

3 - 2022



BIOM

Revue scientifique pour la biodiversité
du Massif central



Végétations et successions végétales dans les monts du Devès
(Haute-Loire, France) : esquisse phytosociologique et
symphytosociologique d'un secteur volcanique méconnu

Meinard *et al.* / BIOM 3 (2022) : 82-102

Végétations et successions végétales dans les monts du Devès (Haute-Loire, France) : esquisse phytosociologique et symphytosociologique d'un secteur volcanique méconnu

Yves Meinard^{1*}, Camille Roux² & Gilles Thébaud²

¹ Université Paris-Dauphine, Paris Sciences et Lettres Research University, CNRS, UMR [7243], LAMSADE, Place de Lattre de Tassigny, 75016 Paris, France ; *corresponding author yves.meinard@lamsade.dauphine.fr

² Université Clermont Auvergne, UniVegE–Herbiers Universitaires, 3 boulevard Lafayette, 63000 Clermont-Ferrand, France; camille.roux@uca.fr et gilles.thebaud@uca.fr

Soumis le 12 mai 2022

Accepté le 28 octobre 2022

Publié le 14 décembre 2022

Résumé

Le Devès est un plateau basaltique alti-ligérien d'âge Villafranchien, d'altitude élevée (environ 1100 m), ponctué de cônes stromboliens et maars culminant au mont Devès (1417 m). Au sein des terres fertiles du plateau, les monts et cônes escarpés et soumis à l'érosion sont peu cultivés, mais largement plantés d'épicéas impactant profondément leur richesse biologique. Ces secteurs sont peu connus d'un point de vue naturaliste et phytosociologique, et encore moins du point de vue de la dynamique des végétations. Le présent article propose une esquisse phytosociologique et symphytosociologique de ce secteur, sur la base d'une campagne de relevés réalisés sur le terrain en 2019, analysés en statistiques exploratoires multidimensionnelles au regard d'un référentiel phytosociologique de plus de 800 relevés issus d'une extraction de la base de données d'UniVegE/Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand. Malgré les difficultés imposées par les forts impacts anthropiques qui marquent le secteur, cette analyse permet de préciser l'identité phytosociologique des végétations observées sur le terrain. Ont ainsi pu être principalement identifiées, au niveau des végétations agropastorales, herbacées, l'*Orchido morionis-Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989 et l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae* Dejou & Loiseau ex J.-M. Royer & Ferrez 2020 *veronicetosum scheereri* subass. nov. prov., et, concernant les forêts, le *Poo chaixii-Abietetum albae* Renaux et al. 2015 *saniculetosum europaeae* et le *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud et al. 2014. Les relevés ayant été réalisés, à chaque fois que cela a été possible, sur les différents stades de végétation (des pelouses aux forêts matures) sur chaque site dans des compartiments homogènes d'un point de vue écologique, ils ont pu être regroupés en synrelevés, permettant une première analyse des séries de végétation du Devès. Deux séries principales ont été ainsi mises en évidence sur les suc. Ces premiers résultats et interprétations doivent désormais être complétés par des démarches d'acquisition et d'analyse de données complémentaires.

Mots-clés

Massif central
Basalte
Communauté végétale
Étage montagnard

Abstract

The Devès is a Villafranchian basaltic plateau punctuated by cincler cones and maars, in Haute-Loire, France. Its mean altitude is roughly 1100 m and it culminates at the Mont Devès (1417 m). As opposed to the fertile lands of the plateau, mounts and cones are characterized by steep, intensely eroded slopes, which are not cultivated but are covered by dense spruce plantations severely impacting local biodiversity. The ecological and phytosociological knowledge concerning this area is sparse, and the local dynamics of vegetations has been barely studied. The present article proposes a first phytosociological and symphytosociological study of this area, based on a series of relevés performed in the field in 2019, which were statistically analysed using a phytosociological referential comprising more than 800 relevés, obtained by queries performed on the database of the UniVegE/Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand. Despite difficulties due to deep anthropogenic impacts on vegetations, this analysis enabled us to clarify the phytosociological identity of the vegetations observed in the field. Among agropastoral vegetations, the main vegetations identified are *Orchido morionis-Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989 and *Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae* Dejou & Loiseau ex J.-M. Royer & Ferrez 2020 *veronicetosum scheereri* subass. nov. prov. Forest are mainly represented by *Poo chaixii-Abietetum albae* Renaux et al. 2015 *saniculetosum europaeae* and *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud et al. 2014. Whenever possible, in each site we have performed relevés on vegetations representing the different stages of ecological successions (from grasslands to forests) within ecologically homogeneous sectors. The corresponding relevés could hence be gathered in synrelevés, thereby allowing us to sketch a first analysis of the series of vegetations characterizing the Devès cones. Two main series were identified and characterized. These first results now need being confirmed and strengthened by further studies, including new series of relevés and statistical analysis.

Keywords

Massif Central
Basalt
Plant community
Montane belt

Introduction

Le Devès est un plateau volcanique entièrement situé dans le département de la Haute-Loire (région Rhône-Alpes-Auvergne, France). Inscrit à la marge sud du département, il est frontalier avec l'Ardèche (au sud-est) et la Lozère (au sud-ouest). Il est encadré grossièrement à l'est et à l'ouest par les hautes vallées de la Loire et de l'Allier, respectivement, et au nord et au sud par les massifs du Livradois et de la Margeride (Fig. 1).

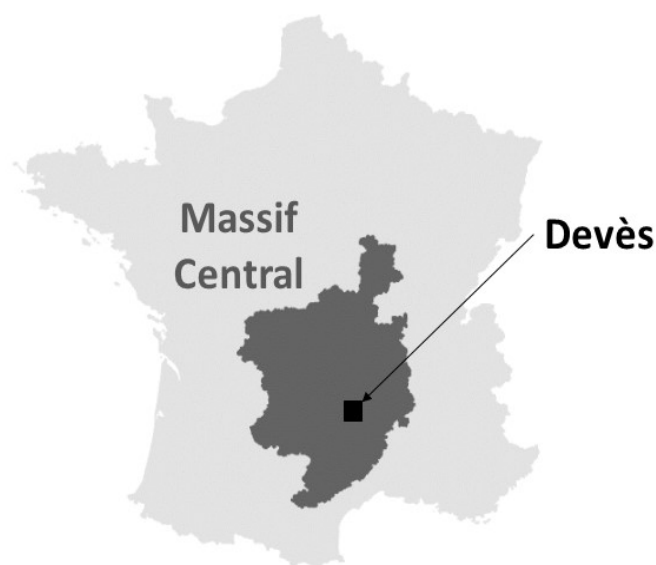


Figure 1 - Localisation du massif du Devès.

La chaîne du Devès forme un vaste plateau basaltique de près de 600 km², d'altitude relativement élevée (plus de 1100 m en grande partie), dont la crête, orientée grossièrement nord-nord-ouest/sud-sud-est, est ponctuée d'un alignement de maars (lac du Bouchet, marais de Limagne...) et de cônes stromboliens (mont Recours, le Devès...). Fortement érodés par l'érosion qui affecte ces formations anciennes, principalement Villafranchiennes, échelonnées entre 2,7 et 0,6 millions d'années avant notre ère (BRGM 2022) et peu compétentes, ces cônes forment plus d'une centaine de sommets éparpillés (localement nommés « sucs » ou « gardes »), qui structurent cependant fortement le paysage, atteignant une altitude de 1417 m au mont Devès, point culminant de la chaîne. La géologie est partout basaltique, peu différenciée. Surplombant un substratum granitique et métamorphique, l'épais empilement de basalte forme une couche perméable à la faveur de laquelle le massif constitue une réserve d'eau d'importance départementale, voire régionale.

Ce rôle de réserve d'eau est d'une importance majeure dans ce secteur dont la climatologie est marquée par une pluviométrie annuelle faible avec fort déficit estival. En effet, le Devès est situé dans la zone interne du Massif central (Ozenda 1985), qui souffre d'un net déficit pluviométrique par rapport aux zones plus occidentales, septentrionales et méridionales, et d'écarts thermiques plus marqués. Thébaud & Roux (2018) le classent dans la « zone biogéographique interne subcontinentale sur substrat volcanique ».

Les diagrammes des stations météorologiques montagnardes

du Devès (Météociel 2022), sur la période 1991-2020, font état, à l'altitude pourtant élevée de 1150 m dans l'étage montagnard, de précipitations moyennes annuelles faibles, inférieures à 800 mm, et d'un régime des précipitations contrasté, avec un maximum pluvial au printemps/été et un minimum hivernal, traduisant un climat marqué par la continentalité. Ce phénomène avait d'ailleurs été mis en évidence par Gimilio (1972), qui place cette région dans une zone à pluviosité semi-continentale. Du nord au sud, depuis Fix jusqu'à Saint-Paul-de-Tartas, sous l'influence croissante du climat méditerranéen, ce déficit de précipitations se creuse entre juin et août. À cette période, les précipitations estivales (Pe) sont faibles.

Le diagramme ombrothermique établi pour la station de Landos (Fig. 2) illustre ces caractères, avec, à 1148 m d'altitude, des précipitations moyennes annuelles de 799 mm et $Pe = 226$ mm. Les montagnes plus occidentales ou septentrionales sont beaucoup plus arrosées. Ainsi, la partie centrale de la chaîne des Puy reçoit 1/3 de précipitations en plus : respectivement 1024 mm et 270 mm, à seulement 971 m d'altitude à la Fontaine du Berger (Orcines). Cette station enregistre par ailleurs un climat moins chaud que le Devès en été, avec une température moyenne de 1°C de moins, à altitude égale, sur la période de juin à août.

Les terres hautes au climat rude du Devès sont peu peuplées : les agglomérations sont rares et de faible taille (Landos, moins de 900 habitants, Le Bouchet-Saint-Nicolas, moins de 300). Le plateau basaltique forme en revanche des terres fertiles, prisées pour la culture des céréales et légumineuses, dont l'AOC « lentille verte du Puy ».

Au sein de ces terres agricoles, les cônes et autres « sucs » font quelque peu exception car les pentes, sujettes à une érosion qui peut être marquée et rapide, les rendent moins propices à l'agriculture. Aussi les monts soulignant la crête du Devès ont-ils été largement plantés d'épicéas, qui ont fortement impacté la diversité paysagère et biologique du secteur.

En partie en conséquence de ces pratiques aux impacts historiques rémanents, le Devès n'est pas particulièrement reconnu ni protégé pour son patrimoine biologique. Il ne contient pas de réserve naturelle, et le réseau Natura 2000, très largement développé au pourtour du Devès (gorges de la Loire, de l'Allier et leurs affluents, vallée de la Senouire) ne le concerne que sur quelques petits secteurs de maars : marais de Limagne, étudié par Seytre (2009), par ailleurs protégé au titre d'un arrêté de protection de biotope (n° FR3800184), la Sauvetat (Seytre 2002), Costaros.

À l'image de cette faible protection, exception faite des milieux humides précités, les connaissances faunistiques, floristiques et phytosociologiques apparaissent limitées sur le Devès. Une partie importante de la haute chaîne intègre un site du zonage de connaissance ZNIEFF de type I (numéro national 830016075, numéro régional 00240003 : <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/830016075>), documenté sur le plan ornithologique mais peu ou pas sur les autres groupes.

De même, les connaissances sont pauvres dans ce secteur pour ce qui concerne les végétations et les successions végétales. Situé

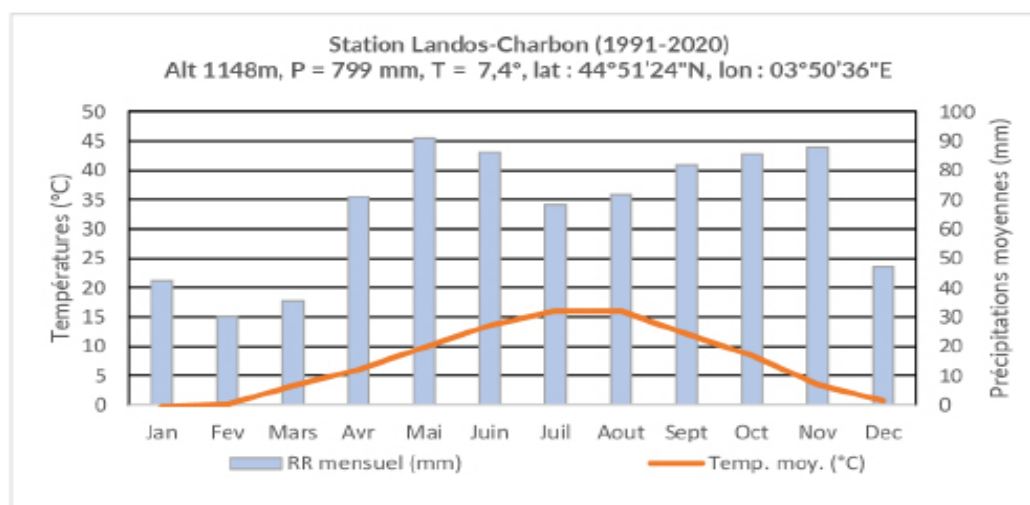


Figure 2 - Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Landos-Charbon (période 1991-2020). P = précipitation moyenne annuelle ; T = Température moyenne annuelle.

en marge du territoire concerné par la synthèse de Thébaud et al. (2014), le Devès a été prospecté par Billy (1988, 1997, 2000, 2002), et les quelques hêtraies qu'on y trouve ont été étudiées par Sulmont & Petetin (2000). Le premier auteur a cité, sur le plateau du Devès, deux associations de prairies de fauche submontagnardes : l'*Heracleo lecocquii-Arrhenatheretum elatioris* B. Foucault 1987, eutrophile, et le *Knautio arvernensis-Arrhenatheretum elatioris* Billy ex Thébaud et al. 2014, mésotrophile. Au niveau forestier, dans la région des sucus qui nous intéresse, les deux autres auteurs ont principalement étudié des forêts neutroclino-philiques : le *Gallio rotundifolii-Abietetum albae sensu* Sulmont & Petetin (= *Poo chaixii-Abietetum saniculetosum* Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015), et le *Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae sensu* Sulmont & Petetin [= *Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae* (Cusset 1961) Rivas-Martinez et al. 1991 *actaetosum spicatae*]. Ce dernier est cité surtout dans le nord du Devès, au mont Bar ou aux abords du marais de Limagne par Billy (*sub Actaeo spicatae-Fagetum*).

Dans le Devès, d'autres groupements forestiers ont été reconnus par Petetin & Sulmont ou Billy, mais dans des conditions topographiques ou à des altitudes qui ne concernent pas les sucus. Billy cite enfin le *Luzulo sylvaticae-Fagetum* Cusset 1961 *euphorbietosum amygdaloidis*, sous-association acidoclinophile submontagnarde, au mont Briançon, en situation marginale par rapport à notre zone d'étude, ainsi que le *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Billy 1997 (= *Epilobio montani-Fagetum cephalantheretosum* Billy ex Renaux et al.). Ces contributions sont trop peu nombreuses et trop partielles pour qu'on puisse, sans approfondissement des connaissances de terrain et de leur analyse, considérer que l'éventail des végétations présentes sur le massif est connu, sans parler des dynamiques qui lient ces différentes végétations.

