- LHOTE P. 1985. - Étude écologique des aulnes dans leur aire naturelle en France. IDF, ENGREF, Université de Franche Comté.
- LIANG J., CROWTHER T. W., PICARD N., WISER S., ZHOU M., ALBERTI G. et al. 2016. - Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests. *Science*, 354(6309), aaf8957.
- LIOU T.N. 1929. - Études sur la géographie botanique des Causses. *Archives de Botanique. Mémoires* III(1) : 218 p.
- LOISEL R. & MERCURIN L. 1972. - Châtaigneraies des Maures et de l'Estérel. *Ann. S. Sc. Nat. Arch. Toulon et Var*, 24 : 41-55.
- LOISEL R. 1976. - *La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français*. Thèse Doct. Etat, Univ. Aix-Marseille III. 400 p.
- LUQUET A. 1926. - *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne : les associations végétales du massif des Monts-Dore*. Thèse, 266 p.
- MAAPRAT & IFN. 2011. - *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire / Inventaire forestier national, 200 p.
- MADY M. 2009. - *Inventaire, caractérisation et cartographie des habitats naturels du projet de Réserve naturelle régionale de l'étang Tête de Boeuf (Lus-sat, Creuse)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Monsieur de Saint-Vaury, 67 p.
- MADY M., CELLE J., BOEUF R., PORTAL R., ŠMARDÁ P. & VERGNE Th. 2022. - Le système pelousaire thermoxérique des gorges de la Tardes et du Haut Cher (nord du Massif central). *Botanique* 8 : 153-197.
- MALAISSÉ F., 1964. - Contribution à l'étude des hêtraies d'Europe occidentale. *Bulletin de la Société Royale de Botanique Belge* 97 : 27-30.
- MALZIEU L. & RENAUX B. 2017. - La flore des forêts anciennes du Massif central. In : Forêts anciennes. *Revue forestière Française* LXIX(4-5) : 405-426.
- MANNEVILLE O., VERGNE V. & VILLPOUX O. 2006. - *Le monde des tourbières et des marais*. - Lausanne-Paris : Delachaux et Niestlé S.A. 320 p. - (Les références du Naturaliste).
- MARAGE D. & GÉGOUT J.C. 2011. - Réponses de quelques habitats naturels forestiers et de leurs espèces typiques au changement climatique. *AgroParisTech, Revue forestière française* LXII(3-4)(2010) : 485-500. DOI 10.4267/2042/38963.

- MARAGE D., RENAUX B. & GÉGOUX J.C. 2008. - *Réponses de quelques habitats naturels forestiers et de leurs espèces typiques au changement climatique. Application à six hêtraies d'intérêt communautaire*. Nancy : MEEDDAT - UMR 1092 INRA-Agro-ParisTech ENGREF LERFoB, 15 p.
- MASSON-DELMOTTE V., P. ZHAI, A. PIRANI, S.L. CONNORS, C. PEAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M.I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J.B.R. MATTHEWS, T.K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU, B. ZHOU (eds.) IPCC 2021. - *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Version approuvée disponible [27/02/2022].
- MAYER H. 1974. - *Wälder des Ostalpenraumes*. Stuttgart : Gust. Fischer, 344 p.
- MCCAW B.A. et al. 2020. - Epigenetic responses to temperature and climate. *Integr. Compar. Biol.* 60: 1469-148.
- MÉDAIL F. 2001. - Biogéographie, écologie et valeur patrimoniale des forêts de pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) en région méditerranéenne. *Forêt méditerranéenne* 22(1) : 5-22.
- MÉRIAUX J.L., SCHUMACKER R., TOMBAL. P & DE ZUTTERE Ph. 1980. - Contribution à l'étude des boulaies à sphaignes dans le Nord de la France, l'Île-de-France et les Ardennes. In *La végétation des sols tourbeux*, Lille 1978, *Colloques Phytosociologiques*, VII : 477-494.
- MICHALET R. & PHILIPPE Th. 1994. - Les groupements à hautes herbes de l'étage subalpin des Monts Dore (Massif central français). In : *Syntaxonomie typologique des habitats*, Bailleul 1993, *Colloques Phytosociologiques*, XXII : 397-430.
- MICHELIN Y. 1995. - *Les jardins de Vulcain : paysages d'hier, d'aujourd'hui et de demain dans la Chaîne des Puys du Massif central français*. Éditions de la MSH, Paris.
- MIKOLAJCZAK A. (2011) 2014.- *Synopsis phytosociologique des habitats naturels et semi-naturels du territoire d'agrément CBNA*. CBN alpin, Gap-Charance, 43 p.
- MIRAS Y. & GUENET P. 2013. - Une histoire plurimillénaire des paysages du Cézallier et ses liens avec les activités agrosylvo-pastorales depuis le Néolithique à partir de l'analyse pollinique de la tourbière de La Borie (1170 m, Saint-Saturnin, Cantal). In : TREMENT Frédéric dir.- *Les Arvernes et leurs voisins du Massif central à l'époque romaine*. Volume 1. *Revue d'Auvergne* 124-125 (2013) : 481-495.
- MOLINIER Re. & DEVAUX J.P., 1978. - Notice explicative de la carte phytosociologique de la Camargue au 1/50 000°. *Revue Biologie et Écologie méditerranéenne* 5 : 159-196.
- MOLINIER Re. & TALLON G. 1950. - La végétation de la Crau (Basse-Provence)(suites). *Revue Générale de Botanique* 57 : 48-61, 97-127, 177-192, 235-251, 300-315.
- MOLINIER Re. & TALLON G. 1970. - Prodrôme des unités phytosociologiques observées en Camargue. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 30 : 5-110.
- MOLINIER Re. & TALLON G. 1974. - Documents pour un inventaire des plantes vasculaires de la Camargue. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 34 : 7-165.
- MOLINIER Re. 1934. - Étude phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 274 p.
- MOLINIER Re., MOLINIER Ro. & TALON G. 1959. - L'excursion en Provence (sud-est de la France) de la Société Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio* VIII (5-6) : 341-383.
- MOLINIER Ro. 1952a. - La hêtraie de la forêt domaniale de la sainte Baume (Var). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XII.
- MOLINIER Ro. 1952b. - Monographies phytosociologiques ; Les massifs de l'Étoile et de N.-D. des Anges de Mimet (Bouches-du-Rhône). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* XII : 15-50.
- MOOR M. 1952. - Die fagion Gesellschaften im Schweizer Jura. *Beitr. z. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz* 31 : 201 p.
- MOOR M. 1958. - Die Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flussauen. *Inst. Suisse Rech. Forest.* 34(4).
- MOOR M. 1960. - Zur Systematik der *Querco-Fagetea*. *Mitt. Florist. Soz. Arb. Gem. N.F.* 8 : 263-293.
- MOOR M. 1975b. - Der Ulmen-Ahornwald (*Ulm-Aceretum* Iss. 26). *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 85(3) : 244-260.
- MOOR M. 1975c. - Die Soziologisch systematische Gliederung des Hirschezungen Ahornwaldes. *Betr. Naturk. Forsch. SW Deutsch.* 34 : 215-223.
- MORAVEC I. & NEUHÄUSL R. 1976. - *Geobotanical map of Bohemia and Moravia; map of reconstructed natural vegetation 1:1000 000*. Praha.
- MORIN X., FAHSE L., DE MAZANCOURT C., SCHERER-LORENZEN M. & BUGMANN H. 2014. - Diversity enhances the temporal stability of forest productivity in time because of stronger asynchrony in species dynamics. *Ecology Letters*, 17 : 1526-1535.
- MORIN X., VINER D. & CHUINE I. 2008. - Tree species range shifts at a continental scale: new predictive insights from a process-based model. *Journal of Ecology* 96(4) 2008 : 784-794.
- MOUTTE P. 1971. - La végétation du massif cristallin des Maurettes (Var) - Monographie phytosociologique, carte. *Ann. S.S.N.A.T.V.* 23 : 86-106.
- MULLENDERS W. & NOIRFALISE A. 1948. - Les groupements végétaux du Colébi. *Bulletin de la Société royale de Botanique Belge* 80 : 78-92.
- MÜLLER Th. 1966a. - Die Wald-Gebüsch-Saum-, Trocken-, und halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. *Die Natur- und Landschaft. Geb. Baden-Württ.* 3 : 278-472.
- MÜLLER Th. 1966b. - Vegetationskundliche Beobachtungen im NSG Hohentwiel. *Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ.* 34 : 15-61.
- MÜLLER Th. & GÖRS S. 1958. - Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutsch.* 17 : 88-165.
- MÜLLER Th. & OBERDORFER E. 1974. - *Die Potentielle natürliche Vegetation im Baden Württemberg*. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege. Baden Würt. (1 / 90.000). Vol. 6 : 46 p.
- MULOT P.E. & LARVOR I. 2009. - *Caractérisation phytosociologique des Pinèdes calcicoles de la zone cœur du Parc national des Cévennes*. Conservatoire botanique national du Massif central / Parc national des Cévennes, 15 p.
- NAUDTS K. et al. 2016. - Europe's managed forests contribute to warming. *Science* 351(6273) : 597-600. DOI: 10.1126/science.aad7270
- NÈGRE R. 1950b. - *Les associations végétales du Massif de Sainte Victoire*. Encyclopédie Biogéographique et Ecologique. Paul Lechevalier, VII : 90 p.
- NEITZKE A. 1989. - Die Eschen-Ahornwälder des Süderbergländes. *Tuexenia* 9 : 371-391.
- NICLOUX C. 1999. - *Typologie des stations forestières de la Brenne et liens dynamiques avec les milieux ouverts*. C.R.P.F. Ile de France et Centre, 587 p., 13 annexes, 6 tableaux, 9 illustrations.
- NICOLAS M. 2015. - *RENECOFOR - Bilan technique de l'année 2014*. Éditeur : Office national des forêts, Direction forêts et risques naturels, 35 p.
- NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N. 1956. - Les chênaies de l'Ardenne verviétoise. *Pédologie* 6 : 119-143.
- NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N. 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. *Bull. Jard. Bot. Etat* 30 : 199-288.
- NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N. 1963. - Les forêts du bassin de Mons. *Pédologie* 12(2) : 200-215.
- NOIRFALISE A. 1952. - *Étude d'une biocénose. La frênaie à Carex (Carici remotae-Fraxinetum Koch, 1926)*. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Brussels. Mémoire n°122, 156 p.
- NOIRFALISE A. 1960. - Les érablières de ravin en Belgique. *Bull. Jard. Bot. Etat* 30 : 37-48.
- NOIRFALISE A. 1968. - Le Carpinion dans l'Ouest de l'Europe. *Feddes Repertorium* 79(1-2) : 69-85.
- NOIRFALISE A. 1969. - La Chênaie mélangée à Jacinthe du domaine atlantique de l'Europe (*Endymio-Carpinetum*). *Vegetatio* 15(1-6) : 131-150.

- NOIRFALISE A., DETHIOUX M. & DE ZUTTERE Ph. 1971. - Les bois de bouleau pubescent en Haute Belgique (*Vaccinio-Betuletum pubescentis*). *Bulletin de Recherches Agronomiques de Gembloux*, N.S., 4 : 202-214.
- NOUGIER S. 1986. - *Les chênaies acidiphiles et acidothermophiles du Limousin et des régions limitrophes (synthèse phytosociologique)*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 92 p.
- OBERDORFER E. 1953. - Der europäische Auenwald. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 12(1) : 23-70.
- OBERDORFER E. 1957. - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften: Pflanzensoziologie*. Jena : Verlag Gustav Fischer, 564 p.
- OBERDORFER E. 1971. - Die Pflanzenwelt des Wutachgebietes. *Die Wutach. Freiburg im Breisgau* : 261-321.
- OBERDORFER E. et al. 1992. - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften : Wälder und Gebüsche*. Jena : Verlag Gustav Fischer,
- OBERDORFER E., GÖRS S., KORNECK D., LOHMEYER W., MÜLLER T., PHILIPPI G. & OZENDA P. 1967. - Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-gesellschaften. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 2 : 7-62.
- ORTSCHEIT A. 1975. - *Le complexe hydrographique du confluent Ill-Rhin en aval de Strasbourg ; ses originalités hydrobiologiques*. Thèse Doct. Etat Pharm., U.E.R. Sc. Pharmaceutiques, U.L.P., Strasbourg, 296 p.
- OZENDA P. & WAGNER H. 1975. - Les séries de végétation de la chaîne alpine et leurs équivalences dans les autres systèmes phytogéographiques. *Doc. cart. écol.* 16 : 49-74.
- 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.
- PARMESAN C. 2006. - Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37 : 637-669.
- PASSARGE H. 1963. - Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Deutschlands. in Scamoni A., Einführung in die praktische Vegetationskunde., 2^{nde} édition : 164-216.
- PASSARGE H. 1968. - Neue Vorschläge zur Systematik nordmitteleuropäischer Waldgesellschaften. *Feddes Repert.* 77 : 75-103.
- PASSARGE H. 1978a. - Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften im märkischen Gebiet. *Gleditschia* 6 : 193-208.
- PASSARGE H. 1978b. - Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. *Feddes Repert.* 89 : 133-195.
- PAUTOU G., CABAUSSEL G. & PORTECOP J. 1970. - Écologie des formations riveraines de la basse Isère. Application à l'étude d'une nappe phréatique et de ses risques de pollution. *Doc. Carte Vég. Alpes* 8 : 73-113.
- PELLISSIER L. et al. 2013. - Plant species distributions along environmental gradients: Do belowground interactions with fungi matter? *Frontiers in Plant Science* 4 : 500. DOI:10.3389/fpls.2013.00500.
- PETETIN A. & BARBICHE R. 2002. - *Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : vieilles chênaies acidiphiles des plaines sablonneuses à Quercus robur (9190, Molinio-Quercion)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement Auvergne, 18 p.
- PETETIN A. 2002a. - *Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli (9160, Fraxino-Quercion)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne, 22 p.
- PETETIN A. 2002b. - *Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : Hêtraie à céphalanthères (9150)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne, 17 p.
- PONEL Ph., ETLICHER B., BEAULIEU J.L. de, DEBARD E., THINON M., VASARI A. & PETIOT R. 1991. - La fin de la dernière glaciation dans le Cantal (France) : la tourbière de La Taphanel et son environnement. *Quaternaire* 2(3-4) 1991 : 147-163.
- PFADENHAUER J. 1969. - Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlands und in den bayerischen Alpen. *Dissert. Bot.* 3, 213 p.
- PIEDALLU C., PEREZ V., GÉGOUT J.C., LEBOURGEOIS F. & BERTRAND R. 2009. - Impact potentiel du changement climatique sur la distribution de l'Épicéa, du Sapin, du Hêtre et du Chêne sessile en France. *Revue Forestière Française* LXI(6) (2009) : 567-593.
- PIEDALLU C., GÉGOUT J.C., BRUAND, A. & SEYNAVE I. 2011. - Mapping soil water holding capacity over large areas to predict potential production of forest stands. *Geoderma* 160 : 355-366.
- PIERRAT J.C. & GÉGOUT J.C. 2011. - Changes in plant community composition lag behind climate warming in lowland forests. *Nature* 479 : 517-520. DOI. org/10.1038/nature10548
- PIGEON V. 1990. - *Catalogue des stations forestières des pays du Buech (05 Hautes-Alpes)*. ENGREF Nancy. 398 p.
- PIQUAND H. 1994. - *Un site botanique remarquable la forêt d'Epagne (Haute-Vienne et Creuse). Étude phytosociologique et phytogéographique*. Thèse Doc. Pharm. Université de Limoges, 126 p.
- PIROUX M. & RENAUX B., 2020. - *Note explicative sur la production et la réalisation des fichiers cartographiques sur l'évolution des forêts*. Conservatoire botanique national du Massif central, 8 p.
- POMMIER F. 1996. - *Contribution à l'étude des groupements végétaux forestiers et préforestiers du Causse corrézien (Bas-Limousin)*. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 98 p.
- PONS A. 1952. - La hêtraie du Grand Luberon (Vaucluse). *Bulletin de la Société Botanique de France* 99(4-6) : 187-189.
- PONS A., REILLE M. & BEAULIEU J.L. de. 1989a. - La végétation du Massif central depuis la fin du dernier glaciaire. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 55 : 87-95.
- PONS A., REILLE M. & BEAULIEU J.L. de. 1989b. - Histoire de la flore et de la végétation du Massif central (France) depuis la fin de la dernière glaciation. *Cahiers de Micropaléontologie* 3(4) : 5-36.
- POULOUX B. 1979. - *La flore fungique (macromycètes) de quelques groupements forestiers de la région de Treignac. Essai d'étude écologique*. Thèse Doct. Etat Pharm., Univ. Limoges, 120 p.
- PREGITZER K.S. & EUSKIRCHEN E.S. 2004. - Carbon Cycling and Storage in Worlds Forests, Biome Patterns Related to Forest Age. *Global Change Biology* 10(12) : 2052-2077. DOI.org/10.1111/j.1365-2486.2004.00866.x
- PREVOSTO B. & COQUILLARD P. 2001. - Dynamique des boisements spontanés dans la chaîne des Puys : une approche par la modélisation. *Forêt méditerranéenne* XXII(1) : 29-36.
- QUANTIN A. 1935. - *L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura méridional*. Thèse 3ème cycle. Lyon : Bosc Frères, M. & L. Riou, 382 p.
- QUÉZEL P. & BARBERO M. 1987. - À propos des forêts de Quercus ilex dans les Cévennes. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence* 38 : 101-117.
- QUÉZEL P. & BARBERO M. 1988. - Signification phytoécologique et phytosociologique des peuplements naturels de Pin de Salzmann en France. *Ecologia Mediterranea* 14(1-2) : 41-63.
- QUÉZEL P. & RIOUX J. 1954. - L'étage Subalpin dans le Cantal (Massif central de France). *Vegetatio* 4(6) : 345-378.
- QUINE C.P. & HUMPHREY J.W. 2010. - Plantations of exotic tree species in Britain: irrelevant for biodiversity or novel habitat for native species?. *Biodiversity and Conservation*, 19(5) : 1503-1512.
- RAMEAU J.C. & SCHMITT A. 1984. - Les forêts alluviales de la plaine de la Saône. In : La végétation des forêts alluviales Strasbourg 1980, *Colloques Phytosociologiques*, IX : 93-113.

- RAMEAU J.C. 1974. - Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine. Thèse, Fac. Sc. Besançon. *Ann. Scient. Univ. Besançon, Bot.* 3^e série 14 : 343-530.
- RAMEAU J.C. 1988. - Phytosociologie forestière : caractères et problèmes spécifiques. Relations avec la typologie forestière. In : Phytosociologie et Foresterie, Nancy 1985, *Colloques Phytosociologiques*, XIV : 687-738.
- RAMEAU J.C. 1996a. - *Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques 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., 1110 p.
- RAMEAU J.C. 1997. - *Référentiel français des habitats forestiers associés à la forêt. Habitats prioritaires et habitats d'intérêt communautaire. Directive Habitats*. ENGREF - Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Paris, 113 p.
- RAMEAU J.C. et al. 1972. - *Clé de détermination des groupements végétaux présents sur les terrains calcaires jurassiques du Sud Est du Bassin parisien et de la Bourgogne*. Société des Sciences Naturelles et Archéologiques de Haute Marne, non paginé.
- RAMEAU J.C., AUBERVILLE C. & DRAPIER N. 2000. - *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire*. 2 vol. 1 : France domaine continental ; 2 : France domaine atlantique. ENGREF, ONF, IDF.
- RAMEAU J.C., BENSETTITI F. & CHEVALLIER H. (coord.) 2001. - « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.
- RAMEAU J.C., BRUNAUD A., BUGNON F. & ROYER J.M. 1971. - Étude de quelques groupements forestiers submontagnards dans le Sud-ouest du Bassin parisien et la Bourgogne. *Bull. Sci. Bourgogne* XXVIII : 33-63.
- REILLE M. 1987. - L'histoire de la végétation de Margeride (Massif central, France) depuis quelque cent siècles révélée par l'analyse pollinique de la tourbière de la Fouou de la Bique. *Revue du Gévaudan* 2 : 17-25.
- REILLE M., BEAULIEU J.L. de, PONS A. 1985. - Recherches pollenanalytiques sur l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation du Cézallier, de la Planèze de St Flour et de la Margeride (Massif central, France). *Pollen et Spores* XXVII(2) : 209-269.
- REILLE M & BEAULIEU J.L. de 1988a. - Pollen analysis of a long upper Pleistocene continental sequence in a Velay maar (Massif Central, France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 80 : 35-48.
- REILLE M & BEAULIEU J.L. de 1988b. - History of the Wurm and Holocene vegetation in western Velay (Massif Central, France): a comparison of pollen analysis from three corings at Lac du Bouchet. *Review of Palaeobotany and Palynology* 54(3-4) : 233-248.
- REIMRINGER K. 2009. - *Inventaire, caractérisation et cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 FR7401119 « Pelouses et forêts du Causse corrézien »*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Conservatoire régional des Espaces naturels du Limousin, 81 p.
- RENAUX B. & GÉGOUT J.C.I. 2011. - Les habitats forestiers de la France tempérée : typologie et caractérisation phytoécologique. *Revue Forestière Française* LXII(3-4)(2010) : 365-374.
- RENAUX B. 2012a. - *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. 2012b. - *Caractérisation et cartographie de boisements alluviaux du Val d'Allier à Marignies et Luzillat (Puy-de-Dôme)*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Ligue de protection des oiseaux - Auvergne, 23 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. 2014. - *Actualisation de la cartographie des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 FR8301065 « Vallées et coteaux thermophiles de la région de Maurs »*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Centre permanent d'initiatives pour l'environnement de Haute-Auvergne, 31 p.
- RENAUX B. 2015a. - Les tourbières boisées du Massif central. In Actes des 2èmes Rencontres végétales du Massif central, Limoges 10au14 octobre 2012, 27-54.
- RENAUX B. 2015b - *Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410 « Forêts acidiphiles 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, 56 p.
- RENAUX B. 2018. - *Les aulnaies marécageuses du Massif central*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Département de la Loire, Région Auvergne Rhône-Alpes, 24 p.
- RENAUX B., BOEUF R. & ROYER J.M. 2011. - Trois associations végétales nouvelles des forêts du domaine médio-européen français : *Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae*, *Sorbo ariae-Quercetum petraeae* et *Carici brizoidis-Fraxinetum excelsioris*. *Revue Forestière Française* LXII(3-4) (2010) : 281-292.
- RENAUX B., CELLE J. & POUVREAU M. 2018. - *Caractérisation écologique des forêts alluviales du val d'Allier*. CT Val d'Allier / Plan Loire grandeur nature. Conservatoire botanique national du Massif central, 101 p.
- RENAUX B., LE HÉNAFF P.M. & CHOISNET G. 2015. - Contribution à la déclinaison de nouvelles associations forestières du Massif central. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, NS 45 : 386-437.
- RENAUX B., TIMBAL J., GAUBERVILLE Ch., BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.-M., THÉBAUD G. & SEYTRE L. 2019. - Déclinaison des classes forestières françaises issues des *Querceto-Fagetea* : concepts, historique et méthode. *Documents phytosociologiques, série 3*, 10 : 7-39.
- RENAUX B., TIMBAL J., GAUBERVILLE CH., BOEUF R., THÉBAUD G., BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.M. & SEYTRE L. 2019. - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959. *Documents phytosociologiques, série 3*, 10 : 41-136.
- RENAUX B., TIMBAL J., GAUBERVILLE CH., BOEUF R., THÉBAUD G., BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.M. & SEYTRE L. 2019. - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Quercetea robori-petraeae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952. *Documents phytosociologiques, série 3*, 10 : 137-215.
- RENAUX B., TIMBAL J., GAUBERVILLE Ch., THEBAUD G., BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.M. & SEYTRE L. 2019. - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967. *Documents phytosociologiques, série 3*, 11 : 1-423.
- RENAUX B. & VILLEMAY A. (coord.) 2017. - *Identifier et caractériser les forêts anciennes du Massif central. État des connaissances - boîte-à-outils - perspectives*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Union Européenne (FEDER Massif central), République française (FNADT), Région Auvergne-Rhône-Alpes, Région Nouvelle-Aquitaine, Département de l'Allier, 94 p. + 1 volume d'annexes.
- REYMANN J., PANAIOTIS Ch. & BIRET F. (Coord.) et al. 2017. - Prodrome des végétations de Corse. *Documents phytosociologiques, Série 3*, 4 (2016), 175 p.

- RICHARD B., DUPOUEY J.-L., CORCKET E., ALARD D., ARCHAUX F., AUBERT M., BOULANGER V., GILLET F., LANGLOIS E., MACE S., MONTPIED P., BEAUFILS T., BEGEOT C., BEHR P., BOISSIER J.-M., CAMARET S., CHEVALIER R., DECOÇQ G., DUMAS Y., EYNARD-MACHET R., GÉGOUT J.C., HUET S., MALE-COT V., MARGERIE P., MOULY A., PAUL T., RENAUX B., RUFFALDI P., SPICHER F., THIRION E., ULRICH E., NICOLAS M. & LENOIR J. 2021. - The climatic debt is growing in the understory of temperate forests: Stand characteristics matter. *Global Ecology and Biogeography*, Wiley, 2021, 30(7) : 1474-1487. DOI : 10.1111/geb.13312. hal-03293479
- RICHARD J.L. 1961. - Les forêts acidophiles du Jura. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse*, 164 p.
- RICHARD J.L. 1970. - Les séries de végétation dans la partie externe des Alpes nord-occidentales. *Veröffentl. D. Geobot. Zürich : ETH Rübrl.*, 43 : 66-103.
- RICHARD J.L. 1975. - Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura Suisse). *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse* 57 : 1-71.
- RITTER J. 1969. - *Les groupements végétaux des étages alpins du Vercors méridional. Essai d'interprétation statistique.* Thèse Spécialisée. Orsay,
- RIVAS-MARTINEZ S. 1964. - Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*. 22 : 343-405.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. 1968a. - Contribution al estudio geobotánico de los bosques aranesas (Pirineo iludense). *Publ Inst. Biot. Apl. Barcelona XLV* : 81-105.
- RIVAS-MARTINEZ S. 1974. - La végétation de la Classe *Quercetea ilicis* en Espagne et Portugal. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*. 31(2) : 205-259.
- RIVAS-MARTINEZ S. et al. 2001. - Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera geobotanica*, 14, 341 p.
- RIVAS-MARTINEZ S., BASCONES J.C., DIAZ T.E., FERN. GONZ. & LOIDI 1991. - Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. Ass. Esp. de fitosociología. *Itinera Geobot.* 5 : 5-456.
- ROBBE G. 1993. - *Les groupements végétaux du Morvan.* Autun : Société d'Histoire Naturelle et des Amis du musée d'Autun, 159 p.
- ROISIN P. & THILL A. 1962. - Les forêts feuillues de la Famenne méridionale. *Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux* 30 : 139-191.
- ROISIN P. 1969. - *Le domaine phytogéographique atlantique d'Europe.* Les presses agronomiques de Gembloux, ASBL, 262 p.
- ROMEYER K., HOVER A., LAFON P. & DAVID R. 2021. - *Les forêts à Hêtre de plaines de Nouvelle-Aquitaine. Typologie, écologie, répartition, suivi et déterminisme climatique.* Programme « Les Sentinelles du climat ». Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 265 pages + annexes.
- ROOT T.L., PRICE J.T., HALL K.R., SCHNEIDER S.H., ROSENZWEIG C. & POUNDS J.A. 2003. - Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, 421(6918, 2003) : 57-60.
- ROUX C. 2017. - *De la Limagne à la chaîne des Puys : approche analytique intégrative pour l'étude des végétations actuelles et potentielles en moyenne montagne tempérée.* Revoir Editions, Clermont-Ferrand, 339 p.
- ROUX C., DELCOIGNE A. & THEBAUD G. 2019. - *Cartographie de la dynamique de la végétation (étude dynamique-caténale) et des habitats de l'Espace Naturel Sensible « Forêt de la Comté ».* Univege Clermont-Ferrand / Département du Puy-de-Dôme, 52 p.
- ROUX Cl. 1909. - Station nouvelle de pin à crochets, trouvée par M. de Vilmorin. *Annale de la Société botanique de Lyon*, séance du 14 décembre 1909, XXXIV : LVI.
- ROYER J.M. 2011. - Les pinèdes calcicoles secondaires du nord-est de la France (*Epipactido muelleri-Pinio sylvestris*). *Revue Forestière Française LXII*(3-4)(2010) : 261-271.
- ROYER J.M., FELZINE J.C., MISSET Cl. & THÉVENIN S. 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de Bourgogne et Champagne-Ardenne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest NS n°spécial 25*, 393 p.
- ROYER J.M., FELZINE J.C., MISSET Cl. & THÉVENIN S. 2009. - Synopsis commenté des groupements végétaux de Bourgogne et Champagne-Ardenne : corrections syntaxonomiques. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest NS 40* : 363-366.
- ROYER J.M., VADAM J.C.I., GILLET Fr. & AUMONIER J.P. 1980. - Étude phytosociologique des tourbières acides du Haut-Doubs réflexions sur leur régénération et leur genèse. In : *Les végétations des sols tourbeux*, Lille 1978, *Colloques Phytosociologiques*, VII : 295-344.
- RÜBEL E. 1930. - *Pflanzenengesellschaften der Erde.* Verlag Hans Huber, Bern, 464 p.
- SAILLARD J. & POUVARET S. 2018. - *Étude des forêts alluviales du val d'Allier.* CEN Allier / FEDER, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Région Auvergne-Rhône-Alpes, 62 p.
- SAMY M. 1994. - *Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers de la région de Rochechouart (Haute-Vienne) : phytosociologie et phytogéographie.* Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, non paginé
- SAVOIE J.M. (coordinateur), BARTOLI M., BLANC F., BRIN A., BRUSTEL H., CATEAU E., CORRIOL G., DEJEAN S., GOUIX N., HANNOIRE C., INFANTE SANCHEZ M., LARRIEU L., MARCILLAUD Y., VALLADARES L. & VICTOIRE C. 2015. - *Vieilles forêts pyrénéennes de Midi-Pyrénées. Deuxième phase. Évaluation et cartographie des sites. Recommandations.* Rapport final. Ecole d'Ingénieurs de PURPAN/DREAL Midi-Pyrénées, 125 p.
- SAVOIE J.M. (coordinateur), BARTOLI M., BRIN A., BRUSTEL H., CELLE J., CORRIOL G., COSTE C., HANNOIRE C., HARREL M., LARRIEU L., SARTHOU V. & VALLADARES L. 2011. - *Forêts pyrénéennes anciennes de Midi-Pyrénées.* Rapport d'Étude de projet FEDER 2008-2011. Ecole d'Ingénieurs de PURPAN/DREAL Midi-Pyrénées, 320 p.
- SAVOIE J.M. 1995. - *Les types de stations forestières des Pyrénées centrales.* F.F.N. / Région Midi-Pyrénées, 107 p. + annexes.
- SAVOIE J.M. 1996. - *Rapprochement entre types de stations et habitats forestiers des Pyrénées centrales.* ONF DTC, 507 p.
- SCAMONI A. & PASSARGE H. 1959. - Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. *Arch. Forstwes* 8 : 386-426.
- SCHMITT A. 1980. - Observations phytosociologiques sur les forêts sur tourbe dans le Jura. In *La végétation des sols tourbeux*, Lille 1978, *Colloques phytosociologiques*, VII : 345-357.
- SCHNITZLER-LENOBLE A. 2002. - *Écologie des forêts naturelles d'Europe. Biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires.* Editions Tec & Doc, Londres, Paris, New York, 271 p.
- SCHNITZLER A. & CARBIENER R. 1990. - *Catalogue des stations forestières du riedello-rhénan.* Conseil régional Alsace, ministère de l'Agriculture et CRPF Lorraine-Alsace, 200 p.
- SCHNITZLER A. & CARBIENER R. 2006. - Biodiversité comparée des ripisylves du Rhône et de ses affluents (Cèze, Ouvèze, Durance) dans la région méditerranéenne. *Forêt Méditerranéenne*, 2006, XXVII(1) : 43-58.
- SCHNITZLER A. 1996. - Les forêts alluviales des lits majeurs de l'Allier et de la Loire moyenne entre Villeneuve / Allier et la Charité / Loire. Étude phytosociologique, diagnostic de naturalité et propositions de renaturation. *Documents Phytosociologiques*, N.S., 16 : 25-44 + 4 tab. h.t.
- SCHNITZLER-LENOBLE A. 1988. - *Typologie phytosociologique, écologie et dynamique des forêts alluviales du complexe géomorphologique ello-rhénan (plaine centrale d'Alsace).* Thèse, (2 vol.), Strasbourg, 714 p.

- SERVANT M. 1994. - *Contribution à l'étude des groupements forestiers de la région d'Aixe-sur-Vienne et de Cognac-la-Forêt (Haute-Vienne)*. Phytosociologie et phytogéographie. Thèse Doc. Pharm., Université de Limoges, 159 p.
- SEYTRE L. 2006. - *Inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR8301055 «Monts du Cantal, partie Ouest»*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement Auvergne, 29 p.
- SEYTRE 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.
- SEYTRE L., CHOISNET G. & CLOITRE F. 2004. - *Les forêts de pentes, d'éboulis et de ravins du Tilio-Acerion (9180) en Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement Auvergne, 56 p. + annexes.
- SIEBERT P. 1962. - Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen ; Landschaftspf. *Vegetationsk*, 3 : 1-124.
- SIMERAY J. 1976. - *Essai d'interprétation des groupements végétaux de la région de Saint-Claude en vue d'une synthèse cartographique*. Thèse de l'Uni. de Besançon, 214 p.
- SIMONNOT J.L. & MANIERE G. 1994. - *Catalogue des types de stations forestières des annexes du Morvan - Autunois, Pays d'Uchon, Bassin de Blanzay*. Université de Bourgogne, Cellule d'Application en Écologie, 211 p.
- SIMONNOT J.L. 1991. - *Catalogue des types de stations forestières du Massif du Morvan*. Volume I. Présentation générale du Massif du Morvan ; Volume II. Structuration et identification des types de stations ; Organisme auteur : LEMAT, Université de Bourgogne
- SOMSAK L. & HABEROVA I. 1979. - Waldgesellschaften des Silica Plateaus. *Biologické práce* 25 : 1-87.
- SOUGNEZ N. 1973. - La chênaie mélangée à Bistorte de l'Ardenne. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belge* : 39-41.
- SOUSA-SILVA R., VERHEYEN K., PONETTE Q., BAY E., SJOEN G., TITEUX H., VAN DE PEER T., VAN MEERBEEK K. & MUYS B. 2018. - Tree diversity mitigates defoliation after a drought-induced tipping point. *Global Change Biology* 24(9) : 4304-4315. DOI: 10.1111/gcb.14326.
- STEPHENS S.S. & WAGNER M.R. 2007. - Forest plantations and biodiversity: a fresh perspective. *Journal of Forestry* 105(6) : 307-313.
- STOCKLAND J.N., TOMTER S.M. & SÖDERBERG U. 2004. - *Development of Dead Wood Indicators for Biodiversity Monitoring: Experiences from Scandinavia*. EFI Proceedings, 207-228.
- 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.
- SURMELY F., MIRAS Y., GUENET P., VIOLAINE NICOLAS, SAVIGNAT A., VANNIERE B., WALTER-SIMONNET A.V., SERVERA G. & TZORTZIS S. 2009. - Occupation and land-use history of a medium mountain from the Mid-Holocene: A multidisciplinary study performed in the South Cantal (French Massif Central). *Comptes Rendus Palevol*, 8(8-2009) : 737-748.
- SUSPLUGAS J. 1942. - *Le sol et la végétation dans le Haut-Vallespir (Pyrénées-Orientales)*. S.I.G.M.A., Com. 80, Montpellier, Imp. de la Charité, 225 p.
- TABERLET P. 1998. - Biodiversity at the intraspecific level: the comparative phylogeographic approach. *Journal of Biotechnology* 64(1) : 91-100.
- TACCOEN A., PIEDALLU C., SEYNAVE I., PEREZ V., GÉGOUT-PETIT A., NAGELEISEN L.M., BONTEMPS J.D. & GÉGOUT J.C. 2019. - Background mortality drivers of European tree species: climate change matters. *Proceedings of the Royal Society Botanical sciences* 286 (1900) : 10 p. DOI.org/10.1098/rspb.2019.0386
- TANGHE M. 1970. - Recherche sur l'écosystème forêt, Série C : chênaie de Mesnil-Eglise (Ferage). *Bulletin de la Société Royale de Botanique Belge*, 103, 18 p.
- TCHOU Y.T. 1947. - La végétation riveraine dans le Bas-Languedoc. *Rec. Travaux Inst. Bot. Montpellier*, 3 : 55-58.
- TCHOU Y.T. 1948. - Études écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*). *Vegetatio* 1(1) : 2-28.
- TCHOU Y.T. 1949a. - Études écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*) (III). *Vegetatio* 1(4-5) : 217-257.
- TCHOU Y.T. 1949b. - Études écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*) (II). *Vegetatio* 1(2-3) : 93-128.
- TCHOU Y.T. 1949c. - Études écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*) (IV). *Vegetatio* 1(6) : 347-384.
- THÉBAUD G., POUVARET S., DELCOIGNE A. & SRKYPCZAK R. 2009. - Les Marais : une tourbière méconnue aux confins de l'Auvergne et du Forez (Massif central, France). *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne*, 73 : 55-70.
- THÉBAUD G. & BERNARD C.É. 2018. - Contribution au prodrome des végétations de France : les forêts de conifères circumboréales ou montagnardes sur sols acides des classes des *Vaccinio - Piceetea* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1939, des *Junipero - Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 et des *Roso pendulinae - Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995. *Documents Phytosociologiques*, N.S. 2, 7 : 284-421.
- THÉBAUD G. & LEMÉE G. 1995. - Groupements forestiers mûrs à *Abies alba* dans les monts du Forez. *Acta Bot. Gallica* 142 (3) : 253-266.
- THÉBAUD G. & ROUX Ca. 2017. - Caractérisation et dynamique des forêts de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) de la Limagne à la chaîne des Puy (Massif central français). *Botanique*, 3 : 71-88.
- THÉBAUD G. & SKRZYPCZAK R. 2017. - Forêts et successions végétales turfciales dans le Massif central français. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 76 : 31-54.
- THÉBAUD G. 1980. - *Contribution à l'étude de la végétation de la région de Lezoux (Puy-de-Dôme)*. Diplôme d'Études appliquées, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 76 p.
- THÉBAUD G. 1983. - *Contribution à l'étude des Hautes Chaumes du Forez : phyto-écologie des communaux du Brugeron (Puy-de-Dôme), éléments pour leur gestion à long terme*. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ., Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 187 p. + 29 tabl., 30 figures.
- 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. 2004. - Les monts du Forez dans le nord-est du Massif central cristallin : catalogue commenté des groupements végétaux de l'étage montagnard moyen à l'étage subalpin. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* 26 : 73-81.
- THÉBAUD G. 2006. - La dynamique des hauts marais et les paramètres écologiques qui la contrôlent : proposition d'un schéma fonctionnel et application à la conservation. *Revue d'Écologie*, 61 : 101-116.
- THÉBAUD G. 2008. - Associations végétales récemment décrites dans le Massif central oriental français : typification et validation nomenclaturale. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 70 : 75-95.
- THÉBAUD G., LAIRE R. & PÉTEL G. 2003. - La végétation des vallées du Fossat et des Reblats, site classé des monts du Forez (Massif central, France). *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* 23 : 17-29.

