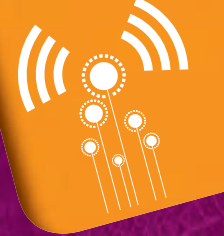


SENSIBILISER

ASSISTER

CONSERVER

CONNAÎTRE



2017

les actes

3^{es} rencontres végétales du Massif central

DÉCOUVRIR, COMPRENDRE ET PROTÉGER LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DU MASSIF CENTRAL

27 / 30 mai 2015 - Saint-Étienne (Loire)

Conservatoire Botanique National



MASSIF CENTRAL

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE À UTILISER :

Conservatoire botanique national du Massif central, 2017
Actes des troisièmes rencontres végétales du Massif central.
Conservatoire botanique national du Massif central, 240 pages.

PHOTOGRAVURE, MAQUETTE ET CONCEPTION GRAPHIQUE, SUIVI RÉDACTIONNEL :
Stéphane Perera / CBN Massif central

DÉPÔT LÉGAL : juillet 2017 - **ISBN :** 979-10-96518-03-6

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, avril 2017 © TOUS DROITS RÉSERVÉS POUR TOUS PAYS.

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, de cet ouvrage, faite sans le consentement des auteurs ou de leurs ayants droit ou ayants cause, est illicite et constituerait une contrefaçon sanctionnée par l'article L.335-2 du Code de la Propriété Intellectuelle.



Conservatoire botanique national du Massif central
Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette
Tél. : 04 71 77 55 65 - Fax : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr

les **actes** des
3^{es} rencontres
végétales
du Massif central

DÉCOUVRIR, COMPRENDRE ET PROTÉGER
LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DU MASSIF CENTRAL

27 / 30 mai 2015 - Saint-Étienne (Loire)

3^e rencontres végétales du Massif central

27-30
mai
2015
.....
ST-ÉTIENNE



© Clichés : L. MANSOT, J.-F. THOMAS, A. ULMER, A. WOLFF.

préambule

Au cours des siècles derniers, le Massif central, l'un des plus grands ensembles européens d'aires naturelles préservées, a été et demeure encore une terre de recherches sur la flore et la végétation. On ne compte plus le nombre de travaux effectués sur cette foisonnante diversité végétale façonnée par les climats et le volcanisme, mais aussi par les sociétés rurales qui se sont succédées au rythme des développements et des abandons agropastoraux.

Aujourd'hui, cette diversité végétale façonnée par un long héritage agricole constitue un atout et un enjeu majeur pour l'avenir du Massif central. Plus que jamais soumis aux changements globaux et à de profondes mutations socio-économiques, ce patron végétal suscite toujours des inquiétudes, des interrogations et fait figure de laboratoire à ciel ouvert pour les chercheurs, les floristiciens, les phytosociologues, les biogéographes, ou encore les ethnologues... Dans les quatre coins du Massif central, des universités, des associations, des établissements publics ou encore des collectivités expérimentent et investissent pour mieux connaître et préserver cette formidable diversité végétale.

Pour autant, ces travaux et ces expériences peinent à franchir l'obstacle physique que constitue le Massif central pour être partagés et connus au delà des grandes villes universitaires.

À cet effet, animé par la volonté d'offrir, enfin, une scène d'expression interrégionale aux acteurs de la connaissance et la préservation de la diversité végétale, le Conservatoire botanique national du Massif central organise, tous les deux à trois ans, les Rencontres végétales du Massif central.

Ces rencontres permettent ainsi, pendant plusieurs jours, à travers conférences, expositions, débats, sorties botaniques, stands, projections de film, aux professionnels et amateurs d'échanger sur la flore et les habitats naturels du Massif central.

En 2015, les troisièmes rencontres végétales du Massif central se sont tenues à Saint-Étienne (Loire), du 27 au 30 mai 2015, avec les soutiens de la Région Rhône-Alpes, du Département de la Loire, de la Ville de Saint-Étienne, de la Communauté d'agglomération de Saint-Étienne et de l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne.