L'objet de la présente contribution est d'engager une démarche de comblement des lacunes de connaissances phytosociologiques et symphytosociologiques sur ce secteur méconnu, dans le cadre d'une démarche plus globale de contribution aux connaissances sur l'écologie végétale du Massif central, portée par le groupe phytosociologique Massif central (GPMC).

Cet article marque une première étape de cette dynamique, focalisée sur les végétations des cônes stromboliens du Devès, et ayant vocation à être complétée par des échantillonnages et relevés plus nombreux, éventuellement étendus aux zones du plateau. Dans ce cadre, nos travaux visent à fournir une première esquisse des séries de végétation des monts du Devès, suivant les principes méthodologiques clarifiés dans la récente mise au point de Bioret et al. (2019). Grâce à l'étude récente de Roux (2017) sur la chaîne des Puys, une comparaison intéressante peut être menée entre les groupements et séries observables sur ces deux massifs, qui présentent d'importantes similitudes géologiques, morphologiques et altitudinales, mais de réelles différences climatiques.

Matériel et méthodes

Cette étude des végétations du Devès et de leur dynamique est fondée sur la méthode phytosociologique sigmatiste de Braun-Blanquet (1932), suivant les principes clarifiés par Guinochet (1973), Géhu & Rivas-Martinez (1981), de Foucault (1984, 1986) et Géhu (2006). Les données de base recueillies et analysées sont des relevés phytosociologiques, concernant la flore vasculaire, réalisés selon les canons spécifiés dans les publications susmentionnées. Le référentiel taxonomique utilisé est Taxref (v12) et la nomenclature syntaxonomique respecte l'ICPN (Theurillat et al. 2020). Le prodrome des végétations de France (PVF1, Bardat et al. 2004) et ses versions récentes déclinées jusqu'à l'association végétale (PVF2), ont été adoptés comme références pour la classification des groupements végétaux.

Echantillonnage et bancarisation des relevés

Un plan d'échantillonnage a été établi afin de balayer l'éventail des positions géographiques par rapport à l'ensemble de la chaîne ainsi que l'éventail des valeurs prises, sur l'aire d'étude, par les variables topostationnelles classiques suivantes : pente, exposition, altitude, pratiques agrosylvopastorales et physionomie de la végétation présente.

Une campagne de terrain a été menée en juin 2019 pour réaliser les relevés phytosociologiques. En vue de réaliser une analyse dynamique des végétations, à chaque fois que cela s'est révélé possible, des relevés ont été réalisés sur chaque site sur des végétations relevant de différents stades dynamiques : pelouses, ourlets, fourrés, forêts pionnières, forêts matures. Ces relevés portant sur différents stades au sein d'un compartiment écologique homogène peuvent ensuite être assemblés sous forme de « synrelevés », ou relevés paysagers (voir plus bas), mais cette démarche n'est naturellement possible que si plusieurs stades sont observables, ce qui n'est pas le cas pour tous les sites.

Les sites étudiés sont présentés sur la figure 3. Dans l'ensemble, ce sont 33 relevés inédits qui ont ainsi été réalisés (consignés dans les tableaux 2, 3 et 4), dont 5 relevés en forêts matures, 6 en forêts pionnières, 4 dans des fourrés et pré-manteaux, 2 en ourlets, 13 dans des pelouses ou prairies maigres, 1 en prairie grasse de fauche et 2 dans des milieux tourbeux. Malgré un effort marqué lors de la définition du plan d'échantillonnage pour balayer l'éventail des conditions écologiques du secteur, ce pool de 33 relevés ne concerne que 11 cônes sur la centaine existant, ce qui reste très insuffisant pour rendre compte de la diversité de l'ensemble.

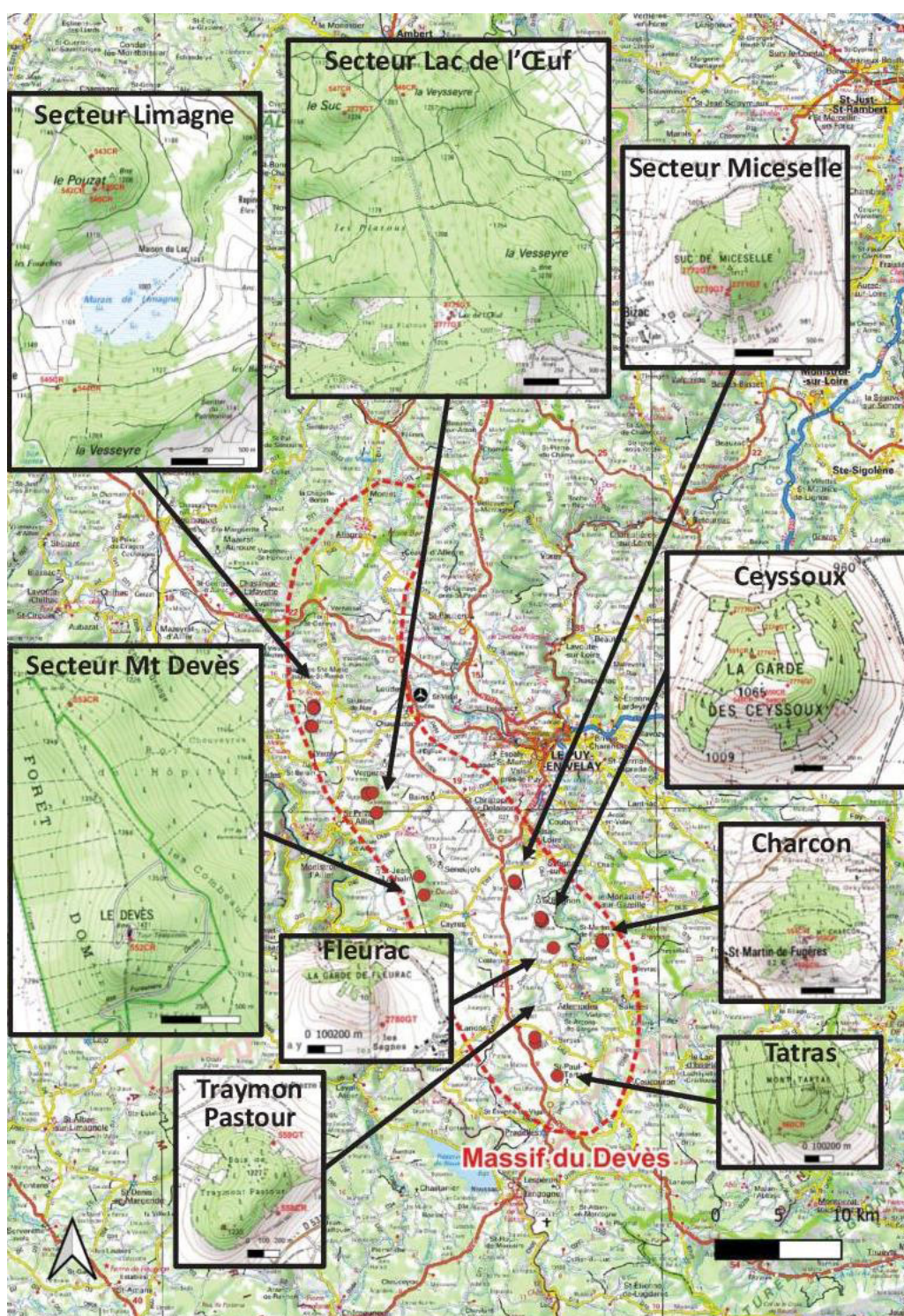


Figure 3 - Localisation des relevés des prospections 2019.

Les relevés ainsi réalisés ont ensuite été bancarisés dans la base de données d'UniVegE, sous une version de Turboveg adaptée aux spécificités du territoire national. Outre sa contribution à l'alimentation d'une base de données phytosociologique homogène pour le Massif central, cette démarche de bancarisation permet ensuite l'analyse objective des relevés, en vue de l'identification syntaxonomique des végétations qu'ils représentent, au regard d'un référentiel d'analyse régional adapté.

Les relevés paysagers, résultant d'un regroupement des relevés phytosociologiques, ont ensuite été stockés dans la base de données « paysage » mise au point à UniVegE (Roux 2017).

Référentiels et analyses phytosociologiques

Devant la généralisation en France de démarches de type « à dire d'experts », concernant le diagnostic des habitats et pouvant se révéler rapidement subjectives et sources d'erreurs (Meinard & Thébaud 2019), nuisant ainsi à la bonne gestion des milieux, il nous semble important de donner des précisions sur la méthode de caractérisation des groupements végétaux utilisée ici. Cette méthode, couramment pratiquée dans le Massif central par UniVegE (Roux 2017 ; Thébaud et al. 2021), est basée sur l'utilisation d'analyses numériques et d'un référentiel phytosociologique.

Un tel référentiel est composé de relevés identifiés, c'est-à-dire auxquels a déjà été associé un nom dans la nomenclature phytosociologique et une place dans la classification nationale, nom et place résultant de travaux de recherche publiés ou d'analyses critiques de publications, rapports ou campagnes de terrain, réalisés au sein d'UniVegE dans le cadre de la constitution de la base de données. Par opposition à ces relevés identifiés, les relevés inédits issus de la campagne de 2019 sont à ce stade qualifiés d'« anonymes ». Le référentiel phytosociologique adapté à l'étude est constitué par l'ensemble des relevés régionaux identifiés, sélectionnés par requête, au sein de la base de données, et correspondant aux syntaxons, associations et sous-associations végétales auxquels peuvent être affiliés les relevés anonymes à analyser. Cette étape de travail, ainsi que les suivantes, décrites ci-dessous, sont menées de la même façon mais séparément pour les relevés de prairies et pelouses, d'un côté, et les relevés forestiers, de l'autre.

Les différents syntaxons retenus dans le référentiel correspondent aux associations végétales listées dans le tableau 1, sélectionnées en amont en fonction de leur ressemblance floristique avec nos relevés, les associations trop différentes n'ayant pas été retenues.

Le référentiel ainsi sélectionné pour l'analyse des 33 relevés de notre campagne comporte 872 relevés, dont 585 pour les formations forestières et 187 pour les formations herbacées. Il inclut 73 relevés concernant le Devès, réalisés par Sulmont & Petetin (2000) ou Billy. À la faveur des détails assez précis donnés par ces derniers sur la localisation de certains des relevés, ceux-ci ont pu être utilisés pour enrichir l'analyse symphytosociologique.

L'ensemble, qui totalise 905 relevés, fait tout d'abord l'objet d'une homogénéisation taxonomique au niveau de certaines espèces collectives, rendue nécessaire par leur traitement différencié par les auteurs. C'est le cas des genres *Alchemilla*, *Hieracium*, *Cuscuta* ou de *Centaurea jacea* aggr., ceci afin d'éviter de biaiser les analyses.

On procède ensuite à des analyses numériques exploratoires de type classification hiérarchique au moyen du logiciel Juice. Les taxons sont, dans un premier temps, triés suivant la procédure Twinspan, puis la procédure Modified Twinspan Classification (MTC, Roleček et al. 2009), en présence-absence, avec l'inertie totale comme indice de similarité. On recherche un nombre de clusters préétabli en fonction du nombre de clusters du référentiel (associations ou sous-associations décrites). Ce choix de nombre de clusters matérialise l'hypothèse selon laquelle les relevés anonymes ne constituent ou ne comportent pas un ensemble de relevés suffisamment différent des relevés du référentiel pour représenter un nouveau syntaxon. L'examen de la place des relevés anonymes dans les clusters du dendrogramme ainsi produit par MTC permet de valider ou invalider cette hypothèse. Dans le premier cas on peut ainsi nommer les relevés anonymes en leur attribuant la même identité que les relevés identifiés constituant le cluster dans lequel on les trouve ; dans le second cas un nouveau syntaxon est envisageable.

Des analyses factorielles d'ordination, CCA ou DCA, sont souvent conduites parallèlement à de telles analyses pour contribuer à l'identification des relevés et à la caractérisation des communautés. Cette démarche n'a pas été effectuée ici.

Au terme de ce processus, strictement basé sur des analyses numériques, il convient de confirmer ou affiner le diagnostic définitif par des vérifications et observations floristiques complémentaires, ce qui permet d'éviter les biais statistiques éventuels, de vérifier que les relevés ou syntaxons identifiés respectent bien la diagnose initiale et la combinaison caractéristique de l'association concernée, de veiller à l'homogénéité floristique et physiognomique des relevés, et d'être en capacité de produire une interprétation synécologique claire des variations floristiques observées (Willner 2006).

Analyse de la dynamique de la végétation

L'analyse phytosociologique est prolongée par une étude des relations dynamiques entre végétations, suivant l'approche dynamico-caténale (Lazare 2009 ; Bioret et al. 2019). Selon cette approche, les individus de syntaxons étudiés par la démarche phytosociologique détaillée ci-dessus qui se trouvent au sein d'une surface écologiquement homogène (ou tessella) sont liés par des relations dynamiques de successions et appartiennent par conséquent à une même série. Au sein d'une unité homogène d'un point de vue géomorphologique et bioclimatique (ou catena), on retrouve ensuite plusieurs séries correspondant à la coexistence de plusieurs tessella dans une même catena.

Concrètement, dans la présente étude, les relevés ayant été réalisés, pour un site donné, dans les différents stades de végétation d'une même tessella (voir supra), sont regroupés en un synrelevé, représentant un individu de série. Dans une approche comparative qui suit la même logique que celle déployée pour l'analyse des données phytosociologiques, les données symphytosociologiques ainsi mises en forme peuvent être analysées au regard des données similaires récoltées dans des contextes comparables.

Tableau 1- Groupements végétaux sélectionnés dans les référentiels.