- 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.
- THEURILLAT J.P., WILLNER W., FERNANDEZ-GONZALEZ F., BUELTMANN H., ČARNI A., GIGANTE D., MUCINA L. & WEBER H. 2020. - *International code of phytosociological nomenclature*. 4th edition. *applied vegetation science*, 24. 10.1111/avsc.12491.
- THÉVENIN S. 1987. - *Étude des groupements végétaux forestiers de la Montagne de Reims et de sa limite avec le Tardenois*. GEOGRAM, PNR Montagne de Reims, 30 p. + tableaux.
- THOMAS A., DE KEERSMAEKER L., VERSCHELDE P., VANDEKERKHOVE K., VERHEYEN K. 2014. - Tree species determine the colonisation success of forest herbs in post-agricultural forests: Results from a 9 yr introduction experiment. *Biological Conservation*, 169 : 238-247.
- THOUVENOT L. 1999. - *Catalogue des types de stations forestières du Vallespir*. D.D.A.F. Pyrénées-Orientales / U.E./MINAGRI/C.R. Languedoc-Roussillon/C.G. Pyrénées-Orientales
- THUILLER W. 2007. - Biodiversity - Climate change and the ecologist. *Nature*, 448(7153) : 550-552.
- TIMBAL J. 1985a. - Les Types forestiers d'Alsace. INRA Département des recherches forestières/ ONF. 443 p.
- TIMBAL J. 1985b. - Les chênaies acidophiles du Médoc. In : *Phytosociologie et Foresterie*, Nancy 1985, *Colloques Phytosociologiques*, XIV : 133-166.
- TISON J.M. & FOUCAULT B. de (coords.) 2014. - *Flora gallica, Flore de France*. Biotopé, Mèze, xx + 1196 p.
- TOÏGO M., PEROT T., COURBAUD B. & VALLET P. 2016. - Productivité des peuplements mélangés : quels effets des conditions environnementales dans les peuplements bi-spécifiques?. *Rendez-vous Techniques de l'ONF*, (53), 46-53.
- TOMASELLI R. 1956. - *Introduzione allo studio della fitosociologia Ind. Poligrafica Lombarda. Milano* : 1-319.
- TOMBAL P. 1972. - Recherches sur les potentialités phytocoenologiques de la forêt de Compiègne (Oise, France). *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France* XXV : 31-52.
- TRÉMOLIERES M., CARBIENER R., EXINGER A. & WALTER J.M. 1985. - Quelques aspects de la décomposition des litières de lierre en forêt alluviale (forêt rhénane). *Bulletin de l'Association philomathique d'Alsace et de Lorraine* 21 : 179-194.
- TÜXEN R. 1937. - Die Pflanzengesellschaften Nord westdeutschlands. *Mitt. Flor. Soz. Arbeitg. Niedersachsen* 3, 170 p.
- VALLAURI D. & NEYROUMADE E. 2009. - Les forêts françaises : une biodiversité à la fois riche et menacée. *Responsabilité et environnement* 1 : 75-81.
- VALLAURI D., ANDRE J. & BLONDEL J. 2002. - *Le bois mort, un attribut vital de la biodiversité de la forêt naturelle, une lacune des forêts gérées*. Rapport WWF, Paris, 34.
- VALLAURI D., ANDRE J., DODELIN B., EYNARD-MACHET R. & RAMBAUD D. 2005. - *Bois mort et à cavités : une clé pour des forêts vivantes*. Édition Tec & Doc
- VAN DE WINCKEL R. 1984. - Le Wyhlerwald, l'architecture et la dynamique d'une forêt alluviale rhénane sauvage. In *La végétation des forêts alluviales Strasbourg 1980, Colloques Phytosociologiques*, IX : 503-542.
- VANDEN BERGHEM C. 1963. - Étude sur la végétation des grands Causses du Massif central de France. *Mémoire de la Société Royale de Botanique de Belgique* 1 : 285 p.
- VANDEN BERGHEM C. 1968. - Notes sur la végétation du sud-ouest de la France: la végétation de la rive orientale de l'étang de Lacanau (Gironde, France). *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique*, 38 : 255-276.
- VARÈSE P. 1994. - Les groupements ligneux riverains de la basse Durance (Provence). In : *Syntaxonomie typologique des habitats*, Bailleul 1993, *Colloques Phytosociologiques*, XXII : 565-593.
- VARÈSE P. 1996. - Tipologia fitoecologica delle pinete di pino silvestre del settore centrale della Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle* 50 : 179-212.
- VERGER J.P. & JAVELLAUD J. 1986. - Étude phytécologique d'un taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.) en forêt domaniale de Pompadour (Corrèze). *Annales Scientifiques du Limousin* 2 : 39-52.
- VERGER J.P., VILKS A. & JAVELLAUD J. 1985. - Le taillis de châtaignier de la forêt communale de Cussac (87). Rapports sol-végétation. In : *Phytosociologie et Foresterie*, Nancy 1985, *Colloques Phytosociologiques*, XIV : 515-525.
- VERGNE V. 1989. - *L'évolution tardiglaciaire et holocène d'un piémont de moyenne montagne cristalline, l'Artense (Massif central, France)*. Thèse, Université Paris 1, 354 p. dactyl.
- VERHEYEN K., HONNAY O., MOTZKIN G., HERMY M. & FOSTER D. R. 2003. - Response of Forest Plant Species to Land-Use Change: A Life-History Trait-Based Approach. *Journal of Ecology* 91(4) : 563-577.
- VERNET J.L. 1986. - Travertins et végétations holocènes méditerranéennes. *Méditerranée, troisième série*, 57(1-2) : 25-29.
- VIGO J. 1968. - Los Bosques de los pisos montano y subalpino en los Pireneos orientales. In *Actes du IV^{ème} congrès Int. D'et Pyr. Toulouse*, 94-102.
- VIGO J. 1974. - À propos des forêts de conifères calcicoles des Pyrénées orientales. *Documents phytosociologiques*, NS, 7-8 : 51-54.
- VILKS A., CHAUSSADE D. & CLEMENT B. 1993. - Végétation de la tourbière de Chabannes (Tarnac, Corrèze). Approche phytosociologique. *Annales Scientifiques du Limousin*, 9 : 19-32.
- VILLEMÉY A. & RENAUX B. 2017. - *Des listes d'espèces indicatrices à un outil opérationnel pour identifier les forêts anciennes et récentes à partir de la flore vasculaire*. In RENAUX B. & VILLEMÉY A. Identifier et caractériser les forêts anciennes du Massif central. État des connaissances - boîte-à-outils - perspectives. Conservatoire botanique national du Massif central, 34 p. - Disponible en téléchargement : https://projets.cbnm.fr/uploads/downloads/forets-anciennes/toolbox/Flore_vasculaire.zip
- VIVES J. 1964. - Vegetacion de la alta Cuenca de Cardener ; Estudio floristico y fitocenologico Comarcal. *Acta Geobot. Barcin*, 1, 218 p.
- WALTER J.M. 1979. - Étude des structures spatiales en forêt alluviale rhénane ; I - Problèmes structuraux et données expérimentales. V - L'architecture forestière observée. *Oecologia Plantarum* 14(3) : 345-359, 401-410.
- WALTER J.M. 1982. - Architectural profiles of flood-forests in Alsace. *Bericht der International Symposium Struktur und Dynamik von Waldern* : 187-234.
- WALTHER G.R., POST E., CONVEY P., MENZEL A., PARMESAN C., BEEBEE T.J.C., FROMENTIN J.M., HOEGH-GULDBERG O. & BAIRLEIN F. 2002. - Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416 (6879) : 389-395.
- WATTEZ J.R. 1967. - Les associations végétales du pays de Montreuil. *Bulletin de la Société Botanique du Nord de la France*, 20(3), 128p.
- WATTEZ J.R. 1968. - *Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière-littoraux de la plaine alluviale picarde. Tome I. Texte. Tome II. Tableaux de Végétation*. Thèse, Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille, 358 p.
- WENDELBERGER E. & WENDELBERGER G. 1956. - Die auenwälder der Donau bei Wallsee. *Plant Ecology* 7(1) : 69-82. DOI.org/10.1007/BF00578537.
- WENDELBERGER G. 1956. - Die Waldsteppen des pannonischen Raumes. *Veröff. geobotanisches. Institut Rübel in Zürich*, 35 : 77-113.
- WENDELBERGER G. 1973. - Überschwemmte Hartholzauen ? *Vegetatio* 28 : 253-281.
- WESTHOFF V. Den Held A.J. et al. 1969. - *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme, Zutphen. 324 p.
- WHITE P.S. 1979. - Pattern, process, and natural disturbance in vegetation. *The botanical review* 45 : 229-299.
- WILLNER W. 2006. - The association concept revisited. *Phytocoenologia* 36(1) : 67-76. DOI:10.1127/0340-269X/2006/0036-0067



INDEX

A

- Abies alba* 27, 39, 47, 75, 80, 87, 88, 126, 152, 153, 155, 156, 158, 160, 162, 172, 173, 178, 180, 184, 186, 188, 190, 192, 193, 195, 198, 200, 206, 208, 209, 220, 240, 254, 256, 258, 260, 261, 306, 308, 312, 314, 316, 318, 320, 324, 326, 327, 328, 336, 342, 344, 347, 354, 382, 384, 399, 404, 407, 468, 469, 478
- Acer campestre* 75, 77, 78, 79, 104, 121, 128, 130, 134, 136, 138, 144, 153, 155, 164, 166, 220, 222, 235, 238, 240, 241, 245, 264, 266, 279, 331, 336, 370, 407
- Acerenalia pseudoplatani* 341, 343, 345, 475
- Aceretalia pseudoplatani* 337, 339, 341, 343, 345, 347, 475
- Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae* 141, 144, 471
- Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* 203, 206, 469
- Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae* 67, 80, 81, 185, 193, 202, 207, 209, 469
- Acer monspessulanum* 4, 45, 102, 108, 110, 114, 117, 141, 144, 145, 278, 337, 359, 475
- Acer negundo* 212, 271, 275, 380, 381
- Acer platanoides* 102, 106, 108, 114, 118, 128, 132, 134, 152, 154, 156, 158, 162, 164, 166, 172, 178, 184, 186, 188, 192, 198, 209, 220, 222, 224, 226, 228, 238, 258, 263, 266, 268, 274, 278, 286, 294, 330, 336, 342, 344, 347, 359, 368, 378, 382, 386
- Acer pseudoplatanus* 47, 81, 89, 90, 102, 106, 108, 112, 132, 136, 146, 152, 156, 157, 158, 162, 164, 166, 172, 178, 190, 192, 198, 200, 202, 206, 209, 210, 220, 222, 224, 226, 228, 232, 240, 242, 244, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 263, 266, 268, 274, 280, 300, 312, 330, 331, 336, 340, 341, 342, 343, 344, 365, 368, 380, 382, 384
- Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum* 75, 81, 202, 206, 331, 344
- Aconitum napellus* 208
- Actaea spicata* 75, 80, 153, 154, 155, 158, 180, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 198, 208, 237, 331, 342, 344, 460
- Adenostyles alliariae* 45, 47, 75, 81, 184, 193, 202, 203, 206, 208, 258, 261, 344, 460
- Adoxa moschatellina* 82, 83, 184, 208, 209, 221, 232, 234, 265, 287
- Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae* 157, 181, 184, 187, 469
- Aegonychon purpurocaeruleum* 104, 110, 111, 115, 130, 131, 133, 229, 331, 337, 338, 339, 460
- Aegopodium podagraria* 82, 211, 268
- Agrostis canina* 82, 86, 169, 211, 212, 241, 242, 291, 302, 306, 312
- Agrostis capillaris* 47, 382
- Agrostis gigantea* 266
- Agrostis stolonifera* 266, 271, 283, 309
- Ajuga reptans* 28, 121, 260, 261, 309
- Alliaria petiolata* 82, 121, 211, 221, 224, 225, 235, 246, 254, 255, 262, 271, 283, 336, 340, 368, 387
- Allium oleraceum* 224, 226
- Allium ursinum* 82, 139, 153, 165, 211, 212, 220, 221, 235, 237, 268
- Allium victorialis* 75, 159, 181, 189, 191, 193, 206, 207, 208
- Alnetalia glutinosae* 295, 297, 299, 301, 303, 305, 307, 476
- Alnetea glutinosae* 68, 71, 247, 290, 295, 297, 299, 301, 303, 305, 307, 476
- Alnion glutinosae* 82, 84, 86, 213, 231, 246, 270, 271, 277, 281, 290, 291, 295, 297, 299, 301, 303, 305, 307, 309, 472, 476
- Alnion incanae* 67, 82, 84, 212, 231, 244, 245, 246, 253, 255, 257, 259, 277, 473
- Alno glutinosae-Ulmenalia minoris* 253, 255, 257, 259, 264, 267, 269, 270, 473
- Alnus glutinosa* 5, 39, 71, 84, 86, 106, 158, 169, 172, 181, 210, 213, 220, 221, 223, 224, 226, 228, 230, 232, 236, 242, 244, 245, 246, 247, 252, 254, 256, 258, 260, 263, 264, 265, 266, 270, 271, 274, 275, 276, 280, 283, 286, 288, 290, 294, 296, 298, 299, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 312, 314, 318, 380, 395, 472, 476
- Alnus incana* 268, 289
- Amelanchier ovalis* 77, 102, 104, 109, 110, 111, 140, 172, 178, 327, 329, 348, 349, 358, 460
- Andromeda polifolia* 87, 308, 312, 314, 316, 317, 460
- Anemone hepatica* 77, 104, 109, 127, 140, 141, 145, 146, 148
- Anemone nemorosa* 28, 47, 78, 79, 80, 83, 121, 132, 145, 149, 152, 160, 162, 166, 184, 186, 188, 212, 213, 226, 232, 233, 234, 238, 246, 271, 295, 470
- Angelica sylvestris* 83, 84, 86, 209, 211, 213, 245, 258, 290, 296, 300, 304, 305, 313, 315, 386
- Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae* 76, 77, 140, 141, 145, 239, 471
- Anthericum liliago* 104, 134, 158, 172, 178, 179, 331, 338, 460
- Anthriscus sylvestris* 231, 234, 265, 278, 286
- Aquilegia vulgaris* 152, 209, 227
- Arbutus unedo* 76, 98, 99, 104, 107, 118, 119, 121, 278
- Arctostaphylos uva-ursi* 359
- Aristolochia clematitis* 246, 271, 274, 275, 278, 283
- Aro italici-Carpinetum betuli* 211, 221, 224, 474
- Artemisia vulgaris* 5, 85, 254, 271, 282, 283
- Artemisia vulgaris-Alnetum glutinosae* 245, 254, 473
- Arum italicum* 5, 75, 82, 110, 136, 137, 211, 212, 224, 225, 228, 229, 246, 267, 271, 274, 283, 474
- Arum maculatum* 83, 85, 130, 185, 187, 220, 223, 225, 234, 235, 237, 238, 241, 246, 256, 267, 282, 283, 295, 340, 342, 347, 370
- Asarina procumbens* 349, 354, 460
- Asparagus acutifolius* 76, 98, 99, 104, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 275, 278, 477
- Asparagus tenuifolius* 102
- Asphodelus albus* 4, 75, 134, 135, 149, 159, 161, 163, 173, 174, 175, 177, 179, 240, 241, 466, 467
- Asplenium onopteris-Quercetum ilicis* 118, 119, 466, 477, 479
- Asplenium adiantum-nigrum* 99, 112, 121, 169, 178
- Asplenium foreziense* 460

Asplenium onopteris 4, 118
 Asplenium scolopendrium 6, 45, 89, 158, 220, 262, 330, 336, 337, 340, 342, 343, 475
 Asplenium trichomanes 115, 336, 342, 346
 Astrantia major 154, 188, 208, 258, 460
 Astrantio-Corylion avellanae 90, 364, 365, 369, 371, 471
 Athyrium distentifolium 5, 75, 206
 Athyrium filix-femina 86, 159, 163, 185, 188, 189, 192, 193, 195, 200, 201, 212, 223, 236, 252, 256, 258, 260, 261, 265, 280, 290, 295, 296, 300, 302, 304, 305, 306, 319, 324, 329, 382, 468
 Aulacomnium palustre 87, 308, 314
 Aulnaie-frênaie à Armoise commune 5, 237, 254
 Aulnaie-frênaie à Impatiente ne-me-touchez-pas 5, 253, 257
 Aulnaie-frênaie à Laïche à épis espacés 5, 253, 256
 Aulnaie-frênaie à Renoncule à feuilles d'aconit 246
 Aulnaie-frênaie oxyphyllle à Molinie roseau 5, 280
 Aulnaie marécageuse à Baldingère faux-roseau 5, 294, 301
 Aulnaie marécageuse à Dryoptéride des chartreux 5, 296, 303
 Aulnaie marécageuse à Dryoptéride dilatée 5, 295, 297, 301
 Aulnaie marécageuse à Laïche lisse 5, 297, 302, 303, 307
 Aulnaie marécageuse à Thélyptéride des marais 5
 Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses 5, 82, 86, 213, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306
 Avenella flexuosa 4, 79, 80, 88, 89, 99, 112, 118, 119, 121, 127, 132, 147, 158, 159, 168, 172, 174, 176, 177, 178, 188, 192, 195, 198, 199, 200, 206, 209, 212, 240, 241, 242, 246, 315, 320, 326, 328, 331, 343, 346, 349, 354, 356, 382, 384, 466, 475
 Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis 99, 112, 113, 466
 Avenello flexuosae-Quercion pubescentis 71, 76, 98, 99, 113, 398, 466

B

Bazzania trilobata 88, 319, 320, 326, 464
 Berberis vulgaris 241, 460
 Betonica officinalis 77, 104, 119, 121, 134, 149, 159, 163, 169
 Betula pendula 34, 79, 106, 156, 158, 162, 164, 168, 172, 176, 177, 178, 198, 200, 209, 212, 236, 240, 258, 268, 300, 302, 306, 312, 313, 314, 318, 328, 347, 382, 384, 388
 Betula pubescens 6, 39, 79, 87, 156, 158, 168, 169, 172, 181, 192, 198, 208, 209, 212, 242, 246, 260, 290, 296, 300, 302, 304, 305, 306, 308, 312, 314, 316, 318, 326, 328, 382, 384, 476
 Betulion pubescentis 68, 82, 87, 243, 307, 308, 313, 478
 Betulo pubescentis-Abietetum albae 308, 313, 318, 321, 478
 Bidens tripartita 288
 Biscutella lima 126, 460
 Bistorta officinalis 47, 82, 87, 181, 211, 227, 237, 246, 259, 304, 308, 309, 312, 313, 319
 Bituminaria bituminosa 104, 108, 115
 Boulaie pubescente à Canche cespéuse 5, 304, 313

Boulaie pubescente-aulnaie tourbeuse à Petite scutellaire 5, 68, 303, 307
 Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Potentille tormentille 6, 305
 Boulaie pubescente-pineraie tourbeuse à Sphaigne de Magellan 6, 314, 315, 317
 Brachypodium rupestre 28, 47, 75, 77, 98, 102, 106, 108, 121, 126, 128, 134, 140, 141, 144, 146, 169, 178, 229, 240, 241, 348, 352, 353, 358, 360, 362, 365, 379
 Brachypodium sylvaticum 85, 108, 114, 118, 119, 127, 130, 132, 136, 160, 166, 213, 222, 228, 241, 246, 267, 276, 278, 282, 286
 Bromopsis ramosa 144, 152
 Bryonia dioica 212, 245, 246, 271, 274, 275, 276, 378
 Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae 141, 146, 360, 471
 Buxo sempervirentis-Fraxinetum angustifoliae 212, 228, 475
 Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae 82, 210, 212, 227, 229, 231, 271, 475
 Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis 71, 76, 98, 99, 104, 107, 109, 111, 121, 466
 Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis 99, 102, 104, 109, 147, 466
 Buxus sempervirens 4, 5, 75, 77, 84, 98, 99, 102, 104, 106, 114, 117, 121, 140, 145, 146, 149, 160, 161, 212, 213, 226, 227, 228, 229, 231, 246, 270, 271, 278, 331, 337, 359, 466, 475

C

Calamagrostis arundinacea 75, 185, 189, 193, 203, 206, 207, 208, 326, 329, 349, 354, 355
 Calamagrostis canescens 301, 312, 318, 460
 Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae 181, 190, 468
 Calluna vulgaris 75, 79, 87, 89, 107, 112, 119, 121, 147, 168, 172, 176, 178, 199, 212, 241, 242, 308, 314, 315, 317, 327, 328, 348, 349, 354, 356, 383, 384, 385, 389, 395
 Caltha palustris 83, 86, 181, 211, 212, 213, 245, 246, 290, 295, 300, 305, 306, 309
 Calypogeia muelleriana 172, 464
 Campanula latifolia 344
 Campanula persicifolia 104, 126, 127, 128, 135, 331, 338, 460
 Campanula rotundifolia 47, 89, 112, 348, 354
 Campanula trachelium 141, 147, 166, 211
 Cardamine flexuosa 221, 252, 256, 336
 Cardamine heptaphylla 75, 80, 149, 153, 154, 156, 158, 180, 184, 185, 187, 188, 191, 220, 234, 237, 252, 256, 331, 336, 337, 340, 342, 343, 475
 Cardamine impatiens 82, 185, 211, 342
 Cardamine pentaphyllos 190, 192, 208, 209, 260, 341, 343, 344, 474
 Cardamine pratensis 28, 82, 86, 211, 221, 290, 295, 300
 Carduus personata 258
 Carex acutiformis 84, 86, 213, 243, 245, 267, 268, 291, 295, 298, 472
 Carex alba 4, 77, 138, 139, 140, 141, 165, 239
 Carex brizoides 132, 176, 222, 252, 297, 327, 394
 Carex depauperata 102, 114, 460
 Carex digitata 107, 141, 145, 147, 149, 166
 Carex echinata 86, 87, 291, 300, 301, 302, 306, 308, 312, 313, 315
 Carex elongata 242, 243, 265, 291, 460
 Carex flacca 5, 47, 77, 104, 107, 108, 110, 119, 121, 127, 128, 129, 134, 136, 141, 144, 160, 165, 211, 240, 241, 243, 359, 362
 Carex halleriana 102, 116, 128, 135, 141, 360
 Carex humilis 104, 359, 460
 Carex laevigata 5, 297, 302, 460, 476
 Carex lasiocarpa 312, 313, 460
 Carex limosa 312, 316, 460
 Carex paniculata 295, 296, 297, 301, 303, 307, 476
 Carex pendula 5, 45, 156, 212, 220, 230, 231, 245, 246, 252, 256, 262, 265, 271, 274, 275, 276, 283, 288, 300, 336, 342
 Carex pilosa 149, 156, 158, 184, 188, 189, 234, 258, 342, 460
 Carex pilulifera 28, 47, 79, 80, 131, 132, 133, 168, 172, 173, 174, 176, 195, 198, 201, 329, 382, 384
 Carex pseudocyperus 288, 289
 Carex remota 5, 45, 163, 181, 211, 222, 246, 252, 253, 256, 257, 260, 266, 280, 294, 309, 380, 472
 Carex rostrata 47, 87, 195, 308, 313, 321, 478
 Carex sylvatica 47, 145, 159, 162, 164, 165, 222, 223, 225, 238, 246, 271
 Carici albae-Tilietum cordatae 138, 139, 467
 Carici flaccae-Quercetum roboris 70, 212, 240, 393, 417, 438, 440, 474
 Carici laevigatae-Alnetum glutinosae 302, 303, 476
 Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae 212, 230, 475
 Carici remotae-Fraxinetum excelsioris 245, 256, 473
 Carpinenion betuli 67, 120, 121, 129, 131, 133, 135, 137, 139, 359, 467
 Carpinion betuli 64, 76, 77, 120, 127, 129, 131, 133, 135, 137, 139, 141, 148, 149, 159, 358, 371, 391, 401, 467
 Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 470
 Carpino betuli-Fagetea sylvaticae 66, 67, 68, 69, 70, 145, 147, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 185, 187, 189, 191, 193, 199, 207, 209, 221, 223, 225, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 246, 253, 255, 257, 259, 261, 264, 267, 269, 275, 277, 279, 281, 337, 339, 341, 343, 345, 347, 369, 371, 379, 402, 468
 Carpino betuli-Fagion sylvaticae 78, 120, 148, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 172, 181, 365, 369, 371, 375, 470
 Carpinus betulus 39, 47, 75, 77, 78, 83, 110, 120, 121, 126, 127, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 141, 145, 148, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 162, 164, 166, 172, 176, 178, 181, 210, 211, 212, 220, 222, 223, 224, 232, 238, 240, 242, 252, 256, 263, 264, 267, 286, 294, 300, 336, 337, 342, 343, 382, 467, 470, 474
 Castanea sativa 75, 102, 103, 106, 107, 110, 112, 113, 114, 118, 126, 134, 146, 156, 158, 160, 162, 166, 172, 174, 176, 178, 220, 222, 224, 226, 227, 228, 232, 242, 280, 302, 312, 326, 336, 354, 356, 373, 374, 382, 384, 386, 388, 405
 Celtis australis 102, 106, 112, 114, 116, 118, 228, 230, 246, 266, 267, 271, 274, 278, 279, 336
 Centaurea pectinata 102, 112, 119, 179, 329, 349, 354
 Cephalanthera damasonia 4, 77, 110, 126, 128, 140, 152, 362, 460
 Cephalanthera longifolia 7, 77, 89, 106, 121, 126, 127, 129, 141, 144, 153, 154, 155, 358, 362

- Cephalanthera rubra* 104, 110, 126, 141, 145, 147, 153, 156, 300, 362, 388
Cephalanthero damasonii-Fagenalia sylvaticae 145, 147, 471
Cephalanthero damasonii-Fagenion sylvaticae 67, 147, 471
Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae 76, 77, 140, 141, 145, 147, 153, 360, 471
Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae 121, 128, 359, 467
Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris 96, 141, 359, 360, 362, 479
Ceratocapnos claviculata 382
Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae 67, 82, 84, 181, 244, 246, 261, 469
Chaerophyllum aureum 178, 342, 460
Chaerophyllum hirsutum 181, 209, 212, 245, 246, 258, 260, 261, 305, 309, 313, 319
Chaerophyllum nodosum 114
Chaerophyllum temulum 264, 265, 286, 368, 369, 473
Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae 365, 372, 375, 378, 379, 471
Chelidonium majus 7, 83, 84, 212, 227, 245, 265, 375, 378
 Chênaie pédonculée-frênaie à Gouet d'Italie 5
 Chênaie pédonculée-frênaie humide à Fragon petit-houx 5, 223
 Chênaie pédonculée-frênaie humide à Jacinthe des bois 5, 233
 Chênaie pédonculée-frênaie humide à Pulmonaire affine 5, 223, 225, 227, 233, 235, 237, 241
 Chênaie pédonculée-frênaie humide à Scille à deux feuilles 5
 Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Épiaire des forêts 5, 44, 235, 262, 264, 287, 289, 379, 387
 Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Frêne commun 5, 267, 268
 Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale à Frêne oxyphyllé 5
 Chênaie pédonculée humide à Laïche glauque 5, 241, 243
 Chênaie pédonculée humide à Molinie bleue 5, 241
 Chênaie pubescente à Buis 4, 102, 104, 109, 115, 127, 147
 Chênaie pubescente à Canche flexueuse 4, 112, 119
 Chênaie pubescente à Fragon petit-houx 4, 109, 110
 Chênaie pubescente à Nerprun alaterne 4, 108
 Chênaie pubescente à Sauge glutineuse 4, 106, 135, 375
 Chênaie pubescente à Trèfle rouge 4, 126, 363
 Chênaie sessiliflore à Épervière précoce 4, 169, 178, 179, 355
 Chênaie sessiliflore à Peucédan de France 4, 44, 131, 133, 169, 174, 175, 176, 241, 243
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Céphalanthère à grandes fleurs 4, 128, 129, 135, 363
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Fragon petit-houx 4, 137
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Laïche blanche 4, 165
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Loncomélos des Pyrénées 4, 129, 133, 371
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Pulmonaire affine 4, 129, 131, 132
 Chênaie sessiliflore-charmaie sèche à Viorne lantane 4
 Chênaie sessiliflore-hêtraie à Asphodèle blanche 4, 173, 175, 177
 Chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides 4, 76, 77, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138
 Chênaies méridionales 4, 76, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118
 Chênaies pédonculées-frênaies humides 5, 82, 83, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 227, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 246, 271, 365
 Chênaie verte à Doradille des ânes 4, 118, 357
 Chênaie verte à Millet paradoxal 4, 114, 117
 Chênaie verte à Viorne tin 4, 115, 116
Chenopodium album 288
Chrysosplenium alternifolium 181, 212, 220, 245, 246, 252, 309, 342, 346, 460
Chrysosplenium oppositifolium 47, 236, 256, 257, 258, 260, 261, 319, 336, 469
Circaea alpina 47, 186, 188, 192, 342, 346
Circaea lutetiana 82, 163, 211, 222, 225, 235, 246, 256, 265, 266, 271, 283, 336, 380, 387
Cirsium erisithales 156, 192, 206, 258, 336, 344, 460
Cirsium palustre 86, 213, 290, 300, 302, 304, 305, 306
Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii 71, 96, 349, 356, 417, 447, 479
Cistus pouzolzii 356
Cistus salviifolius 7, 89, 107, 119, 349, 356, 461
Cladonia 328, 354
Clematis flammula 76, 98, 99, 104, 116, 118, 119, 121, 271, 275, 278
Clematis vitalba 77, 84, 104, 109, 114, 121, 138, 212, 227, 246, 268, 270, 271, 274, 278, 283, 286, 466
Clinopodium grandiflorum 4, 75, 80, 181, 190, 191, 192, 209
Clinopodium nepeta 338, 339
Clinopodium vulgare 77, 104, 106, 115, 118, 140, 146, 169
Colchicum autumnale 82, 211
Conopodium majus 159, 162, 163, 169, 188, 193, 208, 211, 212, 226, 235, 368
Convallaria majalis 83, 104, 121, 131, 132, 133, 141, 144, 152, 155, 158, 159, 163, 174, 175, 176, 211, 212, 240, 241
Convolvulus sepium 83, 84, 85, 212, 245, 270, 274, 276, 282, 288
Cornus mas 104, 109, 127, 144, 149, 166, 461
Cornus sanguinea 75, 77, 98, 114, 121, 128, 136, 144, 223, 228, 266, 268, 271, 274, 283, 359, 387
Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris 96, 211, 234, 474
Corydalis solida 5, 82, 83, 211, 212, 221, 224, 225, 234, 235, 237, 246, 283
Corylo avellanae-Fraxinentalia excelsioris 369, 371, 379, 471
Corylus avellana 27, 47, 144, 152, 156, 164, 187, 213, 220, 226, 232, 234, 238, 246, 264, 266, 268, 271, 283, 294, 297, 300, 336, 340, 342, 346, 359
Crataegus germanica 176
Crataegus laevigata 75, 78, 130, 132, 134, 148, 158, 166, 222, 238, 266, 359
Crataegus monogyna 75, 78, 83, 126, 141, 148, 156, 164, 211, 220, 222, 240, 271, 274, 282, 283, 294, 336, 360, 378
Crepis paludosa 181, 209, 212, 245, 246, 260, 261, 297, 300, 304, 305, 309, 313, 319
Cruciata laevipes 254
Cyanus semidecurrrens 102
Cynoglossum dioscoridis 116
Cynoglossum pustulatum 114
Cystopteris fragilis 156, 336, 342, 346
Cytisophyllum sessilifolium 102, 104, 109, 127, 359
Cytisus elongatus 102
Cytisus scoparius 47, 79, 119, 121, 168, 172, 173, 178, 240, 373, 382

D

- Dactylorhiza maculata* 87, 308, 312, 313, 319
Danthonia decumbens 349, 356
Daphne laureola 77, 78, 79, 80, 104, 106, 107, 108, 110, 111, 115, 121, 134, 140, 141, 148, 149, 156, 180, 186, 228, 336, 359, 360, 461
Daphne mezereum 80, 154, 156, 166, 180, 184, 186, 188, 198, 206, 208, 211, 220, 234, 252, 258, 300, 336, 342, 346, 461
Deschampsia cespitosa 5, 7, 82, 84, 149, 163, 181, 211, 225, 232, 233, 241, 245, 246, 252, 266, 268, 304, 309, 380
Deschampsio cespitosae-Aceretum negundo 282, 372, 375, 380, 477
Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis 71, 304, 305, 417, 430, 432, 476
Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani 67, 88, 89, 330, 331, 347, 475
Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris 96, 349, 352, 479
Dianthus hyssopifolius 7, 349, 352, 353
Dicranella heteromalla 326
Dicranodontium denudatum 88, 319, 320, 326, 328
Dicranum scoparium 79, 80, 88, 121, 147, 168, 172, 177, 178, 195, 198, 200, 246, 308, 315, 320, 326, 328, 331, 346, 354, 384
Digitalis grandiflora 336, 337
Digitalis lutea 141, 145, 156, 172, 353
Digitalis purpurea 206, 209, 331, 382, 384
Dioscorea communis 75, 77, 78, 104, 108, 109, 110, 111, 114, 121, 127, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 144, 146, 148, 164, 181, 212, 224, 227, 228, 229, 264, 271, 331, 336, 337, 338, 339, 343
Doronic austriaci-Fagetum sylvaticae 208, 469
Doronicum austriacum 5, 45, 75, 81, 193, 202, 208, 258, 260, 261, 319, 469
Doronicum pardalianches 149, 152, 153, 154, 156, 157, 160, 172, 178, 184, 186, 188, 220, 234, 262, 336, 342, 346
Doronicum plantagineum 114
Drosera rotundifolia 312, 313, 314, 316
Drymochloa sylvatica 75, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 337, 341, 342, 343, 346, 461
Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris 67, 88, 89, 330, 331, 337, 347, 475
Dryopterido dilatatae-Abietetum albae 194, 195, 199, 200, 201, 321, 478
Dryopterido dilatatae-Alnetum glutinosae 295, 300, 303, 476

Dryopteris affinis 159, 161, 331, 336, 337, 343, 382
Dryopteris carthusiana 5, 47, 71, 80, 83, 89, 169, 189,
 195, 198, 200, 206, 211, 212, 213, 242, 246, 256, 260,
 295, 296, 301, 304, 306, 318, 324, 328, 331, 349,
 355, 382, 476
Dryopteris dilatata 5, 47, 87, 88, 169, 181, 189, 192, 193,
 195, 200, 201, 209, 212, 245, 300, 308, 320, 326,
 328, 329, 478
Dryopteris filix-mas 47, 90, 121, 156, 157, 162, 184, 188,
 190, 222, 227, 342, 359, 365, 368
Dryopteris remota 342, 461

E

Elymus caninus 83, 84, 212, 229, 245, 254, 262, 270,
 286, 287, 380
Elytrigia repens 286, 287
Empetrum nigrum 6, 87, 308, 316, 317, 461
Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli 211, 221,
 232, 474
Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae 149,
 162, 470
Epikeros pyrenaeus 312
Epilobio montani-Fagetum sylvaticae 149, 154, 470
Epilobium montanum 4, 75, 80, 149, 153, 154, 155,
 180, 184, 192, 236, 331, 342
Epilobium tetragonum 252
Epipactido muelleri-Pinetalia sylvestris 363, 479
Epipactis fibri 266, 461
Epipactis helleborine 77, 121, 140, 141, 144, 147, 153,
 154, 155, 353, 362
Epipactis microphylla 108, 116, 126, 461
Epipactis muelleri-Pinon sylvestris 88, 89, 358, 359,
 363, 375, 479
Equiseto hyemalis-Fagetum sylvaticae 164, 470
Equisetum x-litorale 280
Equisetum arvense 84, 230, 236, 270, 271, 283
Equisetum fluviale 296, 313
Equisetum hyemale 4, 84, 139, 156, 157, 162, 164, 165,
 184, 185, 186, 220, 222, 245, 252, 257, 268, 342
Equisetum ramosissimum 246, 271, 274
Equisetum sylvaticum 181, 220, 246, 254, 258, 288,
 300, 304, 312, 318, 386, 461
Érable à negundo à Canche cespitueuse 7, 275, 380
Erica arborea 118, 119
Erica cinerea 107, 179, 349, 356, 383
Erica scoparia 89, 107, 119, 349, 356, 461, 466
Erica tetralix 47, 306, 461
Erico carnaeae-Pinetea sylvestris 71, 360, 363, 479
Eriophoro vaginati-Piceion abietis 317, 478
Eriophoro vaginati-Piceion abietis 82, 87, 308, 315,
 317, 478
Eriophorum angustifolium 87, 308, 312
Eriophorum vaginatum 87, 308, 314, 316
Ervillea loiseleurii 114
Euonymus europaeus 75, 137, 145, 164, 228, 234, 238,
 262, 266, 268, 271, 274, 278, 283, 286, 336, 337,
 343, 370, 378
Eupatorium cannabinum 83, 86, 211, 212, 213, 229,
 230, 245, 291, 295
Euphorbia amygdaloides 78, 79, 108, 115, 136, 144,
 160, 184, 185, 193, 209, 212, 229, 274, 359
Euphorbia dulcis 83, 104, 132, 211, 212, 229, 241, 271
Euphorbia duvalii 102

Euphorbia hyberna 4, 80, 181, 185, 186, 187, 188, 209,
 235, 241, 461
Euphorbia illirica 159, 176, 461
Euphorbia hybernae-Fagetum sylvaticae 181, 186,
 187, 469

F

Fagenalia sylvaticae 145, 147, 153, 155, 157, 159, 161,
 163, 165, 167, 185, 187, 189, 191, 193, 201, 207, 209,
 261, 468, 470, 471
Fagenea sylvaticae 145, 147, 153, 155, 157, 159, 161,
 163, 165, 167, 185, 187, 189, 191, 193, 199, 207, 209,
 237, 241, 261, 369, 371, 379, 468
Fagetalia sylvaticae 145, 147, 153, 155, 157, 159, 161,
 163, 165, 167, 185, 187, 189, 191, 193, 199, 207, 209,
 261, 369, 371, 379, 468, 472
Fagion sylvaticae 67, 76, 77, 78, 80, 81, 120, 140, 141,
 145, 147, 148, 149, 153, 154, 155, 157, 159, 161, 163,
 165, 167, 172, 180, 181, 185, 187, 189, 191, 193, 194, 195,
 199, 202, 203, 207, 209, 211, 360, 365, 369, 371, 375,
 468, 469, 470, 471, 472
Fagus sylvatica 27, 39, 45, 47, 77, 78, 79, 80, 102, 104,
 106, 107, 108, 110, 112, 130, 132, 134, 141, 144, 146, 148,
 152, 153, 154, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 166, 168,
 169, 172, 174, 176, 177, 178, 180, 184, 186, 188, 190,
 192, 195, 198, 200, 206, 208, 209, 220, 222, 224,
 228, 232, 236, 240, 242, 252, 254, 256, 258, 260,
 300, 302, 304, 306, 312, 314, 318, 324, 326, 327,
 328, 329, 336, 342, 344, 347, 354, 360, 382, 384,
 395, 468, 469, 471
Festuca arvernensis 121, 169, 173, 178, 179
Festuca auquieri 108, 359
Festuca heterophylla 78, 83, 121, 127, 130, 132, 141,
 148, 152, 154, 161, 163, 211, 241
Festuca ovina subsp. *guestfalica* 99, 112, 119, 349,
 356
Ficaria verna 82, 83, 130, 139, 165, 211, 220, 221, 223,
 224, 226, 228, 232, 234, 235, 245, 246, 256, 264,
 282, 283, 287, 380, 387
Filipendula ulmaria 84, 86, 181, 221, 243, 245, 246,
 252, 254, 258, 265, 266, 290, 296, 305, 309, 313,
 386
Filipendula vulgaris 102
Forêts alluviales à bois dur 5, 82, 84, 244, 246, 248,
 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268,
 270
Forêts alluviales à bois tendre 5, 82, 85, 246, 271,
 282, 284, 286, 288
Forêts alluviales méridionales à bois dur 5, 82, 84,
 245, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 365
Forêts artificielles d'essences exotiques 3, 53, 90,
 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388
Forêts d'éboulis et de ravins 6, 88, 89, 330, 332, 334,
 336, 338, 340, 342, 344, 346
Forêts de recolonisation 3, 90, 92
Forêts humides 3, 82, 92, 210, 212, 214, 216, 218, 220,
 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240,
 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260,
 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280,
 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300,
 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318
Forêts mésophiles des montagnes 3, 180, 182, 184,
 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206,
 208