Renseignements

Conservatoire botanique national
du Massif central

Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette

Tél. : 04 71 77 55 65

Fax : 04 71 77 55 74

Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr

Site internet : www.cbnmc.fr

Thème 1

Connaissance de la flore et de la végétation du Massif central

- 1** *L'inventaire de la Flore de Lyon Métropole, comment et pourquoi faire ?* **9**
par Nelia DUPIRE (Métropole de Lyon), Philippe ANTONETTI et Nicolas GUILLERME (Conservatoire botanique national du Massif Central).
- 2** *État des connaissances et évolution de la flore à enjeu de l'Étang des Landes (Lussat, 23) après 10 années de classement en réserve naturelle nationale.* **17**
Par Sébastien BUR (Département de la Creuse) et Karim GUERBAA (Conservatoire d'espaces naturels du Limousin).
- 3** *Bilan de la Flore de l'Aigoual.* **28**
Par Frédéric ANDRIEU, Guilhem DE BARROS, James MOLINA (Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles).
- 4** *Richesses bryologiques du PN des Cévennes.* **29**
Par Emeric SULMONT (Parc national des Cévennes) et Vincent HUGONNOT (Conservatoire botanique national du Massif Central).
- 5** *Anacamptis coriophora subsp. coriophora sur la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette (Mazouères, 63) : caractérisation de l'habitat et suivi phénologique.* **41**
Par Lionel PONT (Syndicat mixte du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne)
- 6** *Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne.* **47**
Par Maud GIRONDE-DUCHER et Laurent LATHUILLIÈRE (Office national des forêts).
- 7** *Les hêtraies-sapinières en Auvergne : habitats naturels ou sylvo-faciès ? Pourquoi et comment, grâce aux archives forestières, comprendre l'histoire, la physionomie et le patrimoine écologique de ces peuplements forestiers ?* **53**
par Laurent LATHUILLIÈRE (Office national des forêts).
- 8** *Contribution à la connaissance phytosociologique des pelouses sèches acidoclines de la Bourgogne cristalline (Morvan, Charollais cristallin, Mâconnais).* **69**
par Gaël CAUSSE (Conservatoire botanique national du Bassin parisien)
- 9** *Trame agropastorale du Massif central : potentialités de l'imagerie optique THR et LiDAR pour la cartographie détaillée des végétations ouvertes.* **105**
par Christine JACQUEMINET, Vincent BOULLET, Bernard ETLICHER, Magali DAL MOLIN, Laurent LAFUENTE, Wassim SULEIMAN, Guillaume CHOISNET, Colin HOSTEIN, Francis KESSLER, Françoise LAIGNEAU, Romain PRADINAS, Laurent SEYTRE, Aline SOULIER
- 10** *Dynamique de recolonisation d'une carrière de pouzzolane : étude du fonctionnement hydrique du Pin sylvestre (Pinus sylvestris L.).* **115**
par S. HERBETTE, M. ENNAJEH, A. GOUSSET, J. NGAO, E. BADEL & H. COCHARD, TS. BARIGAH.

Thème 2

Conservation et valorisation de la flore et de la végétation du Massif central

- 11** *La cueillette des plantes sauvages sur le territoire d'agrément du CBN Massif central : état des lieux et perspectives.* **119**
Par Violaine LAUCCOIN et Stéphane PERERA (Conservatoire botanique national du Massif central).
- 12** *Pour un autre regard sur la cueillette commerciale de plantes sauvages : les «pratiques gestionnaires» des cueilleuses et cueilleurs professionnels.* **155**
Par Raphaële GARRETA (Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées) et Claire JULLIAND (Université de Lausanne, Institut de géographie et durabilité -IGD).
- 13** *Bilan de la situation des espèces végétales exotiques envahissantes en Limousin et Auvergne – hiérarchisation des enjeux.* **163**
Par Laurent CHABROL et Philippe ANTONETTI (Conservatoire botanique national du Massif central).
- 14** *Synthèses des listes rouges régionales du territoire d'agrément du Conservatoire botanique national du Massif central. Exemple d'application : le Plan biogéographique d'action et de conservation (PBAC) de Ranunculus lateriflorus.* **171**
Par Philippe ANTONETTI (Conservatoire botanique national du Massif central) et Stéphane CORDONNIER (Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne).
- 15** *Conservation du Sabot de Vénus en France : bilan et préconisation.* **179**
Par Florence NICOLE, Anaïs LESEUR, Jocelyn FONDERFLICK, Irène TILL-BOTTRAUD, Jean-Christophe GATTUS, Bertrand SCHATZ (Université de Saint-Étienne).
- 16** *Les grands enjeux conservatoires des bryophytes dans la région Rhône-Alpes (Loire, Rhône, Ardèche).* **190**
Par Vincent HUGONNOT (Conservatoire botanique national du Massif central).
- 17** *Une nouvelle liste d'espèces déterminantes pour la flore vasculaire du Limousin : un préalable à la redéfinition des ZNIEFF.* **191**
Par Olivier NAWROT (Conservatoire botanique national du Massif central).
- 18** *La gestion des forêts du Parc national des Cévennes.* **199**
Par Mathieu BACONNET et Emeric SULMONT (Parc national des Cévennes).
- 19** *Végétation en ville et santé.* **209**
Par Michel THIBAUDON (Réseau national de surveillance aérobiologique).
- 20** *Déboisement de plantations d'épicéas : vers un retour à des végétations naturelles ?* **211**
Par Julie FARGIER (Département de la Loire) et Nicolas GUILLERME (Conservatoire botanique national du Massif central).
- 21** *Dynamique des vallées alluviales et diversité des végétations. Études de cas la Loire et l'Allier.* **231**
Par Pierre-Marie LE HÉNAFF (Conservatoire botanique national du Massif central).