Référentiels : groupements végétaux sélectionnés	
Nomenclature actualisée	Synonymes invalides, noms correspondants
Groupements forestiers	
<i>Hieracio sabaudii-Quercetum petraeae</i> (Billy 1997) Renaux et al.	<i>Hieracio praecocis-Quercetum petraeae</i> Billy 1997 prov.
<i>Trifolio rubentis-Quercetum pubescentis cephalantheretosum longifolii</i> Billy ex Renaux et al. 2019	<i>Cephalanthero longifolii-Quercetum pubescentis</i> Billy 1997 prov.
<i>Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	
<i>Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	
<i>Prenantho purpureae-Pinetum sylvestris</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	
<i>Lilio martagon-Quercetum petraeae typicum</i> Billy ex Renaux et al. 2019	<i>Lilio martagon-Quercetum petraeae mercurialietosum</i> prov. Renaux et al. 2019
<i>Mercuriali perennis-Quercetum roboris</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	<i>Lilio martagon-Quercetum petraeae fagetosum sylvaticae</i> Billy 1997 prov.
<i>Epilobio montani-Fagetum sylvaticae typicum</i> (Billy 1997) Renaux et al. 2019	<i>Cephalanthero longifolii-Fagetum sylvaticae</i> Billy 1997 prov.
<i>Epilobio montani-Fagetum sylvaticae cephalantheretosum longifoliae</i> (Billy 1997) Renaux et al. 2019	
Groupement à <i>Fraxinus excelsior</i> et <i>Geum urbanum</i> Roux 2017	<i>Polystico aculeati-Fraxinetum excelsioris aceretosum</i> Billy 1997 prov.
<i>Polystico aculeati-Fraxinetum excelsioris</i> Billy ex Seytre et al. in Renaux et al. 2019	<i>Galio rotundifolii-Abietetum</i> Weber in Billy (1997)
<i>Galio rotundifolii-Abietetum albae sensu</i> Billy non Wraber (1955) 1959	<i>Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae</i> (Lemée) Cusset ex Thébaud et al. 2014
<i>Solidago virgaureae-Fagetum sylvaticae</i> Cusset 1964	
<i>Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae typicum</i> Cusset 1964	Groupement post-pionnier vers le ... C. Roux 2017
<i>Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae</i> Cusset 1964	<i>Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae euphorbietosum amygdalidis sensu</i> Billy 1997
<i>Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae euphorbietosum amygdalidis</i> Billy ex Renaux et al. 2019	<i>Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae typicum sensu</i> Billy 1997
<i>Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae luzuletosum niveae</i> Renaux et al. 2019	<i>Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae euphorbietosum hybernae</i> Billy 1997
<i>Euphorbio hybernae-Fagetum sylvaticae typicum</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	<i>Euphorbio hybernae-Fagetum sylvaticae</i> var. à <i>Polygonatum multiflorum</i> Billy 1997
<i>Euphorbio hybernae-Fagetum sylvaticae coryletosum avellanae</i> C. Roux 2017	
<i>Daphno mezerei-Coryletum avellanae</i> C. Roux in Thébaud et al. 2014	
<i>Betulo pendulae-Salicetum capreae sorbetosum ariae</i> (Billy 1997) B. Foucault & J.-M. Royer 2016	<i>Betulo-Salicetum capreae-sorbetosum ario-aucupariae</i> Billy 1997
<i>Adoxo moschatellinae-Fagetum sylvaticae</i> (Luquet 1926) Rivas-Mart. et al. 1991	<i>Actaeo spicatae-Fagetum sylvaticae</i> Billy 1997 prov. ; <i>Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae sensu</i> Thébaud et al. 2014 non Braun-Blanq. 32) Hartmann & G. Jahn 1967
<i>actaetosum spicatae</i> (Billy 1997) Renaux et al. 2019	
<i>Poo chaixii-Abietetum albae</i> Renaux et al. 2019 <i>saniculetosum europaeae</i> Le Hénaff & Renaux 2015	<i>Galio rotundifolii-Abietetum albae sensu</i> Sulmont & Petetin 2000
Groupements agropastoraux	
<i>Festuco filiformis-Callunetum vulgaris</i> Michalet et al. 1989	<i>Ranunculo bulbosi-Brachypodietum rupestris</i> mut. Le Hénaff et al. 2021 nom. inval. (art. 45; art. 3i)
<i>Ranunculo bulbosi-Brachypodietum pinnatum</i> Michalet et al. ex Thébaud et al. 2014	<i>Genisto sagittalis-Helianthemetum apennini</i> corr. inval. [in le Hénaff et al. 2021] (art.44)
<i>Chamaespartio sagittalis-Helianthemetum apennini</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	<i>Anacamptido morio-Saxifragetum granulatae</i> Gaume ex B. Foucault 1989 corr. inval. [in le Hénaff et al. 2021] (art.44)
<i>Orchido morionis-Saxifragetum granulatae</i> Gaume ex B. Foucault 1989	
<i>Phleo phleoidis-Festucetum lemanii typicum</i> Billy ex Loiseau & Felzines 2010	<i>Festuco-Phleetum phleoidis</i> Lemée 1959; incl. var. à <i>Linum trigynum</i> Billy 2000 et var. à <i>Carlina acanthifolia</i> Billy 2000
<i>Phleo phleoidis-Festucetum lemanii campanuletosum glomeratae</i> (Billy 2000) Thébaud et al. 2014	<i>Campanulo glomeratae-Phleetum phleoidis</i> Billy ex Royer & Ferrez 2020 nom. inval. (art. 3i, 3m et art. 27d, définition XIII)
<i>Gentianetum cruciatae</i> Billy ex Thébaud et al. 2014	<i>Campanulo glomeratae-Phleetum phleoidis</i> Billy ex Royer & Ferrez 2020 nom. inval. <i>gentianetosum cruciatae</i> (Billy ex Thébaud et al. 2014) J.-M. Royer & Ferrez 2020 nom. inval. ?
<i>Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae</i> Dejou & Loiseau ex Royer & Ferrez 2020	<i>Pulsatillo rubrae-Dactylorhizetum sambucinae</i> Dejou & Loiseau 1983
<i>Saxifrago granulatae-Helianthemetum nummularium</i> Billy ex Loiseau & Felzines 2010	

En l'occurrence, les travaux récents de Roux (2017) dans la région clermontoise peuvent fournir une référence de comparaison pertinente, car il s'agit ici aussi d'une chaîne volcanique, principalement basaltique, quoique plus récente et globalement inscrite dans un contexte biogéographique plus humide, sauf dans sa partie sud. Pour cette comparaison avec la chaîne des Puys, la méthode d'analyse écologique numérique des tessella et des individus de série mise au point par Roux (2017), sur la base de calculs des valeurs d'Ellenberg à l'appui d'une analyse canonique des correspondances (CCA), a été mise à contribution.

Résultats

Végétations des pelouses et prairies

Parmi les treize relevés réalisés dans des pelouses et prairies (Tab. 2) lors de nos sessions de terrain de 2019, neuf ont pu être rapportés à deux associations existantes, l'*Orchido morionis-Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989 et l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae* Dejou & Loiseau ex J.-M. Royer & Ferrez 2020 (dendrogramme de la Fig. 4).

L'*Orchido morionis-Saxifragetum granulatae* du Devès

Dans l'analyse, nos relevés 545CR (versant nord de la Veissière, 1135 m), 2774GT (versant nord des Ceyssoux, 1028 m) et 559CR (versant nord-est du Traidmont-Pastour, 1195 m) forment un groupe uniforme (cluster 6) au sein d'un ensemble (clusters 6 et 7) très largement dominé par l'*Orchido morionis-Saxifragetum granulatae* (Gaume 1925) B. Foucault 1989, auquel il convient clairement de les rapporter.

Il s'agit d'un syntaxon de prairies maigres fauchées, relativement sèches, caractérisé dans l'ouest par de Foucault (1989) puis retrouvé par Billy (2000) en basse Auvergne à des altitudes échelonnées en 450 et 1000 m, où il forme selon l'auteur une race simplement différenciée par l'abondance de *Poterium sanguisorba* et de *Centaurea jacea*.

Cette association est rattachée à l'alliance du *Brachypodio rupestris-Centaureion nemoralis* Braun-Blanq. 1967, communautés fauchées méditerranéo-thermo-atlantiques à supraméditerranéennes, par de Foucault & J.-M. Royer (2016). On y retrouve bien plusieurs espèces de la combinaison caractéristique de l'association : *Luzula campestris*, *Veronica chamaedrys*, *Saxifraga granulata* et *Festuca rubra*, ces deux derniers particulièrement fréquents. *Centaurea jacea* est en revanche absent de nos relevés, de même qu'*Anacamptis morio* et *Poterium sanguisorba* est discret, ce qui atteste d'un caractère atypique de ces individus d'*Orchido-Saxifragetum*. Outre ces espèces, reste un groupe réduit de mésoxérophiles des *Festuco-Brometea*, avec *Briza media*, *Galium verum*, *Scabiosa columbaria* et *Ranunculus bulbosus*, alors que le groupe des mésotrophiles et mésophiles des *Arrhenatheretea* est riche de nombreuses espèces : *Avenula pubescens*, *Veronica chamaedrys*, *Lathyrus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*... Les acidiphiles sont bien représentées, avec en particulier *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Saxifraga granulata*, *Festuca nigrescens*, *Hypochaeris radicata*, *Conopodium majus* et *Agrostis capillaris*.

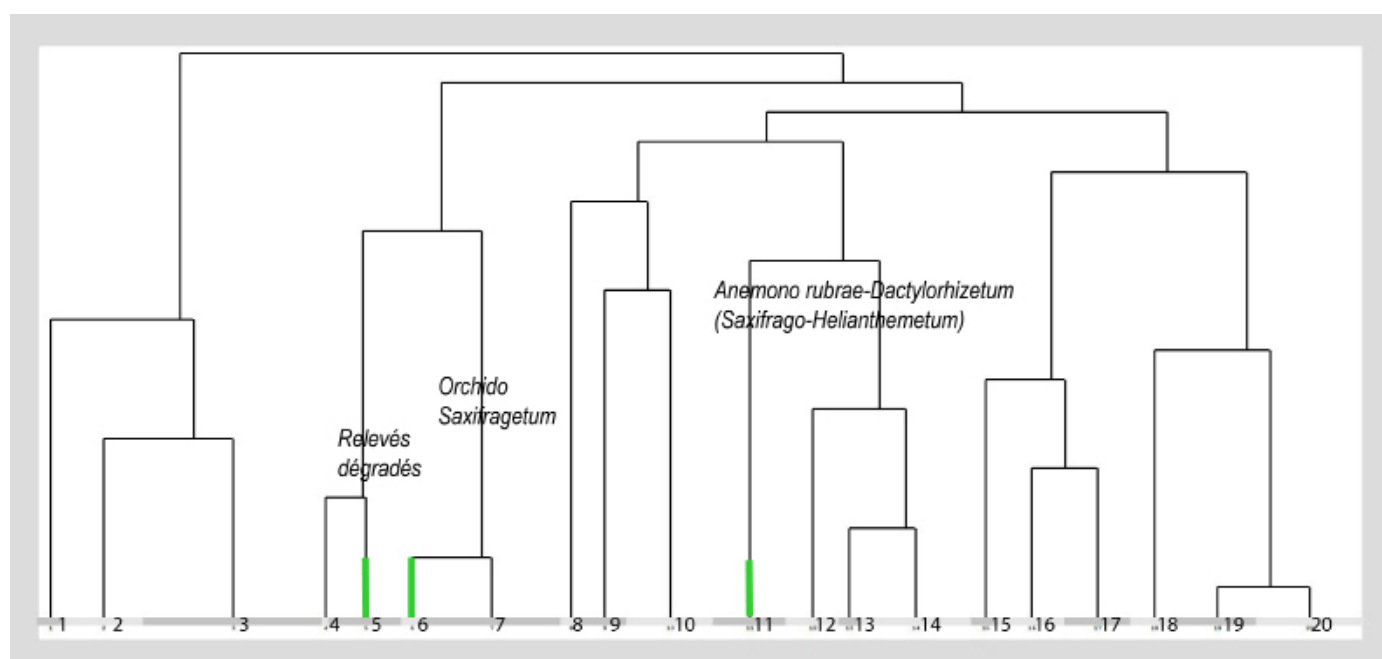


Figure 4 - Dendrogramme issu de l'analyse de classification MTC effectuée sur 205 relevés et 231 espèces concernant le référentiel régional de pelouses utilisé ici ; les espèces présentes moins de 3 fois n'ont pas été intégrées à l'analyse (analyse en présence/absence ; indice de dissimilarité : total inertie ; 20 clusters demandés). Les relevés réalisés dans cette étude sont repérés par une indentation de couleur verte.

Tableau 2 - Relevés de pelouses. Groupes de taxons différentiels : I, taxons principalement mésophiles mésotrophes ; II, taxons mésoxérophiles ; C et D, caractéristique et différentielle ; Cl1, O1, classe et ordre des *Arrhenatheretea* ; Cl2, O2, All2, classe, ordre et alliance des *Festuco-Brometea* ; ass. = *Anemone rubrae-Dactylorhizetum* ; s-ass. = sous-association *veronicetosum*. Les compagnes présentes moins de 2 fois sont données dans l'appendice.

n° ordinal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
n° auteur	2774GT	559CR	545CR	554CR	555CR	2775GT	2780GT	558CR	2770GT	548CR	530CR	556CR	552CR
Communautés différenciées	<i>Orchido morionis-Saxifragetum granulatae</i>				<i>Anemone rubrae-Dactylorhizetum veronicetosum scheereri subass. nov. prov.</i>								
<i>Alchemilla gr. vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i> D. O1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i> C. Cl1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i> C. Cl1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> C. Cl1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> C. Cl1	2	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i> C. Cl1 I	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Trisetum flavescens</i> C. O1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i> C. Cl1	3	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i> C. Cl1	1	+	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i> C. Cl1	+	1	1	1	r	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Avena pubescens</i> C. O1	.	3	+	4	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Arrhenatherum elatius</i> C. O1	.	+	2	1	.	r	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i> C. O1	.	+	1	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Galium verum</i> C. Cl2	.	2	1	2	2	2	.	2	1	+	1	.	.
<i>Potentilla verna</i> C. O2	.	.	r	1	2	1	+	2	2	2	1	.	.
<i>Genista sagittalis</i> D. All. 2	.	.	.	1	2	2	2	2	1	r	+	.	1
<i>Helianthemum nummularium</i> C. Cl. 2	.	.	.	1	2	2	+	+	.	+	2	.	.
<i>Festuca lemanii</i> D. All. 2	.	.	.	1	3	3	3	4	3	3	.	1	.
<i>Vicia angustifolia</i> C. All. 2	.	.	.	+	.	+	r	+	+	+	+	.	.
<i>Veronica scheereri</i> D s-ass. II	.	.	.	1	.	+	.	+	r	1	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i> D s-ass. et D. All. 2	.	.	.	.	1	2	1	1	2	3	.	1	.
<i>Dianthus carthusianorum</i> C. O2	.	.	.	.	1	.	.	+	2	+	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i> C. O2	.	.	.	.	+	.	3	1	2	.	1	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i> D s-ass.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	r	r	r	.	.
<i>Eryngium campestre</i> C. Cl2	.	.	.	.	.	1	+	.	1	1	.	1	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	1	+	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	2	.	2	+	2	.	+	1	+	+	+	.
<i>Cerastium arvense</i>	r	+	.	1	+	+	.	+	+	+	+	1	.
<i>Luzula campestris</i> D. All.2	.	+	+	.	1	.	.	+	.	+	1	1	+
<i>Achillea millefolium</i> C. Cl1	+	1	.	+	+	.	2	.	1	.	1	1	1
<i>Plantago lanceolata</i> C. Cl1	2	2	1	1	.	1	.	1	.	1	2	.	1
<i>Myosotis stricta</i>	+	+	.	.	.	.	+	1	+	+	+	1	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> D. All. 2	3	1	1	.	+	.	.	.	.	+	.	1	2
<i>Saxifraga granulata</i> C. All. 2	2	+	1	.	.	.	+	2	1	.	.	.	1
<i>Hypochaeris radicata</i> D. All. 2	2	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	1
<i>Galium mollugo</i> s. mollugo C. O1	+	.	.	.	2	+	+	.	+	.	.	+	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	2	.	.	+	+	+	.	.	r	.	+	.
<i>Poterium sanguisorba</i> C. Cl2	.	.	1	2	1	1	.	.	1	.	.	1	.
<i>Pilosella officinarum</i>	.	.	.	.	+	1	.	+	1	3	.	.	+
<i>Rhinanthus minor</i> C. O1	.	1	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Jacobaea vulgaris</i>	r	.	.	2	.	.	+	.	r	r	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i> D. All. 2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	2	+
<i>Sedum rupestre</i>	r	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	1
<i>Pinus sylvestris</i>	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	2
<i>Poa compressa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Echium vulgare</i>	r	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	r	.	r	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	+	1	3	.	.	.	.	.	1	.
<i>Avenula pratensis</i> C. Cl. 2	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	+
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	+
<i>Cytisus scoparius</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i> D. All. 2	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Dactylorhiza sambucina</i> C. All.2 et Ass.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Knautia arvensis</i> C. O1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Poa pratensis</i> s. angustifolia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.
<i>Thymus species</i>	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	+	.
<i>Taraxacum campyloides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Festuca nigrescens</i> s. microphylla	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.
<i>Festuca gr. rubra</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	.	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum species</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Carex spicata</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Conopodium majus</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Aira caryophylla</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Muscari neglectum</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Cytisus decumbens</i> C. O2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Anemone rubra</i> s. rubra C. Ass.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.