Forêts mésophiles des plaines et collines 3, 148,
 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170,
 172, 174, 176, 178
Forêts rupestres ou d'éboulis 3, 88, 320, 322, 324,
 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344,
 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362
*Forêts sèches et thermophiles des plaines et des
 collines* 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116,
 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138,
 140, 142, 144, 146
Fragaria vesca 77, 109, 114, 115, 119, 121, 128, 132, 141,
 212, 229, 349, 352, 359, 360
Fragaria viridis 106, 111
Frangula alnus 75, 86, 169, 173, 174, 176, 212, 240, 241,
 242, 290, 296, 298, 302, 306
Frangulo dodonei-Quercion roboris 82, 210, 212,
 241, 474
Fraxinion angustifoliae 67, 82, 84, 210, 212, 227, 229,
 231, 267, 270, 271, 275, 279, 472, 475
Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae 231, 271,
 276, 283, 472
Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis 271, 275, 278,
 279, 472
Fraxino excelsioris-Populion albae 82, 85, 246, 271,
 282, 283, 287, 372, 375, 380, 381, 477
Fraxino excelsioris-Quercion roboris 82, 210, 211,
 221, 223, 225, 233, 235, 237, 239, 245, 246, 269,
 283, 365, 369, 474
Fraxinus angustifolia 5, 84, 110, 126, 132, 164, 224,
 226, 228, 230, 246, 262, 264, 266, 267, 268, 270,
 271, 274, 276, 278, 279, 283, 288, 289, 380, 392,
 396, 461, 472
Fraxinus excelsior 5, 39, 47, 82, 85, 86, 89, 90, 102,
 106, 110, 112, 114, 118, 121, 126, 127, 128, 130, 132, 134,
 136, 139, 146, 152, 154, 156, 157, 158, 160, 162, 164,
 166, 172, 176, 178, 184, 186, 188, 190, 192, 198, 209,
 210, 211, 212, 220, 222, 223, 224, 226, 228, 230, 232,
 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 252, 254, 256,
 257, 258, 260, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 274,
 278, 280, 282, 283, 286, 289, 290, 294, 296, 300,
 302, 312, 330, 331, 336, 340, 342, 344, 346, 347,
 359, 364, 365, 368, 369, 370, 378, 380, 382, 386,
 388, 396, 471, 473, 474, 475
Fraxinus excelsior x angustifolia 266
Frêne à Buis toujours vert 5, 213, 228
Frêne à Consoude tubéreuse 5, 226, 237
Frêne à Laïche pendante 5, 230
Frêne de recolonisation à Benoîte des villes 7
*Frêne de recolonisation à Sceau de Salomon
 odorant* 7
Frêne humide montagnarde à Corydale solide 5,
 235, 237
Frêne humide montagnarde à Raiponce en épi 5,
 227, 235
Frêne oxyphylle à Aulne glutineux 5, 247, 276
Frêne oxyphylle à Chêne vert 5, 278
Frêne oxyphylle à Peuplier blanc 5, 44, 274, 387
Frênaies ou ormaies de recolonisation 7, 90, 364,
 366, 368, 370
Fritillaria meleagris 262, 461

G

Gagea lutea 190, 234
 Galanthus nivalis 235, 245, 246, 266, 283
 Galeopsis tetrahit 185, 206, 209, 262, 286, 382
 Galium aparine 43, 47, 82, 90, 132, 211, 220, 223, 225, 227, 233, 235, 262, 268, 282, 286, 342, 359, 365, 368, 370, 375, 378, 386
 Galium mollugo 28, 138, 229, 254
 Galium odoratum 47, 77, 78, 79, 80, 148, 149, 154, 166, 180, 184, 186, 188, 190, 192, 347, 474
 Galium palustre 86, 213, 290, 296, 305
 Galium rotundifolium 80, 180, 191, 349, 352, 384, 468, 469
 Galium saxatile 80, 169, 173, 195, 198, 200, 206, 315, 468
 Genista pilosa 75, 89, 104, 107, 121, 141, 169, 178, 348, 349, 354, 360
 Gentiana pneumonanthe 312, 314
 Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae 67, 181, 191, 193, 468
 Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris 221, 223, 225, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 253, 255, 257, 259, 264, 267, 269, 275, 277, 279, 281, 337, 339, 341, 343, 345, 347, 472
 Geranium nodosum 47, 80, 141, 145, 146, 149, 152, 154, 180, 185, 190, 191, 209, 211, 212, 229, 235, 236, 237, 254, 271, 474
 Geranium phaeum 184, 186, 188, 220, 234, 235, 246, 258, 259, 262, 264, 283, 287, 342, 386, 461
 Geranium purpureum 114, 115, 119, 477
 Geranium robertianum 82, 90, 115, 121, 156, 185, 211, 223, 227, 233, 235, 246, 256, 283, 340, 342, 359, 365, 368, 370, 375, 386, 477
 Geranium sylvaticum 28, 81, 202, 208, 246
 Geum urbanum 7, 78, 79, 82, 90, 128, 129, 156, 211, 220, 224, 226, 231, 232, 235, 236, 246, 256, 262, 271, 283, 287, 294, 359, 365, 368, 370, 375, 386, 471
 Gladiolus italicus 461
 Glechoma hederacea 75, 82, 84, 211, 220, 222, 224, 227, 232, 237, 245, 262, 266, 268, 282, 286, 287, 294, 295, 301, 380, 386
 Goodyera repens 121, 172, 173, 176, 179, 188, 198, 318, 349, 352, 353, 355, 358, 359, 362, 363, 384
 Goodyera repens-Pinon sylvestris 88, 89, 121, 348, 353, 355, 357, 479
 Groupement à Alnus glutinosa et Thelypteris palustris 71, 298, 476
 Groupement à Dryopteris carthusiana et Alnus glutinosa 71, 296, 476
 Groupement à Fraxinus excelsior et Geum urbanum 365, 368, 471
 Groupement à Fraxinus excelsior et Polygonatum odoratum 365, 370, 471
 Gymnocarpium dryopteris 47, 75, 81, 156, 158, 172, 184, 188, 189, 193, 198, 202, 208, 220, 342

H

Hedera helix 45, 75, 85, 90, 106, 107, 114, 116, 118, 119, 128, 130, 144, 152, 154, 156, 160, 162, 166, 174, 226, 228, 230, 267, 268, 271, 278, 282, 283, 338, 340, 342, 362, 365, 368, 370, 375, 382
 Helleborus foetidus 77, 78, 79, 89, 98, 102, 106, 108, 114, 121, 128, 141, 146, 149, 156, 158, 178, 193, 211, 212, 220, 227, 228, 234, 236, 237, 262, 271, 300, 336, 342, 352, 353, 358, 362, 368, 370
 Heracleum sphondylium 28, 82, 84, 147, 211, 235, 238, 245, 271, 331, 386
 Hesperis matronalis 212, 264, 286
 Hêtraie-chênaie pubescente calcicole sèche à Buis 4, 145, 146
 Hêtraie-chênaie sessiliflore à Germandrée scorodoine 4, 69, 175, 177, 198
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Épilobe des montagnes 4, 153, 155, 353
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Fragon petit-houx 4, 135, 159, 163
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule 4, 163, 365, 417, 458
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Jacinthe des bois 4, 156, 158, 161
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Lis marta-gon 4, 155, 157, 167
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Sceau-de-Salomon multiflore 4, 153, 165
 Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Scille à deux feuilles 4
 Hêtraie-sapinière à Calament à grandes fleurs 4
 Hêtraie-sapinière à Grande Luzule 4, 188, 193, 247
 Hêtraie-sapinière à Myrtille 5, 198, 201
 Hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix 4, 159, 189
 Hêtraie-sapinière à Scille lis-jacinthe 4, 184, 185, 187, 191
 Hêtraies-chênaies calcicoles sèches 4, 76, 77, 140, 141, 142, 144, 146, 149, 360
 Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides 4, 78, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 181, 365
 Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides 4, 78, 79, 168, 170, 172, 174, 176, 178
 Hêtraies-Sapinières des sols acides 5, 80, 194, 196, 198, 200
 Hêtraies-sapinières des sols peu acides 4, 80, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 195, 203
 Hêtraies subalpines 5, 80, 81, 194, 202, 203, 204, 206, 207, 208, 209
 Hêtraie subalpine à Fougère alpestre 5, 206
 Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae 121, 169, 178, 179, 355, 375, 468
 Hieracium argillaceum 186
 Hieracium ser. glaucinum 4, 121, 126, 128, 169, 178, 352, 354
 Himantoglossum hircinum 156
 Hippocrepis comosa 104, 121, 300
 Hippocrepis emerus 76, 77, 98, 99, 102, 104, 107, 109, 117, 121, 140, 145, 146, 149, 212, 228, 229, 461
 Holcus mollis 44, 75, 79, 106, 121, 132, 133, 158, 159, 168, 174, 229, 306, 365, 379, 466, 467, 470

Humulus lupulus 83, 84, 85, 211, 212, 245, 246, 262, 264, 265, 267, 268, 270, 271, 274, 275, 276, 282, 283, 286, 379
 Huperzia selago 88, 195, 200, 320, 321, 326, 327, 461
 Hyacinthoides non-scripta 4, 5, 75, 83, 110, 135, 145, 149, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 172, 174, 211, 222, 232, 233, 252, 258, 331, 378, 382, 386
 Hyacinthoides non-scriptae-Quercenion roboris 163, 210, 211, 233, 474
 Hydrocotyle vulgaris 300, 302, 306, 314, 461
 Hylocomium splendens 80, 88, 121, 178, 195, 198, 199, 200, 246, 308, 320, 324, 326, 328, 346, 355, 384, 478
 Hylotelephium telephium 121, 169, 178
 Hypericum androsaemum 156, 158, 172, 220, 222, 252, 280, 336
 Hypericum hyssopifolium 102
 Hypericum pulchrum 75, 79, 168, 173, 176, 212, 240, 241, 242
 Hypnum cupressiforme 79, 88, 89, 121, 168, 178, 320, 328, 329, 331, 348, 354, 384

I

Ilex aquifolium 47, 77, 78, 80, 106, 119, 135, 140, 141, 145, 147, 148, 149, 158, 160, 162, 169, 172, 173, 174, 175, 177, 180, 192, 198, 212, 241, 271, 360
 Ilici aquifolii-Fagenion sylvaticae 67, 199, 472
 Ilici aquifolii-Quercenion petraeae 67, 168, 173, 175, 179, 468
 Impatiens noli-tangere 5, 47, 83, 84, 89, 181, 209, 211, 212, 245, 246, 252, 257, 258, 260, 261, 309, 319, 331, 347
 Impatiens noli-tangere-Alnetum glutinosae 252, 259, 473
 Imperatoria ostruthium 75, 81, 202, 208, 209
 Iris foetidissima 77, 121, 128, 130, 229, 271, 274
 Iris pseudacorus 85, 86, 213, 243, 282, 288, 289, 291, 294, 296, 297, 298, 301, 476
 Isopyrum thalictroides 156, 184, 186, 188, 189, 211, 220, 232, 234, 235, 237, 252, 258, 262, 342

J

Jacobaea adonidifolia 79, 89, 168, 172, 349, 356
 Jacobaea paludosa 288, 461
 Juncus acutiflorus 87, 195, 308, 312, 321
 Juncus effusus 28, 86, 181, 212, 213, 242, 243, 245, 246, 290, 295, 296, 300, 302, 304, 306, 309, 313, 319
 Juncus subnodulosus 298
 Junipero-Pinetalia sylvestris 353, 355, 357, 479
 Junipero sabiniae-Pinetea ibericae 353, 355, 357, 479
 Juniperus communis 47, 98, 108, 145, 146, 173, 313, 348, 353, 354, 358
 Juniperus oxycedrus 76, 98, 99, 104, 115, 116, 121, 466

K

Knautia arvensis 254
 Knautia arvensis 258

L

Lactuca alpina 75, 81, 202, 206, 208, 259, 261, 344
 Lactuca muralis 47, 77, 78, 80, 104, 106, 107, 119, 141,
 147, 149, 180, 192, 212, 236, 237, 271, 382, 384
 Lactuca plumieri 81, 158, 184, 186, 188, 198, 258, 461
 Lamium galeobdolon 47, 78, 79, 85, 139, 152, 154, 156,
 162, 165, 184, 186, 190, 212, 213, 224, 227, 229, 232,
 234, 246, 267, 282, 295, 336, 340, 342, 347, 368
 Lamium maculatum 83, 156, 212, 245, 258, 262, 265,
 286, 287
 Lapsana communis 212, 378
 Laserpitium latifolium 331, 338, 339
 Lathraea clandestina 189, 212, 286, 287
 Lathraea squamaria 220, 234, 336, 461
 Lathyrus nigri-Tilietum platyphylli 96, 338, 476
 Lathyrus latifolius 102, 136, 137
 Lathyrus linifolius 28, 77, 78, 80, 99, 106, 127, 130,
 132, 149, 152, 153, 163, 180, 186, 190, 241, 353
 Lathyrus niger 6, 104, 121, 126, 152, 153, 155, 331, 338,
 339, 462, 466
 Laurus nobilis 71, 84, 99, 116, 267, 270, 279, 477
 Lepidozia reptans 328
 Leucobryum glaucum 79, 121, 168, 172, 177, 178, 315,
 464
 Ligularia sibirica 304, 305, 312, 314, 462
 Ligustrum vulgare 75, 77, 78, 79, 98, 121, 130, 134, 153,
 155, 164, 222, 223, 228, 231, 238, 245, 266, 268, 271,
 274, 278, 283, 294, 331, 338, 359, 387
 Lilio martagon-Quercetum petraeae 149, 152, 470
 Liliium martagon 4, 77, 78, 80, 141, 144, 147, 149, 152,
 153, 154, 156, 157, 180, 184, 185, 186, 187, 188, 190,
 192, 208, 221, 234, 338, 340, 342, 344, 462
 Limodorum abortivum 108, 110, 126, 172, 178, 462
 Linaria repens 382
 Loncomelos pyrenaicus 4, 78, 82, 130, 148, 166, 211,
 224, 225, 238, 239, 241
 Lonicera alpigena 344, 462
 Lonicera etrusca 102, 118, 121, 128, 135, 462
 Lonicera implexa 115, 116
 Lonicera nigra 47, 75, 80, 180, 185, 186, 187, 188, 192,
 195, 200, 206, 208, 326, 331, 342, 346, 462
 Lonicera periclymenum 75, 78, 79, 83, 106, 118, 132,
 134, 145, 147, 148, 155, 158, 159, 160, 162, 168, 172,
 173, 174, 176, 181, 187, 211, 212, 213, 222, 223, 227,
 229, 240, 241, 242, 295, 297, 300, 302, 306, 337,
 343, 375, 379, 467, 468, 470
 Lonicera xylosteum 47, 77, 78, 79, 89, 104, 109, 115,
 128, 130, 131, 133, 140, 144, 146, 221, 228, 237, 238,
 241, 264, 336, 340, 346, 358
 Lophocolea bidentata 88, 320, 328
 Lotus pedunculatus 302, 304
 Lunaria annua 231, 271, 283, 378
 Lunaria rediviva 184, 188, 220, 234, 252, 331, 336,
 337, 340, 341, 342, 343
 Luzula forsteri 75, 99, 107, 118, 121, 136, 158, 178, 179,
 229
 Luzula luzulina 208
 Luzula nivea 47, 75, 80, 156, 158, 172, 180, 181, 184,
 188, 189, 192, 193, 195, 198, 199, 227, 236, 237, 258,
 342, 462
 Luzula pilosa 78, 83, 148, 153, 155, 159, 162, 211
 Luzula sylvatica 4, 28, 47, 77, 78, 80, 149, 158, 159, 161,
 163, 175, 180, 187, 188, 191, 195, 200, 227, 237, 247,
 258, 259, 260, 271, 308, 319, 346, 470
 Luzulo luzuloidis-Fagetalia sylvaticae 199, 472

Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae 80, 194, 195, 199,
 203, 211, 472
 Luzulo luzuloidis-Piceion 319, 325, 327, 478
 Luzulo luzuloidis-Piceion abietis 82, 87, 88, 194, 195,
 201, 203, 247, 308, 319, 320, 321, 325, 327, 329, 478
 Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae 157, 159, 181,
 188, 195, 469
 Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae 70, 149, 158,
 159, 417, 433, 434, 458, 470
 Lycopodio annotini-Abietetum albae 195, 320, 324,
 478
 Lycopodium clavatum 47, 200
 Lycopus europaeus 85, 86, 212, 213, 245, 276, 282,
 288, 291
 Lysimachia nemorum 80, 163, 180, 185, 212, 245, 257,
 260, 261, 309, 319
 Lysimachia nummularia 220, 252, 253, 256, 257,
 258, 262, 288, 295, 300, 386
 Lysimachia vulgaris 85, 86, 213, 252, 271, 276, 282,
 283, 288, 289, 290, 296, 300
 Lythrum salicaria 85, 86, 213, 252, 267, 271, 276, 280,
 282, 283, 288, 289, 291

M

Maianthemum bifolium 47, 80, 185, 186, 187, 195, 198,
 200, 201, 209, 212, 329
 Matricaria maritima 288
 Melampyrum cristatum 121, 126, 127, 130, 131, 133
 Melampyrum pratense 77, 79, 121, 131, 132, 133, 163,
 168, 172, 174, 176, 178, 179, 198, 212, 241, 242, 246,
 308, 468
 Melampyrum sylvaticum 186
 Melica nutans 138, 156, 220, 336, 462
 Melica uniflora 47, 78, 79, 83, 106, 109, 115, 117, 152,
 156, 160, 162, 185, 187, 211, 212, 225, 226, 227, 229,
 237, 271, 278, 336, 470
 Melico nutantis-Tilietum platyphylli 88, 89, 330, 331,
 339, 476
 Melittis melissophyllum 70, 75, 77, 98, 102, 106, 115,
 117, 134, 140, 146, 149, 152, 153, 157, 159, 228, 331,
 338, 470
 Mentha arvensis 252
 Mercurialis perennis 78, 79, 90, 109, 114, 115, 136, 153,
 185, 187, 191, 212, 226, 227, 271, 340, 342, 347, 365,
 370, 375
 Meum athamanticum 462
 Milium effusum 47, 80, 149, 154, 157, 158, 163, 180,
 184, 190, 221, 233, 239
 Moehringia trinervia 82, 83, 185, 187, 211, 212, 225,
 342, 368, 382
 Molinia arundinacea 5, 231, 280, 360
 Molinia caerulea 5, 28, 82, 86, 87, 131, 133, 169, 174,
 176, 177, 195, 211, 212, 213, 240, 241, 242, 271, 291,
 297, 302, 306, 308, 312, 314, 315, 318, 321, 476
 Molinio arundinaceae-Alnetum glutinosae 271, 280,
 472
 Molinio caeruleae-Quercetalia roboris 243, 468
 Molinio caeruleae-Quercetum roboris 212, 242, 468
 Molinio caeruleae-Quercion roboris 82, 169, 210, 212,
 243, 468
 Moneses uniflora 462
 Monotropa hypopitys 121, 349, 352, 355, 358, 359
 Muscari botryoides 102, 105
 Myosotis martini 260, 261
 Myosoton aquaticum 288

N

Narcissus pseudonarcissus 28, 82, 211, 232
 Néo-forêts 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378,
 380, 382, 384, 386, 388
 Neottia cordata 88, 260, 308, 312, 314, 318, 320, 324,
 326
 Neottia nidus-avis 77, 78, 80, 132, 141, 147, 149, 152,
 154, 156, 158, 160, 172, 180, 184, 188, 198, 211, 234,
 240, 342
 Neottia ovata 121, 141, 211, 238, 358, 359, 360, 362

O

Ophrys insectifera 388
 Orchis purpurea 128, 362
 Orchis simia 178, 462
 Oreopteris limbosperma 198, 302
 Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli 121, 130,
 467
 Orobanche hederæ 136, 278, 462
 Orthilia secunda 121, 199, 349, 352, 358, 359, 362,
 363
 Osmunda regalis 84, 252, 270, 271, 280, 291, 303,
 307, 462, 472
 Osmundo regalis-Alnenion glutinosae 67, 281, 472
 Osmundo regalis-Alnion glutinosae 82, 84, 270, 271,
 281, 472
 Oxalis acetosella 47, 77, 78, 80, 149, 158, 161, 163, 169,
 188, 192, 193, 195, 200, 212, 227, 233, 235, 260, 300,
 306, 308, 324, 474

P

Paeonia officinalis 116
 Papaver cambricum 156, 181, 184, 220, 252, 258, 300,
 331, 342, 344, 462
 Paris quadrifolia 77, 78, 79, 80, 132, 139, 149, 153, 154,
 155, 156, 158, 162, 164, 165, 172, 180, 184, 186, 188,
 193, 198, 208, 220, 225, 233, 234, 238, 256, 258,
 267, 300, 314, 336, 342, 346, 347, 382
 Parthenocissus inserta 286
 Pastinaca sativa 271, 274, 276
 Patzkea paniculata 178, 462
 Pedicularis palustris 312, 462
 Persicaria hydropiper 282, 288, 294
 Petasites albus 181, 246, 309, 344, 462
 Peucedano gallici-Quercetum roboris 169, 173, 174,
 175, 176, 177, 179, 213, 467
 Peucedanum gallicum 4, 132, 169, 175, 176, 177, 240,
 241, 467
 Peupleuraie noire à Ronce bleuâtre 5, 44, 264, 286,
 287
 Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae 71, 294,
 295, 417, 441, 442, 476
 Phalaris arundinacea 5, 83, 84, 85, 211, 212, 245, 252,
 270, 271, 282, 283, 288, 289, 294, 295, 298, 301,
 472, 476
 Phegopteris connectilis 156, 172, 188, 189, 193, 198,
 258, 336, 342, 468
 Phillyrea angustifolia 107, 118, 349, 356
 Phillyrea latifolia 76, 98, 99, 114, 115, 116, 121, 271, 278
 Phragmites australis 86, 213, 288, 289, 291
 Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani
 340, 341, 475

- Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli 331, 336, 337, 475
- Phyteuma spicatum 5, 77, 78, 79, 80, 141, 147, 149, 152, 180, 211, 212, 227, 235, 236, 237, 254, 271
- Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris 70, 211, 212, 236, 417, 444, 446, 474
- Picea abies 7, 47, 172, 327, 372, 374, 382, 384
- Piceetalia excelsae 201, 319, 325, 327, 329, 478
- Pilosella officinarum 47, 89, 121, 169, 178, 348, 353, 354
- Pineraie de Pin à crochet tourbeuse à Camarine noire 6, 315
- Pineraie de Pin de Salzmann à Ciste à feuilles de Sauge 7
- Pineraies acidiphiles sèches 7, 348, 350, 352, 354, 356
- Pineraies calcicoles sèches 7, 358, 360, 361, 362
- Pineraie sylvestre de recolonisation à Céphalanthère 7, 129
- Pineraie sylvestre rupestres à Germandrée scorodaine 7
- Pinetum rotundatae 308, 316, 317, 478
- Pinus mugo 87, 308, 314, 316, 317, 326, 373, 374
- Pinus nigra 7, 102, 106, 112, 118, 349, 353, 356, 357, 372, 373, 374, 388, 389, 462
- Pinus nigra subsp. salzmannii 106, 349, 356, 357, 462
- Pinus pinaster 107, 349, 356, 374, 466
- Pinus sylvestris 34, 39, 47, 79, 87, 88, 108, 110, 112, 126, 158, 162, 166, 168, 172, 173, 176, 178, 179, 188, 198, 240, 254, 304, 308, 312, 314, 315, 316, 320, 326, 328, 329, 348, 352, 353, 354, 355, 358, 362, 363, 388, 395, 400, 404, 479
- Piptathero paradoxi-Quercetum ilicis 99, 114, 477
- Piptatherum paradoxum 4, 114
- Pistacia terebinthus 76, 98, 99, 104, 105, 108, 114, 116, 121, 462, 477
- Plagiochila asplenioides 88, 320, 326, 328
- Plagiomnium undulatum 211, 326
- Plagiothecium undulatum 319, 324
- Plantation de douglas 7, 382
- Plantation de peuplier 7, 386
- Plantation de Peuplier 386
- Plantation d'Épicéa commun 7, 384
- Plantation de Pin noir 7, 388
- Platanthera bifolia 127, 359, 362
- Platanthera chlorantha 134, 136
- Pleurozio schreberi-Abietetum albae 70, 195, 320, 328, 329, 417, 436, 478
- Pleurozium schreberi 6, 88, 121, 178, 198, 212, 242, 308, 320, 326, 328, 329, 384
- Poa chaixii 4, 75, 149, 153, 155, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 208, 235
- Poa nemoralis 89, 99, 106, 118, 119, 126, 128, 158, 159, 212, 229, 236, 254, 294, 342, 349, 356, 359, 368, 378, 467, 470
- Poa palustris 220, 254, 266, 274, 286, 288, 289, 462
- Poa trivialis 47, 221, 229, 256, 282, 286, 295
- Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae 70, 149, 156, 369, 470
- Polygonatum multiflorum 4, 75, 78, 79, 80, 83, 132, 139, 148, 154, 156, 157, 162, 165, 180, 187, 195, 211, 225, 232, 233, 240
- Polygonatum odoratum 7, 77, 98, 102, 104, 109, 114, 121, 126, 128, 130, 140, 149, 169, 178, 179, 212, 238, 359, 365, 369, 370, 462, 471
- Polygonatum verticillatum 75, 80, 156, 157, 158, 172, 180, 184, 186, 187, 188, 189, 192, 195, 198, 200, 201, 208, 211, 220, 227, 234, 237, 258, 300, 312, 318, 324, 329, 331, 342
- Polygono bistortae-Quercenion roboris 210, 211, 212, 227, 235, 237, 474
- Polypodium cambricum 115, 462
- Polypodium interjectum 99, 112, 331
- Polypodium vulgare 89, 128, 161, 329, 330, 331, 336, 342
- Polystichum aculeati-Fraxinetum excelsioris 157, 342, 343, 475
- Polystichum aculeatum 6, 89, 157, 185, 331, 342, 343, 346, 475
- Polystichum lonchitis 342, 462
- Polystichum setiferum 6, 161, 181, 225, 226, 331, 336, 337, 343, 475
- Polytrichum commune 87, 169, 195, 302, 308, 314, 318, 321
- Polytrichum formosum 79, 80, 168, 172, 174, 192, 195, 198, 200, 212, 242, 308, 315, 331, 346
- Polytrichum strictum 87, 308, 314
- Poo chaixii-Abietetum albae 181, 191, 192, 195, 468
- Populenia albae 212, 275, 277, 279, 281, 472
- Populetalia albae 210, 253, 255, 257, 259, 264, 267, 269, 275, 277, 279, 281, 472
- Populetum albae 271, 274, 275, 279, 283, 404, 472
- Populion albae 67, 82, 84, 85, 212, 213, 246, 270, 271, 275, 277, 282, 283, 287, 372, 375, 380, 381, 472, 477
- Populo albae-Salicetalia albae 287, 289, 381, 477
- Populo albae-Salicetea albae 66, 244, 270, 275, 287, 289, 381, 477
- Populus <canescens 268
- Populus alba 5, 84, 106, 158, 164, 212, 228, 230, 246, 263, 266, 268, 270, 271, 274, 275, 276, 278, 281, 283, 294, 380
- Populus nigra 34, 39, 83, 84, 85, 139, 212, 220, 244, 245, 252, 254, 262, 263, 264, 268, 270, 271, 274, 282, 286, 288, 294, 380, 472
- Populus trichocarpa 373, 374, 386
- Potentilla erecta 6, 47, 82, 86, 87, 175, 176, 177, 211, 212, 240, 242, 291, 302, 306, 308, 312, 313, 315, 319
- Potentilla montana 110
- Potentilla sterilis 83, 127, 128, 134, 152, 155, 166, 211, 212, 221, 238, 359
- Potentillo erectae-Betuletum pubescentis 308, 312, 313, 478
- Poterium sanguisorba 89, 141, 358, 360, 362
- Prenanthes purpurea 75, 77, 80, 141, 157, 173, 180, 181, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 195, 198, 200, 201, 236, 237, 329, 384, 462
- Primula elatior 82, 83, 208, 211, 232, 233, 234, 238, 256, 267, 295, 474
- Primula veris 77, 102, 115, 121, 128, 129, 149, 226, 235, 271, 359
- Primula vulgaris 77, 104, 140, 146, 212, 224, 225, 228, 467, 474
- Prunella vulgaris 84, 270, 276
- Prunus avium 75, 78, 90, 102, 106, 110, 112, 114, 118, 126, 127, 128, 130, 132, 134, 146, 148, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 172, 174, 176, 178, 190, 192, 212, 220, 224, 226, 228, 230, 232, 238, 240, 242, 245, 246, 252, 256, 258, 263, 264, 266, 268, 274, 278, 280, 283, 294, 336, 342, 354, 365, 368, 378, 382
- Prunus mahaleb 77, 108, 117, 121, 149
- Prunus padus 189, 258, 268, 269
- Prunus spinosa 107, 141, 240, 241, 243, 266, 268, 359, 360
- Pseudoscleropodium purum 79, 168, 384
- Pseudotsuga menziesii 7, 112, 132, 152, 158, 160, 162, 172, 176, 178, 190, 192, 198, 200, 220, 240, 242, 314, 326, 342, 372, 374, 382, 384
- Pteridium aquilinum 75, 78, 79, 99, 106, 112, 148, 159, 168, 172, 173, 174, 176, 177, 212, 278, 306, 373, 375, 382
- Ptilium crista-castrensis 308, 318, 326, 464
- Pulmonaria affinis 4, 5, 85, 127, 130, 132, 149, 152, 154, 156, 211, 212, 213, 220, 223, 225, 234, 235, 237, 240, 241, 245, 246, 262, 282, 283, 336, 370
- Pulmonaria longifolia 106, 107, 110, 111, 134, 135, 136, 144, 145, 241, 466, 467
- Pulmonaria montana 149, 166
- Pulmonario affinis-Carpinetum betuli 121, 132, 467
- Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris 211, 220, 235, 237, 265, 473, 474
- Pulmonario affinis-Quercenion roboris 210, 211, 221, 223, 225, 474
- Pyrola chlorantha 121, 172, 349, 358, 362, 462
- Pyrola minor 188, 198, 312, 318, 352, 462
- Pyrus communis 126, 130, 134, 159, 175, 176
- Pyrus communis subsp. pyraeaster 126, 130, 175, 176

Q

- Quercenion ilicis 115, 117, 477
- Quercetalia ilicis 115, 117, 119, 477
- Quercetalia pubescenti-petraeae 104, 107, 109, 111, 113, 127, 466
- Quercetalia roboris Tüxen 1931 173, 175, 177, 179, 467
- Quercetea ilicis 71, 84, 104, 107, 113, 115, 117, 119, 245, 270, 275, 391, 403, 477
- Quercetea pubescentis 66, 67, 68, 104, 107, 109, 111, 113, 115, 127, 128, 129, 131, 133, 135, 137, 139, 270, 391, 402, 466
- Quercetea robori-petraeae 66, 68, 69, 113, 168, 173, 175, 177, 179, 243, 402, 467
- Quercion ilicis 71, 76, 98, 99, 115, 117, 119, 393, 398, 477
- Quercion pubescenti-petraeae 103, 104, 107, 109, 111, 127, 398, 466
- Quercion pyrenaicae 78, 79, 168, 169, 175, 177, 213, 375, 467
- Quercion roboris 78, 79, 82, 121, 168, 169, 173, 175, 179, 210, 211, 212, 221, 223, 225, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 246, 269, 283, 348, 365, 369, 375, 393, 468, 474
- Quercus petraeae-Carpinetalia betuli 129, 131, 133, 135, 137, 139, 467
- Quercus ilex 5, 39, 76, 98, 99, 103, 104, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 246, 271, 275, 278, 279, 401, 466, 477
- Quercus petraea 27, 39, 47, 75, 78, 79, 108, 128, 130, 132, 134, 136, 137, 148, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 162, 166, 168, 172, 174, 176, 177, 178, 240, 327, 467, 468, 470
- Quercus pubescens 39, 84, 89, 98, 99, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 117, 126, 127, 128, 135, 140, 144, 146, 179, 246, 270, 271, 278, 279, 331, 338, 358, 362, 466, 467, 468, 477
- Quercus pyrenaica 169, 172, 462

Quercus robur 70, 75, 79, 85, 86, 108, 121, 126, 130, 132, 134, 136, 138, 139, 145, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 162, 164, 168, 172, 174, 176, 178, 188, 190, 198, 210, 212, 213, 220, 222, 224, 225, 228, 232, 238, 240, 242, 244, 245, 246, 252, 256, 258, 262, 263, 264, 266, 268, 274, 282, 286, 288, 290, 294, 296, 300, 302, 304, 306, 312, 318, 327, 336, 342, 354, 365, 378, 382, 384, 386, 387, 391, 401, 467

R

Racomitrium lanuginosum 328
Ranunculo aconitifolii-Abietetum albae 193, 246, 260, 469
Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae 245, 258, 261, 473
Ranunculus aconitifolius 5, 47, 84, 181, 245, 246, 258, 260, 261, 305, 309, 319
Ranunculus auricomus 78, 82, 83, 148, 166, 211, 212, 234, 235, 238
Ranunculus bulbosus 102, 104
Ranunculus platanifolius 81, 181, 202, 208, 344
Ranunculus repens 83, 86, 181, 211, 212, 245, 246, 290, 294, 296, 300, 309, 386
Ranunculus sceleratus 288, 463
Ranunculus tuberosus 136
Rhamnus alaterni-Quercetum pubescentis 99, 108, 466
Rhamnus alaternus 4, 99, 104, 105, 108, 109, 115, 116, 127, 229
Rhamnus saxatilis 102, 104, 109, 127
Rhaponticum coniferum 105
Rhytidadelphus loreus 80, 88, 195, 198, 200, 246, 308, 318, 320, 324, 326, 328, 331, 346
Ribes alpinum 89, 104, 109, 141, 154, 156, 184, 185, 187, 211, 212, 223, 234, 330, 336, 340, 342, 346, 360
Ribes nigrum 298
Ribes petraeum 75, 206, 208, 344
Ribes rubrum 82, 84, 211, 222, 232, 245, 266, 271
Ribes uva-crispa 82, 211, 238, 378
Robinia à Grande chéridoine 7, 378
Robinia pseudoacacia 90, 102, 106, 108, 110, 112, 114, 126, 128, 132, 134, 156, 158, 164, 172, 178, 220, 224, 225, 228, 254, 265, 268, 274, 278, 288, 294, 336, 365, 368, 373, 374, 375, 378, 380, 386
Rosa arvensis 75, 77, 78, 83, 106, 121, 130, 148, 152, 166, 211, 212, 223, 238, 240, 331, 336, 338, 359
Rosa pendulina 75, 81, 202, 206, 208, 328, 349, 355
Rosa sect. Synstylae 136
Rosa subsect. Caninae 126
Rubia peregrina 75, 77, 98, 102, 108, 110, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 127, 136, 140, 141, 144, 145, 149, 212, 228, 229, 246, 267, 271, 275, 278, 279, 359, 472, 475
Rubo caesii-Populetum nigrae 282, 283, 286, 477
Rubo caesii-Populion nigrae 82, 85, 282, 289, 380, 477
Rubus caesius 5, 83, 84, 85, 147, 211, 212, 229, 245, 246, 262, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 274, 276, 282, 283, 286, 298, 380
Rubus canescens 102
Rubus idaeus 75, 80, 88, 180, 195, 198, 211, 315, 320, 324, 349, 355
Rubus sect. Discolores 254
Rubus sect. Fruticosus 160, 187, 306
Rubus ser. Glandulosi 195, 200, 260, 308, 318

Rubus ulmifolius 84, 137, 228, 270, 274, 275, 278
Rumex acetosella 47, 89, 348, 354
Rumex arifolius 45, 47, 75, 81, 202, 203, 206, 208, 259, 261, 344, 404, 469
Rumex conglomeratus 271, 276
Rumex sanguineus 82, 84, 211, 212, 245, 246, 262, 265, 266, 271, 283, 287, 294
Rusco aculeati-Carpinenion betuli 120, 121, 129, 131, 133, 135, 137, 359, 467
Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae 135, 149, 157, 159, 160, 470
Rusco aculeati-Quercetum petraeae 121, 134, 135, 137, 467
Rusco aculeati-Quercetum pubescentis 70, 99, 110, 466
Rusco aculeati-Quercetum roboris 211, 222, 474
Ruscus aculeatus 4, 5, 47, 75, 98, 108, 110, 111, 114, 116, 118, 119, 121, 134, 135, 136, 144, 149, 157, 159, 160, 161, 163, 173, 174, 175, 177, 211, 222, 223, 267, 275, 278, 279, 466, 472

S

Salici triandrae-Populetum betulifoliae 282, 288, 289, 477
Salix alba 39, 83, 84, 85, 212, 244, 245, 263, 270, 271, 274, 275, 281, 282, 283, 286, 288, 289, 294, 380, 472
Salix atrocinerea 84, 86, 242, 290, 296, 297, 302
Salix aurita 297, 304, 306
Salix bicolor 314, 463
Salix caprea 208, 212
Salix cinerea 87, 212, 245, 305, 308
Salix fragilis 288
Salix lapponum 312
Salix pentandra 312
Salix purpurea 254, 271, 283
Salix triandra 5, 288
Salvia glutinosa 4, 82, 106, 107, 147, 181, 211, 212, 226, 227, 229, 271, 466, 475
Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis 69, 99, 106, 119, 375, 466
Sambucus nigra 47, 75, 82, 89, 211, 232, 267, 271, 282, 283, 286, 330, 336, 340, 387
Sambucus racemosa 47, 75, 80, 157, 180, 190, 195, 198, 200, 208, 209, 326, 331, 342, 346, 349, 355
Sanicula europaea 77, 78, 80, 106, 107, 115, 136, 141, 145, 147, 149, 153, 155, 180, 193
Sapinière froide à Lycopode à feuilles de genévrier 6, 44, 201, 247, 325, 327
Sapinière-Hêtraie à Dryoptéride dilatée 5, 44, 200, 325, 329
Sapinière humide à Renoncule à feuilles d'aconit 319
Sapinière rupestre à Pleurozie dorée 6, 201, 328, 329
Sapinière rupestre froide à Sphaigne à cinq rangs 6, 173, 325, 329
Sapinières hyperacidiphiles 6, 88, 195, 247, 320, 322, 324, 325, 326, 328
Sapinière tourbeuse à Bouleau pubescent 6, 44, 247, 261, 313, 318
Saponaria ocyroides 102
Saponaria officinalis 83, 84, 254, 270, 271, 274, 275, 276, 283
Saulaie blanche à Saule à trois étamines 5, 44, 288, 289, 295
Saxifraga fragosoi 336, 342, 463
Saxifraga prostii 342, 463
Saxifraga rotundifolia 47, 208, 463
Scapania nemorea 326
Schedonorus giganteus 83, 84, 181, 211, 245, 246, 252, 259, 262, 268, 309
Scheuchzeria palustris 316, 463
Scilla bifolia 4, 5, 82, 149, 166, 211, 238, 239
Scillo bifoliae-Carpinetum betuli 149, 166, 471
Scillo bifoliae-Quercenion roboris 210, 211, 239, 474
Scillo bifoliae-Quercetum roboris 211, 238, 239, 474
Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae 67, 181, 185, 187, 189, 469
Scirpus sylvaticus 86, 213, 291, 294, 296
Scleropodium purum 352
Scrophularia nodosa 254, 267, 271, 283
Scutellaria minor 5, 68, 86, 242, 258, 291, 296, 300, 302, 306, 314
Scutellario minoris-Betuletum albae 68, 291, 303, 306, 307, 309, 476
Sedum cepaea 278
Sedum hirsutum 349, 355
Sedum rupestre 89, 121, 169, 178, 179, 348, 353, 354
Sempervivum tectorum 349, 354, 355
Senecio cacaliaster 75, 81, 158, 172, 184, 186, 188, 189, 193, 198, 202, 206, 208, 220, 234, 252, 258, 261, 312
Senecio ovatus 75, 80, 149, 157, 180, 198, 211, 227, 237, 254, 305, 331, 344, 382, 384
Senecio sylvaticus 382
Senecio vulgaris 121, 169, 178, 179
Serratula tinctoria 119, 131, 133, 175, 176, 177
Silene baccifera 212, 232, 245, 262, 271, 274, 275, 283
Silene dioica 82, 149, 185, 211, 212, 232, 233, 235, 246, 252, 254, 258, 264, 283, 295, 336, 368, 386
Silene nutans 89, 104, 121, 126, 169, 178, 348, 354
Silene viridiflora 106
Smilax aspera 99, 104, 116, 118, 119, 271, 275, 278
Solanum dulcamara 83, 86, 211, 212, 213, 245, 271, 275, 276, 291, 297, 301
Solidago virgaurea 77, 78, 80, 104, 112, 140, 141, 144, 147, 149, 157, 163, 169, 180, 181, 185, 187, 188, 195, 236, 237, 331, 349, 355
Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae 195, 198, 201, 472
Sorbo ariae-Quercenion pubescentis 76, 77, 99, 120, 121, 127, 466
Sorbo torminalis-Quercenion petraeae 169, 175, 177, 467
Sorbus aria 89, 98, 106, 111, 112, 117, 121, 128, 144, 145, 146, 149, 159, 175, 200, 206, 331, 337, 338, 343, 348, 358, 362, 382
Sorbus aucuparia 75, 80, 81, 88, 153, 154, 155, 172, 192, 195, 198, 202, 206, 208, 260, 320, 324, 326, 328, 331, 346, 347
Sorbus domestica 99, 102, 104, 108, 110, 111, 134
Sorbus torminalis 47, 75, 77, 98, 102, 106, 110, 111, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 126, 130, 132, 134, 136, 141, 145, 149, 156, 158, 159, 161, 163, 166, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 220, 228, 232, 240, 241, 242, 256, 278, 331, 336, 338
Sphagno-Alnion glutinosae 82, 86, 213, 290, 291, 297, 303, 307, 309, 476

Sphagno-Betuletalia 313, 315, 317, 478
 Sphagno quinquefarri-Abietetum albae 195, 320, 326, 327, 329, 478
 Sphagnum 6, 86, 87, 88, 169, 173, 195, 212, 242, 246, 257, 260, 291, 302, 306, 308, 312, 313, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 326, 329, 385, 389, 464, 476, 478
 Sphagnum capillifolium 87, 308, 314, 315, 316, 464
 Sphagnum flexuosum 87, 195, 302, 308, 312, 314, 321, 464
 Sphagnum inundatum 306, 464
 Sphagnum magellanicum 6, 314, 478
 Sphagnum palustre 246, 257, 260, 318, 464, 478
 Sphagnum quinquefarium 6, 88, 173, 195, 320, 321, 326, 329, 464
 Sphagnum russowii 318, 464
 Spinulum annotinum 6, 88, 195, 206, 260, 320, 321, 324, 325, 463
 Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris 245, 262, 264, 286, 287, 473
 Stachys officinalis 28, 75, 131, 133, 175, 176, 177
 Stachys recta 178, 262
 Stachys sylvatica 5, 82, 84, 85, 164, 211, 221, 227, 245, 246, 254, 262, 264, 268, 275, 282, 283, 287, 295, 387
 Staehelina dubia 108, 141, 360, 463
 Stellaria alsine 212, 245, 257, 260, 261, 319
 Stellaria holostea 47, 75, 78, 79, 104, 106, 130, 132, 152, 159, 162, 188, 209, 213, 220, 234, 246, 379
 Stellaria nemorum 47, 75, 83, 190, 211, 236, 252, 254, 261, 309
 Streptopus amplexifolius 75, 81, 186, 192, 198, 202, 206, 207, 208
 Struthiopteris spicant 47, 86, 149, 161, 173, 181, 189, 193, 195, 200, 201, 209, 246, 260, 291, 302, 306, 308, 319, 324, 326, 329
 Succisa pratensis 87, 177, 302, 306, 308, 312, 313, 319
 Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris 212, 226, 475
 Symphytum tuberosum 5, 82, 84, 211, 212, 226, 227, 228, 229, 278

T

Teucro scorodoniae-Fagetum sylvaticae 69, 107, 169, 172, 173, 355, 375, 468
 Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris 69, 70, 173, 179, 349, 354, 355, 357, 417, 428, 479
 Teucrium chamaedrys 28, 89, 98, 102, 104, 108, 116, 121, 127, 145, 149, 358, 359
 Teucrium scorodonia 4, 7, 47, 69, 75, 78, 89, 99, 106, 112, 118, 121, 141, 144, 145, 148, 159, 163, 169, 172, 174, 176, 178, 212, 240, 241, 242, 331, 338, 346, 347, 348, 354, 382, 466, 468, 477
 Thalictrum aquilegifolium 209, 237, 344, 474
 Thalictrum minus 463
 Thelypteris palustris 5, 71, 296, 298, 299, 392, 463, 476
 Thuidium tamariscinum 80, 195, 308, 319, 346
 Tilia xeuropaea 331, 346
 Tilia cordata 75, 126, 132, 134, 138, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 172, 220, 222, 232, 240, 245, 252, 256, 258, 268, 300, 336, 337, 342, 343
 Tiliaie-frênaie-chênaie à Gesse noire 6, 338
 Tiliaie-frênaie-ébrale à Orme des montagnes 6, 203, 209

Tiliaie-frênaie-ébrale à Polystic à aiguillons 6, 337, 341, 342, 343
 Tiliaie-frênaie-ébrale à Polystic à soies 6, 336, 343
 Tiliaie-frênaie-ébrale à Scolopendre langue-de-cerf 6, 340, 343
 Tilia platyphyllos 89, 102, 108, 110, 118, 121, 126, 128, 132, 134, 141, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 166, 184, 190, 192, 220, 224, 228, 232, 236, 240, 252, 263, 264, 266, 268, 274, 278, 330, 331, 336, 337, 338, 340, 342, 343, 346, 347, 359, 475
 Tiliénalia platyphylli 339, 476
 Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani 67, 331, 341, 343, 345, 347, 475
 Tiliaie à Valériane à trois folioles 6, 44, 346
 Tourbières boisées de montagne 6, 82, 87, 308, 310, 312, 314, 316, 318
 Tractema lilio-hyacinthus 4, 75, 80, 149, 157, 181, 184, 185, 187, 191, 193, 209, 221, 235, 237, 463
 Trifolio rubentis-Quercetum pubescentis 121, 126, 466
 Trifolium medium 104, 126
 Trifolium ochroleucon 102
 Trifolium rubens 4, 126, 127
 Tulipa raddii 378, 463
 Tussilago farfara 276

U

Ulmion minoris 67, 82, 84, 212, 213, 235, 244, 245, 246, 264, 267, 269, 271, 275, 279, 283, 286, 288, 365, 375, 473
 Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani 203, 344, 475
 Ulmo laevis-Fraxinetum angustifoliae 245, 266, 267, 473
 Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae 221, 223, 225, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 474
 Ulmo minoris-Fraxinetum excelsioris 245, 268, 269, 473
 Ulmus glabra 6, 89, 112, 152, 154, 156, 158, 184, 188, 190, 203, 220, 222, 236, 254, 258, 268, 300, 330, 331, 336, 340, 342, 344, 346, 347
 Ulmus laevis 83, 244, 245, 252, 262, 263, 264, 266, 268, 286, 288, 294, 336, 380, 386, 463
 Ulmus minor 83, 84, 85, 90, 106, 110, 114, 118, 126, 128, 130, 134, 136, 138, 156, 158, 162, 164, 211, 212, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 244, 246, 252, 256, 263, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 274, 278, 282, 283, 286, 288, 294, 331, 336, 342, 359, 364, 365, 369, 378, 380, 386, 473
 Urtica dioica 47, 82, 85, 86, 89, 90, 211, 213, 220, 223, 225, 227, 231, 232, 235, 246, 254, 255, 256, 262, 271, 275, 282, 283, 286, 287, 288, 291, 294, 295, 301, 330, 340, 342, 365, 368, 375, 378, 380, 381, 386, 476

V

Vaccinio-Piceetea 66, 68, 70, 201, 307, 308, 313, 315, 317, 319, 320, 325, 327, 329, 393, 402, 478
 Vaccinio uliginosi-Betulenion pubescentis 315, 479
 Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion 80, 194, 201, 321, 327, 329, 478

Vaccinium myrtillus 5, 28, 80, 87, 88, 147, 169, 173, 175, 195, 198, 199, 200, 209, 213, 246, 308, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 320, 324, 326, 328, 331, 346, 347, 349, 355, 468, 469
 Vaccinium oxycoccus 312, 314, 316, 318, 463
 Vaccinium uliginosum 28, 87, 308, 314, 327, 478
 Valeriana dioica 86, 87, 291, 297, 300, 301, 308, 312, 476
 Valeriana officinalis 82, 84, 86, 132, 211, 212, 213, 221, 225, 229, 245, 254, 271, 290, 295
 Valeriana tripteris 6, 158, 160, 172, 184, 188, 198, 258, 260, 336, 342, 346, 475
 Valeriano tripteridis-Tilietum platyphylli 343, 346, 475
 Veratrum album 75, 206, 208, 344
 Verbascum chaixii 102
 Veronica chamaedrys 28, 47, 126, 153, 155, 271
 Veronica hederifolia 82, 211, 220, 223, 225, 234, 235, 237, 245, 246, 265, 283
 Veronica officinalis 80, 99, 112, 169, 195, 198, 349, 382, 384
 Viburno lantanae-Quercetum petraeae 121, 136, 137, 467
 Viburno tini-Quercetum ilicis 99, 115, 116, 117, 477
 Viburnum lantana 4, 77, 78, 79, 98, 108, 115, 121, 126, 130, 131, 133, 136, 137, 138, 140, 144, 166, 228, 241, 331, 338, 359
 Viburnum opulus 82, 84, 211, 225, 238, 240, 241, 245, 252, 256, 294, 296
 Viburnum tinus 4, 76, 98, 99, 109, 116, 121, 127, 271, 278
 Vicia cassubica 106, 463
 Vicia melanops 114
 Vicia sepium 104, 106, 126, 128, 129, 130, 136, 152, 154, 187, 223, 233, 238, 267, 368
 Vincetoxicum hirundinaria 28, 77, 98, 121, 140, 141, 145, 149, 331, 338, 349, 356
 Viola alba 104, 114, 212, 227, 228, 278, 287
 Viola hirta 28, 77, 104, 106, 121, 126, 128, 137, 331, 338, 359, 362
 Viola jordanii 114, 463
 Viola palustris 86, 87, 291, 297, 304, 306, 308, 312, 313, 319
 Viola reichenbachiana 77, 80, 139, 140, 153, 155, 156, 165, 166, 180, 190, 220, 234, 267, 368
 Viola riviniana 77, 78, 132, 149, 154, 160, 169, 186, 212, 223, 224, 228, 382
 Vitis vinifera subsp. sylvestris 84, 245, 268, 270, 274

W

Wahlenbergia hederacea 252, 258, 300, 302, 306, 312



ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau synthétique général

ANNEXE 2

Teucrio scorodoniae-Pinetum sylvestris cytisetosum oromediterranei

Renau subass. nov. hoc loco

ANNEXE 3

Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis

Renau & Le Gloanec ass. nov. prov.

ANNEXE 4

Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae melittetosum melissophylliae

Chabrol & Reimringer ex Renau & Le Gloanec subass. nov. hoc loco

ANNEXE 5

Pleurozio schreberi-Abietetum albae

Renau & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

ANNEXE 6

Carici flaccae-Quercetum roboris pulmonarietosum affinis

Le Hénaff subass. nov. hoc loco

ANNEXE 7

Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae

Renau & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

ANNEXE 8

Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris

Renau, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
ex Renau & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

ANNEXE 9

Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii

Bianchin & Culat ass. nov. hoc loco

ANNEXE 10

Localisation des relevés cités dans les tableaux (annexes 2 à 9)

ANNEXE 11

Tableau synthétique des boulaies tourbeuses de plaine et aulnaies-(boulaies)
marécageuses à paratourbeuses de France et des pays limitrophes

ANNEXE 12

Tableau synthétique des variations écologiques de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-
charmaie à Grande luzule

ANNEXE 13

Liste des espèces patrimoniales présentes dans les relevés utilisés pour décrire les
végétations du catalogue

ANNEXE 14

Synsystème des végétations forestières du territoire d'agrément du CBN Massif central



ANNEXE 1



Tableau synthétique général

- 1 - Hêtraies-sapinières des sols peu acides
- 2 - Hêtraies-chênaies-charmaies des sols peu acides
- 3 - Hêtraies-chênaies et chênaies des sols acides
- 4 - Chênaies et chênaies-charmaies sèches des sols peu acides, atlantiques à méditerranéennes
- 5 - Forêts d'éboulis et de ravins
- 6 - Hêtraies subalpines
- 7 - Chênaies méridionales, sempervirentes et mixtes
- 8 - Hêtraies-chênaies calcicoles sèches
- 9 - Forêts alluviales à bois dur, atlantiques à méditerranéennes
- 10 - Forêts alluviales méridionales à bois dur
- 11 - Tourbières boisées de montagne
- 12 - Forêts alluviales à bois tendre
- 13 - Aulnaies-boulaies marécageuses et tourbeuses
- 14 - Forêts artificielles d'essences exotiques
- 15 - Chênaies pédonculées-frênaies humides
- 16 - Pineraies acidiphiles sèches
- 17 - Sapinières hyperacidiphiles, froides ou rupestres
- 18 - Frênaies ou ormaies de recolonisation
- 19 - Hêtraies-Sapinières des sols acides
- 20 - Pineraies calcicoles sèches

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fagus sylvatica</i>	V(3.3)	IV(1.9)	IV(3.1)	+(-1.6)	II(-0.2)	V(1.5)	r(-2.7)	III(0.1)	I(-2)	r(-1.3)	I(-1)	.
<i>Abies alba</i>	IV(3.6)	I(-0.5)	I(-0.9)	.	I(0)	III(1.1)	.	+(-0.4)	I(-0.3)	.	II(1.1)	.
<i>Lonicera nigra</i>	II(3.1)	.	.	.	I(0.3)	III(2.5)	.	.	+(-0.2)	.	+(-0.2)	.
<i>Corylus avellana</i>	II(-0.5)	IV(2.4)	II(-0.5)	III(0.3)	IV(2.1)	I(-0.7)	I(-1.8)	III(0.3)	II(0.3)	I(-0.5)	+(-1.2)	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	III(3)	I(-0.1)	II(0.5)	II(1)	.	r(-1.3)	+(-0.4)	I(-0.3)	.	.	+(-0.4)
<i>Quercus robur</i>	+(-1.7)	III(2)	IV(4.2)	I(-0.8)	I(-0.8)	.	.	.	II(-0.4)	+(-0.9)	.	I(-0.4)
<i>Ilex aquifolium</i>	I(-0.9)	III(2.2)	III(4.1)	I(-0.9)	I(-0.3)	r(-0.7)	I(-0.9)	III(0.5)	+(-1.5)	r(-0.9)	r(-1)	.
<i>Castanea sativa</i>	.	I(0.4)	III(4.4)	I(-0.5)	r(-1)	.	II(0.6)	I(0.1)	.	r(-0.6)	.	.
<i>Quercus petraea</i>	I(-0.8)	II(1.6)	II(2.1)	II(0.5)	II(0.3)	.	+(-1.1)	+(-0.4)	+(-1.1)	+(-0.6)	+(-0.7)	.
<i>Frangula alnus</i>	.	I(-0.6)	II(3.2)	+(-0.6)	.	.	r(-1.2)	.	I(-0.5)	r(-0.6)	I(-0.2)	+(-0.3)
<i>Betula pendula</i>	+(-0.6)	I(0)	II(2.9)	r(-0.7)	.	r(-0.4)	.	.	+(-0.7)	.	II(0.8)	.
<i>Cytisus scoparius</i>	+(-0.8)	I(-0.1)	II(2.5)	II(0.9)	+(-0.7)	.	I(-0.1)	I(-0.1)	.	r(-0.5)	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	+(-1.6)	III(1.1)	I(-2.1)	IV(2.1)	II(0.3)	.	II(0.3)	III(0.6)	III(1.3)	III(1)	.	II(0)
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	I(-0.2)	r(-1.8)	IV(3.3)	I(-0.3)	.	I(0.1)	.	II(1.4)	III(2.1)	.	+(-0.2)
<i>Cornus sanguinea</i>	.	I(-0.4)	+(-1.9)	III(2)	I(0)	.	II(2)	III(0.9)	II(1.2)	III(1.6)	.	I(-0.2)
<i>Sorbus torminalis</i>	.	+(-0.4)	+(-0.9)	III(3.8)	+(-0.4)	.	II(2.3)	+(-0.2)	.	+(-0.3)	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	+(-0.5)	I(0.2)	.	III(3.2)	I(-0.2)	.	I(1.6)	II(1.1)	I(0.4)	+(-0.3)	.	+(-0.3)
<i>Prunus spinosa</i>	.	I(0.3)	+(-0.8)	II(2)	r(-0.6)	.	I(1.4)	II(0.4)	I(0.2)	+(-0.3)	.	I(-0.1)
<i>Rosa arvensis</i>	+(-0.6)	I(1.5)	+(-1)	II(2.2)	I(1)	.	+(-0.6)	I(0.3)	+(-0.5)	r(-0.4)	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	I(-0.7)	II(0.6)	+(-2.5)	I(-0.4)	IV(3.2)	r(-0.7)	+(-1.4)	I(-0.2)	III(2.3)	II(0.3)	.	I(-0.2)
<i>Ribes alpinum</i>	II(1.6)	I(0.7)	r(-1.5)	+(-0.4)	IV(4.7)	I(0)	.	I(0.2)	+(-0.6)	r(-0.5)	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	+(-0.4)	I(0.3)	.	I(0.1)	III(5)	.	+(-0.6)	+(-0.1)	+(-0.2)	I(0.2)	.	.
<i>Acer campestre</i>	r(-1)	II(1)	r(-1.9)	III(2)	III(2.8)	.	I(-0.4)	II(0.5)	I(-0.4)	I(0.3)	.	+(-0.4)
<i>Lonicera xylosteum</i>	I(0.1)	I(0.4)	.	I(0.7)	II(2.1)	.	I(0)	III(1.7)	I(0.3)	r(-0.5)	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	r(-0.3)	+(-0.1)	.	.	II(5)	.	.	.	+(-0.1)	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	+(-0.1)	I(0.2)	.	+ (0)	II(2.6)	I(0.4)	r(-0.6)	.	I(0.6)	I(0.4)	.	+(-0.2)
<i>Sorbus aucuparia</i>	II(1.4)	I(-0.7)	II(0.7)	.	I(-0.2)	V(2.6)	r(-1.5)	.	I(-0.6)	r(-0.7)	II(0.8)	.
<i>Sorbus aria</i>	I(-0.1)	I(-0.4)	I(0)	I(0)	I(0.1)	III(1.6)	II(1.1)	IV(1.6)	r(-1.2)	r(-0.7)	I(-0.3)	.
<i>Rosa pendulina</i>	+ (0.5)	.	.	.	r(-0.1)	III(5.3)	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes petraeum</i>	r(0.2)	.	.	.	+ (0.4)	II(3.8)	.	.	r(0.1)	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	.	+(-1.1)	+(-1.6)	IV(3.2)	I(-0.7)	.	IV(5.9)	IV(1.7)	+(-1)	II(0.4)	.	.
<i>Buxus sempervirens</i>	.	+(-0.7)	r(-1.7)	I(0.2)	I(-0.1)	.	III(4.9)	V(2.5)	.	I(0.1)	.	.
<i>Acer monspessulanum</i>	.	.	.	II(1.7)	+(-0.1)	.	II(3.7)	I(0.1)	.	+ (0)	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	I(0.5)	.	.	II(3.9)	.	.	r(-0.1)	.	.
<i>Sorbus aria</i>	I(-0.1)	I(-0.4)	I(0)	I(0)	I(0.1)	III(1.6)	II(1.1)	IV(1.6)	r(-1.2)	r(-0.7)	I(-0.3)	.
<i>Acer opalus</i>	.	.	.	r(0)	.	.	+ (1.1)	II(3.5)	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	r(-1.1)	.	.	I(-0.4)	.	.	.	III(3.6)	I(0.4)	+(-0.4)	II(0.5)
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	r(-0.6)	.	+(-0.1)	.	.	+(-0.2)	.	I(0.8)	IV(5.2)	.	+(-0.1)
<i>Euonymus europaeus</i>	r(-0.9)	I(0)	r(-1.6)	II(0.8)	I(0.3)	.	+(-0.6)	+(-0.2)	II(1)	III(2.5)	.	I(0.1)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	+ (0)	r(-0.9)	I(0.2)	+(-0.3)	.	+(-0.2)	.	I(0.4)	III(3.6)	.	I(0.3)
<i>Sambucus nigra</i>	r(-0.9)	I(0.4)	+(-1.4)	+(-0.5)	II(1)	.	.	.	II(1.4)	III(1.8)	.	I(0.2)
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(1.2)	III(3.8)	.	III(2.7)
<i>Populus alba</i>	.	r(-0.1)	.	.	.	.	.	.	+ (0.1)	II(4.9)	.	+ (0.1)
<i>Betula pubescens</i>	.	r(-0.6)	r(-0.9)	.	r(-0.4)	II(1.2)	.	.	+(-0.2)	.	IV(5.3)	.
<i>Pinus sylvestris</i>	I(-0.3)	I(-0.5)	I(1)	I(0)	r(-0.8)	.	I(-0.5)	II(1)	r(-1)	.	III(2)	.
<i>Picea abies</i>	I(0.6)	+(-0.6)	+ (0)	.	.	+(-0.1)	.	+ (0)	+(-0.3)	.	II(2.2)	.
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.5)	.	II(3)	.
<i>Juniperus communis</i>	.	r(-0.8)	I(0.1)	II(1.5)	.	.	I(1.7)	II(1.3)	.	r(-0.4)	I(0.4)	.
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+ (1)	II(2.5)	.	.	.	.
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.2)	I(1.6)	.	V(6.5)
<i>Populus nigra</i>	.	r(-0.7)	.	.	.	.	.	.	II(2.5)	III(3)	.	IV(3.5)
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.4)	.	.	III(5)
<i>Salix atrocinerea</i>	.	r(-0.4)	r(-0.5)	.	.	.	.	.	I(1)	r(-0.2)	+ (0.1)	.
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	r(-0.3)	+(-0.1)	+ (0.6)	.	r(-0.3)	.	.	.	.	.	r(-0.2)	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	I(1.7)	.	.	r(0)	.	.
<i>Erica scoparia</i>	.	.	.	+ (0.1)	.	.	I(2.1)	.	.	.	.	.

	13	14	15	16	17	18	19	20	Freq. tot
<i>Fagus sylvatica</i>	I(-1.3)	I(-1)	I(-2.2)	I(-0.4)	III(0)	.	V(2)	.	III
<i>Abies alba</i>	r(-0.8)	I(-0.3)	+(-1.2)	I(-0.2)	V(1.8)	.	IV(3.1)	.	I
<i>Lonicera nigra</i>	.	+(-0.1)	.	.	II(0.8)	.	I(1.1)	.	+
<i>Corylus avellana</i>	II(-0.3)	II(-0.4)	III(1.4)	I(-0.5)	I(-0.2)	II(-0.1)	I(-1.1)	I(-0.1)	II
<i>Carpinus betulus</i>	+(-0.6)	+(-0.6)	II(1.5)	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus robur</i>	I(-0.6)	I(-0.4)	II(0.9)	I(-0.4)	.	.	+(-1.1)	.	II
<i>Ilex aquifolium</i>	I(-0.8)	I(-0.3)	I(-1.1)	I(-0.4)	+(-0.4)	.	I(-0.6)	.	II
<i>Castanea sativa</i>	r(-0.7)	I(-0.2)	+(-1)	+(-0.4)	.	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i>	+(-0.8)	II(0.2)	I(-0.4)	II(0.5)	I(0)	III(0.3)	+(-0.7)	III(0.3)	I
<i>Frangula alnus</i>	III(2.3)	I(-0.2)	I(0.3)	.	.	.	.	.	I
<i>Betula pendula</i>	II(0.9)	I(0.1)	+(-0.7)	+(-0.3)	I(0.1)	.	I(-0.1)	.	I
<i>Cytisus scoparius</i>	.	II(1.5)	+(-0.8)	I(0.3)	.	I(0)	I(-0.2)	.	I
<i>Crataegus monogyna</i>	I(-0.5)	II(-0.2)	III(1.8)	+(-0.5)	.	V(0.5)	r(-1.2)	I(-0.1)	II
<i>Ligustrum vulgare</i>	+(-0.5)	I(-0.2)	I(0.9)	.	.	I(0)	.	I(0.1)	I
<i>Cornus sanguinea</i>	+(-0.6)	I(-0.1)	II(0.6)	.	.	II(0.1)	.	I(0)	I
<i>Sorbus torminalis</i>	r(-0.4)	.	II(0.2)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	+(-0.4)	I(-0.1)	.	.	.	.	(I)
<i>Prunus spinosa</i>	+(-0.2)	I(-0.2)	I(0.5)	I(0)	.	III(0.6)	.	.	(I)
<i>Rosa arvensis</i>	+(-0.4)	+(-0.4)	I(0.7)	I(0.1)	.	I(0.1)	.	.	(I)
<i>Fraxinus excelsior</i>	I(-0.4)	II(0.1)	III(2.8)	+(-0.5)	.	IV(0.5)	.	.	II
<i>Ribes alpinum</i>	.	r(-0.5)	I(0.2)	I(0.1)	.	I(0)	+(-0.6)	.	(I)
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	r(-0.3)	I(0.2)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Acer campestre</i>	r(-0.7)	r(-0.6)	II(1.6)	+(-0.3)	.	II(0.1)	.	II(0.2)	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	r(-0.6)	r(-0.5)	I(0.6)	I(0.1)	.	.	r(-0.6)	III(0.5)	(I)
<i>Ulmus glabra</i>	.	.	r(-0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Acer platanoides</i>	r(-0.4)	+(-0.1)	I(0.4)	.	.	II(0.4)	.	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	I(-0.1)	II(0.3)	+(-1.3)	+(-0.4)	V(1.4)	.	III(2.3)	.	I
<i>Sorbus aria</i>	+(-0.5)	I(0.2)	+(-1.2)	II(0.3)	II(0.5)	I(0)	II(1.3)	III(0.3)	I
<i>Rosa pendulina</i>	.	.	.	.	I(0.9)	.	+(-0.1)	.	r
<i>Ribes petraeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Quercus pubescens</i>	r(-0.8)	+(-0.6)	+(-1)	I(-0.2)	.	II(0.1)	.	IV(0.5)	I
<i>Buxus sempervirens</i>	.	r(-0.5)	I(0.4)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Acer monspessulanum</i>	r(-0.4)	.	+(-0.5)	.	.	I(0.1)	.	.	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	I(0.8)	.	.	.	.	+
<i>Sorbus aria</i>	+(-0.5)	I(0.2)	+(-1.2)	II(0.3)	II(0.5)	I(0)	II(1.3)	III(0.3)	I
<i>Acer opalus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Alnus glutinosa</i>	IV(3.5)	I(-0.1)	II(2.3)	.	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus angustifolia</i>	r(-0.3)	I(0.3)	I(0.7)	.	.	.	.	.	+
<i>Euonymus europaeus</i>	+(-0.5)	I(0.2)	II(2.3)	.	.	I(0)	.	.	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	r(-0.3)	I(0.8)	+(-0.2)	.	.	II(0.4)	.	.	+
<i>Sambucus nigra</i>	I(0)	II(1.6)	I(1.1)	.	.	II(0.2)	.	.	(I)
<i>Acer negundo</i>	r(-0.3)	I(1.3)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Populus alba</i>	.	+(-0.4)	r(-0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Betula pubescens</i>	II(2.9)	.	.	.	I(0.4)	.	r(-0.3)	.	+
<i>Pinus sylvestris</i>	I(-0.1)	I(-0.3)	+(-0.7)	III(1.4)	I(0)	I(0)	II(0.8)	V(0.8)	I
<i>Picea abies</i>	+(-0.3)	I(1.1)	r(-0.7)	+(-0.1)	II(0.9)	.	II(1.5)	.	+
<i>Salix aurita</i>	I(2.2)	.	r(-0.3)	.	+(-0.1)	.	.	.	+
<i>Juniperus communis</i>	r(-0.5)	+(-0.3)	+(-0.6)	II(1)	+(-0.1)	.	+(-0.2)	II(0.4)	(I)
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Salix alba</i>	+(-0.2)	I(0.9)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Populus nigra</i>	.	I(0.5)	I(0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Salix purpurea</i>	.	r(0)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Salix atrocinerea</i>	II(4)	+(-0.2)	r(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	.	II(3.7)	r(-0.4)	.	+(-0)	.	r(-0.2)	.	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	r(-0.1)	.	II(3.6)	.	.	.	.	r
<i>Erica scoparia</i>	.	r(-0.1)	.	II(3)	.	.	.	.	r

ANNEXE 1



Tableau synthétique général (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>							+ (1.3)					
<i>Prunus avium</i>	+ (-0.7)	I (1.2)	II (-0.1)	II (1.2)	I (0.3)		I (0.2)	I (0.1)	+ (-0.5)	I (0.1)		+ (-0.3)
<i>Viburnum opulus</i>	r (-0.6)	I (0.7)	r (-1)	r (-0.4)	r (-0.5)				I (1.8)		r (-0.4)	+ (-0.2)
<i>Ulmus minor</i>		+ (-0.5)		I (0.9)	r (-0.4)		+ (-0.2)		I (2)	II (1.8)		I (0.7)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ (0)	I (0.3)		+ (-0.3)	I (0.5)	I (0.9)	r (-0.6)	+ (-0.1)	I (1)	+ (-0.1)	+ (-0.2)	+ (-0.2)
<i>Ribes rubrum</i>		r (-0.1)			r (-0.1)				I (2.1)	r (-0.1)		
<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>											II (2.4)	
<i>Ulmus laevis</i>									+ (1)	r (0.3)		II (1.3)
<i>Salix cinerea</i>									+ (0.8)	r (-0.1)	I (1)	I (0.9)
<i>Quercus x streimii</i>		+ (0)	r (-0.1)	I (2)			+ (0.8)	I (0.6)				
<i>Quercus x kernerii</i>				II (1.7)			+ (0.5)			+ (0.3)		
<i>Populus tremula</i>	+ (0)	+ (0.4)	+ (0)	+ (-0.2)	+ (-0.2)		r (-0.4)		+ (0)		r (-0.2)	+ (-0.1)
<i>Sorbus mougeotii</i>											r (0.3)	
<i>Galium odoratum</i>	III (4.7)	I (0.3)			III (2.8)	III (2)			+ (-0.8)	r (-0.5)		
<i>Prenanthes purpurea</i>	III (4.1)	r (-0.9)	+ (-1.3)		r (-0.6)	V (3.5)		+ (-0.3)	+ (-0.4)	r (-0.4)	r (-0.5)	
<i>Anemone nemorosa</i>	III (2.5)	II (1.2)	+ (-1.6)	II (-0.6)	I (-0.2)	IV (2.1)			I (-0.1)	II (-0.4)	+ (-0.5)	+ (-0.4)
<i>Oxalis acetosella</i>	III (2.5)	I (-0.1)	+ (-1.8)		II (1.7)	IV (1.9)			I (0.5)		I (0.1)	
<i>Poa chaixii</i>	II (4)	r (-0.6)				III (3.4)			+ (-0.4)		r (-0.3)	
<i>Luzula sylvatica</i>	II (1.6)	I (0.6)	II (-0.9)		II (1)	III (1.5)			II (0.9)	r (-0.5)	II (-0.2)	
<i>Viola reichenbachiana</i>	II (2.7)	II (0.1)		II (0.1)	I (1)		+ (-0.5)	II (0.2)	II (0.1)	r (-0.3)		+ (-0.2)
<i>Luzula nivea</i>	II (3.1)	r (-0.7)	r (-0.9)		r (-0.5)	III (2.7)	r (-0.7)	+ (-0.1)	+ (-0.5)	r (-0.3)		
<i>Milium effusum</i>	II (2.9)	+ (-0.1)			I (1.3)	III (2.6)			+ (-0.5)		r (-0.4)	
<i>Vicia sepium</i>	II (1.6)	I (0.4)	r (-1.5)	II (1)	I (0.2)		II (-0.3)	II (0.9)	II (-0.1)	+ (-0.4)		
<i>Epilobium montanum</i>	II (2.5)	+ (-0.1)	r (-1.1)		II (1.9)	II (1.8)			+ (-0.2)	r (-0.3)	r (-0.4)	
<i>Geranium nodosum</i>	II (3.1)	+ (0.1)			+ (0.1)	+ (0)			+ (-0.1)	r (-0.2)		
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II (1.3)	II (1.2)	+ (-1.2)	II (0.9)	I (0.1)	+ (-0.2)	II (0)	II (0.7)	+ (-0.7)	II (-0.2)		+ (-0.3)
<i>Lactuca muralis</i>	II (2)	+ (-0.4)	+ (-1)	+ (-0.2)	I (0.5)	I (0.4)	II (-0.1)	II (0.8)		II (0.1)		
<i>Hedera helix</i>	II (-2.4)	IV (2)	III (-0.6)	V (1.5)	IV (1.2)		IV (1.5)	IV (0.4)	III (-0.1)	IV (1.1)	r (-1.7)	II (-0.8)
<i>Stellaria holostea</i>	I (-0.1)	III (2.3)	I (-0.3)	II (0.2)	II (0.4)	I (-0.1)	r (-1.5)	II (-0.2)	I (0)		r (-0.8)	+ (-0.5)
<i>Polygonatum multiflorum</i>	II (-0.1)	II (3.6)	II (-0.5)	II (-0.1)	I (0.5)	r (-0.4)			+ (-0.6)	r (-0.5)		
<i>Avenella flexuosa</i>	II (0.2)	II (-1)	V (5.6)	II (-1.2)	I (-1.2)	III (0.6)	I (-1.4)	II (-0.6)	+ (-2.1)	r (-1.2)	II (0)	
<i>Pteridium aquilinum</i>	II (-1.2)	II (0.4)	IV (5.8)	II (-0.8)	r (-1.2)		II (-0.3)	+ (-0.5)	+ (-1.4)	+ (-0.8)	+ (-0.9)	
<i>Lonicera periclymenum</i>	II (-1.5)	IV (2.6)	III (3)	II (0.3)	II (-0.1)		I (-1.1)	+ (-0.6)	I (-1.2)	+ (-0.9)	+ (-1)	+ (-0.7)
<i>Teucrium scorodonia</i>	+ (-1.1)	II (0.4)	III (3.6)	II (0.5)	II (-0.6)	+ (-0.6)	II (0.5)	+ (-0.4)	+ (-1.4)			
<i>Melampyrum pratense</i>	+ (-0.7)	II (-0.4)	II (3.7)	II (-0.3)					r (-0.9)		I (0.2)	
<i>Holcus mollis</i>	+ (-1)	II (1.5)	II (2.6)	+ (-0.6)	r (-0.9)		r (-1.3)	+ (-0.3)	II (-0.4)	+ (-0.4)	II (-0.3)	
<i>Carex pilulifera</i>	+ (-0.5)	+ (-0.6)	II (3.3)	+ (-0.4)					r (-0.8)		r (-0.5)	
<i>Calluna vulgaris</i>		r (-1.1)	II (2.2)	II (0)			I (0.6)	+ (-0.3)		r (-0.5)	II (1.7)	
<i>Dioscorea communis</i>		II (-0.1)	+ (-1.2)	III (3)	I (0.2)		II (2)	+ (-0.2)	+ (-0.4)	I (0.3)		
<i>Carex flacca</i>		+ (-0.5)	r (-1.1)	III (3.4)			II (2.1)	I (0.3)	r (-0.7)	r (-0.4)		
<i>Viola hirta</i>		r (-0.2)		II (2.7)	+ (0)		+ (0.5)	II (1.3)		+ (0.1)		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	III (2.5)	II (1.1)	+ (-2.1)	II (-0.7)	IV (3.5)	V (2.3)	r (-1.6)	+ (-0.4)	I (-0.6)	II (-0.6)	r (-0.8)	+ (-0.5)
<i>Lamium galeobdolon</i>	III (2.3)	II (1.3)	r (-2.5)	r (-1)	IV (2.8)	IV (1.6)		+ (-0.5)	II (0.7)	r (-0.8)		+ (-0.5)
<i>Geranium robertianum</i> [groupe]	II (1.3)	I (0.1)	r (-1.9)	I (-0.1)	III (3)	+ (-0.4)	r (-1.2)		II (1)	+ (-0.4)		+ (-0.3)
<i>Poa nemoralis</i>	II (0.6)	II (0.4)	II (-1.4)	II (0.1)	III (2)	II (0.4)	I (-0.7)	II (0.1)	II (0.5)	I (-0.2)	r (-0.8)	II (0.1)
<i>Melica uniflora</i>	I (0.2)	II (1.9)	+ (-1.4)	II (-0.3)	III (2.5)		I (0.1)	II (0.3)	+ (-1)	I (0.2)		
<i>Polypodium vulgare</i>	+ (-0.2)	II (0)	II (0)	II (-0.1)	III (4)		+ (-0.3)	I (0.3)		+ (-0.3)		
<i>Polystichum setiferum</i>		+ (0.2)			III (5.3)							
<i>Arum maculatum</i>	II (-0.1)	I (0.4)		+ (-0.4)	III (2.8)			+ (-0.2)	I (0.5)	r (-0.4)		II (-0.1)
<i>Polystichum aculeatum</i>	+ (0)	+ (0)			II (5.2)	r (-0.1)						
<i>Maehringia trineria</i>	I (1)	I (0.5)	r (-1.3)	+ (-0.4)	II (2.6)	+ (-0.1)		+ (-0.2)	+ (-0.3)	r (-0.4)		+ (-0.2)
<i>Mercurialis perennis</i>	I (0.8)	II (0.4)		I (0.7)	II (3.1)		+ (-0.2)	II (0.6)	+ (-0.5)	r (-0.4)		
<i>Cardamine impatiens</i>	+ (0.1)	+ (0.1)			II (3.4)				II (0.2)	+ (-0.1)		I (0.6)
<i>Asplenium scolopendrium</i>		r (-0.3)			II (5.3)							
<i>Asplenium trichomanes</i>	r (-0.3)	+ (-0.3)		r (-0.2)	II (3.6)		II (1.1)	II (0.2)		r (-0.2)		
<i>Sambucus racemosa</i>	II (2)	r (-0.6)	r (-1)		II (2)	I (0.7)			+ (-0.1)	r (-0.3)	r (-0.4)	
<i>Dryopteris affinis</i>	+ (0)	+ (0.1)			II (3.1)				r (-0.2)			
<i>Athyrium filix-femina</i>	III (1.8)	I (-0.4)	+ (-2.2)		II (0.9)	V (2.4)			III (1.9)	I (-0.3)	I (-0.1)	+ (-0.5)
<i>Polygonatum verticillatum</i>	II (3.3)	+ (-0.6)			r (-0.4)	V (4.6)			r (-0.6)	r (-0.3)	+ (-0.1)	
<i>Adenostyles alliarie</i>	+ (0.4)				r (-0.2)	V (7.6)			+ (0)	r (-0.1)		
<i>Paris quadrifolia</i>	II (3.9)	+ (-0.1)			II (0.4)	IV (4.1)			r (-0.6)		r (-0.4)	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+ (0.5)				+ (-0.1)	IV (6.5)			r (-0.3)			
<i>Solidago virgaurea</i>	II (1.3)	I (0.1)	I (0.7)	+ (-0.6)	I (-0.1)	IV (2.5)	II (-0.5)	I (0.1)	+ (-0.8)	r (-0.6)	r (-0.6)	
<i>Senecio caccaliaster</i>	I (1.5)	r (-0.5)	r (-0.7)			IV (5.6)			+ (0)		r (-0.2)	
<i>Rubus idaeus</i>	II (1.7)	+ (-0.8)	+ (-1)		I (0.9)	IV (2.9)			+ (-0.4)	r (-0.4)	+ (-0.2)	
<i>Allium victorialis</i>	II (1)	r (-0.2)			r (0)	IV (5.8)			r (-0.2)			
<i>Rumex arifolius</i>					r (0)	IV (7.4)			r (0)			
<i>Doronicon austriacum</i>	II (1)				r (-0.3)	IV (4.2)			I (1.7)	r (-0.2)	+ (0)	
<i>Lilium martagon</i>	I (1.5)	+ (0.3)			II (0.5)	III (4.3)		+ (-0.1)				
<i>Lactuca alpina</i>						III (7.2)						
<i>Phyteuma spicatum</i>	I (1.7)	+ (-0.2)	r (-1.1)	+ (-0.3)	+ (-0.2)	II (2.9)	r (-0.7)	II (0.1)	II (0.1)	+ (0)		
<i>Veratrum album</i>	+ (0.1)					III (5.6)			+ (0.3)		+ (0.5)	
<i>Silene dioica</i>	II (0.5)	+ (-0.2)			+ (-0.1)	III (2.6)			I (1.6)			II (0.1)
<i>Viola riviniana</i> [groupe]	I (1.1)	+ (-0.1)		+ (0.1)	II (0.5)	III (3.5)			r (-0.4)	r (-0.2)		
<i>Ranunculus platanifolius</i>	r (0.1)					III (6.5)						
<i>Ajuga reptans</i>	II (1.8)	II (0)	r (-1.4)	+ (-0.4)	+ (-0.5)	III (2.1)	r (-0.8)		I (1.2)	r (-0.4)	r (-0.4)	
<i>Imperatoria ostruthium</i>					+ (0.2)	III (5.9)			+ (0.2)	r (0)		