Ces relevés sont exclusivement localisés sur des pentes nord, plus ombragées et moins sujettes aux sècheresses estivales. Ils sont un peu plus altitudinaux, entre 1000 et 1200 m, que ceux de Billy, qui donne une altitude moyenne de 750 m, mais la zone d'étude est plus méridionale.

Les relevés 530CR (sommets du Pouzat, 1208 m), 554CR (sommets du mont Charcon, 1149 m) et 552CR (sommets du Devès, 1417 m) en sont proches, mais apparaissent plus perturbés, surtout pour ce qui est du dernier relevé. Pour ceux-ci, l'attribution d'une identité syntaxonomique précise est délicate sur la base du référentiel utilisé, et probablement de toute façon discutable. Ils se situent dans un cluster où apparaissent des relevés non typiques du *Gentianetum cruciatae* Billy ex Thébaud et al. 2014, à reconsidérer sans doute comme une sous-unité de l'*Orchido-Saxifragetum*.

L'Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae du Devès

Nos relevés 2780GT (versant est de la Garde de Fleurac, 990 m), 556CR (versant sud du mont Charcon, 1132 m), 2770GT (versant sud du Miceselle, 1061 m), 555CR (sommets du mont Charcon, 1149 m), 558CR (versant sud/sud-est du Traimont-Pastour, 1164 m), 2775GT et 548CR (ces deux derniers au sommet des Ceyssoux, 1061 m), se concentrent dans un cluster (11) qui forme, avec les clusters 12, 13 et 14 (ce dernier contenant notre 558CR) un groupe largement dominé par l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae* Dejou & Loiseau 1983. On y constate aussi secondairement des relevés du *Saxifraga granulatae-Helianthemetum nummularium* Billy ex Loiseau & Felzines 2020, pelouse floristiquement peu originale selon son auteur et mal individualisée statistiquement selon notre analyse.

La première association, selon Billy (2000), est une végétation « de pacage maigre sur sols acides peu profonds, à assèchement estival marqué ». Cet auteur a montré que cette association, initialement caractérisée par Dejou et Loiseau (1984) sur un plateau granitique surplombant la Limagne de Clermont, présentait en réalité une extension bien plus large, tant en termes d'altitude que d'aire géographique. Elle est neutro-acidophilique, en climat d'abri, située exclusivement dans l'étage collinéen et sur roche cristalline, entre 500 et 900 m. Elle est rangée par Royer & Ferrez (2020) dans l'alliance acidophilique du *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974, sous-alliance du *Festucenion longifolium-lemanii* Loiseau & Felzines 2010, commune au Massif central, aux Pyrénées et au bassin ligérien, cette dernière récemment rehaussée (Mady & Celle 2022) au niveau d'une alliance nouvelle plus atlantique que le *Koelerio-Phleion*.

Ces pelouses du Devès ont la combinaison caractéristique de l'association : omniprésence du groupe des mésophiles à mésoxérophiles pelousaires courantes des *Festuco-Brometea* (*Avenula pratensis*, *Carex caryophylla*, *Festuca lemanii*, *Helianthemum nummularium*, *Eryngium campestre*, *Ranunculus bulbosus*, *Potentilla verna*...), présence d'un groupe de prairiales mésophiles (*Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Galium mollugo*, *Lotus corniculatus*, *Vicia sativa* et *Vicia hirsuta*) et d'un petit groupe d'acidiphiles (*Hypochaeris radicata*, *Luzula campestris* et *Myosotis stricta*). Parmi les caractéristiques données pour l'association, *Anemone rubra* et *Dactylorhiza sambucina* sont bien présents, mais peu fréquents, et *Anacamptis morio* est absent. Par rapport au type, le groupement

que nous avons observé dans le Devès s'originalise par une plus grande pauvreté floristique, avec des taxons manquants parmi ceux qui sont habituellement présents dans ce genre de pelouses, comme *Trifolium incarnatum* subsp. *molineri*, *Anacamptis morio*, *Euphorbia cyparissias*, *Poterium sanguisorba*... On y trouve aussi quelques taxons d'affinité calcicole rares ou manquants dans le *Pulsatillo-Dactylorhizetum* (*Bunium bulbocastanum* et *Asperula cynanchica*), alors que parallèlement des taxons plus acidiphiles de cette association manquent (*Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Conopodium majus*...). La présence régulière de *Bunium bulbocastanum* et *Jacobaea vulgaris* témoigne également d'un caractère plus perturbé par l'action anthropique.

Nos relevés s'étagent dans l'étage submontagnard, entre 1000 et 1200 m, soit une altitude nettement supérieure à celle habituellement décrite pour l'association, et s'observent uniquement sur basalte. Ces différentes spécificités statistiques, floristiques et synécologiques militent pour une sous-association originale dans le Devès, sur basalte. *Veronica scheereri*, fréquent, en est une bonne différentielle, avec *Bunium bulbocastanum*. Nous proposons à titre provisoire le nom d'« *Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae veronicetosum scheereri* subass. nov. prov. pour cette sous-association. Le relevé 558CR du tableau 2, effectué sur le versant sud du Traimont-Pastour, pourrait en représenter l'holotype. Mais le nombre trop faible de relevés et la proximité floristique avec certains relevés du *Saxifraga granulatae-Helianthemetum*, groupement lui-même mal différencié de l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum*, ne nous permet pas de valider pour l'instant cette sous-association.

Végétations forestières

Parmi les 11 relevés réalisés dans des forêts lors de nos prospections de 2019 (Tab. 3), 7 ont pu être clairement affiliés à 2 associations végétales forestières principales du référentiel : le *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris* Billy ex Thébaud et al. 2014 et le *Poo chaixii-Abietetum albae* Renaux et al. 2015 *saniculetosum europaeae* Le Henaff & Renaux in Renaux et al. 2015 (dendrogramme de la Fig. 5).

Le Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris du Devès

Dans l'analyse, les relevés 551CR (versant ouest/nord-ouest du Ceyssoux, 1125 m), 2772GT (versant sud du suc de Miceselle, 1082 m) et 2776GT (versant nord des Ceyssoux, 1042 m) s'inscrivent dans deux clusters jumeaux (7 et 8), qui sont quasiment exclusivement composés de *Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris*.

Il s'agit de pinèdes xéroclines, hémihéliophiles, se développant sur substrat volcanique à l'étage montagnard. On retrouve dans nos relevés une bonne part du cortège caractéristique de l'association, avec *Fragaria vesca*, *Galium rotundifolium*, *Helleborus foetidus*, *Pinus sylvestris*, *Pyrola minor*, *Quercus petraea* et *Vicia sepium*, accompagnés de plusieurs caractéristiques ou différentielles du *Goodyero repentis-Pinion sylvestris* Thébaud & C.-E. Bernard 2018, comme *Hieracium praecox*, *Juniperus communis*, *Sedum rupestre* et *Sorbus aria*.

n° ordinal	1	2	3	4	5	6	7	9	8	10	11
n° d'auteur	277GT	551CR	277GT	560CR	277GT	547CR	546CR	543CR	542CR	553CR	544CR
Communautés différenciées	<i>Diantho-Pinetum sylvestris</i> (1)			vers <i>Luzulo-Fagetum</i>			<i>Daphno mezerei-Coryletum</i> (2) <i>Gallo-Abietetum sensu Billy</i>	vers <i>Poo chaixii-abietetum albae saniculetosum</i> (3)			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium praecox</i> CI1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> a	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i> h	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i> a	2	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i> D. Ass1	1	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cytisus scoparius</i> h	1	1	1	r	.	+	.	.	.	.	.
<i>Avenella flexuosa</i>	3	3	4	r	2	1	1	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	2	3	1	1	.	+	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i> CI2	.	.	+	.	.	.	+	1	.	1	.
<i>Oxalis acetosella</i> CI2	.	.	.	.	.	.	3	3	.	2	+
<i>Abies alba</i> h	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r
<i>Sambucus racemosa</i> a	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	1	1	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Sanicula europaea</i> s.Ass3 et CI2	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	+
<i>Adoxa moschatellina</i> CI2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Milium effusum</i> CI2	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2
<i>Daphne mezereum</i> CI2	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
<i>Paris quadrifolia</i> CI2 et s.Ass3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Strate arborescente	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> CI2	2	.	2	4	3	.	2	2	2	5	5
<i>Pinus sylvestris</i> CI1	4	4	4	.	2	.	.	4	4	.	.
<i>Sorbus aria</i> A CI1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Abies alba</i> CI2	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.
Strate arbustive	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1	1	4	2	1	2	2	1	2	.
<i>Ribes alpinum</i>	1	+	+	.	2	1	.	+	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> D. Ass.2	.	2	1	.	1	5	3	1	.	.	.
<i>Rubus species</i>	.	+	1	.	.	1	.	3	2	.	.
<i>Juniperus communis</i> s. communis CI1	1	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Abies alba</i>	+	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Salix caprea</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Sambucus nigra</i> a	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.
<i>Sambucus racemosa</i> a	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.
Strate herbacée	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium rotundifolium</i> CI1 et D.Ass1 3	+	1	2	r	.	1	+	+	+	+	.
<i>Fagus sylvatica</i>	1	.	.	+	1	1	+	.	+	1	+
<i>Lactuca muralis</i> D. Ass. 3	+	.	.	r	1	1	.	1	1	1	+
<i>Fragaria vesca</i> D. Ass.1	1	2	.	.	.	1	+	1	1	+	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	.	+	.	+	1	.	+	+	1	.
<i>Conopodium majus</i> D. Ass2	.	.	.	+	+	+	+	1	+	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	1	+	+	+	+	+	r
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	2	2	2	1
<i>Epilobium montanum</i> CI2	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.
<i>Galium aparine</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	2	+	.
<i>Dryopteris filix-mas</i> CI2	.	.	+	.	+	.	1	.	+	1	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	+	.	+	r	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	1	.	+	1	+	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.	.	.	.	1	1	.	1	.
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	.	+	.
<i>Neottia nidus-avis</i> CI2	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i> CI2	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i> D Ass1	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	r
<i>Poa chaixii</i> C. Ass. 3	.	.	.	1	.	.	+	.	.	3	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula forsteri</i> CI1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa species</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pyrola minor</i> CI1 et C.Ass. 1	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Strate muscinée	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	2	3	.	.	1	2	1	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i> CI1	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i> CI2	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.

Tableau 3 - Relevés de forêts. Groupes de taxons différentiels : I héliophiles, II acidiphiles héliophiles à hémihéliophiles, III hémisciaphiles à sciaphiles, IV nitrophiles, acidiclinophiles à neutrophiles. CI1, taxons de la classe des *Junipero-Pinetea* ; CI2, taxons de la classe des *Carpino-Fagetea*. D, différentielle ; A, arbre ; a, arbuste ; h, herbacée. Les compagnes présentes moins de 2 fois sont données dans l'appendice.

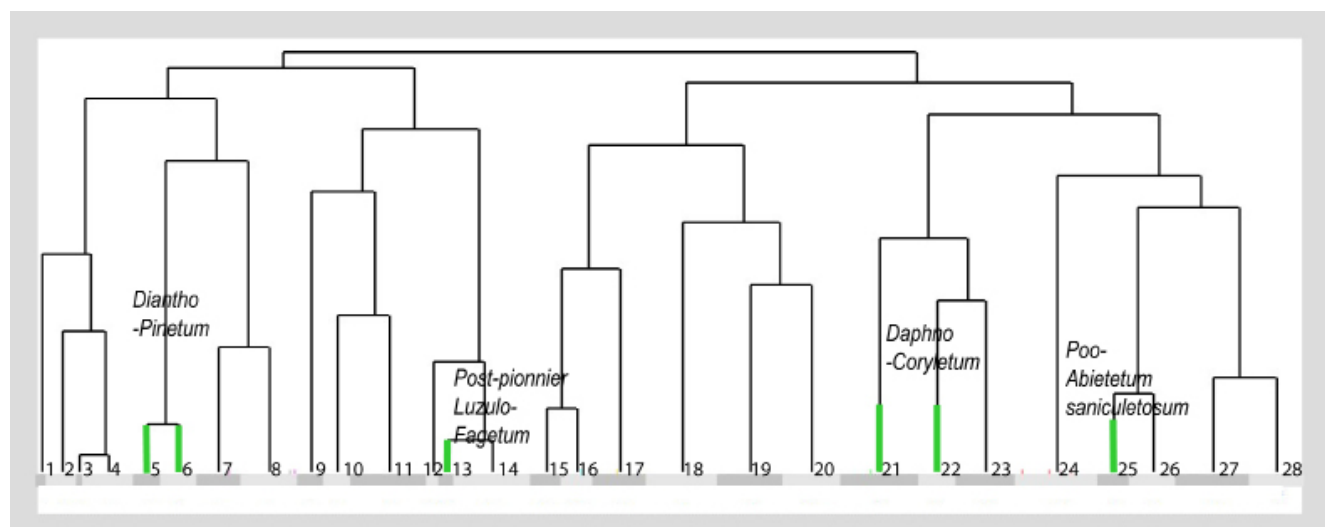


Figure 5 - Dendrogramme issu de l'analyse de classification MTC effectuée sur 601 relevés et 340 espèces concernant le référentiel régional de forêts utilisé ici ; les espèces présentes moins de 3 fois n'ont pas été intégrées à l'analyse (analyse en présence/absence ; indice de dissimilarité : inertie totale ; 28 clusters demandés). Les relevés réalisés dans cette étude sont repérés par une indentation de couleur verte.

Les deux sous-associations décrites par Billy ont été retrouvées : la sous-association typique (2776GT), différenciée par des taxons hélioxérophiles des pelouses, et la sous-association *epipactidetosum* (551CR), plus mésophile.

Cette association est classée par Thébaud & Bernard (2018) dans la classe sud-occidentale des forêts et fourrés xérophiles à Pin sylvestre et Genévriers, les *Junipero-Pinetea sylvestris* Rivas. Mart. 1965, alliance du *Goodyero repentis-Pinion sylvestris* Thébaud & C.-E. Bernard 2018, propre au Massif central.

Le *Poo chaixii-Abietetum albae saniculetosum europaeae* du Devès

Les relevés 543CR et 542CR (versant nord du Pouzat, respectivement à 1170 m et 1190 m), 553CR (versant est du Devès, 1350 m) et 544CR (versant nord de la Veyssière, 1160 m) apparaissent très proches, et sont regroupés dans le cluster 25 dominé par le *Poo chaixii-Abietetum albae saniculetosum*.