ANNEXE 1



Tableau synthétique général (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Aconitum lycoactonum</i>	r(0)	.	.	.	.	III(5.9)	.	.	.	r(0.1)	.	.
<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	.	.	.	.	III(6.6)	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	r(-0.1)	.	.	.	+(0.6)	III(5.2)	.	.	r(0)	+(0.1)	.	.
<i>Actaea spicata</i>	II(3.1)	r(-0.4)	.	.	I(0.6)	III(3.3)	.	+(0.1)	.	.	.	.
<i>Lactuca plumieri</i>	+(0.3)	.	.	.	r(0)	III(5.2)	.	.	r(0)	.	.	.
<i>Conopodium majus</i>	I(0.9)	I(0.7)	+(0.8)	r(-0.5)	+(0.2)	III(1.7)	+(0.7)	+(0.2)	I(0)	I(-0.1)	.	.
<i>Bistorta officinalis</i>	r(-0.3)	r(-0.4)	.	.	.	III(3)	.	.	I(1.1)	.	I(1.1)	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	I(2.6)	r(-0.4)	.	.	+(0.1)	II(3)	.	.	r(-0.3)	.	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	+(0.2)	r(-0.2)	.	.	.	II(3.1)	.	.	r(-0.1)	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	I(0.7)	+(0)	.	.	r(-0.3)	II(2.2)	.	.	+(0.1)	.	.	+(0)
<i>Cirsium erisithales</i>	+(0.9)	.	.	.	r(0.1)	II(4)	.	.	.	.	.	.
<i>Aconitum napellus</i>	.	.	.	.	.	II(5.3)	.	.	.	.	.	.
<i>Rubia peregrina</i>	.	+(1)	r(-1.7)	III(2.3)	r(-0.8)	.	IV(6.4)	II(0.5)	.	I(0)	.	.
<i>Quercus ilex</i>	.	.	r(-1.5)	I(0.4)	r(-0.6)	.	IV(6.3)	I(0.2)	.	II(0.9)	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	I(0.2)	+(1.1)	II(1.3)	+(0.5)	.	III(4.1)	II(0.7)	r(-1)	II(0.5)	.	.
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	I(-0.4)	+(1.1)	II(1.9)	+(0.6)	.	III(3.9)	III(1.5)	r(-1)	+(0.4)	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	I(-0.1)	+(0.4)	.	I(0.9)	I(0.3)	.	II(2.5)	III(1.5)	r(-0.7)	+(0.1)	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	.	II(4.2)	.	.	I(0.5)	.	.
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	r(-0.5)	.	+(0.1)	r(-0.3)	.	III(3.1)	III(2.5)	.	+(0.1)	.	.
<i>Carex halleriana</i>	.	.	.	+(0.3)	.	.	II(3.8)	II(1.6)	.	.	.	.
<i>Daphne laureola</i>	.	+(0.2)	.	+(0.6)	.	.	+(0.7)	III(3.5)	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	I(0.7)	I(1)	+(1)	II(1.3)	+(0.2)	r(-0.3)	+(0.3)	III(1.6)	+(0.5)	r(-0.4)	r(-0.4)	.
<i>Bromopsis erecta</i>	.	.	.	I(0.9)	.	.	I(2.1)	II(2.3)	.	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	+(0)	+(0.1)	r(-0.7)	I(1.7)	+(0)	.	I(1.1)	II(1.8)	.	r(-0.1)	.	.
<i>Poterium sanguisorba</i>	.	.	.	+(0.5)	.	.	r(0.2)	II(3.1)	.	.	.	.
<i>Seseli montanum</i>	.	.	.	r(0.3)	.	.	r(0.5)	II(3.2)	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+(0.8)	+(0.9)	.	r(-0.7)	II(1.7)	+(0.4)	.	.	II(2.5)	III(1.5)	r(-0.6)	V(2.5)
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+(0.7)	.	.	r(-0.5)	I(0)	.	.	II(3.8)	r(-0.4)	+(0.3)	I(0.2)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+(0.4)	r(-1)	r(-0.4)	.	.	.	.	II(2.9)	.	I(0.2)	+(0)
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	.	.	.	r(-0.3)	+(0.2)	.	.	II(3.8)	.	+(0.1)	.
<i>Stachys sylvatica</i>	r(-0.5)	+(0.4)	.	.	+(0.3)	.	r(-0.7)	.	II(2.4)	+(0)	.	+(0.1)
<i>Carex remota</i>	.	r(-0.4)	.	.	r(-0.3)	.	.	.	II(3.1)	I(0.4)	r(-0.2)	I(0.5)
<i>Clematis vitalba</i>	.	r(-0.6)	.	I(0.5)	+(0.3)	.	I(0.8)	I(0.6)	II(2.4)	II(2.4)	.	+(0.1)
<i>Arum italicum</i>	.	r(-0.4)	.	I(0.6)	I(0.4)	.	r(-0.5)	.	I(0.6)	II(2.7)	.	.
<i>Lunaria annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r(0)	II(4.2)	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+(0.1)	+(0.2)	II(2.3)	.	I(0.4)
<i>Aristolochia clematitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r(0.1)	II(3.9)	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	r(-1)	I(0.2)	+(0.5)	.	r(-0.3)	r(-0.9)	.	+(0.6)	r(-0.4)	IV(4)	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	r(-0.5)	+(0.2)	.	.	.	.	.	+(0.2)	.	II(3.1)	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II(4.8)	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II(5.6)	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.1)	.	II(3.2)	.
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	+(0.1)	.	.	I(2)	II(2)	.	.	.	.
<i>Hieracium glaucinum</i>	.	.	r(-0.2)	r(-0.2)	.	.	I(1.1)	III(3.3)	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	r(0)	.	.	+(0.9)	II(2.3)	.	.	.	.
<i>Sesleria caerulea</i>	.	.	.	+(0.4)	.	.	r(-0.1)	II(2.6)	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i>	.	.	.	r(0.1)	.	.	r(0)	II(2.7)	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	+(0.6)	I(0.6)	.	.	I(1.1)	.	.	.	.	.
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	r(-0.2)	.	I(1)	.	.	+(0.4)	I(0.6)	.	.	.	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	I(2)	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(1.5)	I(1)	r(-0.2)	IV(4.1)
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	+(0.2)	.	.	.	.	I(2.3)	II(2.7)	.	III(2.8)
<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.5)	+(0.3)	.	III(3.7)
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(1.6)	II(2.1)	.	II(2.3)
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.8)	.	.	II(2.7)
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.6)	I(1)	.	II(2.2)
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.5)	r(0.2)	.	II(3)
<i>Juncus effusus</i>	.	r(-0.7)	.	.	.	.	.	.	I(1)	.	III(3.1)	I(0.3)
<i>Dryopteris carthusiana</i>	I(0.2)	I(-0.3)	+(1.3)	.	II(1.6)	I(0)	.	.	I(0)	.	II(1)	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	r(-0.1)	.	.	I(0.9)	.	II(2)	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	r(-0.5)	r(-0.9)	r(-0.3)	.	.	.	.	I(2.1)	+(0.2)	+(0.2)	I(0.8)
<i>Galium palustre</i> [groupe]	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.5)	.	I(1.1)	I(0.4)
<i>Angelica sylvestris</i>	.	r(-0.7)	.	.	I(0.4)	I(0.4)	.	.	I(2.1)	r(-0.3)	I(0.1)	I(0.8)
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(2.1)	.	I(0.9)	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.2)	.	II(2.9)	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.1)	.	II(3.4)	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(1.8)	+(0.2)	r(-0.2)	II(1.6)
<i>Carex laevigata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+(0.3)	.	r(-0.1)	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I(0.9)	r(-0.1)	.	I(1.2)
<i>Agrostis capillaris</i>	r(-0.4)	+(0.1)	I(0.7)	+(0)	.	r(-0.2)	r(-0.4)	.	+(0.3)	.	r(-0.2)	.
<i>Ficaria verna</i>	r(-0.8)	+(0.7)	.	+(0.5)	I(-0.1)	.	+(0.8)	.	II(1.9)	I(0.4)	.	II(0.6)
<i>Geum urbanum</i>	+(0.8)	I(-0.2)	r(-2)	I(0)	I(0.1)	r(-0.5)	+(1.1)	I(-0.1)	III(2.3)	II(0.8)	.	II(0.4)

	13	14	15	16	17	18	19	20	Freq. tot
<i>Aconitum lycoctanum</i>	.	.	r(0)	.	.	.	.	.	r
<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Actaea spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lactuca plumieri</i>	r(-0.1)	.	.	.	.	.	+(0.1)	.	r
<i>Conopodium majus</i>	r(-0.5)	+(-0.2)	I(1.2)	+(-0.1)	.	.	I(0)	.	(I)
<i>Bistorta officinalis</i>	(I)(0.6)	r(-0.2)	+(0.4)	.	.	.	r(-0.2)	.	+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	(I)(0.2)	.	(I)(0.4)	.	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	+(0)	.	+(0.7)	.	.	.	.	.	+
<i>Myosotis sylvatica</i> [groupe]	.	(I)(0.4)	(I)(1)	.	.	.	r(-0.2)	.	+
<i>Cirsium erisithales</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Aconitum napellus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Rubia peregrina</i>	r(-0.6)	r(-0.6)	(I)(-0.6)	(I)(-0.2)	.	.	.	.	I
<i>Quercus ilex</i>	.	r(-0.4)	+(-0.5)	I(0.3)	.	.	.	.	(I)
<i>Ruscus aculeatus</i>	r(-0.6)	r(-0.5)	(I)(-0.1)	.	.	II(0.3)	.	.	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	r(-0.6)	+(-0.3)	(I)(-0.3)	I(0.3)	+(-0.2)	II(0.2)	.	V(1)	(I)
<i>Helleborus foetidus</i>	r(-0.5)	+(-0.2)	(I)(0.3)	I(0.3)	.	I(0.1)	.	V(1)	(I)
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	r(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Hippocrepis emerus</i>	.	.	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Carex halleriana</i>	.	r(-0.2)	.	.	.	.	.	I(0.3)	+
<i>Daphne laureola</i>	.	.	+(0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Fragaria vesca</i>	r(-0.4)	(I)(0)	(I)(0.2)	II(0.6)	.	.	+(-0.2)	I(0.1)	(I)
<i>Bromopsis erecta</i>	.	r(-0.2)	.	.	.	.	.	II(0.8)	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	r(-0.2)	.	.	.	.	.	I(0.3)	+
<i>Poterium sanguisorba</i>	.	r(0.1)	.	+(0.4)	.	.	.	II(1.3)	r
<i>Seseli montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Urtica dioica</i>	II(0.5)	II(1.4)	II(1.1)	.	.	I(0)	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	II(1.6)	(I)(0.2)	I(1.4)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I(0.5)	(I)(0.1)	I(1.5)	.	+(-0.1)	.	r(-0.4)	.	+
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	(I)(0.5)	.	+(0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Stachys sylvatica</i>	+(-0.1)	(I)(0.4)	I(2.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Carex remota</i>	I(1)	+(-0.1)	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Clematis vitalba</i>	.	(I)(0.1)	(I)(0.5)	.	.	I(0.1)	.	.	+
<i>Arum italicum</i>	r(-0.3)	+(0.1)	(I)(0.9)	.	.	I(0.2)	.	.	+
<i>Lunaria annua</i>	.	r(0)	r(0)	.	.	.	.	.	r
<i>Anthriscus sylvestris</i>	r(-0.2)	(I)(0.5)	I(1.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Aristolochia clematitis</i>	.	.	r(-0.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Molinia caerulea</i>	III(2.8)	.	I(1.2)	.	I(0.1)	.	+(-0.5)	.	(I)
<i>Potentilla erecta</i>	II(2.2)	(I)(0.5)	(I)(0.2)	+(-0.1)	.	.	+(-0.2)	.	+
<i>Carex rostrata</i>	I(1.9)	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Agrostis canina</i>	II(2.9)	.	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	II(1.5)	(I)(0.3)	.	.	I(0.3)	+
<i>Hieracium glaucinum</i>	.	.	.	+(0.1)	.	.	.	.	+
<i>Carex humilis</i>	.	r(-0.1)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Sesleria caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Galium pumilum</i>	.	r(0)	.	(I)(0.6)	.	.	.	.	r
<i>Genista pilosa</i>	.	(I)(0.4)	.	II(1.1)	.	.	.	.	+
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	+(0.4)	.	.	.	.	.	V(2.6)	r
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	(I)(0.8)	+(0.1)	+(0)	.	.	.	.	.	+
<i>Rubus caesius</i>	+(-0.1)	I(0.9)	+(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Convolvulus sepium</i>	(I)(1.1)	(I)(0.9)	r(-0.2)	.	.	.	.	.	r
<i>Humulus lupulus</i>	(I)(0.4)	I(1)	+(0)	.	.	.	.	.	+
<i>Persicaria hydropiper</i>	(I)(1.5)	.	r(-0.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Lythrum salicaria</i>	(I)(1.2)	r(0)	r(-0.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	+(0.5)	r(0.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Juncus effusus</i>	IV(4.6)	+(-0.1)	(I)(0.1)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Dryopteris carthusiana</i>	III(2.8)	II(0.7)	(I)(-0.1)	.	II(0.7)	.	I(0.6)	.	(I)
<i>Cirsium palustre</i>	II(3.9)	+(-0.1)	r(-0.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus repens</i>	II(2.8)	I(0.7)	+(0.1)	.	.	I(0.2)	.	.	+
<i>Galium palustre</i> [groupe]	II(4.1)	.	r(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Angelica sylvestris</i>	II(2.4)	(I)(0.3)	(I)(0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Caltha palustris</i>	II(3.2)	r(-0.2)	r(-0.3)	.	.	.	.	.	+
<i>Carex echinata</i>	II(3.7)	r(-0.2)	.	.	.	.	.	.	+
<i>Viola palustris</i>	II(3.7)	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II(2.7)	r(-0.1)	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Carex laevigata</i>	II(4.2)	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Iris pseudacorus</i>	II(3.1)	+(0)	r(-0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Agrostis capillaris</i>	+(0.1)	II(2)	+(-0.3)	I(0.6)	.	I(0.2)	+(0.1)	.	+
<i>Ficaria verna</i>	+(-0.5)	(I)(0)	III(4.6)	.	.	.	.	.	(I)
<i>Geum urbanum</i>	I(0)	II(0.6)	III(3.2)	.	.	IV(0.5)	.	.	I

ANNEXE 1



Tableau synthétique général (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	I(0)	+(-1.8)	II(1)	+(-0.6)	.	I(0.1)	I(-0.2)	II(1.4)	III(2)	.	I(0.1)
<i>Glechoma hederacea</i>	.	I(-0.3)	.	I(-0.2)	I(0.1)	.	.	.	II(2.3)	I(0)	.	II(1.2)
<i>Pulmonaria affinis</i>	I(0.4)	I(0.9)	r(-1.5)	I(-0.2)	II(1.3)	II(0.9)	r(-1)	+(-0.3)	I(0.7)	.	.	+(-0.3)
<i>Alliaria petiolata</i>	r(-0.8)	I(-0.1)	.	+(-0.4)	I(0.7)	.	r(-0.9)	+(-0.1)	I(1.1)	II(1.6)	.	II(1)
<i>Galium aparine</i>	+(-0.5)	I(-0.2)	r(-1.4)	I(0)	I(1)	.	r(-0.9)	+(-0.2)	II(1.5)	I(0)	.	II(1.2)
<i>Euphorbia dulcis</i>	I(0.4)	I(0.1)	r(-1.1)	+(-0.2)	+(-0.3)	II(1.5)	r(-0.8)	.	I(0.2)	r(-0.4)	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	r(-0.7)	I(0)	.	.	I(0.5)	.	.	.	II(2.1)	I(0.4)	.	I(0.1)
<i>Erica cinerea</i>	.	.	+ (0.6)	.	.	.	I(1.6)	.	.	r(-0.2)	.	.
<i>Hieracium fragile</i>	.	r(-0.1)	+ (0.5)	I(1)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spinelum annotinum</i>	.	.	.	.	.	r(0.3)	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	II(1.1)	+(-1.4)	II(1.6)	.	+(-0.9)	II(0.8)	.	+(-0.4)	I(-0.9)	.	IV(2.5)	.
<i>Hieracium murorum</i>	II(1.5)	+(-0.6)	I(-0.3)	I(-0.1)	r(-0.7)	II(0.6)	II(1.6)	I(0.2)	r(-0.9)	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	I(1.3)	+(-0.6)	r(-1.3)	.	II(1.2)	II(1)	.	.	I(0)	.	I(0.3)	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	I(2)	r(-0.6)	+(-0.2)	.	.	II(1.1)	.	.	r(-0.5)	.	+ (0.1)	.
<i>Galium saxatile</i>	+ (0.1)	r(-0.6)	I(0.8)	.	.	I(0.2)	.	.	r(-0.5)	.	I(0.7)	.
<i>Goodyera repens</i>	r(0)	.	r(-0.3)	.	.	.	.	.	.	.	r(-0.1)	.
<i>Neottia ovata</i>	.	r(-0.1)	.	r(-0.1)	r(-0.1)	.	r(-0.2)	II(1.9)	r(0)	r(-0.1)	.	.
<i>Orthilia secunda</i>	+ (0.9)	.	.	.	.	.	.	I(2.1)	.	.	.	.
<i>Cirsium acaulon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epipactis helleborine</i>	+ (0.8)	+ (0.1)	.	I(1.2)	r(-0.2)	.	+ (0.2)	I(0.5)	r(-0.2)	.	.	.
<i>Orchis purpurea</i>	.	.	.	+ (1.2)	.	.	r(0.5)	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	+ (0.9)	.	.	.	I(1.1)	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	I(2.4)	r(-0.5)	.	.	+(-0.1)	II(2.3)	.	.	I(0.5)	+(-0.1)	.	.
<i>Cardamine heptaphylla</i>	I(2.8)	+(-0.2)	.	.	II(2.5)	.	.	.	r(-0.4)	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	I(1.8)	+(-0.4)	r(-1)	.	I(0.2)	I(0.6)	.	.	I(0.6)	r(-0.2)	+(-0.2)	.
<i>Euphorbia hyberna</i>	I(2.4)	+ (0.2)	+(-0.3)	.	.	I(1.3)	.	.	.	+(-0.2)	.	.
<i>Drymochloa sylvatica</i>	I(3)	r(-0.3)	.	.	I(1.3)	I(0.5)	.	.	.	.	.	.
<i>Tractema lilio-hyacinthus</i>	I(2.9)	.	.	.	r(-0.1)	II(2.6)	.	.	r(-0.3)	.	.	.
<i>Clinopodium grandiflorum</i>	I(2.9)	.	.	.	.	II(2.3)	.	.	.	r(-0.1)	.	.
<i>Lathyrus linifolius</i>	I(0.9)	I(0.5)	+(-0.3)	I(0.4)	+(-0.2)	+ (0)	+ (0)	I(0.1)	r(-0.6)	.	.	.
<i>Galium rotundifolium</i>	I(1.7)	r(-0.4)	r(-0.4)	.	.	r(-0.1)	.	I(0.3)	.	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	I(1.8)	+ (0.4)	.	+ (0)	+ (0.2)	+ (0.1)	.	+ (0)	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	I(1.6)	+ (0.1)	.	.	r(0)	I(1.6)	.	+ (0)	r(-0.2)	.	.	.
<i>Isopyrum thalictroides</i>	I(1.5)	.	.	.	.	.	.	.	r(0.1)	.	.	+ (0)
<i>Doronicum pardalianches</i>	I(1.1)	+ (0.3)	.	.	I(1)	+ (0.5)	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca heterophylla</i>	I(0.4)	I(1.5)	+(-0.1)	I(0.4)	I(0.7)	.	+(-0.3)	+ (0)	.	.	r(-0.4)	.
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	.	I(2.6)	r(-0.4)	.	.	.	.	.	+(-0.1)	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	+ (0.1)	I(1.6)	+ (0)	+ (0.1)	+(-0.2)	I(0.3)	.	+(-0.1)	r(-0.5)	.	.	.
<i>Luzula pilosa</i>	I(0.4)	I(0.9)	I(0.5)	r(-0.3)	I(0.1)	.	.	.	+(-0.3)	.	+(-0.2)	.
<i>Betonica officinalis</i>	.	I(1.1)	+ (0)	I(0.5)	.	.	+ (0.3)	+(-0.1)	r(-0.3)	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> [groupe]	r(-0.3)	I(0.9)	+(-0.3)	+ (0.1)	+ (0.1)	+ (0.1)	.	.	+ (0.4)	+ (0)	.	I(0.9)
<i>Hypericum pulchrum</i>	r(-0.4)	+ (0.1)	II(1.7)	r(-0.2)	r(-0.4)	r(-0.2)	.	.	.	.	.	.
<i>Struthiopteris spicant</i>	I(0.5)	+(-0.3)	I(0.8)	.	.	I(0.6)	.	.	I(0.5)	.	I(0.1)	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	r(-0.1)	+ (1.2)	+ (0.2)	.	.	r(-0.2)	.	.	r(-0.1)	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+(-0.5)	+(-0.7)	I(1.4)	.	r(-0.2)	I(1.2)	I(0.5)	I(0.3)	+(-0.1)	.	I(0.5)
<i>Luzula forsteri</i>	.	I(0.5)	+ (0.2)	I(1.4)	+(-0.1)	.	I(0.4)	+(-0.1)	.	r(-0.2)	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+ (0.2)	I(0.5)	r(-0.8)	I(1)	+ (0)	.	r(-0.6)	I(0.7)	+ (0.3)	+ (0.1)	.	+ (0)
<i>Pulmonaria longifolia</i>	.	+ (0.3)	+(-0.1)	I(1.4)	.	.	+ (0.7)	I(0.3)	.	.	.	.
<i>Lathyrus niger</i>	.	r(0)	.	I(2.4)	+ (0.3)	.	+ (0.3)	+ (0.3)	.	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	.	r(-0.3)	+ (0.5)	I(1.3)	.	.	+ (0.9)	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	r(-0.1)	.	I(1.7)	.	.	+ (1.2)	.	.	.	.	.
<i>Anthericum liliago</i>	.	.	r(-0.1)	I(1.5)	r(0)	.	+ (0.5)	+ (0.1)	.	.	.	.
<i>Iris foetidissima</i>	.	r(-0.1)	.	I(1.6)	.	.	+ (0.6)	.	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	I(1.8)	.	.	+ (0.6)	+ (0.2)	.	.	.	.
<i>Trifolium rubens</i>	.	.	.	I(2.1)	.	.	r(0.2)	+ (0.2)	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	r(-0.1)	r(-0.1)	I(1.1)	.	.	+ (0.4)	+ (0.3)	r(-0.1)	.	r(-0.1)	.
<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	.	.	I(1.5)	.	.	+ (0.9)	+ (0.2)	.	.	.	.
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	I(0.6)	r(-0.8)	I(1.4)	+(-0.2)	.	I(2.1)	II(1.4)	.	.	.	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	I(1.8)	.	.	I(2.5)	II(1.6)	.	.	.	.
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	.	+(-0.1)	+ (0)	I(0.9)	I(0.7)	.	I(1.5)	I(0.3)	.	r(-0.2)	.	.
<i>Viola alba</i>	.	.	.	.	r(-0.2)	.	I(2.2)	I(0.9)	.	I(1.1)	.	.
<i>Centaurea pectinata</i>	.	.	.	+ (0.1)	.	.	I(2.6)	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus latifolius</i>	.	.	.	+ (0.4)	.	.	I(2.5)	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	+ (0.5)	.	.	I(2.1)	I(1.1)	.	r(-0.1)	.	.
<i>Polypodium interjectum</i>	.	r(-0.3)	r(-0.4)	r(-0.1)	+ (0.8)	.	I(1.8)	I(0.6)	.	.	.	.
<i>Aegonychon purpuracaeruleum</i>	.	r(-0.1)	.	I(1.1)	r(0)	.	I(1.8)	.	.	r(-0.1)	.	.
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	I(2.3)	.	.	r(0)	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	r(-0.2)	.	+ (0.3)	r(-0.2)	.	I(1)	+ (0.3)	r(-0.1)	+ (0.1)	.	+ (0)
<i>Cephalanthera rubra</i>	.	.	.	+ (0.9)	.	.	I(1.6)	I(0.6)	.	.	.	.
<i>Euphorbia characias</i>	.	.	.	.	.	.	I(2.3)	.	.	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	r(0.2)	.	+ (1)	+ (0.3)	.	r(0)	I(2)	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	+ (0.6)	.	.	r(0.2)	I(2.5)	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	+ (0.8)	+ (0.2)	.	+ (0.4)	r(-0.1)	.	+ (0.5)	I(1.2)	.	.	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	r(0)	.	.	+ (0.4)	.	.	I(1.4)	I(1.5)	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	r(0.2)	r(0.3)	.	r(0.1)	+ (0.4)	.	r(0)	I(1.6)	.	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	+ (0.9)	.	.	+ (1.1)	I(1.2)	.	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonium</i>	.	.	.	+ (0.7)	.	.	+ (0.6)	I(1.7)	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	r(0.4)	.	r(0.2)	.	I(2.3)	r(0.2)	.	.	.

ANNEXE 1



Tableau synthétique général (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	.	.	+ (1.2)	.	.	r (0.3)	I (1.9)	.	.	.	.
<i>Festuca marginata</i>	.	.	.	r (0.2)	.	.	+ (0.8)	I (1.6)	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	r (0.4)	.	.	.	I (1.4)	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+ (-0.3)	r (-0.4)	.	.	I (2)	I (0.5)	.	.	I (2.2)	.	+ (-0.2)	.
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	r (-0.3)	r (-0.4)	.	.	I (0.8)	+ (0)	.	.	I (2.8)	.	+ (0)	.
<i>Valeriana officinalis</i>	+ (0)	+ (-0.2)	.	+ (0.1)	+ (0)	I (0.2)	.	.	I (1.7)	+ (-0.2)	r (-0.3)	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	I (0.7)	.	.	I (3.1)	.	r (-0.2)	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I (0.3)	I (0.7)	+ (-1)	.	I (0.2)	II (0.8)	.	.	I (0.9)	r (-0.4)	+ (-0.4)	II (0.8)
<i>Cardamine flexuosa</i>	+ (-0.1)	.	.	.	I (0.5)	I (0.3)	.	.	I (2.2)	r (-0.1)	.	+ (0.1)
<i>Scrophularia nodosa</i>	+ (-0.1)	+ (-0.2)	.	.	r (-0.2)	+ (0.1)	.	.	I (2.1)	+ (0.1)	.	I (0.5)
<i>Lamium maculatum</i>	.	r (-0.2)	.	.	I (0.5)	.	.	.	I (2)	+ (0.3)	.	II (1.5)
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	+ (-0.1)	.	.	.	.	I (1.7)	r (-0.1)	+ (-0.1)	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	I (1.4)	.	.	I (2.1)	.	I (0.6)	.
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I (1.9)	I (1)	.	I (1.3)
<i>Lysimachia nemorum</i>	+ (0.4)	r (-0.3)	.	.	r (-0.2)	I (0.7)	.	.	I (1.6)	.	+ (0)	+ (0)
<i>Elymus caninus</i>	.	.	.	.	r (-0.2)	.	.	.	I (1.7)	r (-0.1)	.	I (1)
<i>Schedonorus giganteus</i>	.	r (-0.2)	.	.	.	.	.	.	I (2)	.	.	+ (0.2)
<i>Lathraea clandestina</i>	.	r (0.1)	.	.	.	.	.	.	I (1.5)	.	.	.
<i>Parietaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.8)	I (2.8)	.	+ (0)
<i>Carex pendula</i>	.	r (-0.3)	.	.	+ (0.1)	.	.	.	+ (0.9)	I (2)	.	+ (0)
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	r (0)	.	.	r (-0.1)	.	.	.	.	I (1.9)	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	.	.	+ (0.1)	.	.	.	+ (0.7)	I (1.8)	.	+ (0.4)
<i>Parthenocissus inserta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (1.3)	I (1.8)	.	I (0.5)
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.8)	I (1.9)	.	+ (0.4)
<i>Lapsana communis</i>	+ (0.1)	+ (0.1)	.	r (-0.1)	.	.	r (-0.2)	.	+ (0.1)	I (1.1)	.	I (0.4)
<i>Bryonia dioica</i>	.	.	.	r (0.1)	.	.	.	.	r (0)	I (2.2)	.	I (0.8)
<i>Solidago gigantea</i>	.	r (0)	.	.	.	.	.	.	r (0.3)	I (2)	.	I (1)
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r (0.1)	I (2)	.	+ (0.2)
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	r (0)	r (0.1)	.	r (-0.1)	+ (0.1)	+ (0.5)	I (1.1)	.	+ (0.1)
<i>Cardamine hirsuta</i>	.	.	.	r (0.1)	+ (0.6)	.	r (0.2)	.	r (0)	I (0.8)	r (-0.1)	I (0.6)
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (1)	r (0.1)	+ (0.2)	+ (0.1)
<i>Stellaria alsine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (1.1)	.	r (0)	.
<i>Digitalis purpurea</i>	+ (0.1)	+ (-0.2)	+ (0.4)	.	r (-0.3)	I (1)	r (-0.3)	.	r (-0.4)	r (-0.2)	r (-0.2)	.
<i>Viola riviniana</i>	I (0.4)	I (1.1)	I (-0.6)	+ (-0.3)	I (-0.3)	I (-0.1)	+ (-0.7)	I (0.4)	I (-0.2)	r (-0.4)	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	r (-0.7)	r (-1)	+ (-0.3)	.	r (-0.2)	.	+ (-0.1)	I (1.8)	I (0.4)	+ (-0.2)	II (1.2)
<i>Potentilla sterilis</i>	+ (0.1)	I (1)	r (-0.9)	I (0.5)	I (0.2)	.	.	+ (-0.1)	+ (0.1)	.	.	.
<i>Adoxa moschatellina</i>	I (1)	+ (-0.3)	.	.	I (0.5)	I (0.7)	.	.	I (0.7)	r (-0.3)	.	.
<i>Primula elatior</i>	+ (0)	+ (0.1)	.	.	+ (-0.1)	I (0.7)	.	+ (-0.1)	I (1.5)	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	r (-0.2)	+ (0)	.	.	I (0.9)	+ (-0.1)	.	I (0.7)
<i>Veronica hederifolia</i> [groupe]	.	.	.	r (-0.2)	r (-0.2)	.	.	.	I (0.7)	+ (0.1)	.	I (1.1)
<i>Primula vulgaris</i>	.	r (-0.1)	.	+ (0)	+ (0.1)	.	r (-0.1)	I (1.2)	.	r (-0.1)	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	+ (0)	I (1.2)	.	+ (-0.2)	I (0.5)	.	r (-0.5)	.	+ (0)	+ (0)	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	r (-0.4)	+ (0.3)	.	+ (-0.1)	I (0.7)	.	+ (0)	.	+ (0.4)	I (0.3)	.	.
<i>Primula veris</i>	.	r (-0.3)	.	I (1)	+ (0)	r (-0.1)	+ (0.4)	I (0.8)	.	+ (0.2)	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	r (-0.1)	.	+ (0.4)	r (0)	.	.	.	+ (0)	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	+ (0.8)	+ (0)	.	.	+ (0)	.	.	.	+ (0.4)	.	.	.
<i>Corydalis solida</i>	I (1.3)	.	.	.	+ (0)	.	.	.	r (-0.2)	r (-0.1)	.	+ (0)
<i>Veronica montana</i>	+ (0.1)	.	.	.	.	.	.	.	I (1.5)	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.6)	I (0.9)	r (-0.1)	I (0.5)
<i>Peucedanum gallicum</i>	.	.	+ (0.3)	r (0)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia illirica</i>	.	r (0.1)	r (0.1)	.	.	.	.	.	.	.	r (-0.1)	.
<i>Polytrichum formosum</i>	+ (-0.4)	I (-0.4)	II (2.4)	r (-0.6)	+ (-0.4)	+ (-0.2)	.	.	+ (-0.7)	.	I (0)	.
<i>Dicranum scoparium</i>	I (0.3)	+ (-0.6)	I (1.9)	+ (-0.5)	+ (-0.3)	I (-0.1)	.	.	r (-0.9)	.	I (0.4)	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	I (0.3)	+ (-0.3)	I (1.9)	+ (-0.2)	I (0.1)	+ (-0.2)	.	.	.	.	+ (-0.3)	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (-0.1)	.	III (6.3)	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (0.2)	.	III (6.1)	.
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r (0)	.	II (5.3)	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II (5.1)	.
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II (4.8)	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	I (1)	.	r (-0.2)	.	.	.	.	.	II (2)	.
<i>Sphagnum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+ (-0.1)	.	II (2.7)	.
<i>Hylocomium splendens</i>	I (0.4)	+ (-0.5)	+ (0.2)	.	+ (0)	.	.	.	r (-0.6)	.	I (1.2)	.
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	+ (-0.1)	r (-0.4)	+ (0)	.	+ (0.3)	.	.	.	+ (-0.3)	.	I (1.3)	.
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r (0.1)	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	+ (0.2)	I (1)	+ (0.3)	r (-0.3)	I (0.6)	.	.	.	r (-0.5)	.	.	+ (-0.1)
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	.	+ (-0.5)	I (2.4)	.	r (-0.4)	.	.	.	.	.	+ (-0.1)	.
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	I (0.4)	I (0.2)	I (1.3)	.	+ (0)	r (-0.2)	.	.	.	.	I (0.2)	.
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	I (2.4)	.	.	.	.	.	.	.	r (-0.1)	.
<i>Thuidium tamariscinum</i>	+ (-0.4)	I (0.4)	I (0.7)	r (-0.3)	+ (0.1)	.	.	.	+ (-0.2)	.	I (0.6)	.
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	r (0.1)	r (0.2)	+ (0.3)	+ (0.2)	.	.	.	.	.	r (0)	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	.	r (0.2)	.	.	.	.	.	.

	13	14	15	16	17	18	19	20	Freq. tot
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Festuca marginata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	I(1.1)	.	.	.	I(1.1)	r
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+(0.2)	+(0)	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	+(0.1)	r(-0.2)	+(0.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Valeriana officinalis</i>	I(0.4)	.	I(1.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+(0.5)	.	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I(0.6)	I(0.7)	I(0.1)	+(-0.1)	+(-0.1)	.	I(-0.1)	.	I
<i>Cardamine flexuosa</i>	+(0.1)	.	I(0.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	r(-0.2)	I(0.4)	I(0.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Lamium maculatum</i>	+(-0.1)	I(0.5)	+(0)	.	.	.	.	.	+
<i>Cardamine pratensis</i>	I(1.5)	.	I(1.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Crepis paludosa</i>	I(0.8)	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex sanguineus</i>	+(0.1)	+(0.3)	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Lysimachia nemorum</i>	+(0.3)	r(-0.2)	+(0.3)	.	.	.	+(0)	.	+
<i>Elymus caninus</i>	+(0.1)	+(0.2)	+(0.8)	.	.	.	.	.	r
<i>Schedonorus giganteus</i>	+(0.2)	r(-0.1)	+(0.3)	.	.	.	.	.	r
<i>Lathraea clandestina</i>	+(0.2)	+(0.4)	+(0.2)	.	.	.	.	.	r
<i>Parietaria officinalis</i>	.	I(1.8)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Carex pendula</i>	r(-0.2)	+(0.3)	+(0.6)	.	.	.	.	.	+
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	+(0.1)	I(1.5)	.	.	.	.	.	r
<i>Chelidonium majus</i>	r(-0.1)	I(1.1)	r(0)	.	.	.	.	.	r
<i>Parthenocissus inserta</i>	.	I(0.8)	.	.	.	I(0.4)	.	.	r
<i>Saponaria officinalis</i>	.	+(0.2)	+(0.4)	.	.	.	.	.	r
<i>Lapsana communis</i>	+(0)	+(0.1)	+(0.7)	.	.	.	.	.	+
<i>Bryonia dioica</i>	.	r(0.2)	r(0)	.	.	.	.	.	r
<i>Solidago gigantea</i>	.	+(0.6)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Impatiens parviflora</i>	r(0.1)	+(0.5)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Galium mollugo</i>	.	.	+(0.4)	+(0.1)	.	.	.	.	r
<i>Cardamine hirsuta</i>	r(-0.1)	+(0.2)	r(0.1)	.	.	.	.	.	r
<i>Myosotis scorpioides</i>	I(1.3)	r(0)	r(0)	.	.	.	.	.	r
<i>Stellaria alpine</i>	I(1.4)	r(0)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Digitalis purpurea</i>	r(-0.2)	I(1.2)	.	+(0.1)	I(0.2)	I(0.2)	I(0.5)	.	+
<i>Viola riviniana</i>	+(-0.4)	I(0.4)	I(1.2)	I(0.2)	I(-0.1)	.	I(0)	.	I
<i>Poa trivialis</i>	I(0.3)	I(0.5)	I(1.8)	.	.	I(0.1)	.	.	+
<i>Potentilla sterilis</i>	+(-0.3)	+(-0.2)	I(1.8)	.	.	.	.	.	+
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	r(-0.3)	I(1.9)	.	.	.	.	.	+
<i>Primula elatior</i>	+(-0.1)	+(-0.1)	I(2)	.	.	.	.	.	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	r(-0.2)	I(1.1)	I(2.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Veronica hederifolia [groupe]</i>	r(-0.2)	+(0)	I(2.5)	.	.	.	.	.	+
<i>Primula vulgaris</i>	.	.	I(2.5)	.	.	.	.	.	+
<i>Carex sylvatica</i>	r(-0.2)	+(-0.1)	I(1.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Geranium robertianum</i>	+(-0.1)	+(0)	I(1.2)	.	.	.	.	.	+
<i>Primula veris</i>	r(-0.2)	r(-0.2)	I(1.4)	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	r(-0.1)	I(2.2)	.	.	.	.	.	r
<i>Allium ursinum</i>	.	r(-0.1)	I(1.5)	.	.	.	.	.	+
<i>Corydalis solida</i>	.	r(0)	I(1.5)	.	.	.	.	.	+
<i>Veronica montana</i>	.	.	I(1.5)	.	.	.	.	.	r
<i>Equisetum arvense</i>	+(0.1)	+(0.4)	I(1.2)	.	.	.	.	.	r
<i>Peucedanum gallicum</i>	.	r(0.1)	I(1.7)	.	.	.	.	.	r
<i>Euphorbia illirica</i>	r(-0.1)	.	I(1.6)	.	.	.	.	.	r
<i>Polytrichum formosum</i>	+(-0.5)	II(1.4)	r(-1)	.	IV(1.7)	.	II(1.1)	.	I
<i>Dicranum scoparium</i>	r(-0.6)	II(0.8)	.	I(0.1)	IV(1.8)	.	II(1.4)	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	I(0.9)	.	I(0.1)	II(0.8)	.	I(0.1)	.	I
<i>Polytrichum commune</i>	I(0.6)	.	.	.	I(0.4)	.	.	.	+
<i>Sphagnum palustre</i>	+(0.4)	.	r(-0.3)	.	I(0.2)	.	.	.	+
<i>Sphagnum flexuosum</i>	r(0)	.	r(-0.1)	.	+(0.1)	.	.	.	r
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	+(0.2)	.	.	.	r
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	I(0.5)	.	I(0.2)	II(1.6)	.	+(0.3)	.	+
<i>Sphagnum</i>	II(3.7)	.	+(0.1)	.	.	.	.	.	+
<i>Hylacomium splendens</i>	+(-0.3)	I(0.5)	.	+(0)	V(2.8)	.	II(1.6)	.	+
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	.	I(0.8)	.	.	IV(2.6)	.	I(1.1)	.	+
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	.	.	.	.	II(4.6)	.	.	.	r
<i>Eurhynchium striatum</i>	r(-0.3)	I(0.9)	+(-0.2)	.	.	.	r(-0.3)	.	+
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	r(-0.4)	II(2)	.	+(-0.1)	+(-0.1)	.	+(0)	.	+
<i>Hylacomiaadelphus triquetrus</i>	r(-0.3)	I(0.2)	r(-0.6)	+(-0.1)	II(0.7)	.	I(0.3)	.	+
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	r(-0.2)	.	.	+(0.1)	.	.	.	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	+(-0.2)	I(1.3)	r(-0.5)	.	I(0.4)	.	+(-0.1)	.	+
<i>Kindbergia praelonga</i>	r(0)	I(1.2)	.	.	.	.	.	.	r
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	I(2.4)	.	.	+(0.4)	.	.	.	r

id_releve		2175098	1994696	1994699	2005765	2172720	2174590	2375660	2375663	
Pente		27 à 45°	6 à 27°	27 à 45°	6 à 27°	27 à 45°	1 à 6°	27 à 45°	27 à 45°	
Exposition		S	S-E	S	N-N-O	S-E	S-E	S		
Altitude		795	770	800	1000	877	577	725	725	
Surface m2			50	50	300	200	150	300		
Syntaxon										
Nb taxons		14	9	10	17	10	8	20	15	
A / Strate arborée - recouvrement (%)			80	75	60					
A / Strate arborée - hauteur modale										
a / Strate arbustive - recouvrement (%)		45					60	50	45	
a / Strate arbustive - hauteur modale		3,5								
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)			5	10	30			2	20	25
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale						1	1,5	1	1	
h / Strate herbacée - recouvrement (%)			60	70	95	5				5
h / Strate herbacée - hauteur modale						0,4		0,1	0,1	
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)			75	60		50	50	50	10	
Strate	Taxon									
	Espèces compagnes	3	1	1	9	2	2	5	4	V
A	<i>Quercus x streimii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	NR	.	.	I
a1	<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Rosa subsect. Caninae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	I
h	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
h	<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
h	<i>Asarina procumbens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
h	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Castanea sativa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Coincya monensis subsp. cheiranthos</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	I
h	<i>Festuca sect. Festuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Galium mollugo [groupe]</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
h	Taxon non indexé	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
h	<i>Hylotelephium telephium</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	I
h	<i>Pinus</i>	.	.	.	.	.	NR	.	.	I
h	<i>Quercus petraea</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	I
h	<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	I
h	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	I
h	<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
m	<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
m	<i>Dicranum</i>	NR	.	.	.	.	.	.	.	I
m	<i>Hypnum</i>	NR	.	.	.	.	.	.	.	I
m	<i>Peltigera</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
m	<i>Racomitrium</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
m	<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	I
m	<i>Rhytidium rugosum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	I
m	cf. <i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	NR*cf	.	I

ANNEXE 3


Deschampsia cespitosae-Betuletum pubescentis
 Renaux & Le Gloanec *ass. nov. prov.*

id_releve	2030738	2037323	2159395	2159397	2302533	2302535	2302542	2302547	2302550	2302555	
Pente			1 à 6°	1 à 6°							
Exposition											
Altitude	1190	485	1295	1295	1195	1190	1135	1210	1171	1163	
Surface m2	50	200	200	200	50	300	300	400	300	200	
Nb taxons	23	11	19	21	19	24	19	41	25	27	
A / Strate arborée - recouvrement (%)	80	5	50	60	45	60	60		80	80	
A / Strate arborée - hauteur modale			10		12	12	12		18	16	
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	30				70		30		5	10	
a / Strate arbustive - hauteur modale					6	7	5		6	5	
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)		2				1	20		20	5	
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale				9		1	2		1	1	
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	80	20	100	70	80		95	60	60		
h / Strate herbacée - hauteur modale			0,6	0,5	0,8	1,3	0,6	0,8	1	0,8	
m / Strate bryolichénique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)	10	80		80	40	15	5	20	20	60	
Strate	Taxon										
A	<i>Betula pubescens</i>	4	.	2	.	3	4	4	4	.	III
A	<i>Betula pendula</i>	.	3	3	4	.	.	3	.	.	II
A	<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	5	I
a	<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	4	3	3	3	.	III
a	<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+	II
a1	<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	NR	.	2	2	II
a1	<i>Salix aurita</i>	.	.	2	2	.	.	2	NR	.	II
a1	<i>Rubus</i>	.	.	.	.	.	.	.	NR	.	I
h	<i>Bistorta officinalis</i>	1	.	3	3	r	1	+	+	.	IV
h	<i>Juncus effusus</i>	.	4	3	3	+	+	1	+	.	IV
h	<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	.	.	+	r	1	1	NR	IV
h	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	1	III
h	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+	.	.	.	3	.	+	3	1	III
h	<i>Cirsium palustre</i>	+	.	.	.	r	r	.	+	+	III
h	<i>Caltha palustris</i>	1	.	1	1	.	1	.	.	+	III
h	<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	1	3	.	+	4	+	.	III
h	<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	+	.	II
h	<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	.	3	2	.	2	+	II
h	<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	+	3	.	3	II
h	<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	II
h	<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	1	2	r	.	.	r	.	II
h	<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	+	1	.	1	+	II
h	<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II
h	<i>Epilobium</i>	+	.	.	.	.	.	.	r	+	II
h	<i>Geum rivale</i>	.	.	2	+	.	+	.	.	.	II
h	<i>Succisa pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	r	+	.	II
h	<i>Cardamine flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+	I
h	<i>Carex echinata</i>	.	2	.	1	.	.	.	.	.	I
h	<i>Carex rostrata</i>	2	.	1	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	i	NR	I
h	<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
h	<i>Festuca rivularis</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	I
h	<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
h	<i>Ligularia sibirica</i>	2	.	.	.	NR	.	.	.	.	I
h	<i>Molinia caerulea</i>	1	.	.	.	.	.	.	r	.	I
h	<i>Potentilla erecta</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
h	<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	.	.	i	+	.	.	I
h	<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	+	.	2	.	I
h	<i>Veratrum album</i>	2	.	.	.	.	.	i	.	.	I
m	<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	3	.	.	2	2	II
m	<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	.	NR	1	.	.	.	I

id_releve	2030738	2037323	2159395	2159397	2302533	2302535	2302542	2302547	2302550	2302555
Pente			1 à 6°	1 à 6°						
Exposition										
Altitude	1190	485	1295	1295	1195	1190	1135	1210	1171	1163
Surface m2	50	200	200	200	50	300	300	400	300	200
Nb taxons	23	11	19	21	19	24	19	41	25	27
A / Strate arborée - recouvrement (%)	80	5	50	60	45	60	60		80	80
A / Strate arborée - hauteur modale			10		12	12	12		18	16
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	30				70		30		5	10
a / Strate arbustive - hauteur modale					6	7	5		6	5
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)		2				1	20		20	5
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale				9		1	2		1	1
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	80	20	100	70	80		95	60	60	
h / Strate herbacée - hauteur modale			0,6	0,5	0,8	1,3	0,6	0,8	1	0,8
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)	10	80		80	40	15	5	20	20	60
Strate	Taxon									
m	<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	.
m	<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.
m	<i>Sphagnum</i>	.	4	.	.	1*cf	.	.	.	.
m	<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	2	.	1	.	.	.
	Espèces compagnes	10	7	4	7	4	4	3	15	5
A	<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.
A	<i>Salix cinerea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
A	<i>Salix pentandra</i>	NR	.	.	.	.	.	.	.	.
a	<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
a	<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2
a	<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i
a	<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.
a	<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.
a1	<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
a1	<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.
a1	<i>Frangula alnus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
a1	<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.
a1	<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.
a1	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.
h	<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.
h	<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Cardamine hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.
h	<i>Carex nigra</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Cirsium</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.
h	<i>Comarum palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.
h	<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
h	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	i	.	.
h	<i>Epilobium obscurum</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.
h	<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i
h	<i>Euphorbia hyberna</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.
h	<i>Frangula alnus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
h	<i>Galium palustre [groupe]</i>	.	.	.	.	.	i	.	.	.
h	<i>Galium uliginosum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.
h	<i>Lactuca plumieri</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2
h	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1
h	<i>Myosotis scorpioides [groupe]</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	.	i	.	.	.	.
h	<i>Petasites albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2
h	<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.
h	<i>Phragmites australis</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.

ANNEXE 4



Luzulo sylvaticae-Quercetum petraeae melittetosum melissophylliae
Chabrol & Reimringer ex Renaux & Le Gloanec *subass. nov. hoc loco*

id_releve	2094948	1713046	2035689	2083773	1714636	1714642	2067807	1720889	2067820	2056879	2189684	2067579	1714633	2056853	2067812	2067816		
Pente	6 à 27°			6 à 27°			27 à 45°	27 à 45°	6 à 27°			27 à 45°			45 à 70°	27 à 45°		
Exposition	S-E			S-O			S-S-O	O-S-O	S-O			S-S-E			S	S-S-E		
Altitude	450	460	530	530	287	290	680	310	670	320	800	680	280	300	670	680		
Surface m2	200		50	150			150	300	150		60	150			100	150		
Nb taxons	43	25	29	33	18	17	29	18	27	30	25	35	19	43	21	29		
A / Strate arborée - recouvrement (%)	100		100	55				50	95		90	95			95	90		
A / Strate arborée - hauteur modale	25		15	25					20		18	25			20	20		
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	5		5	60			1	90	1		2	1				1		
a / Strate arbustive - hauteur modale	8		4	10			8		6		3	8				10		
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	15			5			6	30	10		3	8			10	3		
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	2			2			2		2,6		1,5	2,2			3	2		
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	30		80	60			40	20	60		65				60	65		
h / Strate herbacée - hauteur modale	0,2		0,3	0,4			0,4		0,5		0,3				0,4	0,5		
Strate	Taxon																	
A	<i>Quercus robur</i>	5	3	.	4	1	4	5	2	5	3	5	5	2	1	5	5	V
A	<i>Quercus petraea</i>	.	.	5	1	1	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	II
A	<i>Fagus sylvatica</i>	r	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
A	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	II
A	<i>Castanea sativa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
a	<i>Corylus avellana</i>	1	1	+	4	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	III
a	<i>Fagus sylvatica</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	III
a	<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	I
a	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	.	+	.	.	.	.	+	.	I
a	<i>Quercus petraea</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Pyrus communis subsp. pyraster</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
a	<i>Acer campestre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
a	<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NR	r	I
a1	<i>Corylus avellana</i>	2	.	.	1	.	.	1	+	2	.	r	1	.	.	2	1	III
a1	<i>Ilex aquifolium</i>	2	.	.	.	.	.	+	3	+	.	1	1	.	.	.	+	III
a1	<i>Fagus sylvatica</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	+	II
a1	<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II
a1	<i>Frangula alnus</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	II
a1	<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Melittis melissophyllum</i>	+	1	1	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.	IV
h	<i>Betonica officinalis</i>	2	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	2	.	.	+	III
h	<i>Conopodium majus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	II
h	<i>Silene vulgaris</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II
h	<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
h	<i>Holcus mollis</i>	1	3	+	1	+	3	+	+	2	.	3	1	.	3	1	2	V
h	<i>Lonicera periclymenum</i>	2	+	+	1	1	1	+	1	2	.	.	2	+	3	1	2	V
h	<i>Rubus</i>	.	1	2	.	+	+	+	+	1	2	r	+	+	1	.	1	V
h	<i>Hedera helix</i>	2	+	+	2	1	+	.	1	.	2	.	1	2	1	.	+	IV
h	<i>Teucrium scorodonia</i>	+	NR	+	r	.	.	2	2	1	.	.	1	+	+	2	2	IV
h	<i>Stellaria holostea</i>	+	+	+	2	.	.	.	.	1	.	2	1	.	.	+	1	III
h	<i>Viola riviniana</i>	r	.	+	2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	1	III
h	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	+	.	III
h	<i>Ilex aquifolium</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	III
h	<i>Quercus robur</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	+	+	III
h	<i>Solidago virgaurea</i>	r	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	III
h	<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	II
h	<i>Hypericum pulchrum</i>	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
h	<i>Avenella flexuosa</i>	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	II
h	<i>Fagus sylvatica</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	r	II
h	<i>Poa nemoralis</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	II
h	<i>Melica uniflora</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	+	II
h	<i>Ajuga reptans</i>	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
h	<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II
h	<i>Melampyrum pratense</i>	.	+	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	2	.	.	II
h	<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
h	<i>Galium mollugo</i> [groupe]	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	1	+	II
h	<i>Brachypodium rupestre</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	3	.	2	1	II
h	<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	II

id_releve	2084848	1713046	2035689	208373	1714636	1714642	2067807	1720899	2067820	2058879	2198884	2067879	1714633	2058853	2067812	2067816	
Pente	6 à 27°			6 à 27°			27 à 45°	27 à 45°	6 à 27°			27 à 45°			45 à 70°	27 à 45°	
Exposition	S-E			S-O			S-S-O	O-S-O	S-O			S-S-E			S	S-S-E	
Altitude	450	460	530	530	287	290	680	310	670	320	800	680	280	300	670	680	
Surface m2	200		50	150			150	300	150		60	150			100	150	
Nb taxons	43	25	29	33	18	17	29	18	27	30	25	35	19	43	21	29	
A / Strate arborée - recouvrement (%)	100		100	55				50	95		90	95			95	90	
A / Strate arborée - hauteur modale	25		15	25					20		18	25			20	20	
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	5		5	60			1	90	1		2	1				1	
a / Strate arbustive - hauteur modale	8		4	10			8		6		3	8				10	
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	15			5			6	30	10		3	8			10	3	
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	2			2			2		2,6		1,5	2,2			3	2	
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	30		80	60			40	20	60		65				60	65	
h / Strate herbacée - hauteur modale	0,2		0,3	0,4			0,4		0,5		0,3				0,4	0,5	
Strate	Taxon																
h	<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Luzula sylvatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Peucedanum gallicum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
h	<i>Populus alba</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Pyrus communis subsp. pyraeaster</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
h	<i>Acer campestre</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Aquilegia vulgaris</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Convallaria majalis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
h	<i>Euphorbia hyberna</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Gentiana lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+
h	<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+
h	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Castanea sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+
h	<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	+
h	<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Festuca sect. Festuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+
h	<i>Hieracium umbellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+
h	<i>Linaria repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
h	<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
m	<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
m	<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
m	<i>Polytrichum formosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
m	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+

ANNEXE 5



Pleurozio schreberi-Abietetum albae
Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

id_releve	2210109	2210107	2210108	2210126	2210127	2210139	2210826	2210138	2210830	2210835	
Pente	27 à 45°	45 à 70°	45 à 70°	6 à 27°	6 à 27°	45 à 70°	6 à 27°	27 à 45°	1 à 6°	1 à 6°	
Exposition	S	N-0	N-0	0	0	S-E	N	0	N-0	N-N-0	
Altitude	1180	1120	1100	1010	1010	970	1290	970	1340	1320	
Surface m2	300	300	300	100	200	300		300	400	300	
Nb taxons	25	29	21	20	13	21	13	16	26	23	
A / Strate arborée - recouvrement (%)	60	55	60	20	60	60	40	40	55	15	
A / Strate arborée - hauteur modale	25	20	28	20	15	16	15	12	10	10	
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	10	5	7	10	60		30		20	50	
a / Strate arbustive - hauteur modale	4	7	4	6	7		5		5	4	
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	5	10	15		2	30		30	5		
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	1	1	1		1	4		4	1		
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	20	85	30	70	10			40	95	90	
h / Strate herbacée - hauteur modale	0,7	0,6	0,8	0,8	0,3			0,2	0,5	0,5	
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)	95	90	90	95	70	40		50	20		
Strate	Taxon										
A	<i>Abies alba</i>	4	4	4	2	4	4	3	1	2	V
A	<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	i	I
A	<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3	3	.	I
a	<i>Abies alba</i>	+	2	2	.	4	.	2	.	+	IV
a	<i>Sorbus aucuparia</i>	+	r	i	.	.	.	2	.	+	III
a	<i>Betula pendula</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	2	I
a	<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	.	2	.	r	.	.	I
a1	<i>Abies alba</i>	+	2	.	.	+	1	.	.	+	III
a1	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	+	.	.	.	.	1	+	II
a1	<i>Betula pendula</i>	.	r	.	.	.	1	.	1	.	II
a1	<i>Rubus idaeus</i>	+	.	2	.	.	.	.	.	+	II
a1	<i>Sambucus racemosa</i>	.	i	i	.	.	.	.	+	.	II
a1	<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
a1	<i>Sorbus mougeotii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
h	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	5	2	+	2	4	5	+	5	V
h	<i>Avenella flexuosa</i>	1	1	1	.	+	2	1	2	2	V
h	<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	NR	1	2	+	.	1	.	IV
h	<i>Rubus</i>	+	NR	+	4	+	1	.	2	.	IV
h	<i>Polypodium vulgare</i>	.	+	NR	.	.	+	r	.	.	II
h	<i>Solidago virgaurea</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	i	II
h	<i>Dryopteris dilatata</i>	+	.	2	.	.	.	.	3	.	II
h	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	2	1	.	.	.	+	.	II
h	<i>Abies alba</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II
h	<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	I
h	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I
h	<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
h	<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
h	<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
h	<i>Rubus idaeus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Sorbus aucuparia</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	.	I
m	<i>Polytrichum formosum</i>	1	2	2	3	4	2	1	2	1	V
m	<i>Dicranum scoparium</i>	3	3	4	3	2	3	2	3	2	V
m	<i>Hylacomium splendens</i>	2	3	.	2	.	3	3	3	2	IV
m	<i>Pleurozium schreberi</i>	3	+	2	2	.	2	1	.	NR	IV
m	<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	1	3	.	1	.	.	1	.	III
m	<i>Rhytiadelphus loreus</i>	2	.	1	2	.	.	.	.	.	II
m	<i>Plagiachila porelloides</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	I
	Espèces compagnes	5	8	0	5	1	7	1	1	6	
A	<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+
A	<i>Fagus sylvatica</i>	.	i	.	.	.	.	.	.	.	+
A	<i>Sorbus mougeotii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
a	<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
a	<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
a	<i>Prunus domestica var. insititia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
a	<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	i	.	.	.	.	.	+
a	<i>Sorbus mougeotii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
a1	<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
a1	<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+

ANNEXE 6

 *Carici flaccae-Quercetum roboris pulmonarietosum affinis*
Le Hénaff subass. nov. hoc loco

id_releve	177838	171422	171423	177927	177931	177939	1929534	1929964	1929970	1930127	1930168	1930170	1930172	1930481	1997560	1997562	1930181	1931536
Pente							< 1°	< 1°	< 1°	1 à 6°	< 1°		< 1°	< 1°	1 à 6°	1 à 6°	< 1°	
Exposition															0	0		
Altitude	380	360	360	380	350	380	530	375	370	390	370	370	370	360	371	323	390	310
Surface m2		150	150				400	400	400	400	400	400	300	200	75	100	300	150
Nb taxons	38	55	43	34	26	31	36	35	38	37	33	37	33	32	30	26	33	23
A / Strate arborée - recouvrement (%)		90	50				50	70	85	80	70	60	40	85	85	80	90	85
A / Strate arborée - hauteur modale							12	20	25	28	23	23	25	20	25	25	25	25
a / Strate arbustive - recouvrement (%)		40	40				5	20	5	5	25	5	30		40	10	30	5
a / Strate arbustive - hauteur modale															10	7		
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)							5	10	5	5	40	15	40	5	40	30	15	5
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale															3	4		
h / Strate herbacée - recouvrement (%)		60	80				55	70	55	65	75	60	65	85	50	60	50	90
h / Strate herbacée - hauteur modale															0,3	0,4		
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)							5		10								30	
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - hauteur modale																	0,05	
Strate	Taxon																	
A	<i>Quercus robur</i>	3	3	2	3	1	2	3	4	3	.	4	.	.	3	.	.	IV
A	<i>Quercus petraea</i>	1	1	.	.	1	.	.	.	.	4	.	4	3	4	.	4	3
A	<i>Pinus sylvestris</i>	1	1	+	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	1	3	1	III
A	<i>Sorbus torminalis</i>	2	.	.	1	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	II
A	<i>Populus tremula</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	+	.	II
A	<i>Carpinus betulus</i>	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
A	<i>Tilia cordata</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Sorbus torminalis</i>	.	2	1	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	2	1	.	III
a	<i>Corylus avellana</i>	+	+	1	2	+	1	.	2	.	.	2	.	.	+	.	.	III
a	<i>Carpinus betulus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	II
a	<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	2	.	+	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Quercus robur</i>	.	.	1	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	II
a	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Frangula alnus</i>	1	1	.	1	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Quercus petraea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
a	<i>Populus tremula</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Rubus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Betula pendula</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
a	<i>Castanea sativa</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Hedera helix</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Lonicera periclymenum</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Prunus avium</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Tilia cordata</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a1	<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	+	.	2	1	.	III
a1	<i>Crataegus monogyna</i>	1	.	.	.	+	2	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	III
a1	<i>Corylus avellana</i>	+	.	.	2	+	1	.	.	.	2	1	2	.	.	.	1	III
a1	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	II
a1	<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	II
a1	<i>Juniperus communis</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
a1	<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	I
a1	<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a1	<i>Malus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	I
a1	<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
a1	<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a1	<i>Tilia cordata</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
h	<i>Lathyrus linifolius</i>	1	1	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	.	V
h	<i>Festuca heterophylla</i>	1	1	.	+	+	.	.	+	.	1	.	+	1	+	.	.	IV
h	<i>Pulmonaria affinis</i>	+	+	+	1	.	+	+	.	+	+	.	+	.	r	i	.	IV
h	<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
h	<i>Molinia caerulea</i>	2	2	3	.	2	3	.	3	3	2	2	2	1	2	2	1	V
h	<i>Lonicera periclymenum</i>	1	.	.	1	1	1	+	3	1	+	2	2	2	+	2	2	V
h	<i>Carex flacca</i>	1	1	1	+	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	V
h	<i>Sorbus torminalis</i>	2	1	.	1	.	1	.	1	+	+	+	+	+	1	+	+	V
h	<i>Convallaria majalis</i>	1	1	1	1	.	1	.	.	+	.	1	+	1	2	1	1	V
h	<i>Carpinus betulus</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	r	+	IV
h	<i>Rubus</i>	.	1	1	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	+	2	i	IV
h	<i>Avenella flexuosa</i>	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	.	.	1	+	.	IV
h	<i>Euphorbia dulcis subsp. purpurata</i>	+	.	.	1	.	.	.	+	1	+	+	.	.	1	r	.	IV
h	<i>Hypericum pulchrum</i>	1	1	1	.	+	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	IV
h	<i>Peucedanum gallicum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	+	.	.	.	.	IV

ANNEXE 7 (SUITE)


Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae
 Renaux & Le Gloanec *ass. nov. hoc loco*

id_releve	2302521	2004871	2038780	2038858	2179297	1996209	2051653	2297487	2297488	2297501	2302513	2302571
Pente						< 1°						
Exposition												
Altitude		260	280	260	350	388	280	282	320			376
Surface m2	300	200	150	100	300	1000	400	400	200	300	400	200
Nb taxons	25	21	22	18	19	27	38	35	20	22	26	24
A / Strate arborée - recouvrement (%)	80	80	85	85	95	65	85	50	90	70	95	80
A / Strate arborée - hauteur modale		30	20	25	18	16	20	20	25	22	25	20
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	25	20		1	2		20	70	60	25		10
a / Strate arbustive - hauteur modale	7	7		3,5	5		5	3	5	5	4	4
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	10		1	1	1	15		20	60	30	4	15
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	1		2	1,5	1,5	3		1	1			2
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	95	70	80		95		85	90	90			40
h / Strate herbacée - hauteur modale	0,6	0,5	0,5		0,8		1	0,8	0,4		0,1	0,5
m / Strate bryolichénique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)								15				
Strate	taxon											
h	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
h	<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
h	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	+
h	<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
h	<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.
h	<i>Galium palustre</i> [groupe]	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
h	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
h	<i>Persicaria mitis</i>	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.
h	<i>Viburnum opulus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
h	<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
h	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	i	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Carex</i>	3*cf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Espèces compagnes	2	7	6	4	7	9	11	11	1	6	9
A	<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
a	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
a	<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	+
a	<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+
a	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
a	<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
a	<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+
a1	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
a1	<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	+
a1	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
a1	<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+
a1	<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	+
a1	<i>Rosa subsect. Caninae</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
a1	<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
a1	<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
a1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	+
a1	<i>Rosa arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
a1	<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
a1	<i>Salix caprea</i>	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
h	<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
h	<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
h	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+
h	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Equisetum telmateia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Ficaria verna</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
h	<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	+
h	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
h	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Schedonorus giganteus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
h	<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+

id_releve	2302521	2004671	2038780	2038868	2179297	1996209	2051653	2287467	2297488	2297501	2302513	2302571
Pente						< 1°						
Exposition												
Altitude		260	280	260	350	388	280	282	320			376
Surface m2	300	200	150	100	300	1000	400	400	200	300	400	200
Nb taxons	25	21	22	18	19	27	38	35	20	22	26	24
A / Strate arborée - recouvrement (%)	80	80	85	85	95	65	85	50	90	70	95	80
A / Strate arborée - hauteur modale		30	20	25	18	16	20	20	25	22	25	20
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	25	20		1	2		20	70	60	25		10
a / Strate arbustive - hauteur modale	7	7		3,5	5		5	3	5	5	4	4
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	10		1	1	1	15		20	60	30	4	15
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	1		2	1,5	1,5	3		1	1			2
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	95	70	80		95		85	90	90			40
h / Strate herbacée - hauteur modale	0,6	0,5	0,5		0,8		1	0,8	0,4		0,1	0,5
m / Strate bryolichenique (mousses, lichens et sphaignes) - recouvrement (%)								15				
Strate	taxon											
h	<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
h	<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
h	<i>Alnus glutinosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Cardamine</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
h	<i>Carex elongata</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
h	<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
h	<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
h	<i>Carex strigosa</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
h	<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
h	<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.
h	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Dioscorea communis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Dryopteris dilatata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
h	<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
h	<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Glyceria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
h	<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
h	<i>Juncus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
h	<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
h	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
h	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
h	<i>Poa annua</i>	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Populus alba</i>	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
h	<i>Quercus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Ribes nigrum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Solidago</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
h	<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
m	<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	NR	.
m	<i>Bryophyta</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.	.	.
m	<i>Eurhynchium</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.	.	.
m	<i>Plagiommium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	NR	.	.	.	.

ANNEXE 8 (SUITE)

***Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris***

Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019
ex Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

id_releve	2087068	2035383	2087033	2087037	2087039	2087049	2087055	2087061	2087066	1998387
Pente										
Exposition						N				N
Altitude	650	680	815	910	720	650	670	838	998	850
Surface m2	120	40	100	60	150	100	200	100	100	20
Nb taxons	51	32	35	36	27	24	37	19	19	34
A / Strate arborée - recouvrement (%)	70	75	70	80	90	80	80	55	70	70
A / Strate arborée - hauteur modale	25		22	25	24	27	22	20	24	
a / Strate arbustive - recouvrement (%)	20		30	50		25	10			
a1 / Strate arbustive basse - recouvrement (%)	20	5	10	20	10	15	20	20	10	
a1 / Strate arbustive basse - hauteur modale	3.5		2	3	6	7	3	4	3	
h / Strate herbacée - recouvrement (%)	70	70	80	70	20	90	70	25	50	70
h / Strate herbacée - hauteur modale	1		0.7	0.7	0.5			1	1	
Strate	Taxon									
h	<i>Saxifraga granulata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
h	<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Brachypodium rupestre</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+
h	<i>Glechoma hederacea</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+
h	<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+
h	<i>Heracleum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+
h	<i>Rosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i
h	<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	+
h	<i>Viola</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	+
h	<i>Ribes</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Pimpinella major</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	i	.	.	.	.	.	+
h	<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	+
h	<i>Primula vulgaris</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	+
h	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Doronicum pardalianches</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+
h	<i>Narcissus poeticus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+
h	<i>Viola riviniana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	+
h	<i>Lunaria annua</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+
h	<i>Ajuga reptans</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+
h	<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	.	.	.	i	.	+
h	<i>Galium mollugo</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+

ANNEXE 10



Localisation des relevés cités dans les tableaux (annexes 2 à 9)

N° relevé LOBELIA	Observateur(s) et organisme(s)	Code original	Date	Localisation (département)
2084848	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C1/R3	20/05/2008	AFFIEUX (19)
1713046	BOTINEAU Michel (Non renseigné)		Non précisé	NEDDE (87)
2035699	CHABROL Laurent (Conservatoire botanique national du Massif Central)	4	07/07/2006	SAINT-QUENTIN-LA-CHABANNE (23)
2063173	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C11-R21	24/07/2007	FAUX-LA-MONTAGNE (23)
1714636	Observateur(s) anonyme(s)		Non précisé	BUJALEUF (87)
1714642	Observateur(s) anonyme(s)		Non précisé	BUJALEUF (87)
2067807	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C3-R33	13/08/2007	MERLINES (19)
1720899	LUFRAnt Josette (Non renseigné)		Non précisé	BUJALEUF (87)
2067820	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C3-R39	13/08/2007	MERLINES (19)
2058879	BOTINEAU Michel (Non renseigné), GHESTEM Axel (Non renseigné), JAVELLAUD James (Non renseigné), VILKS Askolds (Non renseigné)		Non précisé	CONDAT-SUR-GANA VEIX (19)
2199684	MADY Mickaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	R1	10/06/2013	LA COURTINE (23)
2067579	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C1-R10	27/08/2007	MERLINES (19)
1714633	Observateur(s) anonyme(s)		Non précisé	BUJALEUF (87)
2058853	BOTINEAU Michel (Non renseigné), GHESTEM Axel (Non renseigné), JAVELLAUD James (Non renseigné), VILKS Askolds (Non renseigné)		Non précisé	TROCHE (19)
2067812	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C3-R35	13/08/2007	MERLINES (19)
2067816	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C3-R37	13/08/2007	MERLINES (19)
2087068	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	8	13/06/2008	LE PONT-DE-MONTVERT (48)
2035383	MENARD Ombeline (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	19/07/2006	DORNAS (07)
2087033	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	12	13/06/2008	MEYRUEIS (48)
2087037	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	13	13/06/2008	GATUZIERES (48)
2087039	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	23/05/2008	BARRE-DES-CEVENNES (48)
2087049	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	4	23/05/2008	(48166) SAINT-LAURENT-DE-TREVES (48)
2087055	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	6	23/05/2008	FRAISSINET-DE-FOURQUES
2087061	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	18/05/2008	VIALAS (48)
2087066	KESSLER Francis (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7b	23/05/2008	LE PONT-DE-MONTVERT (48)
1998387	MULOT Pierre-Emmanuel (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C7/S7.3	13/05/2005	BORNE (07)
1717938	THÉBAUD Gilles (Non renseigné)	T 1	Non précisé	LEZOUX (63)
1711422	THÉBAUD Gilles (Non renseigné)		01/01/1980	CULHAT (63)
1711423	THÉBAUD Gilles (Non renseigné)		01/01/1980	CULHAT (63)
1717927	BILLY François (Non renseigné)	D 5	Non précisé	LEZOUX (63)
1717931	BILLY François (Non renseigné)	126	Non précisé	LEZOUX (63)
1717939	THÉBAUD Gilles (Non renseigné)	13	Non précisé	LEZOUX (63)
1929534	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central), PETETIN Anne (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	22/05/2002	CHASSAGNES (43)
1929964	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central), PETETIN Anne (Conservatoire botanique national du Massif Central)	5	28/05/2002	LEZOUX (63)
1929970	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central), PETETIN Anne (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	28/05/2002	LEZOUX (63)
1930127	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	11/06/2002	LEZOUX (63)
1930168	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	14/06/2002	BAS-ET-LEZAT (63)
1930170	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	14/06/2002	BAS-ET-LEZAT (63)
1930172	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	14/06/2002	BAS-ET-LEZAT (63)
1930481	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	5	18/06/2002	SAINT-JEAN-D'HEURS (63)
1997560	HÉRAULT Etienne (Conservatoire botanique national du Massif Central)		11/05/2005	LEZOUX (63)
1997562	HÉRAULT Etienne (Conservatoire botanique national du Massif Central)		11/05/2005	LEZOUX (63)
1930181	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	6	14/06/2002	VILLENEUVE-LES-CERFS (63)
1931536	BARBICHE Raphaël (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	18/07/2002	SAINT-DIDIER-LA-FORET (03)
2302521	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	22/08/2017	SAINT-BONNET-TRONCAIS (03)
2004871	HÉRAULT Etienne (Conservatoire botanique national du Massif Central)		21/07/2005	BRIENNON (42)
2038780	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C1-R5	02/08/2006	COMMELLE-VERNAY (42)

N° relevé LOBELIA	Observateur(s) et organisme(s)	Code originel	Date	Localisation (département)
2038858	REIMRINGER Kevin (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C2-13-R2	04/08/2006	PERREUX (42)
2179297	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	310704	31/07/2012	RIVAS (42)
1996209	SEYTRE Laurent (Conservatoire botanique national du Massif Central)	20	16/08/2004	SAINT-JUST-SAINT-RAMBERT (42)
2051653	BOUCARD Eric (Mosaïque Environnement)	8	30/05/2006	DORAT (63)
2297487	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	11/08/2017	DORAT (63)
2297488	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	11/08/2017	DORAT (63)
2297501	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	18/08/2017	CRAINTILLEUX (42)
2302513	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	4	22/08/2017	MEAULNE (03)
2302571	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	04/10/2017	BULHON (63)
2030738	NICOLAS Sylvain (Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne)	4	20/07/2005	EGLISENEUVE-D'ENTRAIGUES (63)
2037323	LOLIVE Nicolas (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Haute Auvergne)	8	10/07/2006	TEISSIERES-LES-BOULIES (15)
2159395	HUGONNOT Vincent (Conservatoire botanique national du Massif Central), RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	06/07/2011	SAINT-ANTHEME (63)
2159397	HUGONNOT Vincent (Conservatoire botanique national du Massif Central), RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	06/07/2011	SAINT-ANTHEME (63)
2302533	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	28/09/2017	BESSE-ET-SAINT-ANASTAISE (63)
2302535	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	28/09/2017	BESSE-ET-SAINT-ANASTAISE (63)
2302542	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	5	28/09/2017	COMPAINS (63)
2302547	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	6	28/09/2017	COMPAINS (63)
2302550	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	28/09/2017	PICHERANDE (63)
2302555	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	8	28/09/2017	PICHERANDE (63)
2210109	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	08/08/2014	JOB (63)
2210107	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	1	08/08/2014	JOB (63)
2210108	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	2	08/08/2014	JOB (63)
2210126	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7a	18/08/2014	SAINT-VICTOR-MONTVIANEIX (63)
2210127	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7b	18/08/2014	SAINT-VICTOR-MONTVIANEIX (63)
2210139	PARADIS Anne-Hélène (Conservatoire botanique national du Massif Central)	25081402	25/08/2014	SAINT-GERMAIN-L'HERM (63)
2210826	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	22/07/2014	SAINT-JULIEN-CHAPTEUIL (43)
2210138	PARADIS Anne-Hélène (Conservatoire botanique national du Massif Central)	25081401	25/08/2014	SAINT-GERMAIN-L'HERM (63)
2210830	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	4	22/07/2014	SAINT-JULIEN-CHAPTEUIL (43)
2210835	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	5	22/07/2014	SAINT-JULIEN-CHAPTEUIL (43)
2175098	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	3	17/08/2012	CHADRON (43)
1994596	CHOISNET Guillaume (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	29/09/2004	SAINT-MARTIAL (07)
1994599	CHOISNET Guillaume (Conservatoire botanique national du Massif Central)	9	29/09/2004	SAINT-MARTIAL (07)
1999698	CHOISNET Guillaume (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C1/S5	20/07/2005	SAINT-JULIEN-DU-GUA (07)
2005765	CHOISNET Guillaume (Conservatoire botanique national du Massif Central)	C1/S5	12/09/2005	ALBON-D'ARDECHE (07)
2172720	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	4	12/07/2012	SALETTES (43)
2174590	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	03/09/2012	VOLVIC (63)
2375680	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	7	11/05/2022	CHADRON (43)
2375683	RENAUX Benoît (Conservatoire botanique national du Massif Central)	8	11/05/2022	CHADRON (43)
2254937	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50908	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254914	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	90801	09/08/2012	MALBOSC (07)
2254917	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	90802	09/08/2012	MALBOSC (07)
2254919	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	90803	09/08/2012	MALBOSC (07)
2254921	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	90804	09/08/2012	MALBOSC (07)
2254930	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50901	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254931	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50902	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254932	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50903	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254933	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50904	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254934	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50905	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254935	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	50906	05/09/2012	MALBOSC (07)
2254946	CULAT Aurélien (Conservatoire botanique national du Massif Central)	60905	06/09/2012	MALBOSC (07)

Alliance		Sphagno-Alnion										Alnion glutinosae																										
Betulaion pubescentis		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
12	7	50	15	7	7	12	1	1	21	1	4	1	10	15	6	5	20	16	29	7	2	7	5	16	1	34	27	17	6	10	34	17	10	23				
									I							+	I	I								I	III											
									I								I	I									IV											
									II								I	I									II											
									IV								II	II								I	II											
																	II																					
																				II																		
																				II																		
																					III																	
									I						+																							
	(I)																																					

- Plagiomnium affine
- Atrichum undulatum
- Cirriphyllum piliferum
- Kindbergia praelonga
- Calliergon cordifolium
- Cratoneuron filicinum
- Polytrichum
- Plagiomnium elatum
- Polytrichum formosum

ANNEXE 11 (SUITE)

Tableau synthétique des boulaies tourbeuses de plaine et aulnaies-(boulaies)
marécageuses à paratourbeuses de France et des pays limitrophes

Syntaxons	Sources
1 - <i>Sphagno palustris</i> - <i>Betuletum pubescentis</i> s Mériaux Schumacker Tombal & de Zuttere 1980 ex Boeuf 2014 (= <i>Vaccinio uliginosi</i> - <i>Betuletum typicum</i> Noirfalise, Dethoux & Zuttere 1971)	NOIRFALISE A., DETHOUX M. & ZUTTERE (de) P., 1971. Les bois de bouleau pubescent en haute Belgique (<i>Vaccinio-Betuletum pubescentis</i>). Bull. Rech. Agron. Gembloux NS, Tome VI n°1-2 : 203-214. [Tab. I, 12 rel.]
2 - <i>Holco mollis</i> - <i>Betuletum pubescentis</i> (Tüxen 1937) Oberdorfer 1957	OBERDORFER E., 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensociologie, 564 p [Tab. prin. = p. : 385-388, 7 rel.]. - Allemagne
3 - <i>Scutellario minoris</i> - <i>Betuletum albae</i> Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015	RENAUX B., 2015a. - Les tourbières boisées du Massif central. In Actes des 2èmes Rencontres végétales du Massif central, Limoges 10 au 14 octobre 2012, 27-54
4 - <i>Carici laevigatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Noirfalise et Sougnez 1961 (rel. CBNMC)	Rel. CBNMC
5 - Tallis tourbeux à sphaignes et <i>Carex laevigata</i> (aulnaie à sphaignes) P. Allorge 1922 (= <i>Carici laevigatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>)	ALLORGE E. P., 1922. - Les associations végétales du Vexin français. Rev. Gén. Bot., 33 /34 : pp. 481-544, 589-652, 708-751, 792-810.
6 - <i>Alneto</i> - <i>Sphagnetum</i> G. Lemée 1937 nom. inval. (art. 2c) (= <i>Carici laevigatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>)	LEMÉE G., 1937. - Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse. Paris : Librairie Générale de l'Enseignement. 385 p.
7 - <i>Carici laevigatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Noirfalise et Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
8 - <i>Alnetum sphagnosum</i> Malcuit 1929 nom. inval. (art. 2b, 7) (= <i>Sphagno flexuosi</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Malcuit ex Boeuf, Cartier & F. Ritz in Boeuf 2014)	MALCUIT G., 1929. Contributions à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises - Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Archives de Botanique, (1928) II, Mémoire n° 6 : 1-208. + 8 planches. Paris.
9 - Aulnaie à Sphaignes Gaume 1924 nom. inval. (art. 2b, 7) (= <i>Sphagno flexuosi</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Malcuit ex Boeuf, Cartier & F. Ritz in Boeuf 2014)	GAUME R., 1924. Les associations végétales du calcaire de Beauce aux environs de Montbouy (Loiret). Bull. Assoc. nat. val. Loing, 7 (1) : 44-47
10 - <i>Glycerio</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Noirfalise et Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
11 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae</i> Noirfalise & Sougnez 1961 (rel. type)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
12 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae symphyetosum</i> Noirfalise & Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
13 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae typicum</i> Noirfalise & Sougnez 1961 (rel. type)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
14 - <i>Alneto-macrophorobietum</i> G. Lemée 1937 (= <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>)	LEMÉE G., 1937. - Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse. Paris : Librairie Générale de l'Enseignement. 385 p.
15 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Noirfalise & Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
16 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae</i> et Noirfalise & Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
17 - <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum glutinosae typicum</i> Noirfalise & Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
18 - <i>Peucedano</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Noirfalise et Sougnez 1961 (tab. princeps)	NOIRFALISE A. & SOUGNEZ N., 1961. - Les forêts riveraines de Belgique. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, 31(2) : 199-287
19 - <i>Carici acutiformis</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Scamonti 1931 (tb in Bailly 2012)	BAILLY G., 2013. - Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-est de la France, 10(2012) : 57-102.
20 - <i>Caltha palustris</i> - <i>Alnus</i> s-Gesellschaften Philippin in Oberd., 1982 (tab. princeps)	OBERDORFER E., 1982. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2e ed. léna. Stuttgart, New-York, G. Fischer, 5 vol., 311 + 355 + 455 + 282 + 500p

21 - <i>Aconitum napellus</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Bailly 2012 (tb princeps)	BAILLY G. 2013. - Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-est de la France, 10(2012) : 57-102.
22 - Groupement à <i>Thelypteris palustris</i> et <i>Alnus glutinosa</i> F. Duhamel & Catteau in Catteau, F. Duhamel, Baliga, F. Basso, Bedouet, T. Cornier, Mullie, F. Mora, B. Touss. & B. Valentin 2009 nom. inval. (art. 3b)(rel. CBNMC)	Rel. CBNMC
23 - <i>Osmunda regalis</i> - <i>Alnetum glutinosae typicum</i> m Yanden Berghen 1971	VANDEN BERGHEN C. 1971. - Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique. 41 : 383-395
24 - <i>Osmunda regalis</i> - <i>Betuletum pubescentis</i> Yanden Berghen 1964	VANDEN BERGHEN C., 1964. - La végétation des rives du lac de Hourtin (Gronde, France). Bull. Jard. Bot. Etat Brux., 34 : pp. 243-267.
25 - <i>Osmunda regalis</i> - <i>Alnetum glutinosae salicetosum atrocinerale</i> e Yanden Berghen 1971	VANDEN BERGHEN C. 1971. - Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique. 41 : 383-395
26 - <i>Carric lusitanicae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> T.E. Diaz & Fern. Prieto 1984	DIÁZ T.E. & FERNÁNDEZ-PIETO J.A., 1984. - La vegetacion de Asturias. Itinera Geobot. 8 : 243-520.
27 - <i>Athyrio filicis-feminae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> e H. Passarge ex. H. Passarge & Ger. Hofm. 1968 (tab princeps)	PASSARGE H. & HOFMANN G. 1968. - Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. Pflanzensociologie 16, 294 p.
28 - <i>Athyrio filicis-feminae</i> - <i>Alnetum glutinosae caricetosum brizoidis</i> Bailly 2012	BAILLY G. 2013. - Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-est de la France, 10(2012) : 57-102.
29 - Groupement à <i>Dryopteris carthusiana</i> et <i>Alnus glutinosa</i> typique (variante oligomésotrophile) P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Levy, Belaud & Pontagnier 2021	LAFON P., MADY M., CHABROL L., HENRY E., HOVER A., LEVY W., BELAUD A. & PONTAGNIER C. 2021. - Catalogue des végétations du Parc naturel régional Périgord-Limousin. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique / Conservatoire botanique national Massif central, 507 p.
30 - Groupement à <i>Dryopteris carthusiana</i> et <i>Alnus glutinosa</i> variante mésotrophile P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Levy, Belaud & Pontagnier 2021	LAFON P., MADY M., CHABROL L., HENRY E., HOVER A., LEVY W., BELAUD A. & PONTAGNIER C. 2021. - Catalogue des végétations du Parc naturel régional Périgord-Limousin. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique / Conservatoire botanique national Massif central, 507 p.
31 - <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Feizines 2002 (tb princeps)	FELZINES J.C. 2002. - Les groupements végétaux syntactiques hygrophiles du Massif de Saint-Saulge (Nièvre). Bulletin de la Société d'histoire naturelle et des amis du musée d'Autun, 181 : 33-44
32 - <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Feizine 2002 (rel. CBNMC)	Rel. CBNMC
33 - <i>Phalarido arundinaceae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Renaux et Le Gloanec in Renaux et al. 2023 (rel. CBNMC)	Rel. CBNMC
34 - <i>Deschampsia cespitosa</i> - <i>Betuletum pubescentis</i> Renaux et Le Gloanec ass. nov. prov. in Renaux et al. 2023 (rel. CBNMC)	Rel. CBNMC
35 - <i>Dryopterido carthusianae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Bailly 2012 (tab. Princeps - colonne totale)	BAILLY G. 2013. - Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du Nord-est de la France, 10(2012) : 57-102.