L'association rassemble des forêts dominées par le Sapin ou le Hêtre selon l'altitude et les pratiques anthropiques ayant pu sélectionner l'une ou l'autre espèce. Elle est ici représentée par la sous-association *saniculetosum*, qu'on retrouve à l'étage montagnard dans le Massif central méridional et oriental, principalement sur roches basaltiques peu acides et sur sols peu épais (Renaux et al. 2019). Elle est citée par ces auteurs sur les plateaux volcaniques du secteur susmentionné.

On retrouve dans nos relevés une bonne part de la combinaison caractéristique d'espèces pour cette association, avec *Abies alba*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica*, *Galium rotundifolium*, *Lactuca muralis*, *Oxalis acetosella*, *Poa chaixii*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia* et *Viola riviniana*. L'appartenance de nos relevés à la sous-association *saniculetosum* est bien marquée par la présence de plusieurs différentielles, neutroclinophiles (*Sanicula europaea* et *Paris quadrifolia*) ou neutroclitrophiles des sols frais (*Ajuga reptans*, *Geum urbanum* et *Vicia sepium*).

Cette association est classée par Renaux et al. 2019 dans le *Fagion sylvaticae* Luquet 1926, sous-alliance du *Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae* (S. Gentile 1974) Ubaldi & Speranza 1985, mais on ne retrouve guère d'espèces caractéristiques des syntaxons de rang supérieur à l'association dans nos relevés, à l'exception de quelques différentielles des *Fagenalia sylvaticae* Rameau ex R. Bœuf & J.-M. Royer in R. Bœuf 2014, comme *Actaea spicata*, *Daphne mezereum* et *Epilobium montanum*, ou des *Fagenea sylvaticae*, comme *Galium odoratum*, *Milium effusum* et *Viola reichenbachiana*.

Cette végétation, par son caractère montagnard et neutroclinophile, a beaucoup d'affinités avec l'*Adoxo moschatellinae-Fagetum actaetosum* (Billy 1997) Renaux et al. 2019 (= *Actaeo spicatae-Fagetum* Billy 1997 ; = *Dentario heptaphyllae-Fagetum sensu* Sulmont & Petetin 2000), forêt plus atlantique, avec laquelle le *Poo-Abietetum saniculetosum* semble rentrer en contact dans le nord du Devès et à laquelle peut être affilié le relevé L933 de Billy. Les deux associations sont proches, mais bien différenciées dans l'analyse, respectivement clusters 26 et 27 pour la première et 25 pour la seconde. Leur différence est présentée uniquement en termes d'atlantinité dans le PVF2, alors que Sulmont & Petetin (2000) avancent également une différence écologique (acidiclinophile vs neutroclinophile).

Notre analyse et notre base montrent une différence nette entre les deux associations, qui se retrouvent indubitablement dans la répartition spatiale, en cohérence avec le PVF2, mais dont l'interprétation en termes d'acidité n'est pas avérée. Cela ne remet pas en cause les conclusions d'ensemble de Sulmont & Petetin, qui ont travaillé à une échelle spatiale bien plus vaste, et à un niveau syntaxonomique plus élevé (les ensembles qu'ils ont différenciés incluant à chaque fois plusieurs associations). Cependant, cela suggère la nécessité d'une analyse plus fine des déterminants écologiques des deux associations et de plus amples investigations, dépassant naturellement les ambitions du présent article.

Autres relevés et groupements identifiés

Les relevés 546CR (Le Suc, 1200 m) et 560CR (versant ouest du Tatra, 1250 m) correspondent à des hêtraies-sapinières, plus ou moins riches en Sapin, se rangeant dans le cluster 13, qui regroupe très majoritairement des végétations correspondant au *Galio rotundifolii-Abietetum albae sensu Billy non Wraber 1959*, forêt acidoclinophile issue de plantations matures, et des pinèdes du *Prenanthes purpureae-Pinetum Billy ex Thébaud et al. 2014*. Ces forêts se rapprochent étroitement de groupements post-pionniers ou dégradés du *Luzulo sylvaticae-Fagetum* (cluster 14).

Le relevé 547CR (versant ouest du Suc) est une corylaie, qui s'inscrit dans un grand cluster homogène (22) très largement dominé par le *Daphno mezerei-Coryletum avellanae* C. Roux in Thébaud et al. 2014. C'est une végétation de manteau à *Corylus avellana*, mésotrophile, méso-acidoclinophile à neutroclinophile, se développant sur scories et cônes stromboliens. Cette association relève de la classe des *Carpino-Fagetea*, alliance de l'*Astrantio-Corylion avellanae* H. Passarge 1978, phase post-pionnière montagnarde avec strate herbacée de type ourlet. Du cortège caractéristique évoqué par ces auteurs, on ne retrouve dans nos relevés que *Corylus avellana* et *Fagus sylvatica*, auxquelles s'ajoutent quelques espèces des *Sambucetalia racemosae*, comme *Salix caprea* ou *Betula pendula*. Roux (2017) a décrit en détail cette association et ses différentes sous-associations dans la chaîne des Puys. Elle a été aussi reconnue dans les monts du Cantal et les monts Dore, dans l'étage montagnard sous climat d'influence océanique.

Le relevé 2779GT (sommet du Suc, 1224 m) représente une hêtraie dégradée et nitroclinophile sur un sommet rocheux, placée par l'analyse dans le cluster 21 de groupements post-pionniers de transition vers le *Luzulo sylvaticae-Fagetum* Cusset. On y voit émerger les espèces de cette association (*Conopodium majus*, *Deschampsia flexuosa* et *Dryopteris filix-mas*), préfiguration de cette hêtraie acidoclinophile montagnarde. Soulignons ici que les différences entre cette dernière association et le *Poo chaixii-Abietetum albae typicum* Renaux et al. 2015 sont parfois subtiles, mais que notre étude ne nous a pas permis d'identifier la sous-association dans la région prospectée.

Végétations des prémanteaux, fourrés et landes

Quatre relevés ont été réalisés sur ces formations : trois sur des fourrés et un sur un prémanteau. Les prospections n'ont permis de trouver des fourrés qu'en situation sommitale ou en versant sud (rareté des fourrés en versant nord). Étant donné l'échantillonnage limité, ces relevés n'ont pas fait l'objet d'une analyse quantitative au regard d'un référentiel, et ont au contraire simplement été analysés à vue.

Dans cette analyse, les 3 relevés de fourrés 550CR (versant sud du Ceyssoux, 1150 m), 557CR (sommet du mont Charcon, 1145 m) et 2771GT (versant sud du Miceselle) apparaissent relever du *Roso micrantha-Prunetum spinosae rubetosum gillottii* (Billy 1997) Thébaud et al. 2014.

Il s'agit d'un fourré paucispécifique, acidoclinophile à calcicole, mésoxérophile et thermophile, difficilement pénétrable, dominé

par *Prunus spinosa*. La sous-association reconnue ici est typique des stations alticoles. On retrouve bien dans les relevés trois espèces caractéristiques de l'association, avec *Prunus spinosa*, *Rosa micrantha* et *Crataegus monogyna*. La présence de *Ribes uva-crispa* et de *Juniperus communis* justifie l'affiliation à la sous-association *rubetosum gillottii*, au demeurant cohérente avec l'écologie des sites d'observation.

Le prémanteau à *Cytisus oromediterraneus* (*Cytisus oromediterranei* Tüxen in Tüxen & Oberd. 1958) n'a été observé qu'une fois sur les suc du Devès (relevé 549CR, versant sud de la Garde des Ceyssoux, 1060 m). Le Genêt purgatif, taxon thermoxérophile et acidophile, est beaucoup mieux représenté dans les séries de végétation sur roche cristalline des gorges proches de la Loire et de l'Allier, sans doute pour des raisons édaphiques.

De même, la lande basse, de type Callunaie-Genistaie (cf. *Galio saxatilis-Vaccinietum myrtilli* in Michalet et al. 1989), a été peu observée sur les suc du Devès, et seulement dans des secteurs rocheux montagnards d'altitude (sommet du mont Tartas et n° G540 de Billy au sommet de la Durande). Ces données sporadiques sont peu significatives.

Autres végétations des suc du Devès

En plus des formations décrites précédemment, lors de nos prospections, d'autres végétations ont été rencontrées, dont l'étude n'a pas été approfondie (Tab. 4). Il s'agit d'ourlets et de végétations turficoles.

Les ourlets comportent une végétation méso-eutrophile et hémisciphile du *Geo-Alliarion* (rel. 2773GT, effectué au bas du versant nord de la Garde des Ceyssoux), ainsi qu'un ourlet/clairière hélioclinophile de l'*Epilobion angustifoliae* enrichi en éléments des *Arrhenatheretea elatioris*, associés à quelques relictuelles pelousaires (rel. 540CR, hétérogène, sur le haut du versant sud du Pouzat).

Les végétations turficoles, qui relèvent des *Scheuchzerio-Caricetea*, ont été observées au Lac de l'Œuf. Il s'agit de végétations de gouilles, oligominérotrophiles, acidiphiles, affines du *Carici curtae-Menyanthetum trifoliatae* Thébaud et al. 2012 (rel. n° 2778GT) et d'un faciès à *Deschampsia cespitosa*, plus asséché et perturbé (rel. 2777GT). Des formations denses paucispécifiques et étendues à *Carex vesicaria*, non relevées, affines du *Caricetum rostratae* (Rubel 12) Jonas 1923 *caricetosum vesicariae*, ont aussi été reconnues.

n° ordinal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n° auteur	540CR	2773GT	529CR	557CR	2771GT	550CR	549CR	2777GT	2778GT
Types de végétation	ourlet/clairière (<i>Epilobion angustifolii</i>)	Ourlet frais (<i>Geo-Alliarion</i>)	Prairie fauche mésophile (<i>Arrhenatherion elatioris</i>)	fourré/ <i>Rosa micrantha</i> - <i>Prunetum</i>		prémanteau (<i>Cytisium oromediterranei</i>)		végétations turficoles	
<i>Epilobium angustifolium</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	3	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	3	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cruciata laevipes</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conopodium majus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sibiricum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	1	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Avenula pubescens</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum campylodes</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> A	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> A	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> a	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	4	4	4	.	.	.
<i>Rosa canina</i>	.	.	.	1	2	2	.	.	.
<i>Juniperus communis</i> s. communis	.	.	.	2	2	.	.	.	.
<i>Rubus species</i>	1	.	.	.	+	2	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> a	.	+	.	.	+	1	.	.	.
<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Sorbus aria</i> a	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Rosa micrantha</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Rosa tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	.	.	.	1	.	.	5	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	+
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Sphagnum inundatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Galium aparine</i>	.	+	.	2	1	+	1	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1	1	+	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> s. mollugo	2	1	.	+	.	2	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	1	2	.	2	.	.	1	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	.	2	+	.	+	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	1	.	r	.	.	+	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	+	.	.	.	+	2	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	2	.	+	.	.	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	2	+	.	.	.	.	.
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	1	.	.	.	r	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> s. angustifolia	.	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	2	+	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Warnstorffia species</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+

Tableau 4 - Autres relevés. Groupes de taxons différentiels : I ourlets et coupes forestières (*Epilobietea*, *Galio-urticetea*...), II ourlets frais, III prairiales mésophiles mésotrophes (*Arrhenatheretea*), IV arbres et arbustes, V turficoles. Les compagnes présentes moins de 2 fois sont données dans l'appendice.

Séries de végétation

Les différents relevés analysés ci-dessus s'organisent en synrelevés quand ils sont localisés dans un compartiment écologique homogène, ou tessella. Ces synrelevés ne sont pas tous complets, car les configurations rencontrées sur le terrain lors des campagnes de relevés n'ont pas toujours permis d'observer tous les stades de successions dans toutes les conditions écologiques pertinentes. Les plus complets sont présentés dans le tableau 5, qui exclut les synrelevés ne représentant qu'un seul groupement. L'analyse des données ainsi organisées permet d'ores et déjà de dresser une esquisse symphytosociologique de la zone étudiée. Deux séries principales peuvent ainsi être individualisées ; deux autres séries sont esquissées, à confirmer.

Série des pentes d'ubac des suc du Devès

Un premier ensemble bien homogène et caractérisé concerne les pentes d'ubac des suc. Les synrelevés 1, 2 et 3 du tableau 5 représentent cette série ainsi que le schéma d'affinités dynamiques de la figure 6, représentent cette série.

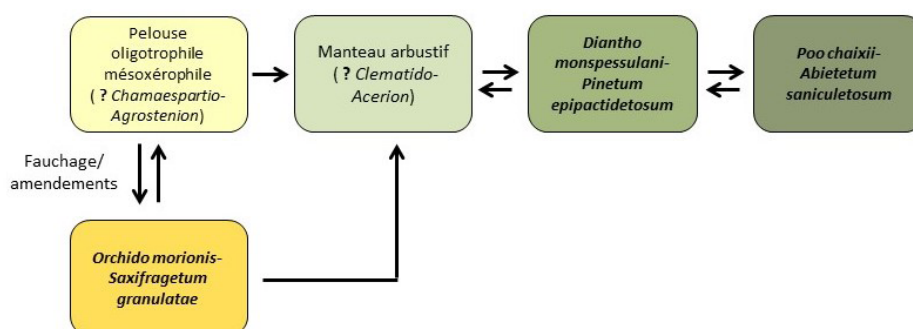
La tessella peut être définie comme suit : pentes ombragées entre 20 et 30%, d'orientation nord-ouest à est, sur substrat basaltique et sols profonds, entre 1000 (980) et 1200 (1260) m d'altitude, et sous climat semi-continental peu arrosé (entre 700

et 850 mm), avec déficit de précipitations estivales. Ses caractères écologiques, déduits des valeurs des indices d'Ellenberg donnés dans la figure 7, sont les suivants : série mésothermophile, mésophile, acidoclinophile à neutroclinophile, oligomésotrophile à mésotrophile.

Tableau 5 - Synrelevés des suc du Devès.

Séries de végétation	1			2			3
n° de synrelevé	1	2	3	4	5	6	7
Localité	Ceyssoux	Pouzat	Veysseire	Charcon	Ceyssoux	Mieselle	La Suc
Région du Devès	C	NO	NO	C	C	C	C
Surface ha	13,2	28,7	59,8	25,3	19,7	20,8	230
Altitude sup	1064	1208	1260	1149	1064	1115	1279
Altitude inf	980	1070	1090	1030	940	980	1170
Orientation générale	N	N-NE	N	S	S	S	toutes
Pente moyenne %	22	19	28	24	22	26	5
nb de syntaxons	3	2	3	2	4	3	3
Geo-Alliarion	r						
Diantho monspessulani-Pinetum epipactidetosum	2	3					
Orchido morionis-Saxifragetum	1		1				
Poo chaixii-Abietetum saniculetosum et post-pionniers		2	2				
Adoxa moschatellinae-Fagetum actaetosum spicatae			2				
Anemone rubrae-Dactylorhizetum veronicetosum scheereri				2	2	2	
Roso micranthae-Prunetum spinosae rubetosum gillotii				1	1	1	
Cytisium oromediterranei					+		
Diantho monspessulani-Pinetum typicum					2	1	
Gallo rotundifolii-Abietetum sensu Billy non Wraber							2
Daphno mezerei-Coryletum							+
Post-pionnier vers Luzulo sylvaticae-Fagetum typicum							2

Série climatophile submontagnarde de la hêtraie-sapinière à Sapin blanc, Pâturin de chaix et Sanicule d'Europe des ubacs des suc du Devès (*Poo chaixii-Abieto albae saniculetoso europaeae sigmetum*)



Série climatophile, collinéenne à submontagnarde des adrets et sommets des suc du Devès

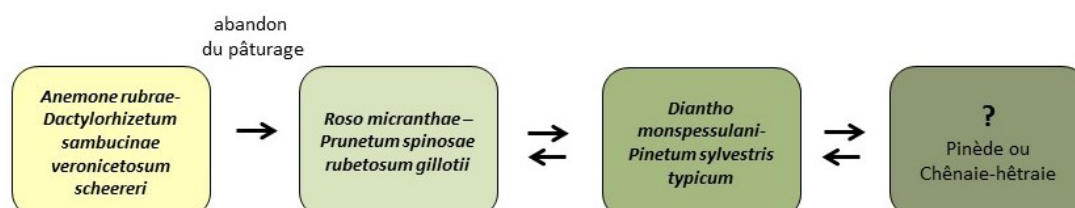


Figure 6 - Schéma d'affinités dynamiques des deux principales séries climatophiles des suc du Devès.

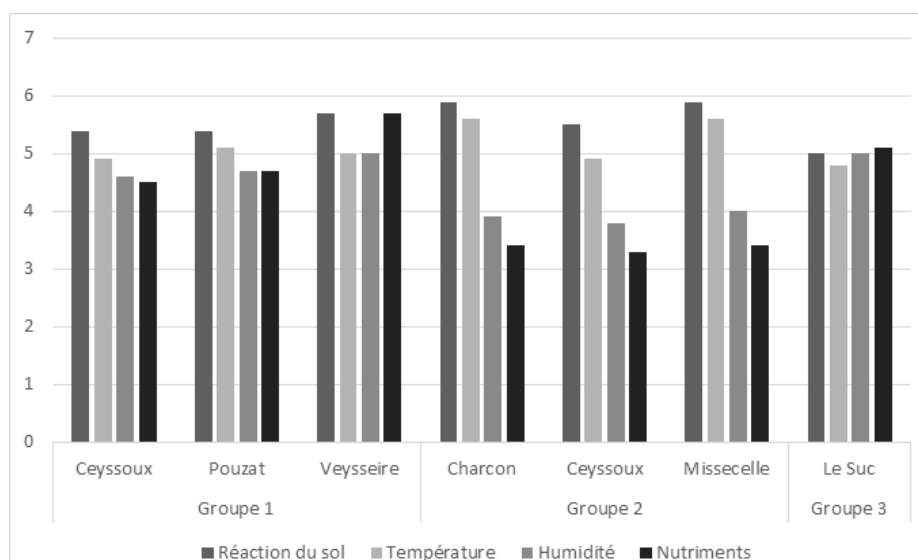


Figure 7 - Histogramme représentant les valeurs des indices d'Ellenberg pour la température, l'humidité, la réaction du sol et les nutriments, pour chaque individu des séries étudiées.

Les groupements observés au sein de cette série sont une prairie maigre de l'*Orchido morionis-Saxifragetum*, une pinède du *Diantho monspessulani-Pinetum epipactidetosum*, à laquelle succède enfin une hêtraie-sapinière du *Poo chaixii-Abietetum albae saniculetosum*. Le premier groupement, maintenu par des pratiques de fauche et d'amendement, représente vraisemblablement une trajectoire anthropique de la série ; le groupement naturel, aujourd'hui inconnu, peut-être une pelouse pastorale mésoxérophile et plus oligotrophile des *Festuco-Brometea*, relevant de l'alliance collinéenne à montagnarde, acidocline, du *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974.

De même, nous n'avons pu ni observer ni relever des fourrés ou manteaux sur versant nord. Au vu des arbustes présents, et des observations de Billy (1997 p. 232), qui décrit les liens dynamiques avec le *Diantho-Pinetum epipactidetosum* d'ubac de l'Auvergne, le groupement manquant ici pourrait être proche du *Lonicero xylostei-Viburnetum lantanae* Billy ex B. Foucault & Royer et prendre place dans l'alliance mésophile et neutrophile, collinéenne à montagnarde du *Clematido vitalbae-Acerion campestris* Felzines in J.-M. Royer et al. 2006.

On peut nommer cette série : « série climatophile de la hêtraie-sapinière à Pâturin de Chaix et Sanicule d'Europe (*Poo chaixii-Abieto albae saniculetoso europaeae sigmetum*), submontagnarde à montagnarde, subcontinentale, acidocline à neutrocline des pentes d'ubac des sucs du Devès ». *Holotypus hoc loco* : synrelevé n°3. Elle est bien représentée sur le secteur d'étude : sur les sucs du Pouzat et de la Veyssière, à la Garde de Ceyssoux, au Traimont-Pastour, ou encore au Devès.

La comparaison tessellaire avec les séries proches existant dans la chaîne des Puys, réalisée par CCA fondée sur les valeurs d'Ellenberg (Fig. 8), montre l'originalité des trois synrelevés concernés, traduisant une position mésophile, plus humides et mésotrophe, typique des ubacs.

Cette série est proche d'une série encore imparfaitement connue, située sur les ubacs des vallées orientales en climat d'abri,

entaillant les massifs volcaniques entre 840 et 1100 m, conduisant à une hêtraie neutroclinophile, l'*Adoxo moschatellinae-Fagetum actaetosum*. Cette dernière association a d'ailleurs été reconnue par Sulmont & Petetin dans le nord du Devès, en particulier au mont Bar, où elle arrive en contact avec le *Poo chaixii-Abietetum albae saniculetosum*.

Série des sommets et pentes d'adret des sucs du Devès

Un deuxième ensemble occupe les sites d'expositions plus favorables. Les synrelevés 4, 5 et 6 du tableau 5 représentent cette série.

La tessella peut être définie comme suit : sommets et pentes d'orientation favorable, ouest à sud-est, entre 0 et 30%, sur substrat basaltique et sols subissant un assèchement estival prononcé, entre 1000 (940) et 1150 m (1200), et sous climat subcontinental peu arrosé, entre 700 et 850 mm de précipitations annuelles, avec déficit de précipitations estivales. Ses caractères écologiques, déduits des valeurs des indices d'Ellenberg donnés dans la figure 7, sont les suivants : série mésothermophile à thermophile, mésoxérophile à mésophile, acidoclinophile à neutroclinophile, oligotrophile.

Les groupements qui la composent sont la pelouse de l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum veronicetosum scheereri*, les fourrés du *Roso micrantha-Prunetum rubetosum gilottii* et la pinède du *Diantho monspessulani-Pinetum typicum*. Dans le cadre de nos prospections, il n'a pas été possible d'observer la tête de série.

On peut nommer cette série : « série climatophile collinéenne à submontagnarde, subcontinentale, acidoclinophile à neutroclinophile, thermomésotrophile et oligotrophile, des sommets et adrets des sucs du Devès » (Fig. 6). Elle est bien représentée sur le territoire d'étude : au Suc de Miseselle (synrelevé le plus diversifié), au Mont Charcon, à la Garde de Ceyssoux, au Traimont-Pastour, ou encore à la Garde de Fleurac.

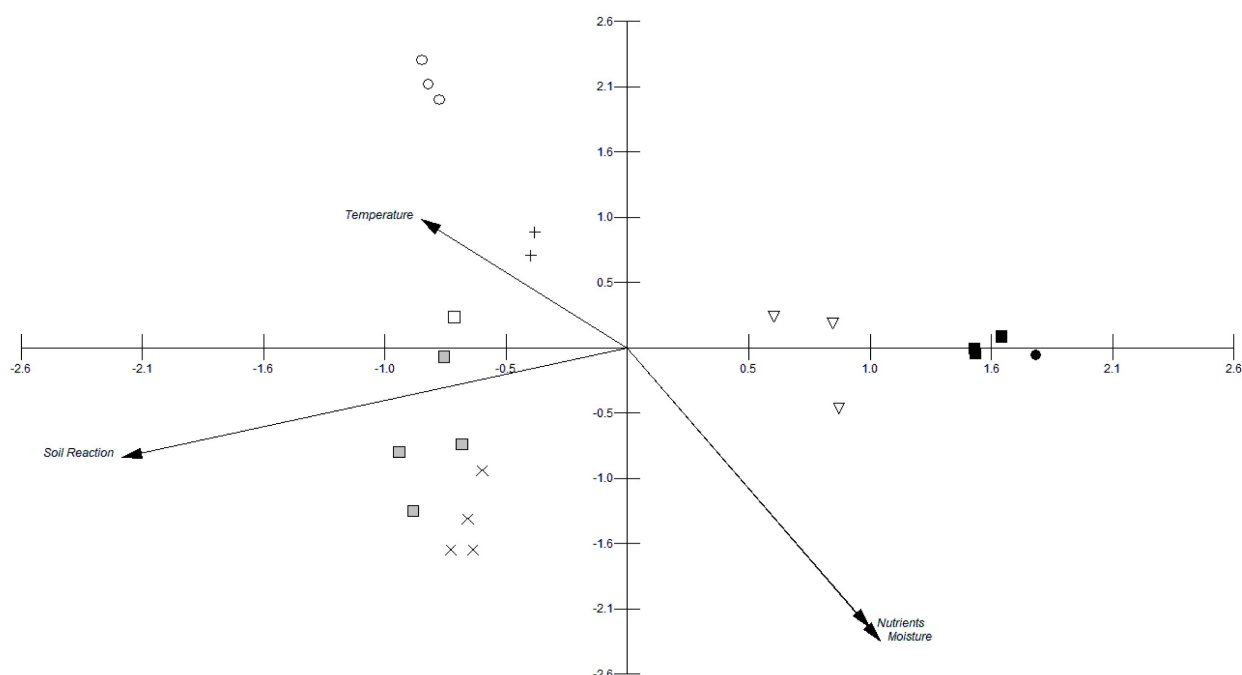


Figure 8 - Analyse canonique des correspondances effectuée à partir de 22 synrelevés (7 du Devès et 14 de la chaîne des Puys) et de leur indice d'Ellenberg. Les symboles représentent les séries : + série de la pinède à Pin sylvestre et œillet de Montpellier sur les versants sud les plus xériques et thermophiles de la chaîne des Puys ; □ sous série de la pinède précédente mais de plus basse altitude ; ■ série de la hêtraie à grande Luzule dans la partie centrale de la chaîne des Puys ; ▨ série de la hêtraie à Sceau de Salomon multiflore et Alisier du plateau cristallin ; X sous série édaphoxérophile de la hêtraie à Euphorbe d'Irlande et Noisetier sur les versants sud de la chaîne des Puys ; ▽ série des versants nord du Devès de notre étude ; ○ série des versants sud du Devès de notre étude ; ● série de plus haute altitude dans le Devès. La valeur propre du premier axe est de 0,960 et de 0,773 pour l'axe 2.

La comparaison tessellaire avec les séries proches des adrets de la chaîne des Puys, réalisée par CCA fondée sur les valeurs d'Ellenberg (Fig. 8), montre l'originalité des trois synrelevés concernés, avec une position nettement plus thermoxérophile. La plus proche écologiquement est la série édaphoxérophile de la pinède à Pin sylvestre et Œillet de Montpellier, qui se développe sur sols squelettiques beaucoup moins profonds que dans le Devès. Il semble donc que le climat plus sec et plus chaud de celui-ci « compense » la xéricité édaphique observée dans la série de la chaîne des Puys. La série climato-philie acidocline submontagnarde de la hêtraie à Sceau de Salomon multiflore et Alisier, reconnue par Roux (2017) sur le plateau granitique en contrebas de la chaîne des Puys, apparaît, au regard des synrelevés analysés, plus humide et moins oligotrophe. Dans cette série, on retrouve les pelouses de l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum typicum*, et non la sous-association *veronicetosum scheereri* comme dans le Devès, auxquelles succèdent le *Roso-Prunetum rubetosum gillotii* puis une chênaie-hêtraie (*Polygonato multiflori-Fagetum sylvaticae sorbetosum ariae*).

Une autre série proche, observée dans le secteur clermontois, est la sous-série édaphoxérophile à Fléole de Boehmer, Fétuque de Léman et Campanule agglomérée de la série à Hêtre, Euphorbe d'Irlande et Noisetier (Roux 2017, p. 190). Les synrelevés qui la composent sont discriminés eux aussi par l'analyse comme plus humides et moins oligotrophes. Elle se développe essentiellement sur adrets basaltiques dans le sud de la chaîne des Puys. Elle a pour groupement terminal une chênaie-hêtraie relativement thermophile, mais encore sous influence atlantique (*Euphorbio hybernae-Fagetum coryletosum*) qui succède à la pinède du *Diantho-Pinetum typicum* (également dans nos synrelevés, dans

lesquels la corylaie à Bois-gentil et Bétoine du *Daphno mezerei-Coryletum stachietosum*, si abondante dans cette sous-série, n'a pas été retrouvée).

Il faut certainement chercher une autre tête de série pour ces adrets des suds du Devès, acidocline à neutrocline, collinéenne à submontagnarde, se développant sur basalte, en climat subcontinental et en versants bien exposés. On peut penser, soit à une pinède, soit à une chênaie-hêtraie. Dans le second cas, l'*Epilobio montani-Fagetum cephalantheretosum longifoliae* Billy ex Renaux et al. (= *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Billy 1997), connu dans la région proche et cité dans le Devès (Billy 1997), pourrait s'avérer être la pièce manquante. Mais une pinède n'est pas à exclure, compte-tenu de la xéricité climatique des stations. Ces premiers éléments pointent des pistes intéressantes pour de futures investigations.

Série montagnarde des sommets au-dessus de 1200 m ?

Une troisième série, de plus haute altitude, semble se dégager, mais elle n'est étayée que par un seul synrelevé (n° 7 Tab. 5), effectué dans un secteur quelque peu perturbé par les plantations résineuses.

La tessella correspond à des zones au-dessus de 1200 m en situation plus héliophile (sommets, plateaux sommitaux et versants ouest), sur substrat basaltique, sous un climat montagnard plus arrosé que les précédentes. Ses caractères écologiques, déduits des valeurs des indices d'Ellenberg donnés dans la figure 7, sont les suivants : série mésocryophile, mésophile, acidoclinophile et mésotrophile.

Les communautés observées sont une corylaie pionnière du *Daphno mezerei-Coryletum*, une hêtraie-sapinière exploitée, acidiline et nitrocline qui se rapproche du *Galio-Abietetum sensu* Billy non Wraber, et une hêtraie post-pionnière vers le *Luzulo sylvaticae-Fagetum*. Sous le sommet de la Durande, à 1280 m, une lande relevée par Billy (G580), affine du *Galio saxatilis-Vaccinietum myrtilli* Michalet et al. 1989 pourrait bien compléter la série.

On peut nommer provisoirement cette série : « série climatophile, montagnarde, acidiclinophile, de la hêtraie-sapinière à *Luzule* sylvatique des sommets volcaniques du Devès ». Elle est présente sur le plateau sommital du grand massif forestier Le Suc/la Veyssière/Mont Pignon, et peut-être au Mont Tartas et à la Durande. Elle est à rechercher sur les sommets du Mont Devès, mais ceux-ci sont encore plus perturbés par les plantations.