ANNEXE 12


Tableau synthétique des variations écologiques de la Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie à Grande luzule
Luzula sylvaticae-Quercetum petraeae J.-M. Royer & Thévenin in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

- 1 - var. à *Polystichum setiferum*
 2 - *melittetosum melissophylliae* Chabrol & Reimringer ex Renaux et Le Gloanec *subass. nov. hoc loco*
 3 - race submontagnarde de la Montagne Limousine
 4 - *avenelletesum flexuosae* Renaux et al. 2019, var typique à *Luzula sylvatica* et *Fagus sylvatica* en forêt ancienne, race du Limousin
 5 - *avenelletesum flexuosae* Renaux et al. 2019, var. typique à *Luzula sylvatica* et *Fagus sylvatica* en forêt ancienne, race auvergnate et rhonpalpine
 6 - *avenelletesum flexuosae* Renaux et al. 2019, var. appauvrie de forêt récente, à *Quercus robur* et *Holcus mollis*
 7 - *ruscetosum aculeati* Renaux et al. 2019
 8 - var. pauciflore de Hêtraie

Variation	1	2	3	4	5	6	7	8	Freq. tot
nb rel.	6	19	12	5	24	74	14	10	164
<i>Fagus sylvatica</i>	V	III	V	V	IV	IV	III	V	IV
<i>Quercus robur</i>	I	V	IV	V	I	IV	.	.	III
<i>Carpinus betulus</i>	V	III	.	I	III	II	V	.	III
<i>Quercus petraea</i>	IV	II	I	.	IV	I	V	II	II
<i>Betula pendula</i>	.	I	I	I	.	II	.	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	I	III	II	.	I	.	.	I
<i>Tilia cordata</i>	II	.	III	.	+	I	I	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	I	III	I	I	II	.	I	I
<i>Sorbus aria</i>	.	I	II	.	I	I	.	I	I
<i>Castanea sativa</i>	I	I	I	.	I	II	III	.	I
<i>Abies alba</i>	.	.	.	I	II	I	.	III	I
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	I	I	.	II	I
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	II	.	.	r	.	.	+
<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	.	.	+	.	II	.	+
<i>Ilex aquifolium</i>	II	V	IV	V	III	III	V	.	IV
<i>Corylus avellana</i>	III	IV	V	III	II	III	I	I	III
<i>Crataegus monogyna</i>	I	III	III	I	I	II	I	I	II
<i>Viburnum opulus</i>	.	I	III	IV	.	+	.	.	I
<i>Acer campestre</i>	III	I	.	.	+	+	I	.	I
<i>Ribes alpinum</i>	II	I	.	.	I	I	.	I	I
<i>Frangula alnus</i>	.	II	II	III	.	I	.	.	I
<i>Prunus avium</i>	II	II	.	I	.	I	I	.	I
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i>	.	I	I	II	.	+	.	.	+
<i>Ulmus glabra</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Polystichum setiferum</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium odoratum</i>	III	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Convallaria majalis</i>	II	I	.	.	II	.	III	.	I
<i>Milium effusum</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Polypodium vulgare</i>	II	I	.	.	.	+	.	I	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	II	.	I	.	.	r	.	I	+
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>borreri</i>	II	.	.	.	.	r	.	.	+
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>affinis</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Athyrium filix-femina</i>	II	.	V	.	.	I	.	.	I
<i>Polystichum aculeatum</i>	I	.	.	.	.	r	.	.	r
<i>Dryopteris affinis</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	IV	.	.	I	.	I	.	I
<i>Betonica officinalis</i>	.	III	I	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus scoparius</i>	.	III	I	I	I	I	I	.	I
<i>Asphodelus albus</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	+
<i>Silene vulgaris</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ajuga reptans</i>	.	II	I	.	.	I	.	.	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	I	II	.	I	.	I	I	.	I
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	II	.	.	.	I	.	.	I
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	II	.	.	.	I	.	.	I
<i>Hypericum pulchrum</i>	.	II	I	.	+	+	I	.	I
<i>Conopodium majus</i>	.	II	IV	.	.	.	I	.	I
<i>Euphorbia illirica</i>	.	.	III	.	.	.	.	.	+
<i>Allium victorialis</i>	.	.	III	.	.	.	.	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	.	II	III	IV	+	I	.	.	I
<i>Struthiopteris spicant</i>	II	.	II	II	.	r	.	.	+
<i>Succisa pratensis</i>	.	I	II	II	.	.	.	.	+
<i>Ficaria verna</i>	.	.	II	I	+	.	I	.	+
<i>Hypericum androsaemum</i>	.	.	.	I	.	r	.	.	r
<i>Bistorta officinalis</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	r

Variation	1	2	3	4	5	6	7	8	Freq. tot
nb rel.	6	19	12	5	24	74	14	10	164
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	.	.	.	V	.	I
<i>Drymochloa sylvatica</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	I	.	+	r	.	II	+
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	.	.	I	r	.	II	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	I	.	+	.	.	II	+
<i>Holcus mollis</i>	.	V	I	II	I	IV	II	.	III
<i>Avenella flexuosa</i>	I	II	I	I	II	III	II	II	II
<i>Luzula sylvatica</i>	V	I	V	V	V	.	III	.	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	V	V	V	IV	V	V	.	IV
<i>Hedera helix</i>	V	IV	III	III	III	IV	V	.	IV
<i>Rubus</i>	IV	V	V	IV	III	V	V	I	IV
<i>Stellaria holostea</i>	.	III	II	II	II	IV	I	I	III
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	III	III	IV	+	IV	I	.	III
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	IV	III	II	II	III	I	.	III
<i>Poa nemoralis</i>	II	II	I	.	I	II	I	I	II
<i>Viola riviniana</i>	.	III	I	II	.	II	.	.	II
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	III	.	I	II	II	III	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	III	I	I	.	I	II	II	.	II
<i>Anemone nemorosa</i>	I	II	IV	V	II	+	II	I	II
<i>Oxalis acetosella</i>	II	.	III	III	+	I	.	I	I
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	.	I	I	+	I	.	.	I
<i>Melampyrum pratense</i>	.	II	I	IV	I	I	.	I	I
<i>Festuca heterophylla</i>	II	I	I	.	III	I	II	II	I
<i>Lamium galeobdolon</i>	III	I	II	II	I	I	II	.	I
<i>Melica uniflora</i>	III	II	I	.	I	I	III	.	I
<i>Luzula pilosa</i>	.	I	I	.	+	I	I	.	I
<i>Luzula forsteri</i>	.	.	.	.	I	I	I	I	I
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	II	.	.	.	II	.	.	I
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	I	I	I	I	I
<i>Moehringia trinervia</i>	.	I	I	.	.	II	I	.	I
<i>Fragaria vesca</i>	.	I	.	.	+	I	.	I	I
<i>Galium mollugo</i>	I	II	I	I	.	I	.	.	I
<i>Rosa arvensis</i>	I	I	.	I	+	I	I	I	I
<i>Sambucus nigra</i>	.	I	.	.	+	I	.	.	I
<i>Potentilla sterilis</i>	.	I	.	.	.	I	.	I	I
<i>Carex pilulifera</i>	.	I	I	I	+	I	.	.	I
<i>Agrostis capillaris</i>	.	I	I	.	.	I	I	.	I
<i>Dicranum scoparium</i>	.	II	I	.	I	I	.	I	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	I	.	.	+	I	.	.	I
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	I	I	.	I	I	.	I	I
<i>Eurhynchium striatum</i>	I	II	I	.	.	I	.	.	I
<i>Polytrichum formosum</i>	.	I	I	.	I	I	I	I	I
<i>Hylacomiaadelphus triquetrus</i>	.	I	.	.	I	I	.	I	I
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	II	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Isoetes macrospora</i>	.	II	.	.	.	r	.	.	+

ANNEXE 13



Liste des espèces patrimoniales présentes dans les relevés utilisés pour décrire les végétations du catalogue

Légende :

CR - en danger critique
EN - en danger
VU - vulnérable
NT - quasi menacée

LC - Préoccupation mineure
DD - Données insuffisantes
NE - Non-Évalué

PN I - Espèce protégée au niveau national (annexe 1)
PR LIM - Espèce protégée en Limousin
PR AUV - Espèce protégée en Auvergne
PR RA - Espèce protégée en Rhône-Alpes

TRACHÉOPHYTES	STATUT LISTE ROUGE				STATUT DE PROTECTION
	AUVERGNE	LIMOUSIN	RHÔNES-ALPES	FRANCE	
<i>Actaea spicata</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	PR LIM
<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) A.Kern., 1871	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Aegonychon purpureoaceruleum</i> (L.) Holub, 1973	EN	VU	LC	LC	-
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik., 1793	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Andromeda polifolia</i> L., 1753	NT	VU	EN	LC	PN I
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski, 1934	LC	VU	LC	LC	-
<i>Anthericum liliago</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Anthericum ramosum</i> L., 1753	CR	VU	LC	LC	-
<i>Anthriscus nitida</i> (Wahlenb.) Hazsl., 1864	VU	-	LC	LC	-
<i>Asarina procumbens</i> (L.) Mill., 1768	VU	-	LC	LC	PR AUV
<i>Asplenium foreziense</i> Legrand ex Magnier, 1884	EN	LC	LC	LC	PR AUV, PR LIM
<i>Asplenium scolopendrium</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Astrantia major</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Atocion armeria</i> (L.) Raf., 1840	LC	VU	LC	LC	-
<i>Berberis vulgaris</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	PR LIM
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville, 1893	EN	-	LC	LC	-
<i>Biscutella lima</i> Rchb., 1832	LC	VU	DD	LC	PR AUV
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt., 1981	-	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Bupleurum praealtum</i> L., 1756	EN	NE	LC	LC	-
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth, 1789	NT	-	EN	LC	PR RA
<i>Campanula persicifolia</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Cardamine amara</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E.Schulz, 1903	LC	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Carex depauperata</i> Curtis ex With., 1787	VU	VU	VU	LC	PR RA
<i>Carex elongata</i> L., 1753	LC	EN	EN	LC	-
<i>Carex humilis</i> Leyss., 1758	EN	EN	LC	LC	-
<i>Carex laevigata</i> Sm., 1800	LC	LC	VU	LC	-
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh., 1784	LC	CR	EN	LC	PR RA, PR LIM
<i>Carex limosa</i> L., 1753	NT	RE	EN	LC	PN I
<i>Carex montana</i> L., 1753	VU	-	LC	LC	-
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	LC	LC	LC	LC	Creuse
<i>Carex pilosa</i> Scop., 1772	VU	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Carex strigosa</i> Huds., 1778	NT	EN	VU	LC	-
<i>Carex tomentosa</i> L., 1767	NT	VU	LC	LC	-
<i>Carex umbrosa</i> Host, 1801	LC	VU	LC	LC	-
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Duf., 1811	EN	VU	LC	LC	-
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce, 1906	NT	VU	LC	LC	PR AUV
<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) Schrad. ex Roem. & Schult., 1818	EN	-	LC	LC	-
<i>Chaerophyllum aureum</i> L., 1762	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	PR LIM
<i>Circaea alpina</i> L., 1753	LC	NE	LC	LC	PR AUV
<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop., 1769	LC	VU	LC	LC	Loire
<i>Cistus laurifolius</i> L., 1753	-	-	VU	LC	-

<i>Cistus pouzolzii</i> Delile, 1840	-	-	NT	LC	PN I
<i>Cistus salvifolius</i> L., 1753	VU	VU	LC	LC	-
<i>Colchicum autumnale</i> L., 1753	LC	NT	LC	LC	Haute-Vienne
<i>Cornus mas</i> L., 1753	EN	LC	LC	LC	-
<i>Cyanus lugdunensis</i> (Jord.) Fourr., 1869	-	-	VU	NT	-
<i>Cyanus montanus</i> (L.) Hill, 1768	LC	VU	LC	LC	-
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh., 1805	LC	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó, 1962	VU	LC	LC	LC	-
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó, 1962	EN	EN	LC	NT	-
<i>Daphne laureola</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Daphne mezereum</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Digitalis lutea</i> L., 1753	LC	NT	LC	LC	Creuse
<i>Doronicum pardalianches</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Drymochloa sylvatica</i> (Pollich) Holub, 1984	LC	VU	LC	LC	-
<i>Dryopteris remota</i> (A. Braun ex Döll) Druce, 1908	NT	DD	EN	LC	PR LIM
<i>Dryopteris x deweveri</i> (J.T. Jansen) Jansen & Wacht., 1934	-	-	-	-	PR LIM
<i>Empetrum nigrum</i> L., 1753	VU	-	VU	LC	-
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser, 1809	CR	EN	LC	LC	-
<i>Epipactis fageticola</i> (C.E. Hermos.) Devillers-Tersch. & Devillers, 1999	-	-	VU	NT	-
<i>Epipactis fibri</i> Scappat. & Robatsch, 1995	-	-	EN	EN	-
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw., 1800	VU	EN	LC	LC	PR AUV, PR RA, PR LIM
<i>Epipactis muelleri</i> Godfery, 1921	EN	VU	LC	LC	-
<i>Equisetum hyemale</i> L., 1753	LC	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf., 1799	LC	NT	LC	LC	Haute-Vienne
<i>Equisetum sylvaticum</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Erica scoparia</i> L., 1753	CR	LC	LC	LC	Creuse
<i>Erica tetralix</i> L., 1753	NT	LC	CR	LC	-
<i>Erigeron acris</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Euphorbia angulata</i> Jacq., 1789	VU	DD	-	LC	-
<i>Euphorbia hyberna</i> L., 1753	LC	LC	VU	LC	-
<i>Euphorbia illirica</i> Lam., 1788	LC	NT	VU	LC	-
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	VU	NE	LC	LC	PR AUV
<i>Fritillaria meleagris</i> L., 1753	VU	-	EN	LC	PR AUV, PR RA
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl., 1809	LC	-	LC	LC	PN I
<i>Galium divaricatum</i> Pourr. ex Lam., 1788	VU	DD	LC	LC	-
<i>Genista germanica</i> L., 1753	EN	-	LC	LC	-
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L., 1753	LC	NT	NT	LC	PR LIM
<i>Geranium phaeum</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Geum rivale</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Gladiolus imbricatus</i> L., 1753	CR	-	CR	EN	-
<i>Gladiolus italicus</i> Mill., 1768	CR	NT	LC	LC	PR AUV, PR LIM
<i>Globularia bisnagarica</i> L., 1753	CR	LC	LC	LC	-
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman, 1851	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Helictochloa pratensis</i> (L.) Romero Zarco, 2011	LC	VU	LC	LC	-
<i>Helleborus foetidus</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	Creuse
<i>Hieracium umbrosum</i> Jord., 1848	EN	-	LC	LC	-
<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen, 1989	VU	-	LC	LC	-
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz, 1885	LC	VU	LC	LC	-
<i>Hordeum secalinum</i> Schreb., 1771	EN	VU	EN	LC	-
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 1829	LC	CR	LC	LC	PR LIM, Loire

<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm., 1944	LC	LC	-	LC	Corrèze
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753	LC	LC	EN	LC	PR RA
<i>Hypericum androsaemum</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	PR RA, Haute-Vienne
<i>Hypericum elodes</i> L., 1759	NT	LC	VU	LC	-
<i>Jacobaea paludosa</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	-	-	EN	LC	PR RA
<i>Juncus compressus</i> Jacq., 1762	LC	VU	LC	LC	-
<i>Lactuca plumieri</i> (L.) Gren. & Godr., 1850	LC	EN	LC	LC	PR LIM
<i>Lathraea squamaria</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Lathyrus inconspicuus</i> L., 1753	-	-	CR	CR*	-
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh., 1800	LC	VU	LC	LC	-
<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz., 1783	NT	VU	LC	LC	-
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh., 1800	VU	-	LC	LC	-
<i>Leucojum vernum</i> L., 1753	EN	-	LC	LC	-
<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass., 1823	NT	-	CR	NT	PN I
<i>Lilium martagon</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR AUV, PR LIM
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw., 1799	CR	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Lonicera alpigena</i> L., 1753	VU	-	LC	LC	-
<i>Lonicera etrusca</i> Santi, 1795	LC	VU	LC	LC	-
<i>Lonicera nigra</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Lotus dorycnium</i> L., 1753	-	EN	LC	LC	-
<i>Lotus hirsutus</i> L., 1753	CR*	RE	LC	LC	-
<i>Lunaria rediviva</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Luzula desvauxii</i> Kunth, 1841	LC	NE	VU	LC	-
<i>Luzula nivea</i> (Nathh.) DC., 1805	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Lysimachia nummularia</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Melampyrum arvense</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Melampyrum catalaunicum</i> Freyn, 1884	VU	-	LC	LC	-
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L., 1753	DD	NE	LC	LC	PR LIM
<i>Melica nutans</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Meum athamanticum</i> Jacq., 1776	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Moehringia muscosa</i> L., 1753	VU	-	LC	LC	-
<i>Moneses uniflora</i> (L.) A.Gray, 1848	VU	-	LC	LC	Loire
<i>Narcissus poeticus</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	-
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich., 1817	LC	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Orchis simia</i> Lam., 1779	CR	CR	LC	LC	PR AUV
<i>Oreopteris limbosperma</i> (All.) Holub, 1969	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre, 1800	LC	EN	LC	LC	-
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm., 1814	VU	RE	LC	LC	-
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm., 1798	VU	VU	LC	LC	-
<i>Orobanche flava</i> Mart. ex F.W.Schultz, 1829	EN	-	DD	VU	-
<i>Orobanche hederæ</i> Vaucher ex Duby, 1828	VU	LC	LC	LC	-
<i>Osmunda regalis</i> L., 1753	EN	LC	NT	LC	-
<i>Paeonia officinalis</i> L., 1753	-	-	NT	LC	PN II
<i>Papaver cambricum</i> L., 1753	LC	VU	VU	LC	PR AUV, PR RA, PR LIM
<i>Parietaria officinalis</i> L., 1753	VU	NE	LC	LC	-
<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Patzkea paniculata</i> (L.) G.H.Loos, 2010	LC	VU	LC	LC	-
<i>Pedicularis palustris</i> L., 1753	NT	CR	EN	NT	PR LIM
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn., 1791	LC	EN	LC	LC	-
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt, 1867	LC	LC	LC	LC	Creuse, Haute-Vienne

<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco, 1943	-	-	EN	NT	-
<i>Pistacia terebinthus</i> L., 1753	-	EN	LC	LC	-
<i>Poa palustris</i> L., 1759	LC	VU	NT	LC	PR RA
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce, 1906	LC	VU	LC	LC	-
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All., 1785	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Polypodium cambricum</i> L., 1753	EN	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth, 1799	VU	CR	LC	LC	PR LIM
<i>Potentilla alba</i> L., 1753	-	-	CR*	NT	-
<i>Prenanthes purpurea</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta, 1982	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i> (Thore) Rouy, 1922	-	VU	-	LC	-
<i>Pyrola chlorantha</i> Sw., 1810	VU	-	LC	LC	PR RA
<i>Pyrola minor</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	PR LIM
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd., 1805	NE	EN	-	LC	PR LIM
<i>Ranunculus monspeliacus</i> L., 1753	VU	-	LC	LC	-
<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	LC	EN	LC	LC	PR RA
<i>Rhamnus alpina</i> L., 1753	EN	NE	LC	LC	-
<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	LC	LC	LC	LC	Haute-Vienne
<i>Salix bicolor</i> Willd., 1796	LC	-	VU	LC	PR AUV, PR RA
<i>Salix eleagnos</i> Scop., 1772	VU	-	LC	LC	-
<i>Salvia verbenaca</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Saxifraga fragosoi</i> Sennen, 1929	LC	VU	LC	LC	PR LIM
<i>Saxifraga prostii</i> Sternb., 1831	VU	NE	-	LC	PR RA
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Scheuchzeria palustris</i> L., 1753	EN	CR*	VU	NT	PN I
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762	LC	LC	NT	LC	PR RA
<i>Sedum hirsutum</i> All., 1785	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Sedum ochroleucum</i> Chaix, 1785	VU	LC	LC	LC	-
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau, 1909	NE	VU	LC	LC	-
<i>Senecio cacaliaster</i> Lam., 1779	LC	LC	NT	LC	PR LIM
<i>Senecio lividus</i> L., 1753	NT	EN	LC	LC	-
<i>Silene baccifera</i> (L.) Roth, 1788	LC	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr., 1858	VU	-	LC	LC	-
<i>Spinulum annotinum</i> (L.) A.Haines, 2003	VU	-	LC	LC	PR AUV
<i>Stachys palustris</i> L., 1753	LC	CR	LC	LC	-
<i>Staehelina dubia</i> L., 1753	EN	LC	LC	LC	PR LIM
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC., 1805	LC	-	LC	LC	PR AUV
<i>Tephrosia helenitis</i> (L.) B.Nord., 1978	LC	NE	EN	LC	PR RA, PR LIM
<i>Teucrium scordium</i> L., 1753	CR	-	EN	LC	PR RA
<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753	CR	RE	NT	LC	-
<i>Thalictrum minus</i> L., 1753	LC	CR*	LC	LC	PR LIM
<i>Thelypteris palustris</i> Schott, 1834	EN	VU	NT	LC	PR RA, PR LIM
<i>Tractema lilio-hyacinthus</i> (L.) Speta, 1998	LC	LC	VU	LC	-
<i>Tulipa raddii</i> Reboul, 1822	-	-	VU	NAa	PN I
<i>Ulmus laevis</i> Pall., 1784	NT	EN	LC	LC	PR AUV
<i>Vaccinium oxycoccus</i> L., 1753	NT	NT	EN	LC	PR AUV, PR RA
<i>Valeriana tripteris</i> L., 1753	LC	NT	LC	LC	PR LIM
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Veronica teucrium</i> L., 1762	-	CR*	DD	LC	-
<i>Vicia cassubica</i> L., 1753	-	-	VU	VU	-
<i>Vicia lathyroides</i> L., 1753	LC	VU	LC	LC	-
<i>Vicia onobrychioides</i> L., 1753	EN	-	LC	LC	-
<i>Viola jordanii</i> Henry, 1853	-	-	EN	LC	PR RA
<i>Wahlenbergia hederacea</i> (L.) Rchb., 1827	LC	LC	LC	LC	Loire

Bryophytes protégées au niveau national pouvant être observées en milieu forestier :

CR - en danger critique
EN - en danger
VU - vulnérable
NT - quasi menacée

LC - Préoccupation mineure
DD - Données insuffisantes
NE - Non-Évalué

PR LIM - Espèce protégée en Limousin
DH V : Annexe 5 de la Directive Habitats-Faune-Flore

BRYOPHYTE	STATUT LISTE ROUGE				STATUT DE PROTECTION	ANNEXE DHFF
	AUVERGNE	LIMOUSIN	RHÔNES-ALPES	EUROPE		
<i>Bazzania trilobata</i> (L.) Gray, 1821	LC	-	VU	LC	-	-
<i>Calyptogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll.Frib., 1901	LC	-	LC	LC	PR LIM	-
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid., 1819	LC	-	VU	LC	-	-
<i>Dicranum spurium</i> Hedw., 1801	VU	-	EN	LC	-	-
<i>Hookeria lucens</i> (Hedw.) Sm., 1808	LC	-	VU	LC	-	-
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr., 1845	LC	-	LC	LC	-	DH V
<i>Neoorthocaulis attenuatus</i> (Mart.) L.Söderstr., De Roo & Hedd., 2010	VU	-	NT	LC	-	-
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop., 1968	VU	-	LC	LC	-	-
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop., 1968	VU	-	LC	LC	-	-
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not., 1867	VU	-	LC	LC	-	-
<i>Riccardia latifrons</i> (Lindb.) Lindb., 1875	EN	-	VU	LC	-	-
<i>Schistostega pennata</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, 1803	VU	-	VU	LC	-	-
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp., 1857	NT	-	LC	LC	-	DH V
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw., 1782	NT	-	LC	LC	-	DH V
<i>Sphagnum centrale</i> C.E.O.Jensen, 1896	DD	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr., 1880	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson, 1847	NT	-	VU	LC	-	DH V
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk., 1851	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) H.Klinggr., 1872	NT	-	VU	LC	-	DH V
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow, 1865	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum inundatum</i> Russow, 1894	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum palustre</i> L., 1753	NT	-	LC	LC	-	DH V
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb., 1872	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Lindb. in Braithw.) Warnst., 1886	NT	-	LC	LC	-	DH V
<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv., 1805	-	-	-	EN	-	DH V
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson, 1855	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst., 1886	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome, 1803	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst., 1888	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees, 1819	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr., 1861	NT	-	NT	LC	-	DH V
<i>Trichocolea tomentella</i> (Ehrh.) Dumort., 1831	LC	-	VU	NT	-	-

**Autres bryophytes d'intérêt patrimonial pouvant être observées en milieu forestier :
d'après KRISTO O., RENAUX B., LEGLAND Th. & ISENMANN M., 2018**

Anacamptodon splachnoides (Froel. ex Brid.) Brid., 1819
Calypogeia suecica (Arnell & J.Perss.) Müll.Frib., 1904
Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.) Meyl., 1939
Dicranum flagellare Hedw., 1801
Fuscocephalozia catenulata (Huebener) Váňa & L.Söderstr., 2013
Lescurea mutabilis (Brid.) Lindb. ex I.Hagen
Lophozia ascendens (Warnst.) R.M.Schust., 1952
Metzgeria temperata Kuwah., 1976
Metzgeria violacea (Ach. in F.Weber & D.Mohr) Dumort.
Microlejeunea ulicina (Taylor) A.Evans
Neckera pumila Hedw., 1801
Paraleucobryum sauteri (Bruch & Schimp.) Loeske, 1908
Pseudoamblystegium subtile (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs
Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain.
Brachythecium tenuicaule (Spruce) Kindb., 1900
Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb., 1875
Scapania umbrosa (Schrad.) Dumort., 1835
Syzygiella autumnalis (DC.) K.Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs, 2010
Ulota coarctata (P.Beauv.) Hammar, 1852
Ulota rehmannii Jur., 1864

ANNEXE 14



Synsystème des végétations forestières du territoire d'agrément du CBN Massif central

Quercetea pubescentis Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959

Quercetalia pubescenti-petraeae (Klika 1933) Chytrý 1997

Avenello flexuosae-Quercion pubescentis Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 5

= Groupement à *Avenella flexuosa* et *Quercus ilex* Choisnet & Mulot 2008 *nom. inval.* (art. 1, 3c, 3o, 5) ; Groupement à *Quercus humilis*, *Avenella flexuosa* et *Buxus sempervirens* Choisnet & Mulot 2008 *nom. inval.* (art. 1, 3c, 3o, 5) ; Groupement à *Avenella flexuosa* et *Quercus pubescens* Choisnet & Le Hénaff 2010 ; *Querceto-Buxetum deschampsietosum flexuosae* Braun-Blanq. 1963

typicum Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

quercetosum ilicis Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Quercion pubescenti-petraeae Braun-Blanq. 1932 mut. Izco in Rivas Mart., T.E. Díaz, Loidi, Penas, Izco, Fern. Gonz. & Lousã 2002

Sorbo ariae-Quercenion pubescentis Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2009

Trifolium rubentis-Quercetum pubescentis Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 9

= *Trifolium rubentis-Quercetum pubescentis* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2d, 3b, 5) ; *Cephalanthero longifoliae-Quercetum pubescentis* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2d, 3b, 5) ; Groupement à *Lathyrus niger* et *Quercus pubescens* Bertran 2016

typicum Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

rubietosum peregrinae Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

cephalanthetosum longifoliae Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis (Zólyomi & Jakucs in Jakucs 1960) Rivas Mart. 1972

Ruscus aculeati-Quercetum pubescentis P. Lafon à paraître

fiche 4

= Groupement à *Ruscus aculeatus* et *Quercus pubescens* P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Levy, Belaud & Pontagnier 2021 *nom. inval.* (art. 3c)

typicum P. Lafon à paraître

quercetosum petraeae P. Lafon à paraître

quercetosum ilicis P. Lafon à paraître

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

fiche 1

= Ass. à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens* Braun-Blanq. 1933 (art. 2b, 7) ; *Buxo sempervirentis-Quercetum humilis* Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933 *mut. Rivas Mart. et al.* 2001 (art. 45) ; inclus Groupement à *Bromus erectus*, *Quercus ilex* et *Q. pubescens* Choisnet & Mulot 2008 ; Groupement à *Juniperus oxycedrus* et *Quercus pubescens* (référentiel Rhône-Alpes) ; *Clematulae-Quercetum pubescentis* Choisnet 2019 *nom. inval.* ; groupement à *Buxus sempervirens* et *Quercus pubescens* Choisnet 2019 ; groupement à *Clematis vitalba* et *Quercus pubescens* Choisnet 2019 ; *Teucro chamaedrys-Quercetum pubescentis* Choisnet 2019 *nom. inval.*

rhamnetosum saxatilis Braun-Blanq. *et al.* 1952

pistacietosum terebinthi Vanden Berghen 1963

pinetosum salzmannii Quézel & Barbero 1988

pinetosum sylvestris Vanden Berghen 1963

Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 2

= Groupement à *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria longifolia*, et *Quercus humilis* Choisnet & Mulot 2008 ; Groupement à *Salvia glutinosa*, et *Quercus pubescens* Choisnet & Le Hénaff 2010 ; *Teucro scorodoniae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 *p.p.* ; *Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis deschampsietosum flexuosae* Vanden Berghen 1963 ; Groupement à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens* Choisnet 2003 ; Groupement à *Teucrium scorodonia*, *Ruscus aculeatus* et *Quercus ilex* Choisnet 2008 ; Groupement à *Quercus pubescens*, *Holcus mollis* et *Buxus sempervirens* Choisnet 2008 ; *Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis luzuletosum forsterii* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 ; *Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974 *cornetosum sanguinei* Choisnet 2019 *nom. inval.* ; Groupement à *Asphodelus albus* et *Pinus pinaster* Choisnet & Mulot 2008 *nom. inval.* ; Groupement à *Erica scoparia* et *Pinus pinaster* Choisnet & Mulot 2008 *nom. inval.*

Rhamno alaterni-Quercetum pubescentis Lapraz 1962

fiche 3

= Groupement à *Quercus pubescens* et *Euphorbia cyparissias* Reimringer 2009

typicum Lapraz 1962

pistacietosum terebinthi P. Lafon à paraître

Quercus petraeae-Carpinetalia betuli Moor ex Boeuf 2014

Carpinion betuli Issler 1931

Carpinionion betuli Boeuf 2014

Carici albae-Tilietum cordatae T. Müll. & Görs 1958

fiche 15

= *Quercus-Ulmetum* (Issler 1926) *nom. amb. propos.* Boeuf et al. 2005 (art. 36) ; *Ulmo-Carpinetum caricetosum albae* Schnitzler 1988 *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 4, 5, 16)

Rusco aculeati-Carpinionion betuli Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Pulmonario affinis-Carpinetum betuli Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 12

= *Pulmonario affinis-Carpinetum betuli* Billy *nom. inval.* (art. 3b) p.p.

Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 11

= *Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli sensu* Braque 1982 ; *Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli sensu* Billy 1997 ; non : *Lithospermo purpureo-caerulei-Carpinetum betuli* (Issler 1926) Oberd. 1957

Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae Billy ex Thébaud & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 10

= *Cephalanthero damasonii-Quercetum petraeae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)

Rusco aculeati-Quercetum petraeae Noiralise ex Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 13

= *Rusco aculeati-Carpinetum betuli* Noiralise 1968 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Rusco aculeati-Quercetum petraeae* Rameau 1996 *nom. inval.* (art. 2, 5) ; *Hyperico pulchri-Carpinetum betuli* Braque 1982 *nom. inval.* (art. 2d, 3i, 5) ; Inclus Groupement à *Holcus mollis* et

Quercus ×calvescens Bertran 2016 ; Groupement à *Quercus pubescens*, *Carpinus betulus*, *Primula vulgaris* et *Lonicera periclymenum* Bertran 2016 ; Chênaie acidophile à *Asphodelus albus* et *Pulmonaria longifolia* Chabrol 2005 ; Groupement à *Holcus mollis* et *Quercus ×calvescens* ; Groupement à *Quercus petraea*, *Holcus mollis* et *Poa nemoralis*

Viburno lantanae-Quercetum petraeae Lapraz 1963

fiche 14

typicum Lapraz 1963

quercetosum petraeae Lapraz 1963

Quercetea robori-petraeae Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952

Quercetalia roboris Tüxen 1931

Quercion pyrenaicae Rivas Goday ex Rivas Mart. 1965

Sorbo torminalis-Quercenion petraeae Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Peucedano gallici-Quercetum roboris (P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanq. 1967

fiche 28

= Association à *Quercus robor* et *Peucedanum gallicum* P. Allorge & Gaume 1931 ; non *Sorbo torminalis-Quercetum petraea* Svoboda ex Blazkova 1962 ; *Peucedano gallici-Quercetum roboris typicum sensu* Delelis & Géhu 1975

typicum (P. Allorge & Gaume 1931) Braun-Blanq. 1967

sorbetosum torminalis J.-M. Royer & Rameau 1975

molinetosum caeruleae Géhu & Delelis ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fagetosum sylvaticae prov.

fiche 27

Quercion roboris Malcuit 1929

Ilici aquifolii-Quercenion petraeae Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 26

= *Ilici-Fagetum sensu* Billy 1997 ; non *Ilici-Fagetum* Durin et al. 1967 ; inclus Groupement à *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* et *Vaccinium myrtillus* Choisnet & Mulot 2008 ; Groupement à *Quercus petraea*, *Deschampsia flexuosa* et *Lonicera periclymenum* ; Hêtraie-chênaie à *Deschampsia flexuosa* et *Melampyrum pratense* et Hêtraie-chênaie à *Vaccinium myrtillus* Chabrol & Reimringer 2011 ; Groupement à *Galium saxatile* et *Fagus sylvatica* ; non *Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae* Gamisans & Gruber 1980

typicum Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

vaccinietosum myrtilli Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 29

= *Hieracio praecocis-Quercetum petraeae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; inclus groupement à *Cytisus oromediterraneus* et *Quercus pubescens* Bertran 2016 ; *Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis* Choisnet in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 p.p.

typicum Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

quercetosum pubescentis Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Boeuf, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Molinio caeruleae-Quercetalia roboris H. Passarge 1968

Molinio caeruleae-Quercion roboris Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968

Molinio caeruleae-Quercetum roboris (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968

fiche 50

= *Quercus roboris-Betuletum pubescentis molinietosum* Tüxen 1937 *nom. illeg.* (art. 31) ; *Fago-Quercetum molinietosum* Sougnez 1975 *nom. illeg.* (art. 31)

typicum (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge ex H. Passarge 1968

pinetosum sylvestris Boeuf 2014 *nom. inval.*

Carpino betuli-Fagetea sylvaticae Jakucs 1967

Fagenea sylvaticae (H. Passarge 1968, R. Boeuf 2014) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Fagetalia sylvaticae Tüxen in Bärner 1931

Fagenalia sylvaticae Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae (S. Gentile 1974, Ubaldi & Speranza 1985) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae Braun-Blanq. 1915

fiche 33

= « association du Hêtre » Braun-Blanq. 1915

typicum Braun-Blanq. 1915

cardaminetosum heptaphyllae Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Poo chaixii-Abietetum albae Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 34

= Groupement à *Galium rotundifolium*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* Choisnet & Mulot 2008 ; groupement à *Teucrium scorodonia*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* Choisnet & Mulot 2008 ; groupement à *Galium rotundifolium*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* (référentiel Rhône-Alpes) ; inclus groupement à *Athyrium filix-femina*, *Phegopteris connectilis* et *Abies alba* Choisnet & Mulot 2008 ; *Abieti-Fagetum sensu* Thébaud 1988 ; *Festuco altissimae-Abietetum albae sensu* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 ; *Gymnocarpio linnaei-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) p.p. ; non *Festuco altissimae-Abietetum albae* (Issler 1926) A. Hubert ex Boeuf 2011

typicum Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

gymnocarpietosum dryopteridis Renaux, Le Hénaff & A.-H. Paradis in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

saniculetosum europaeae Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

adenostyletosum alliariae Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae Oberd. ex Rivas Mart. 1973*Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae* G. Cusset 1961

fiche 32

= *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae sensu* Billy 1997 ; *Gymnocarpio linnaei-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) p.p ; *Fageto sylvaticae-Luzuletum maximae* Cusset 1964*typicum* G. Cusset 1964*gymnocarpietosum dryopteridis* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*euphorbietosum amygdaloidis* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*luzuletosum niveae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*calamagrostietosum arundinaceae* Pradinas in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae* (Luquet 1926) Rivas Mart., Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991

fiche 30

= *Fagetum sylvaticae* Luquet 1926 (art.41b) (« Association à *Fagus sylvatica* Luquet 1926 ») ; *Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum sylvaticae* (Luquet 1926) G. Cusset 1964 ; *Fageto sylvaticae-Scilietum lilio-hyacinthus* G. Lemée 1959 (art. 31) ; non *Fagetum gallicum* Braun-Blanq. 1932 *nom. inval.* (art. 2b, 7) ; non *Fagetum sylvaticae* Dutoit 1924 ; non *Fagetum gallicum* Quantin 1935 *nom. illeg.* (art. 34) ; non *Fagetum sylvaticae* Issler 1926 ; non *Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum sylvaticae* Braun-Blanq. ex O. Bolòs 1957*typicum* (Luquet 1926) G. Cusset 1961*actaetosum spicatae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*athyrietosum filicis-feminae* G. Cusset 1961*equisetosum hyemalis* G. Cusset 1961*allietosum victorialis* G. Cusset 1961*moehringietosum* G. Cusset 1961*Euphorbio hybernae-Fagetum sylvaticae* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

fiche 31

= *Euphorbio hybernae-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae euphorbietosum hybernae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)*typicum* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*scilietosum lilio-hyacinthi* C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*coryletosum avellanae* C. Roux 2017**Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** (R. Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015*Ranunculo aconitifolii-Abietetum albae* (Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 55