La comparaison tessellaire avec des séries proches de la chaîne des Puys (Fig. 6) confirme sa proximité écologique avec la série climatophile montagnarde de la hêtraie à grande *Luzule* de la partie centrale de ce massif, échelonnée entre 940 et 1260 m d'altitude sur trachyte, série à laquelle elle pourrait être provisoirement rapportée en attendant de plus amples investigations.

Séries collinéenne à submontagnarde de basse altitude ?

Des relevés dans des secteurs que nous n'avons pas prospectés, effectués par Billy au mont Coupé et au Mont Briançon, suggèrent l'existence de séries collinéennes à submontagnardes plus thermophiles sur des suc du Devès de plus basse altitude, entre 700 et 1000 m. Les relevés, dont certains ne sont pas intégrés dans notre référentiel, se rattachent au *Luzulo-Fagetum euphorbietosum amygdaloidis*, hêtraie ou chênaie hêtraie acidiline, ou à l'*Epilobio montani-Fagetum*, chênaie-hêtraie neutrophile. Les fourrés du *Roso micranta-Prunetum (rubetosum ulmifolii)* et des pelouses plus thermophiles du *Koelerio-Phleion* appartenant au *Phleo-Festucetum typicum* ont par ailleurs été cités par l'auteur.

Discussion et conclusions

Les résultats exposés ci-dessus donnent un premier aperçu de la diversité des groupements végétaux et des séries dans un secteur, celui des cônes volcaniques du Devès, qui est relativement délaissé par les études phytosociologiques et, plus généralement, naturalistes. Ces résultats présentent un intérêt local, en approfondissant la connaissance du patrimoine de ce secteur, et un intérêt régional, par leur contribution à compléter les connaissances sur les groupements végétaux et leur dynamique dans le Massif central.

Une certaine originalité du secteur émerge de nos résultats, et est marquée en particulier par la présence d'une nouvelle sous-association de pelouse que nous décrivons à titre provisoire. Cette originalité fait écho à l'originalité paysagère du secteur, faite de cônes stromboliens anciens, plus émoussés et moins impressionnants de prime abord que dans la chaîne des Puys, mais atteignant une altitude notable sur des surfaces bien plus vastes. Dans ces paysages originaux, on remarque des végétations d'intérêt patrimonial, en particulier les pelouses de l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum sambucinae* (code Natura 2000 : 6210-36) et les prairies maigres de fauche de l'*Orchido*

morionis-Saxifragetum granulatae (code Natura 2000 6510-3), plus rares et vraisemblablement en voie de disparition compte tenu des changements de pratiques agricoles.

De même, *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, 1848, espèce listée comme « vulnérable » dans la Liste Rouge de la flore d'Auvergne, a été découverte en plusieurs stations forestières. *Botrychium lunaria* (L.) Sw., 1801, « quasi menacé », *Carlina acanthifolia* All., 1773, figurant sur la liste régionale Auvergnate des taxons protégés, et d'autres peu courants comme *Cytisus decumbens* (Durande) Spach, 1845, sont aussi à signaler. Nos résultats renforcent ainsi un faisceau de preuves de l'intérêt botanique et écologique de ce secteur, qui mériterait certainement une protection plus poussée.

Nos résultats permettent aussi d'esquisser une comparaison avec les végétations et les séries dynamiques étudiées récemment dans la chaîne des Puys par Roux (2017). On pouvait s'attendre à ce que, dans les mêmes conditions altitudinales, sur des substrats géologiques et de géomorphologies proches, ces régions peu distantes géographiquement se ressemblent par leur végétation. Or ce n'est pas le cas. De nombreuses différences existent concernant les groupements végétaux. Dans le Devès, on ne trouve pas les pelouses acidilines montagnardes subatlantiques du *Diantho-Brachypodietum* et du *Ranunculo-Brachypodietum* (alliance du *Bromion erecti*, sous-alliance du *Chamaespartio sagittalis-Agrostienion capillaris* Vigo ex J.-M. Royer & Ferrez), omniprésentes dans la chaîne des Puys. Il en va de même pour les différents types de forêts montagnardes atlantiques de l'*Euphorbio hybernae-Fagetum*.

Des végétations présentes sur les suc du Devès sont trouvées plus haut en altitude que plus au nord en Auvergne. C'est le cas de l'*Anemone-Dactylorhizetum* (alliance acidiline du *Koelerio-Phleion*), cantonné dans le collinéen ou le submontagnard sur le plateau cristallin en contrebas de la chaîne des Puys, et de l'*Orchido morionis-Saxifragetum*. On observe ainsi une « remontée » des étages de végétation. Sur les ubacs, le contingent floristique montagnard reste discret, contrairement à ce que l'on constate sur la chaîne des Puys. Au niveau des successions végétales présentes, on remarque que le compartiment tessellaire d'adret des suc du Devès est nettement plus thermophile que celui de la chaîne des Puys. La série montagnarde acidiline conduisant au *Luzulo sylvaticae-Fagetum*, si elle se confirme, se développe aussi dans un compartiment nettement plus alticole. Sur les ubacs, l'existence d'une série climatophile bien individualisée, la série de la hêtraie-sapinière à Sapin blanc, Pâturin de Chaix et Sanicule d'Europe, est aussi à souligner.

Ces caractères sont à mettre en relation avec le climat semi-continental sec à déficit hydrique estival de cette région.

Ces différents résultats, obtenus sur la base d'une campagne de relevés limitée, suggèrent la nécessité de développer des études approfondies du secteur. En particulier, l'analyse symphytosociologique, si elle permet de bien caractériser deux séries, pointe en revanche l'incomplétude de notre échantillonnage pour caractériser précisément les autres séries entrevues sur le terrain. Cette incomplétude ne reflète pas un déséquilibre de notre protocole, qui cherchait au contraire à

balayer l'étendue des conditions écologiques de façon à pouvoir bien capturer les caractéristiques des différentes séries. Ce sont les configurations de terrain qui ont été limitantes : certaines combinaisons de conditions écologiques et de maturation des peuplements étant, de fait, très peu, et peut-être même pas du tout, représentées sur le territoire.

En pointant ces combinaisons rares, notre première campagne de relevés identifie les points qui devront faire l'objet d'une attention toute particulière, et d'un effort d'échantillonnage exacerbé sur le terrain, lors de prochaines campagnes.

D'autres limites de la présente étude, qui reflètent des difficultés rencontrées sur le terrain, seront à prendre en compte lors du déploiement d'études complémentaires.

En particulier, ainsi que nous y avons insisté à plusieurs reprises dans la section consacrée aux résultats, de nombreux secteurs apparaissent très dégradés par les impacts anthropiques, ce qui rend difficiles, et parfois hasardeuses, les identifications syntaxonomiques. Démultiplier les relevés dans les secteurs présentant les mêmes conditions écologiques que celles des zones de végétation touchées par les facteurs d'impacts en question (enrésinement de vastes surfaces boisées, pollutions, piétinement et surpâturage dans certains secteurs de pelouses, laissant parfois des marques rémanentes dans des zones aujourd'hui délaissées et occupées par des pinèdes) permettra, dans les études futures, de disposer de sous-échantillons bien caractéristiques, plus pertinents pour la caractérisation des végétations et de leur dynamique, et constituant des points de référence pour évaluer les impacts affectant les végétations similaires mais plus dégradées.

Au-delà de ces difficultés liées au contexte local, rappelons enfin les limites méthodologiques propres à des études comme la nôtre.

Notre usage d'une vaste base de données s'appuyant sur la synthèse du travail de nombreux chercheurs et experts dotés d'une grande expérience du terrain dans le Massif central a vocation à permettre des identifications syntaxonomiques rigoureuses, quantitativement étayées et objectives. Ceci étant dit, on ne peut souligner avec trop d'instance le fait que la base de données parfaite n'existe pas. Des déséquilibres existent certainement entre les données de notre base pour différents secteurs ou différents types de végétation, et les identifications proposées par les auteurs, si elles ont dans beaucoup de cas pu être vérifiées et éventuellement révisées, peuvent comporter des erreurs liées aux opérateurs, à leur contexte de travail, ou même aux lacunes de connaissances phytosociologiques. On ne peut exclure que de tels biais dans la base aient pu, dans une certaine mesure, affecter certains des résultats que nous avons obtenus et influencer nos interprétations. Seule la démultiplication des études du même type, avec des bases de données toujours plus riches de nouveaux relevés, peut permettre de limiter le risque de tels soucis. Plus généralement, notre démarche, qui consiste à appuyer les identifications syntaxonomiques sur une base de données identifiées, présuppose la qualité des identifications dans la base, sans chercher à les remettre en cause, alors même que parfois l'exploration statistique peut suggérer que certains

syntaxons pourtant reconnus dans la littérature devraient être remis en question.

Une analyse critique des données de la littérature est un volet de la recherche phytosociologique, d'une très grande importance sur le fond, qui ne relève pas d'études locales comme la nôtre, mais plutôt de synthèses comme celles qui sont, depuis quelques années, engagées autour de la complétion de la version déclinée à l'association, du prodrome des végétations de France (PVF2).

Remerciements

Les auteurs remercient Emilie Gomes da Silva et Guillaume Tatti, de l'université Clermont Auvergne, pour l'aide administrative apportée, ainsi que les relecteurs et évaluateur de l'article. Ils remercient également le bureau d'études GEREKO, qui a financé une partie des prospections de terrain. Ce travail a été conduit dans le cadre du programme IHMAGES (informatisation des herbiers du Massif central pour l'analyse globale des écosystèmes), cofinancé par l'Union européenne et le Fonds national d'aménagement et de développement du territoire. L'Europe s'engage dans le Massif central avec le fonds européen de développement régional. Les auteurs remercient également le bureau d'études GEREKO, qui a financé une partie des prospections de terrain.

Bibliographie

- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Gehu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Collection Patrimoines naturels, **61**, 171 p.
- Billy F., 1988. La végétation de la Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, NS, **9**, 416 p.
- Billy F., 1997. Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, NS, **15**, 329 p.
- Billy F., 2000. Prairies et pâturages en Basse Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, NS, **20**, 259 p.
- Billy F., 2002. Végétations pionnières en Basse Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, NS, **22**, 197 p.
- Bioret F., Boullet V., Choynet G., Roux C., Thébaud G., Panaïotis C., Chalumeau A., Delbosc P., Demartini C., Gauberville C., Cianfaglione K., Bernard C.-E., Bensettiti F. & Lalanne A., 2019. Landscape phytosociology concepts and definitions applied to serial and catenal vegetation mapping. *Contribuții Botanice* **LIV** : 47-53.
- Braun-Blanquet J., 1932. *Plant sociology, the study of plant communities*. Transl. G.D. Fuller & H.S. Conard. Mc Graw-Hill, New York, 476 p.
- BRGM, bureau de recherches géologiques et minières, 2022. <http://infoterre.brgm.fr/>
- Dejou J. & Loiseau J.-E., 1984. Observations sur les sols et la composition floristique des pelouses établies sur granites au sud-ouest de Clermont- Ferrand. *Revue de la Société d'Histoire Naturelle d'Auvergne*, N.S., **49**: 31-54.
- Foucault B. de, 1984. *Systématique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*. Thèse de Doctorat, Université de Rouen, Tome 1, 409 p.
- Foucault B. de, 1986. *La phytosociologie sigmatiste : une morpho-physique*. Mémoire Université de Lille (rapport), 147 p.

Foucault B. de, 1989. Contribution à une étude systématique des prairies mésophiles atlantiques. *Colloques Phytosociologiques XVI*, Phytosociologie et pastoralisme : 709-733.

Foucault B. de & Royer J.-M., 2016. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae*. *Documents Phytosociologiques* 2 : 153-345. <http://www.phytosocio.org/#/pvf2>

Géhu J.-M., 2006. *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Édition J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 899 p.

Géhu J.-M. & Rivas-Martinez S., 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. Syntaxonomie*, J. Cramer, Berlin : 5-33.

Gimilio R., 1972. Application des notions de continentalité au Velay-Vivarais. Etude de pluviométrie pluviale moyenne. *Bulletin de la Société d'écologie* III(3) : 341-353.

Guinochet M., 1973. *Phytosociologie*. Paris, Masson, 227 p.

Lazare J.-J., 2009. Phytosociologie dynamico-caténale et gestion de la biodiversité. *Acta Botanica Gallica*, 156(1) : 46-61.

Mady M. & Celle J., 2022. Le système pelousaire thermoxérique de la Tardes et du Haut-Cher (nord du Massif central). *Botanique* 8 : 153-197.

Météociel, 2004-2022. Observations prévisions modèles en temps réel. https://www.meteociel.fr/obs/clim/normales_records.php

Meinard Y. & Thébaud G., 2019. L'identification syntaxonomique dans les démarches de gestion et/ou de restauration d'espaces naturels en France : pour ou contre ? *Natureae* 6 : 165-173. <https://sciencepress.mnhn.fr/fr/periodiques/natureae/2019/6>

Ozenda P., 1985. *La végétation de la chaîne alpine*. Masson Paris, 331 p.

Renaux B., Timbal J., Gauberville C. & Thébaud G., 2019. Contribution au prodrome des végétations de France : Les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*. *Documents Phytosociologiques* 11, 423 p.

Roleček J., Tichý L., Zelený D. & Chytrý M., 2009. Modified Twinspan Classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 120 : 596-602.

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*. Thèse de doctorat d'université, Université Clermont Auvergne, Editions Revoir, 339 p.

Royer J.-M. & Ferrez, 2020. Contribution au prodrome des végétations de France : Les *Festuco-Brometea*. *Documents Phytosociologiques* 13 : 5-304.

Seytre L., 2002. *Inventaire et cartographie de la flore et des habitats naturels des narces de la Sauvetat (Landos, haute-Loire)*. Rapport CBNMC, 128 p. et annexes.

Seytre L., 2009. *Compléments d'inventaire et de cartographie des habitats naturels du bassin versant du site Natura 2000 FR 8301077 « Marais de Limagne » (Haute-Loire)*. Rapport CBNMC, 24 p. et annexes.

Sulmont E. & Petetin A., 2000. *Caractérisation des hêtraies de l'Asperulo-Fagetum en Auvergne*. Rapport CBNMC, 79 p.

Thébaud G., Roux C., Bernard C.-E. & Delcoigne A., 2014. *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central*. Presses universitaires Blaise Pascal, 274 p.

Thébaud G. & Roux C., 2018. Végétations montagnardes et subalpines du Massif central français. *Botanique*, 4 : 111-138.

Thébaud G. & Bernard C.-E., 2018. Contribution au prodrome des végétations de France : les forêts de conifères circumboréales ou

montagnardes sur sols acides des classes des *Vaccinio-Piceetea*, des *Junipero-Pinetea sylvestris* et des *Roso pendulinae-Pinetea mugo*. *Documents Phytosociologiques*, 7 : 284-421. <http://www.phytosocio.org/#/pvf2>

Thébaud G., Choynet G. & Roux C., 2021. Contribution to the survey of the heathlands of the french Massif central (habitats 4030 and 4060) : analysis of phytosociological data. *BIOM* 2: 62-109. <https://doi.org/10.52497/biom.v2i1.283>

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L. & Weber H., 2020. International code of phytosociological nomenclature. 4th edition. *Applied vegetation science*, 24(1) : 1-62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Willner W., 2006. The association concept revisited. *Phytocoenologia*, 36(1) : 67-76.

Appendice : données complémentaires des relevés de la campagne 2019

Tableau 2 : pelouses

Espèces présentes moins de deux fois :

Botrychium lunaria 552CR: +; *Leontodon species* 2774GT: 1; *Linum catharticum* 2774GT: +; *Laserpitium latifolium* 2774GT: +; *Primula veris* 2774GT: r; *Deschampsia flexuosa* 2774GT: r; *Heracleum sibiricum* 559CR: 1; *Silene vulgaris* 559CR: 1; *Epilobium angustifolium* 559CR: +; *Cynosurus cristatus* 559CR: +; *Poa trivialis* 545CR: 1; *Alopecurus pratensis* 545CR: +; *Myosotis discolor* 545CR: +; *Myosotis sylvatica* 545CR: +; *Salix caprea* 545CR: +; *Poa species* 545CR: r; *Noccaea alpestris s. alpestris* 545CR: r; *Rosa species* 554CR: 1; *Cirsium eriophorum* 554CR: 1; *Campanula rotundifolia* 554CR: +; *Poa pratensis s. pratensis* 554CR: +; *Cuscuta species* 555CR: r; *Koeleria macrantha* 2775GT: +; *Ononis spinosa s. procurrens* 2775GT: r; *Verbascum species* 2780GT: +; *Prunus spinosa* 2780GT: +; *Cirsium arvense* 2780GT: +; *Festuca species* 2780GT: r; *Erophila verna* 558CR: r; *Veronica verna* 558CR: 2; *Trifolium dubium* 558CR: +; *Scleranthus perennis* 558CR: +; *Muscari comosum* 2770GT: 2; *Alyssum alyssoides* 2770GT: 1; *Armeria arenaria s. arenaria* 2770GT: +; *Cerastium brachypetalum* 2770GT: +; *Trifolium species* 2770GT: +; *Carlina acanthifolia* 548CR: 1; *Clinopodium acinos* 548CR: 1; *Sherardia arvensis* 548CR: +; *Knautia species* 548CR: r; *Thymus serpyllum s. serpyllum* 548CR: +; *Carlina vulgaris* 548CR: +; *Rhinanthus alectorolophus* 530CR: 1; *Rubus idaeus* 530CR: 1; *Genista pilosa* 530CR: +; *Viola odorata* 530CR: +; *Agrostis capillaris* 530CR: +; *Calamintha species* 530CR: r; *Valeriana officinalis* 530CR: r; *Vicia sativa s. sativa* 556CR: 1; *Centaurea scabiosa* 556CR: 1; *Ajuga genevensis* 556CR: +; *Hippocrepis comosa* 556CR: +; *Galium pumilum* 556CR: +; *Daucus carota* 556CR: +; *Leontodon hispidus* 552CR: 3; *Myosotis arvensis* 552CR: 1; *Picea abies* 552CR: 1; *Thesium humifusum* 552CR: +; *Rhinanthus species* 552CR: +; *Rumex acetosella* 552CR: +; *Scleranthus annuus* 552CR: +.

Données stationnelles : dans l'ordre sont donnés : N° d'auteur, Date, Relevé area (m²), Altitude, Exposition (degrés), Pente (degrés), Rec. Total (%), Rec. strate arborée (%), Rec. strate arbustive (%), Rec. strate herbacée (%), Rec. strate bryo (%), Remarques, x_coord, y_coord, commune, localité, géologie.

2774GT, 20190616, 25.00, 1028, 315, 15, 90, , , 90, , , 769683.740, 6425174.850, , Le Brignon, La Garde de Ceyssoux, basalte.

559CR, 20190619, 25.00, 1195, 45, 10, 85, , , 85, , , 769156.000, 6415753.000, , Barges, Traimont-Pastour, basalte.

545CR, 20190617, 25.00, 1135, 23, 0, 100, , , 90, , synrelevé avec hêtraie (), 0.000, 0.000, Siaugues-Ste-Marie, La Veyssière, basalte.

554CR, 20190619, 25.00, , 270, 3, 95, , 5, 95, 10, Synrelevé 5, 0.000, 0.000, , St-Martin-de-Fugères, Mont Charcon, basalte.

555CR, 20190619, 15.00, 1145, , 0, 95, , 5, 95, 10, Synrelevé 5, 0.000, 0.000, St-Martin-de-Fugères, Mont Charcon, basalte.

2775GT, 20190616, 25.00, 1061, , 0, 90, , , 90, , sur replat sommital, 769780.550, 6424997.890, Le Brignon, La Garde de Ceyssoux, basalte.

2780GT, 20190618, 25.00, 990, 90, 0, 95, , , 90, 10, dynamique vers fourré à *Prunus spinosa* et *Genista purgans*, 770612.000, 6422849.000, , Le Brignon, Garde de Fleurac, basalte.

558CR, 20190619, 25.00, 1164, 135, 10, 80, , 5, 80, , pas de vache. Dynamique avec *Cytisus purgans*, 0.000, 0.000, Barges, Traimont-Pastour, basalte.

2770GT, 20190616, 20.00, 1061, 203, 15, 70, , , 70, , Versant sud, au dessus de la carrière. Pâturage bovin, 767595.020, 6427967.380, Le Brignon, Suc de Miceselle, basalte.

548CR, 20190618, 16.00, 1060, 20, 0, 95, , , 95, , , 0.000, 0.000, Le Brignon, La Garde des Ceyssoux, basalte.

530CR, 20190617, 20.00, 1208, , 0, 95, , , 95, , , 0.000, 0.000, Siaugues Ste Marguerite, Le Pouzat, Basalte.

556CR, 20190619, 25.00, 1132, 203, 15, 95, , 5, 95, , Synrelevé 5, 0.000, 0.000, St-Martin-de-Fugères, Mont Charcon, basalte.

552CR, 20190618, 15.00, 1417, , 0, 90, , 5, 90, , Pelouse perturbée du sommet du Mont Devès, 0.000, 0.000, Séneujols, Le Devès, sommet, basalte.

Tableau 3 : forêts

Espèces présentes moins de deux fois :

Acer pseudoplatanus A 2771GT: 1; *Fraxinus excelsior* A 2771GT: 1; *Pseudotsuga menziesii* A 547CR: 1; *Salix caprea* [A 547CR: 2; *Picea abies* A 553CR: 2; *Sorbus aucuparia* a 542CR: 1; *Salix caprea* a 551CR: 1; *Quercus x streimeri* a 2771GT: 1; *Picea abies* a 560CR: 2; *Lonicera xylosteum* a 547CR: 2; *Fraxinus excelsior* a 543CR: 1; *Vicia sativa* 551CR: 1; *Luzula forsteri* 551CR: 1; *Poa pratensis* 551CR: +; *Moneses uniflora* 551CR: +; *Lathyrus pratensis* 551CR: +; *Epilobium angustifolium* 551CR: +; *Pinus sylvestris* 551CR: r; *Doronicum pardalianches* 2771GT: 2; *Festuca lemanii* 2771GT: 2; *Hedera helix* 2771GT: 2; *Helleborus foetidus* 2771GT: 1; *Prunus spinosa* 2771GT: 1; *Hieracium pilosella* 2771GT: 1; *Heracleum sibiricum* 2771GT: 1; *Prunus avium* 2771GT: +; *Crataegus monogyna* 2771GT: +; *Achillea millefolium* 2771GT: +; *Anthoxanthum odoratum* 2771GT: r; *Knautia arvensis* 2771GT: r; *Helianthemum nummularium* 2771GT: r; *Phyteuma spicatum* 560CR: +; *Galium saxatile* 560CR: r; *Carex species* 2779GT: +; *Calamagrostis species* 2779GT: +; *Heracleum sphondylium* 547CR: +; *Cirsium species* 547CR: +; *Carex divulsa* 547CR: r; *Silene dioica* 543CR: +; *Circaea lutetiana* 543CR: +; *Primula veris* 543CR: r; *Jacobaea vulgaris* 543CR: r; *Stellaria media* 542CR: 2; *Taraxacum species* 542CR: 1; *Anthriscus sylvestris* 542CR: 1; *Viola reichenbachiana* 542CR: +; *Cardamine hirsuta* 542CR: +; *Galeopsis tetrahit* 542CR: +; *Galium odoratum* 544CR: 2; *Ajuga reptans* 544CR: r; *Anemone nemorosa* 553CR: 2; *Actaea spicata* 553CR: 1; *Athyrium filix-femina* 553CR: 1; *Mnium species* 547CR: 1; *Pseudoscleropodium purum* 543CR: 1.

Données stationnelles :

2772GT, 20190616, 300.00, 1082, 248, 20, , 75, 20, 55, 20, versant sud au dessus de 2771 et 2770 /Orig. number=4605, 767513.780, 6428143.200, , Le Brignon, suc de Miceselle, pinède à jeunes feuillus, 27, , Scories basaltiques

551CR, 20190618, 400.00, 1125, 293, 20, , 70, 15, 90, 80, /Orig. number=4547, 0.000, 0.000, , Le Brignon, Le Ceyssoux versant O-NO, Pinède ancienne, ,

2776GT, 20190616, 300.00, 1042, 315, 10, , 65, 20, 80, 40, taille

des pins en garnasse. Dynamique vers chênaie-hêtraie, 769665.130, 6425097.860, Le Brignon, Garde des Ceyssoux, scories basaltiques.

560CR 20190619, 400.00, 1250, 225, 30, , 70, 70, 10, , /Orig. number=4550, 0.000, 0.000, , Saint-Paul-de-Tartas, Mont Tartas, Hêtraie, 2779GT, 20190617, 100.00, 1224, 0, 0, , 60, 20, 40, 10, sommet rocheux; présence d'un terrier aménagé /Orig. number=4601 ber=4601, 755849.800, 6434989.000, , Saint-Privat-d'Allier, le Suc, hêtraie nitrocline, 27, , pyroclastites stromb.

547CR, 20190617, 150.00, , 270, 3, , 30, 30, 40, 20, /Orig. number=4544, 0.000, 0.000, , Les Razas-Le Suc, Corylaie, ,

546CR, 20190617, 300.00, , 338, 15, , 60, 70, 40, 30, /Orig. number=4543, 0.000, 0.000, , Les Razas-La Veyssyre, Hêtraie sapinière, ,

543CR, 20190617, 400.00, 1170, 360, 5, , 70, 40, 65, 5, /Orig. number=4539, 0.000, 0.000, , Siaugues Sainte Marie, Le Pouzat versant Nord, Pinède plantée, ,

542CR, 20190617, 200.00, 1190, , , 70, 30, 70, , /Orig. number=4540, 0.000, 0.000, Siaugues Sainte Marie, Le Pouzat, Pinède ancienne plantée, ,

553CR, 20190618, 400.00, 1350, 45, 30, , 95, 15, 40, , /Orig. number=4548, 0.000, 0.000, , Séneujols, Le Devès, Hêtraie, ,

544CR, 20190617, 400.00, 1160, 338, 15, , 90, , 30, , /Orig. number=4538, 0.000, 0.000, , Siaugues Sainte Marie, La Veyssyre, Hêtraie, ,

Tableau 4 : autres relevés

Compagnes présentes moins de deux fois :

Daucus carota 540CR: 2; *Draba muralis* 540CR: 1; *Viola canina* 540CR: +; *Brachythecium rutabulum* 2773GT: 4; *Lathyrus pratensis* 2773GT: +; *Fraxinus excelsior* h 2773GT: +; *Prunus avium* a 2773GT: +; *Prunus spinosa* h 2773GT: r; *Rhinanthus minor* 529CR: +; *Veronica arvensis* 529CR: +; *Vicia sativa* 529CR: r; *Cerastium fontanum* 529CR: +; *Anthoxanthum odoratum* 529CR: 1; *Ranunculus bulbosus* 529CR: 1; *Plantago lanceolata* 529CR: +; *Cynosurus cristatus* 529CR: +; *Fragaria vesca* 2771GT: 2; *Festuca lemanii* 2771GT: 1; *Viola arvensis* 2771GT: 1; *Geranium robertianum* 2771GT: 1; *Muscari neglectum* 2771GT: +; *Epilobium species* 2771GT: +; *Poa pratensis* s. *pratensis* 550CR: +; *Senecio sylvaticus* 549CR: +; *Cirsium vulgare* 549CR: 1; *Valerianella species* 549CR: +; *Verbascum species* 549CR: 1; *Papaver dubium* 549CR: r; *Lactuca muralis* 549CR: r; *Carex vesicaria* 2777GT: +; *Agrostis canina* 2777GT: +; *Menyanthes trifoliata* 2778GT: +; *Eriophorum angustifolium* 2778GT: +; *Veronica scutellata* 2778GT: +; *Calligon species* 2778GT: +.

Données stationnelles :

540CR, 20190617, 12.00, 1200, 203, 10, 90, , , 90, , , 0.000, 0.000, , Siaugues Sainte Marie, Le Pouzat, Ourlet en nappe à Epilobe,

2773GT, 20190616, 10.00, 1012, 23, 0, , , 100, 80, le long du chemin à mi-versant, 769583.430, 6425249.250, , Le Brignon, Garde des Ceyssoux, ourlet frais ombragé, 26, scories basaltiques,

529CR 20190615, 50.00, 1000, , 2, 100, , , 100, , , 0.000, 0.000, Le Brignon, Fleurac centre, Prairie de fauche,

557CR, 20190619, 100.00, 1140, 203, 3, , 40, 100, 20, , , 0.000, 0.000, Saint-Martin-de-Fugères, Mont Charcon, Fourré à prunelier,

2771GT, 20190616, 50.00, 1071, 203, 20, 100, , 100, 10, , dynamique à partir de 2770GT. Herbacées incomplets, 767609.070, 6427998.320, , Le Brignon, suc de Miceselle, Fourré à prunelier, 53, Scories basaltiques.

550CR, 20190618, 30.00, 1070, 203, 10, , , 90, 20, , , 0.000, 0.000, , Costaros, Le Ceyssoux versant sud, Fourré à prunelier,.

549CR, 20190618, 20.00, 1065, 203, 20, 85, , 10, 85,], 0.000, 0.000, , Costaros, La Garde, Lande à *Cytisus purgans*, ,

2777GT, 20190617, 25.00, 1204, 0, 0, 100, , , 95, 15, dynamique vers

S. aurita et S. x atrocinerea. Milieu perturbé., 756596.000, 6433517.000, , Bains, Lac de l'Oeuf, prairie à Deschampsia ces., pyroclastites stromb.

2778GT, 20190617, 25.00, 1204, 0, 0, 50, , , 50, 10, lagg, partie NE; Vases inondées, 756615.490, 6433558.450, , Bains, Lac de l'Oeuf, gouille à petit carex, pyroclastites stromb.



Photo 1 - La Pyrole uniflore, *Moneses uniflora* (L.) A.Gray, taxon présent dans les forêts du Devès (rel. 551CR).



Photo 2 - Vue sur le plateau du Devès depuis la Garde des Ceyssoux (Le Brignon, 43): pelouse mésoxérophile acidoclinophile de l'*Anemone-Dactylorhizetum veronicetosum scheereri* (vers 548CR).



Photo 3 - Suc de Miceselle (Solignac-sur-Loire, 43). Série climatophile d'adret et sommet des suc du Devès. Synrelevé 6 : pelouse de l'*Anemone rubrae-Dactylorhizetum* (2770GT), fourré du *Roso micranthae-Prunetum* (2771GT), pinède du *Diantho monspessulani-Pinetum* (2772GT).