= *Blechno spicant-Abietetum albae* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 *nom. illeg.* (art. 31) ; non *Blechno-Abietetum* Horvat (1938) 1950 ; *Blechno spicant-Abietetum albae* Billy 1997. *nom. inval.* (art. 3b) ; groupement à *Abies alba* et *Chrysosplenium oppositifolium* Choynet 2003 ; sapinière montagnarde des cours d'eau à Fougère femelle et Doronic d'Autriche Le Hénaff 2010*typicum* Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*myosotidetosum martini* Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff et Choynet 2015**Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae** (Oberd. 1957) Moor 1976*Doronico austriaci-Fagetum sylvaticae* Seytre in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 38

= Sorbaie-hêtraie subalpine sous influence atlantique à Scille lis-jacinthe, Saxifrage à feuilles rondes et Doronic d'Autriche in Seytre 2008 ; Groupement à *Galium rotundifolium*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* Choynet & Mulot 2008 ; Groupement à *Rumex arifolius*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* Choynet & Mulot 2008 ; Groupement à *Vaccinium myrtillus*, *Doronicum austriacum*, et *Fagus sylvatica* ; Groupement à *Doronicum austriacum* et *Fagus sylvatica**Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* J. Bartsch & M. Bartsch 1940

fiche 37

= *Fagetum sylvaticae* Issler 1926 *nom. rejic. propos.* ; *Fagetum rumicetosum* Moor 1940 (art. 22, 29a) ; *Acereto-Fagetum* Rübél 1930 *nom. inval.* (art. 2b, 7) ; *Athyrio distentifolii-Fagetum* Willner 2002 *nom. superfl.* (art. 22) ; non *Fagetum sylvaticae* Luquet 1926 ; non *Fagetum gallicum* Braun-Blanq. 1932 *nom. inval.* (art. 2b, 7) ; non *Fagetum sylvaticae* Dutoit 1924 ; non *Fagetum gallicum* Quantin 1935 *nom. illeg.* (art. 34) ; *Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* (Issler 1924, 1926) J. Bartsch & M. Bartsch 1940*aceretosum pseudoplatani* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*blechnetosum spicant* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*calamagrostietosum arundinaceae* (Carbiener 1966) Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae* (Scamoni & H. Passarge 1959) Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014**Carpino betuli-Fagion sylvaticae* Boeuf, Renaux & J.-M. Royer in Boeuf 2011***Endymio non-scriptae-Fagetum sylvaticae* Durin, Géhu, Noiralise & Sougnez 1967

fiche 23

= *Endymio non-scriptae-Carpinetum* Noiralise 1969 *nom. superfl. typicum* et *holcetosum* Noiralise 1969 ; non *Endymio non-scriptae-Carpinetum* Noiralise 1969 *nom. superfl. filipenduletosum, allietosum* et *ficarietosum* Noiralise 1969*typicum* Durin, Géhu, Noiralise & Sougnez 1967*circaetosum lutetianae* Durin, Géhu, Noiralise & Sougnez 1967*teucrietosum scorodoniae* Bardat 1993*Epilobio montani-Fagetum sylvaticae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 19

= Includ *Doronico pardalanchies-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* ; *Lilio martagon-Quercetum robori* Billy 1997 *fagetosum sylvaticae nom. inval.* (art. 3b) ; *Cephalanthero longifoliae-Fagetum sylvaticae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2b)*typicum* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*cephalantheretosum longifoliae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*Equiseto hyemalis-Fagetum sylvaticae* Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011

fiche 24

= *Allium-Fagus-Gesellschaft* Boeuf, Michiels & Hauschild 2006*typicum* Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011*caricetosum ornithopodae* Boeuf, Michiels & Hauschild ex Boeuf & N. Simler in Boeuf 2011*Lilio martagon-Quercetum petraeae* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 18

= *Lilio martagon-Quercetum robori* Billy *nom. inval.* (art. 3b) ; includ *Mercurialo perennis-Carpinetum betuli* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2b) ; *Geranio nodosi-Carpinetum betuli* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 2b)*typicum* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*mercurialetosum perennis* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 *nom. inval.* (art. 3b)*geranietosum nodosi* (G. Lemée 1946) Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*cardaminetosum heptaphyllae* (G. Lemée 1946) C. Roux ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*Luzula sylvaticae-Quercetum petraeae* J.-M. Royer & Thévenin in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

fiche 21

= Includ Chênaie-hêtraie à *Luzula sylvatica* et *Anemone nemorosa* ; Chênaie-hêtraie et chênaie-charmaie à *Lonicera periclymenum* et Chênaie à *Melittis melissophyllum* et *Lonicera periclymenum* » Chabrol & Reimringer 2011 ; Groupement à *Carpinus betulus*, *Melica uniflora* et *Lonicera periclymenum* ; Groupement à *Quercus petraea*, *Holcus mollis*, et *Poa nemoralis* ; Groupement à *Quercus petraea*, *Melica uniflora* et *Lonicera periclymenum* Choisset & Mulot 2008*typicum* J.-M. Royer & Thévenin in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006*ruscetosum aculeati* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*avenelletesum flexuosae* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*melittetosum melissophylliae* Chabrol & Reimringer ex Renaux & Le Gloanec *subass. nov. hoc loco**Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae* C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

fiche 20

= *Melico uniflorae-Fagetum sylvaticae sensu* Rameau 1996 *p.p.* ; non *Melico uniflorae-Fagetum sylvaticae* W. Lohmeyer in P. Seibert 1954*typicum* C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*sorbetosum ariae* C. Roux in Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*equisetosum hyemale* Renaux & Pradinas *subass. nov. prov.**Rusco aculeati-Fagetum sylvaticae* Durin, Géhu, Noiralise & Sougnez 1967

fiche 22

= *Rusco-Melico-Fagetum* Clément et al. 1985 *nom. illeg.* (art. 34c) ; *Melico-Fagetum atlanticum ruscetosum* Roisin 1961 *nom. illeg.* (34a) ; *Querceto-Fagetum* Roisin 1969 *nom. illeg.* (art. 31)*sorbetosum torminalis* Fernez, Causse & A.-H. Paradis in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Scillo bifoliae-Carpinetum betuli Rameau 1974

fiche 25

= Hêtraie mélangée à *Carex* glauque Thill 1964 ; *Carici flaccaae-Fagetum sylvaticae* Thill 1964 p.p. (*sensu* Thill 1964, *typus* désigné dans Boeuf 2014 exclu) ; *Asperuleto odorati-Fagetum* Rübel 1930 *nom. inval.* (art. 2b, 7) ; *Asperulo Fagetum sylvaticae* Mayer *em. Scamoni* 1967 *nom. illeg.* (art. 31) ; *Scillo-Carpinetum* Rameau 1974 *nom. ined.* (art.1) ; *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougnez & Thill 1959 p.p. *sensu* Oberd. 1957 *nom illeg.* (art. 29) p.p. ; *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougnez & Thill 1959 *sensu* Rameau 1996 & Royer *et al.* 2006 *nom illeg.* (art. 29, 31) p.p. ; *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougnez & Thill 1959 *em. Dierschke* 1989 *sensu* Pott 1995 & Schubert *et al.* 2001 p.p. ; *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 ex Sougnez & Thill 1959 *em. Dierschke* 1989 *sensu* Willner 2002 ; *Galio odorati-Fagetum* Rübel 1930 *sensu* Ferrez *et al.* 2001 *nom. inval.* (art. 2b, 7)

scilletosum bifoliae Rameau 1974

fagetosum sylvaticae (Rameau 1974) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

caricetosum montanae (Rameau 1974) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

luzuletosum pilosae Rameau 1974

rubietosum peregrinae O. Menard *in* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

***Cephalanthero damasonii-Fagenalia sylvaticae* Rameau ex Boeuf & Royer *in* Boeuf 2014**

***Cephalanthero damasonii-Fagion sylvaticae* Tüxen 1955 ex Willner 2002**

Cephalanthero damasonii-Fagenion sylvaticae Tüxen & Oberd. 1958

Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae Braun-Blanq. & Susplugas 1937

fiche 17

= Groupement à *Fagus sylvatica* et *Cotinus coggygria* Choynet 2019 *nom. ined. et inval.* (art. 1, 3c)

typicum Braun-Blanq. & Susplugas 1937

deschampsietosum flexuosae Vanden Berghen 1963

salvietosum glutinosae Vanden Berghen 1963

quercetosum pubescentis Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Antherico ramosi-Fagenion sylvaticae H. Passarge ex Boeuf 2014

Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 16

= *Aceri monspessulani-Fagetum sylvaticae* Comps, J. Letouzey & Timbal 1981 *nom. inval.* (art. 2b, 3o, 5)

typicum Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

carpinetosum betulí Comps, J. Letouzey & Timbal ex Renaux Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

***Corylo avellanae-Fraxinenalia excelsioris* (Rameau, D. Mans. & Dumé 1989) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019**

***Chelidonio majoris-Robinietum pseudoacaciae* Hadač & Sofron ex Vítková *in* Chytrý 2013**

fiche 91

Stellario holosteeae-Robinietum pseudoacaciae Felzines & Loiseau *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Humulo lupuli-Robinietum pseudoacaciae Schnitzler ex Felzines & Loiseau *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Chelidonio majoris-Robinietum pseudoacaciae Jurko 1963

***Astrantio-Corylion avellanae* H. Passarge 1978**

Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Geum urbanum* C. Roux 2017 *nom. inval.* (art. 3b)

fiche 89

Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Polygonatum odoratum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)

fiche 90

Luzulo luzuloidis-Fagetalia sylvaticae Scamoni & H. Passarge 1968**Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae W. Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1954***Ilici aquifolii-Fagenion sylvaticae* (Braun-Blanq. 1967) Rivas Mart. 1973*Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae* (G. Cusset 1964) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 35**

= *Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae* G. Lemée 1959 *nom. nud.* (art. 2) & *nom. illeg.* (art. 31); *Fageto-Deschampsietum flexuosae* (Lemée) G. Cusset 1964 *nom. illeg.* (art. 31); *Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae* (G. Lemée) G. Cusset ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 *nom. illeg.* (art. 31); *Carici piluliferae-Abietetum albae* Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 *nom. superfl.* (art. 2b, 25, 29c); Corresp. *Luzulo niveae-Fagetum* race du Massif central sensu Billy 1997 et *Galio rotundifolii-Abietetum* sensu Lemée & Carbiener 1956 p.p.; non *Deschampsio flexuosae-Fagetum* Schröder 1938; non *Luzulo niveae-Fagetum* Susplugas 1942; non *Deschampsio flexuosae-Fagetum* Soó 1962; non *Ilici aquifolii-Fagetum sylvaticae* Braun-Blanq. 1967

typicum G. Cusset 1964*hylocomietosum splendentis* G. Cusset 1964*vaccinietosum myrtilli* G. Cusset 1964*abietetosum albae* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019**Geranio robertiani-Fraxinenea excelsioris (Scamoni & H. Passarge 1959, H. Passarge 1968)
Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019****Populetalia albae Braun-Blanq. ex Tchou 1948 typus conserv. propos.****Populenalia albae (Braun-Blanq. ex Tchou 1948) Rameau in Bardat, Bioret, Botineau, Boulet, Delpéch, Géhu, Haury, A. Lacoste, Rameau, J.-M. Royer, G. Roux & Touffet 2004****Populion albae Braun-Blanq. ex Tchou 1949***Populetum albae* Braun-Blanq. ex Tchou 1949**fiche 59**

= *Populetum albae* Braun-Blanq. 1931 *nom. inval.* (art. 2b, c); *Aristolochio clematidis-Fraxinetum angustifoliae* Choynet 2019 *nom. ined.* (art. 1); *Aristolochio clematidis-Fraxinetum angustifoliae caricetosum pendulae* Choynet 2019 *nom. ined.* (art. 1); *Rubio peregrinae-Populetum albae* Varèse ex B. Foucault & T. Cornier 2019 *nom. superfl.*; *Salici albae-Populetum albae* Varèse ex B. Foucault & T. Cornier 2019

typicum Tchou 1949*salicetosum* Tchou 1949*Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae* Tchou 1948 *nom. invers.***fiche 60**

= *Alneto-Fraxinetum oxycarpae* Tchou 1948 *nom. illeg.* (art. 10b); incl. Groupement à *Carex acutiformis* et *Salix alba* Choynet 2009; incl. groupement à *Phalaris arundinacea* et *Alnus glutinosa* Choynet 2019

Fraxinion angustifoliae F. Pedrotti 1970 corr. F. Pedrotti 1992*Fraxino angustifoliae-Quercetum ilicis* Choynet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 61**

= Groupement à *Ruscus aculeatus* et *Fraxinus angustifolia* Choynet 2019 *nom. ined.* (art. 1); incl. groupement à *Rubia peregrina* et *Populus nigra* Choynet 2009

Osmundo regalis-Alnion glutinosae (Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956) Rivas Mart. 1975*Osmundo regalis-Alnenion glutinosae* Bardat, Bioret, Botineau, Boulet, Delpéch, Géhu, Haury, A. Lacoste, Rameau, J.-M. Royer, G. Roux & Touffet ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019*Molinio arundinaceae-Alnetum glutinosae* Choynet & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 62**

= Groupement à *Carex remota*, *Osmunda regalis* et *Alnus glutinosa* Choynet & Mulot 2008

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

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

Impatienti noli-tangere-Alnetum glutinosae Brunerye 1970 *nom. invers.*

fiche 51

= *Alneto-Impatientetum* Brunerye 1970 *nom. illeg.* (art. 29b)

Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 54

= *Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Impatienti noli-tangere-Alnetum glutinosae* Brunerye 1970 *nom. inv. petasitetosum albi* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)

typicum Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

petasitetosum albi Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 52

Carici remotae-Fraxinetum excelsioris W. Koch 1926 ex A. Faber 1936

fiche 53

= *Cariceto remotae-Fraxinetum* W. Koch 1926 *nom. inval.* (art. 2b) ; *Alneto-Caricetum remotae* G. Lemée 1937 *nom. superfl.* (art. 29) ; *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* (Tüxen 1937) Noïrfalise 1952 ; *Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum glutinosae* (Meijer Drees 1936) Möller 1979 ; *Carici remotae-Fraxinetum equisetosum hyemalis* Robbe 1993 *nom. inval.* (art. 30, 5, 14) ; *Carici remotae-Fraxinetum equisetosum hyemalis* Robbe 1993 ex Royer et al. 2006 *nom. inval.* (art. 3f)

typicum W. Koch ex A. Faber 1936

chrysosplenietosum oppositifolii Tüxen 1937

equisetetosum hyemalis (Robbe ex J.-M. Royer et al. 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

alnetosum glutinosae Boeuf 2014 *nom. inval.* (art. 3b)

Ulmion minoris (Oberd. 1953) Seytre & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris (Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 56

= *Ulmo minoris-Quercetum roboris* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *nom. illeg.* (art. 32d) ; *Geranio phaei-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Hesperido matronalis-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; non *Quercetum Ulmetum minoris* Issler 1924 ; *Ulmo minoris-Quercetum roboris* (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 ; *Humulo lupuli-Fraxinetum excelsioris* (Noïrfalise et Sougnez 1961) Renaux et al. in Thébaud et al. 2014 *nom. ined.* ; *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris sensu* Billy 1997 ; *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 *lamietosum maculati* Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 ; groupement à *Ulmus minor* et *Chaerophyllum temulum* Billy 1997 ; incl. Groupement à *Viola odorata* et *Fraxinus excelsior* ; *Humulo lupuli-Fraxinetum excelsioris sensu* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 *nom. ined.* ; *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris sensu* Billy 1997 ; *Quercetum Ulmetum loniceretosum* Schnitzler *nom. inval.* (art. 3g, 30, 5 et 13)

typicum Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

populetosum nigrae Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

tilietosum platiphylli Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

carpinetosum betulii Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

geranietosum phaei Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

hesperidetosum matronalis Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

caricetosum pendulae Renaux, Le Hénaff & Pouvalet in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

lamietosum maculati (Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Ulmo laevis-Fraxinetum angustifoliae Rameau & A. Schmitt ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

fiche 57

= *Fraxino-Alnetum glutinosae* R. Breton 1952 *p.p.* ; *Ulmo-Fraxinetum angustifoliae* Grelon 1981 *nom. inval.* (art. 20, 5) ; *Ulmo laevis-Fraxinetum angustifoliae* (R. Breton 1952) Rameau & A. Schmitt 1984 *nom. inval.* (art. 20, 5)

typicum Rameau & A. Schmitt ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

caricetosum ripariae Rameau & A. Schmitt ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

primuletosum elatiori Rameau & A. Schmitt ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Ulmo minoris-Fraxinetum excelsioris (Tüxen *apud*. W. Lohmeyer 1952) Oberd. 1953 *nom. invers.*

fiche 58

= *Querceto-Fraxinetum-Ulmetum* Soó 1935 *p.p.* ; *Querceto-Carpinetum ulmetosum* Oberdorfer 1938 ; *Ficario-Ulmetum* R. Knapp 1946 *p.p.* ; *Populeto-Aegopodietum* Lebrun 1949 ; *Quercetum Ulmetum auct. non* Issler 1926 ; *Ulmo minoris-Carpinetum betulii sensu* Schnitzler 1988 *p.p.*

Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsae* H. Passarge 1968**Fraxino excelsioris-Quercion roboris* H. Passarge & Ger. Hofm. 1968**

Pulmonario affinis-Quercenion roboris Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Aro italici-Carpinetum betuli Choisnet & Le Hénaff in Renaux, LE HÉNAFF & Choisnet 2015

fiche 41

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

Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

fiche 39

= Groupement à *Ranunculus ficaria* et *Fraxinus excelsior* Billy 1997 ; *Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris* Billy 1997 nom. inval. (art. 3b) ; *Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris sensu* Billy 1997 ; non *Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris* Bardat 1993

typicum Billy ex Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

valerianetosum officinalis Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015

ficariaetosum verna Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

adoxetosum moschatellinae Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Rusco aculeati-Quercetum roboris Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 40

= *Rusco aculeati-Quercetum roboris* Rameau 1996 nom. inval. (art. 2b, 8) ; *Rusco aculeati-Carpinetum* Noiralise 1969 p.p ; non *Rusco aculeati-Quercetum roboris* Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956

Hyacinthoido non-scriptae-Quercenion roboris Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli Noiralise 1968

fiche 45

= *Endymio non-scriptae-Quercetum roboris* (Noiralise 1969) Rameau 1996 nom. inval. (art. 2b) ; *Endymio non-scriptae-Carpinetum* Noiralise 1969 nom. superfl. *filipenduletosum*, *allietosum* et *ficarietosum* Noiralise 1969 ; non *Endymio non-scriptae-Carpinetum* Noiralise 1969 nom. superfl. *typicum* et *holcetosum* Noiralise 1969

Polygono bistortae-Quercenion roboris Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris Billy 1997 ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

fiche 46

= *Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris* Billy 1997 nom. inval. (art. 3b)

Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 ex Renaux & Le Gloanec ass. nov. *hoc loco*

fiche 47

= *Phyteumato spicati-Fraxinetum excelsioris* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 nom. inval. (art. 3b) ; inclus Groupement à *Oxalis acetosella*, *Geranium nodosum* et *Fraxinus excelsior* Choisnet & Mulot 2008 nom. inval. ; groupement à *Oxalis acetosella*, *Thalictrum aquilegifolium* et *Fraxinus excelsior* Choisnet & Mulot 2008 nom. inval. ; groupement à *Galium odoratum*, *Cardamine pentaphyllos* et *Fraxinus excelsior* Choisnet & Mulot 2008

Scillo bifoliae-Quercenion roboris Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Scillo bifoliae-Quercetum roboris Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

fiche 48

= *Scillo-Carpinetum* var. à *Primula elatior* Rameau 1974

typicum Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

caricetosum montanae (Rameau ex B. Didier & J.-M. Royer in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

***Frangulo dodonei-Quercion roboris* Seytre, Renaux, Bardat, Boeuf, Corriol, Gauberville & J.-M. Royer in Boeuf 2014**

Carici flaccaae-Quercetum roboris Brêthes 2011

fiche 49

typicum Brêthes 2011

pulmonarietosum affinis Le Hénaff subass. nov. *hoc loco*

loniceretosum xylostei Berrod, Bellenfant & A.H. Paradis in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 nom. inval. (art. 3b)

***Buxo sempervirentis-Fraxinion angustifoliae* Choisnet & Gauberville in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019**

Buxo sempervirentis-Fraxinetum angustifoliae Choisnet & Gauberville in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 43**

= Groupement à *Fraxinus angustifolius* et *Rubia peregrina* Choisnet & Mulot 2008 ; *Symphyto tuberosi-Fraxinetum angustifoliae* Choisnet & Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 variante à *Rubia peregrina* ; *Buxo sempervirentis-Fraxinetum angustifoliae* Choisnet 2019 *nom. inval.* (art. 2d, 5)

Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae Choisnet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 44**

= *Carici pendulae-Fraxinetum angustifoliae* Choisnet 2019 *nom. inval.* (art. 2d, 5)

typicum Choisnet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

equisetetosum telmateiae Choisnet & Bensettiti in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris Choisnet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 42**

= Groupement à *Salvia glutinosa* et *Fraxinus excelsior* Choisnet & Le Hénaff 2010 ; *Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris* Choisnet & Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 *nom. inval.* (art. 5, 16)

typicum Choisnet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

oxalidetosum acetosellae Choisnet & Le Hénaff ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

***Aceretalia pseudoplatani* Moor 1976 *nom. cons. propos.* in Willner 2015**

***Acerenalia pseudoplatani* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019**

***Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* Klika 1955**

Polysticho aculeati-Fraxinetum excelsioris Billy ex Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 82**

= *Polysticho aculeati-Fraxinetum excelsioris aceretosum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; non *Polysticho aculeati-Fraxinetum excelsioris typicum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; *Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli* (Lassagne) Rameau 1996 p.p. ; Groupement à *Tilia platyphyllos* et *Polystichum aculeatum* Seytre et al. 2004 ; Groupement à *Tilia platyphyllos*, *Polystichum aculeatum* et *Asplenium scolopendrium* Seytre et al. 2004

typicum Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

asplenietosum scolopendrii Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani Issler 1926

fiche 83

= *Aceretum pseudoplatani* Winteler 1927 *nom. superfl.* (art. 29a) ; *Acereto-Fraxinetum cicerbitetosum alpinae* (Beger 1922) Tüxen 1937 ; *Adenostylo-Aceretum* Issler 1924 *em. Passarge* 1968 *nom. superfl.* (art. 29a)

Phyllitido scolopendrii-Aceretum pseudoplatani Moor 1945

fiche 81

= *Phyllitido-Acereto-Ulmetum* A. Faber 1936 p.p. *nom. inval.* (art. 10a) ; *Aceri-Fraxinetum typicum* (Gradmann) Tüxen 1937 p.p. ; *Fraxino-Aceretum* (W. Koch 1926) Rübel ex Tüxen *em. et nom. invers.* Müller 1966 in Oberdorfer 1992 p.p. ; *Dentario-Aceretum* Passarge 1968 p.p.

***Deschampsio flexuosae-Acerion pseudoplatani* (T. Müll in Oberd. 1992) Boeuf 2014**

Valeriano tripteridis-Tilietum platyphylli Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 84**

= Groupement à *Avenella flexuosa* et *Valeriana tripteris* Seytre, Choisnet & Cloitre 2004

***Dryopterido affinis-Fraxinion excelsioris* Vanden Berghen ex Boeuf, Bardat, Gauberville, Lalanne, Renaux, J.-M. Royer, Thébaud, Timbal & Seytre in Boeuf 2014**

Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019 **fiche 79**

= Groupement à *Polystichum setiferum*, *Buxus sempervirens* et *Tilia platyphyllos* Choisnet & Mulot 2008 ; *Phyllitido scolopendrii-Tilietum platyphylli* (Lassagne) Rameau 1996 p.p. *nom. inval.* (art. 2b, 3o, 5, 7) ; inclus : groupement à *Tilia platyphyllos*, *Buxus sempervirens* et *Polystichum setiferum* Seytre et al. 2004 ; groupement à *Tilia platyphyllos*, *Polystichum setiferum* et *Cardamine heptaphylla* Seytre et al. 2004 ; groupement à *Tilia platyphyllos*, *Polystichum setiferum* et *Asplenium scolopendrium* Seytre et al., 2004 ; groupement à *Tilia platyphyllos*, *Polystichum setiferum* et *Tamus communis* Seytre et al., 2004 ; groupement à *Polystichum setiferum* et *Acer monspessulanum* Choisnet 2019 *nom. ined. et inval.* (art. 1, 3c)

typicum Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

cardaminetosum heptaphyllae Seytre, Choisnet, Cloitre, Lassagne & Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

***Tilienalia platyphylli* (Moor 1973) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019**

***Melico nutantis-Tilion platyphylli* H. Passarge & Ger. Hofm. 1968**

Lathyro nigri-Tilietum platyphylli Thébaud 2008

fiche 80

***Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946**

***Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937**

***Alnion glutinosae* Malcuit 1929**

Phalarido arundinaceae-Alnetum glutinosae Renaux & Le Gloanec ass. nov. hoc loco

fiche 65

= Groupement à *Iris pseudacorus* et *Alnus glutinosa* p.p. et groupement à *Urtica dioica* et *Alnus glutinosa* du Référentiel des végétations du Massif central rhônalpin ; *Cirsio oleracei-Alnetum sensu* Thébaud et al. 2014 ; non *Cirsio oleracei-Alnetum glutinosae symphyetosum* Noirfalise & Sougnez 1961 ; non Groupement à *Phalaris arundinacea* et *Alnus glutinosa* Choisnet 2019 ; groupement à *Phalaris arundinacea* et *Alnus glutinosa* Renaux 2018 nom. inval.

Dryopterido dilatatae-Alnetum glutinosae Felzines 2002

fiche 68

= *Athyrio filix-feminae-Alnetum glutinosae sensu* Chabrol & Reimringer 2011 ; non *Athyrio filix-feminae-Alnetum glutinosae* H. Passarge ex H. Passarge & Hofmann 1968 ; *Rubo-Alnetum* Simonnot 1991 nom. inval. (art. 3b) ; groupement à *Valeriana dioica* et *Alnus glutinosa* du Référentiel des végétations du Massif central rhônalpin

Groupement à *Dryopteris carthusiana* et *Alnus glutinosa* P. Lafon, Mady, Chabrol, E. Henry, Hover, W. Lévy, Belaud & Pontagnier 2021 nom. inval. (art. 3c, 3o, 5)

fiche 66

= *Carici paniculatae-Alnetum glutinosae* Robbe ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 nom. illeg. et nom. inval. (art. 29b, 37) ; *Carici paniculatae-Alnetum glutinosae* Leurquin 2003 nom. ined. (art. 1) ; groupement à *Iris pseudacorus* et *Alnus glutinosa* Renaux 2018 nom. inval. p. p. ; Saussaie-aulnaie à *Carex paniculata* Brunerye 2020 p. p.

Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* F. Duhamel & Catteau in Catteau, F. Duhamel, Baliga, F. Basso, Bedouet, T. Cornier, Mullie, F. Mora, B. Touss. & B. Valentin 2009 nom. inval. (art. 3b)

fiche 67

Deschampsio cespitosae-Betuletum pubescentis Renaux & Le Gloanec ass. nov. prov.

fiche 70

***Sphagno-Alnion glutinosae* (Doing-Kraft in Maas 1959) H. Passarge & Hofmann 1968**

Carici laevigatae-Alnetum glutinosae Noirfalise & Sougnez 1961

fiche 69

= Taillis tourbeux à sphaignes et *Carex laevigata* P. Allorge 1922 nom. inval. (art. 3c) ; *Alneto-Sphagnetosum* G. Lemée 1937 nom. superfl. ; Groupement à *Sphagnum* sp. et *Alnus glutinosa* Choisnet & Mulot 2008 ; *Alnetum sphagnetosum* Schwick. 1937 ; *Carici laevigatae-Alnetum glutinosae* (P. Allorge 1922) Schwick. 1938 ; *Carici laevigatae-Alnetum glutinosae* (P. Allorge 1922) Schwick. 1938

filipenduletosum ulmariae Billy 1997 nom. inval. (art. 3b)

filipenduletosum ulmariae Billy 1997 nom. inval.

Scutellario minoris-Betuletum albae Renaux, Chabrol & Reimringer in Renaux 2015

fiche 71

= *Sphagno palustris-Betuletum pubescentis* Mériaux, Schumacker, Tombal & Zuttere ex Boeuf 2014 *caricetosum laevigatae* Thébaud & Bernard 2018 ; Aulnaie-boulaie pubescente à Sphaignes Chabrol et al. 2011 ; *Sphagno palustre-Betuletum albae* Mériaux, Schumacker, Tombal et Zuttere 1980 ex Boeuf 2014 *scutellarietosum minoris* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 ; Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent à Laiche lisse Renaux 2012 ; *Betula pubescens-Molinia caerulea* woodland Rodwell et al. 1998 ; Aulnaie-boulaie pubescente à Sphaignes Chabrol & Reimringer 2011 nom. inval. (art. 3c, 3o, 5) ; *Carici laevigatae-Alnetum typicum sensu* Billy non Schwick. 1937 p. p.

Quercetea ilicis Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952

Quercetalia ilicis Braun-Blanq. ex Molin. 1934

Quercion ilicis Braun-Blanq. ex Molin. 1934

Quercenion ilicis Rivas Goday 1960

Piptathero paradoxi-Quercetum ilicis Quézel & Barbero 1987 *nom. inval.* (art. 5a)

fiche 6

= Inclus Groupement à *Pistacia terebinthus* et *Quercus pubescens* Choisnet & Le Hénaff 2010 ; groupement à *Geranium robertianum* et *Quercus pubescens* Choisnet 2019

buxetosum sempervirentis Quézel & Barbero 1987 *nom. inval.*

buglossoidetosum purpureocaeruleae Choisnet 2019 *nom. inval.*

arbutetosum unedonis Choisnet 2019 *nom. inval.*

pinetosum salzmännii Quézel & Barbero 1988 *nom. inval.* (art. 5a)

Viburno tini-Quercetum ilicis (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

fiche 7

= *Quercetum illici gallo procvialis* Braun-Blanq. 1936 ; inclus Groupement à *Asparagus acutifolius* et *Quercus ilex* Choisnet & Mulot 2008

typicum (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

buxetosum sempervirentis R.J. Loisel 1976 *nom. inval.*

Erico arboreae-Quercion ilicis Brullo, Di Martino & Marcenò 1977

Asplenio onopteris-Quercetum ilicis (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

fiche 8

= Groupement à *Teucrium scorodonia*, *Laurus nobilis* et *Quercus ilex* Choisnet & Mulot 2008 ; *Quercetum ilicis mediterraneo-montanum* Braun-Blanq 1936 ; Groupement à *Geranium purpureum* et *Quercus ilex*

typicum (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974

ilicetosum aquifoliae Quézel & Barbero 1987 ex Bianchin & Le Gloanec *subass. nov. hoc loco*

pinetosum salzmännii Quézel & Barbero 1988 *nom. inval.*

Populo albae-Salicetea albae B. Foucault & T. Cornier 2019

Populo albae-Salicetalia albae B. Foucault & T. Cornier 2019

Rubo caesii-Populion nigrae H. Passarge 1985

Salici triandrae-Populetum betulifoliae (Géhu & Géhu-Franck 1984) B. Foucault & T. Cornier 2019

fiche 64

= *Salicetum albo-fragilis sensu* Géhu & Géhu-Franck 1984 *nom. illeg.* (art. 31) ; non *Salicetum albo-fragilis* Tüxen ex H. Passarge 1956 ; *Salicetum albae* ISSLER 1926 *sensu* Thébaud et al. 2014 ; *Salicetum albo-fragilis sensu* Billy 1997

Fraxino excelsioris-Populion albae Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & T. Cornier 2019 *nom. inval.*

Deschampsio cespitosae-Aceretum negundo Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

fiche 92

Rubo caesii-Populetum nigrae (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

fiche 63

= *Salicetum albo-fragilis sensu* Schnitzler 1996 *nom. illeg.* (art. 31) ; non *Salicetum albo-fragilis* Tüxen ex H. Passarge 1956

Vaccinio-Piceetea Braun-Blanq. Braun-Blanq. in Braun-Blanq., G. Sissingh & Vlieger 1939**Piceetalia excelsae Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928****Luzulo luzuloidis-Piceion abietis H. Passarge 1978****Luzulo luzuloidis-Piceenion H. Passarge 1978****Betulo pubescentis-Abietetum albae G. Lemée ex Thébaud 2008**

fiche 75

= *Betulo pubescentis-Abietetum albae* G. Lemée 1995 *nom. inval.*; *Mastigobryo-Piceetum betuletosum pubescentis sensu* Bick 1985; *Mastigobryo-Piceetum sensu* Kalis 1984 *betuletosum pubescentis Sphagnum magellanicum-Variante* et *Sphagnum palustre-Variante* et *typicum* Inops-Variante (Kalis 1984)

typicum Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*polytrichastretosum formosi* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*bazzanietosum trilobatae* Thébaud & C.-E. Bernard 2018 *nom. inval.***Lycopodio annotini-Abietetum albae Thébaud 2008**

fiche 76

= *Lycopodio annotini-Abietetum albae* Thébaud 1988 *nom. inval.* (art. 3b); *Lycopodio annotini-Abietetum albae* Thébaud & G. Lemée 1995 *nom. inval.*; *Huperzio selagi-Abietetum albae* Rameau et al. 2002 *nom. nud*

Sphagno quinquefarri-Abietetum albae Chipon, Denny, Estrade, Nardin & Vadam ex F. Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014

fiche 77

= *Sphagno quinquefarri-Abietetum albae* Chipon, Denny, Estrade, Nardin & Vadam 1994 *prov. nom. inval.* (art. 3b); *Bazzanio-Abietetum* Rameau 1987 *nom. inval.* (art. 2b); *Mastigobryo-Piceetum sensu* Kalis 1984 *typicum* inops-Variante, *Ptilium-Variante* et *Dryopteris dilatata-Variante*

Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion Oberd. 1962***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014**

fiche 36

= *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* Kuoch ex Thébaud 1988 *nom. illeg.* (art. 31) et *nom. inval.* (art. 3b); *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* Thébaud 2008 *nom. illeg.* (art. 31) et *nom. inval.* (art. 3b); *Myrtillo-Abietetum* Kuoch 1954 *typiche variante nom. illeg.* (art. 31); *Carici piluliferae-Abietetum albae* Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 *dryopteridetosum dilatatae* (Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015

typicum Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*avenelletosum flexuosae* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014***Pleurozio schreberi-Abietetum albae* Renaux & Le Gloanec *ass. nov. hoc loco***

fiche 78

= Groupement à *Abies alba* et *Hylacomium splendens* Renaux 2015**Sphagno-Betuletalia Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959****Betulion pubescentis W. Lohmeyer & Tüxen ex Oberd. 1957*****Potentillo erectae-Betuletum pubescentis* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014**

fiche 72

= Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrés et Jonc acutiflore Renaux 2012 *nom. inval.*; groupement à Bouleau pubescent et Épicéa et Groupement à *Carex rostrata* A. Schmitt 1980; *Betula-Sphagnum recurvum* Bick 1985; incl. *Menyantho trifoliatae-Betuletum albae* Renaux 2015

typicum Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014*menyanthetosum trifoliatae* Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014**Eriophoro vaginati-Piceion abietis H. Passarge 1968*****Eriophoro vaginati-Piceenion abietis* Thébaud & C.-E. Bernard 2018*****Pinetum rotundatae* M. Kästner & Flössner 1933 *corr. Mucina in* G.M. Steiner 1993**

fiche 74

= *Pinetum uncinatae* M. Kästner & Flössner 1933; *Pinus Montana-Vaccinium uliginosum* ass. J. Bartsch & M. Bartsch 1940; *Sphagno-Mugetum* Kuoch 1954 p. p. *nom. inval.* (art. 3a); *Pineto-Vaccinietum* Oberd. 1934; *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* p.p. Oberd. 1934 *em. Oberd. et al.* 1992; *Sphagno-Mugetum sensu* J. L. Richard 1961; *Pino mugo-Sphagnetum sensu* A. Schmitt 1980; *Sphagno-Mugetum sensu* Royer et al. 1980; tourbière boisée ombrotrophile de Pin à crochets, Pin sylvestre, Linaigrette vaginée, Airelle des marais Renaux 2012; incl. *Pinetum uncinatae betuletosum carpaticae* M. Kästner & Flössner 1933

Vaccinio uliginosi-Betulenion pubescentis Boeuf 2014

Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis (Noirfalise, Dethioux & Zuttere 1971) Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014

fiche 73

= *Vaccinio-Betuletum eriophoretosum vaginati* Noirfalise, Dethioux & Zuttere 1971 ; *Sphagno recurvi-Betuletum pubescentis* Sofron 1980 *nom. inval.* ; *Sphagno palustris-Betuletum pubescentis eriophoretosum vaginati* Mériaux, Schumacker, Tombal & Zuttere 1980 ; *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris eriophoretosum vaginati* S. Mull. 1986 ; *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris sensu* B. Dierssen & K. Dierssen 1984, sous association à *Oxycoccus palustris* ; Tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre, Pin à crochets et Bouleau pubescent à Linaigrette vaginée Renaux 2012 p.p.

pinetosum sylvestris S. Mull., Boeuf, Renaux & Thébaud in Boeuf 2014

***Junipero sabinæ-Pinetea ibericæ* Rivas Mart. 1965**

Junipero-Pinetalia sylvestris* Rivas Mart. 1965 *nom. invers.

***Goodyero repentis-Pinion sylvestris* Thébaud & C.-E. Bernard 2018**

Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

fiche 85

= *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) ; *nom. corresp.* peuplements spontanés de *Pinus sylvestris* Luquet 1926.

typicum Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

epipactidosum helleborines Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

fiche 86

= *Teucro scorodoniae-Pinetum* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b) p. p. ; groupement à *Cytisus oromediterraneus* et *Pinus sylvestris* Choisnet & Mulet 2008

silentosum nutantis Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

cytisetosum oromediterranei Renaux *subass. nov. hoc loco*

calamagrostietosum arundinaceae Renaux & Le Gloanec *subass. nov. prov.*

Cisto salviifoli-Pinetum salzmannii Bianchin & Culat *ass. nov. hoc loco*

fiche 87

= *Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* (Braun-Blanq. 1936) Rivas Mart. 1974 *pinetosum salzmannii* Quézel & Barbero 1988 p.p. *nom. inval.* (art. 5a)

***Erico carneæ-Pinetea sylvestris* Horvat 1959**

***Epipactido muelleri-Pinetalia sylvestris* J.-M. Royer 2011**

***Epipacto muelleri-Pinion sylvestris* J.-M. Royer in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006**

Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris Billy ex Thébaud, C. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014

fiche 88

= *Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris* Billy 1997 *nom. inval.* (art. 3b)



**+ d'infos sur les forêts anciennes, matures
et à forte biodiversité ?**

Rendez-vous sur
<https://projets.cbnmc.fr/forets>

Collection
**FLORE & VÉGÉTATION
DU MASSIF CENTRAL**

VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF CENTRAL

CATALOGUE PHYTOSOCIOLOGIQUE



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASSIF CENTRAL**

CONTACT

3 rue Adrienne de Noailles
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
04 71 77 55 65
conservatoire.siege@cbn.fr

SUIVEZ-NOUS



POUR EN SAVOIR PLUS

Portail institutionnel
<https://www.cbnmc.fr>

Projets structurants
<https://projets.cbnmc.fr>

Forêts à forte biodiversité
<https://projets.cbnmc.fr/forets>



UNION EUROPEENNE
Fonds Européen de
développement Régional



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



**RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine**

Référence bibliographique à utiliser :
RENAUX B., LE GLOANEC V., LE HÉNAFF P.-M. &
BIANCHIN N. 2023 - *Végétations forestières du
Massif central - Catalogue phytosociologique.*
Conservatoire botanique national du Massif
central, 480 pages.

Dépot légal : septembre 2023
ISBN : 979-10-96518-23-4.

Réalisation : Septembre 2023 - Tous droits
réservés © Conservatoire botanique national du
Massif central.

Cet ouvrage a été réalisé par le Conservatoire botanique
national du Massif central avec le soutien financier de
l'Europe, de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et de la
Région Nouvelle-Aquitaine. L'Europe s'engage dans le
Massif central avec le fonds européen de développement
régional.