1 Connaissance de la flore et de la végétation du Massif central

L'inventaire de la flore du Grand Lyon, comment et pourquoi faire ?

Inventory of flora in the Greater Lyon Urban Community; how to perform it and why?

par Philippe ANTONETTI ①, Nélia DUPIRE ② et Nicolas GUILLERME ①

① Conservatoire botanique national du Massif central
Le bourg
43 230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
① 04 71 77 55 65
✉ conservatoire.siege@cbnmc.fr
www.cbnmc.fr

② Métropole de Lyon
Direction de la planification et des politiques d'agglomération
20, rue du Lac
CS 33569
69 505 LYON cedex 03
① 04 78 63 46 70
✉ ndupire@grandlyon.com
www.grandlyon.com



Photo 1 ▲

Orobanche alsatica dans le Mont d'Or, une espèce exceptionnelle avec des populations encore importantes.

© CBNMC / N. Guillerme

Résumé

Dans le cadre de ces différentes politiques sectorielles (trame verte d'agglomération) et prospectives (projet d'aménagement), la Métropole de Lyon souhaitait mieux connaître la richesse et la diversité floristique de son territoire. À cet effet, un partenariat a été engagé avec le Conservatoire botanique national du Massif central. Ainsi, un inventaire en mailles de 1 km² (1 x 1 km) de l'ensemble du territoire a été mené entre 2010 et 2012. Sur la base d'un protocole scientifique et standardisé, ce travail d'inventaire a permis de faire un état des lieux précis et complet de la richesse floristique sur l'ensemble de la métropole lyonnaise. Et d'apporter des réponses à des questions tant scientifiques que politiques : 1) Quels sont les degrés de rareté et de spécialisation des espèces inventoriées et comment les comparer aux indices régionaux afin d'établir une liste des espèces à enjeu de conservation pour le territoire ? 2) Quels sont les sites présentant les intérêts floristiques les plus élevés ?

Mots-clés : inventaire - flore - Grand Lyon - agglomération - conservation.

Abstract

In the context of its different sector-specific policies (urban green-way) and future ones (development projects), the city of Lyon would like to better understand the wealth and diversity of its territory's flora. For this reason, a partnership has been made with the National Botanical Conservatory of the Massif Central. An inventory of the entire territory, divided into a grid of 1 km² sectors (1x1 km), was conducted between 2010 and 2012. Based on a standardized scientific protocol, the result of this work is a precise and complete inventory of the floral wealth throughout the entire city of Lyon. It also provided responses to questions that were both scientific and political: 1) What are the levels of rarity and specialization of the inventoried species and how are they compared to regional indicators in order to prepare a list of species whose conservation is threatened within the territory? 2) What sites are the most interesting in regards to their quantity, quality and diversity of flora?

Key-words : Inventory – flora – Greater Lyon – urban area - conservation.

Introduction

Dans le cadre de ces différentes politiques sectorielles (trame verte d'agglomération) et prospectives (projet d'aménagement), la Métropole de Lyon souhaitait mieux connaître la richesse et la diversité floristique de son territoire. Un partenariat a été engagé avec le Conservatoire botanique national du Massif central. Ainsi, un inventaire en mailles de 1 km² (1x1 km) de l'ensemble du territoire a été mené entre 2010 et 2012. Sur la base d'un protocole scientifique et standardisé, ce travail d'inventaire a permis de faire un état des lieux précis et complet de la richesse floristique sur l'ensemble de la métropole lyonnaise. Et d'apporter des réponses à des questions tant scientifiques que politiques :

- Quels sont les degrés de rareté et de spécialisation des espèces inventoriées et comment les comparer aux indices régionaux afin d'établir une liste des espèces à enjeu de conservation pour le territoire ?
- Quels sont les sites présentant les intérêts floristiques les plus élevés ?

Au regard des résultats, différentes pistes d'actions, à court et moyen termes, ont été mises en œuvre comme le suivi des espèces menacées et vulnérables et la recherche ciblée sur les espèces présumées disparues à travers l'observatoire de la flore remarquable ou l'utilisation des informations rassemblées dans le système d'information Chloris pour réaliser des porters à connaissance préalables à chaque projet impactant le territoire. D'autres actions sont envisagées telle la réalisation d'un ouvrage de médiation sur la flore grand lyonnaise.

La Métropole de Lyon a investi le champ de la préservation et de la valorisation de la biodiversité et de ses paysages au début des années 1990. **La création de la Métropole de Lyon au 1^{er} janvier 2015 a renforcé ses compétences en matière d'actions de valorisation du patrimoine naturel et paysager**, et conduit de fait des actions en faveur de la biodiversité.

Ces actions se déclinent selon 4 axes :

1 - Planification

La Métropole de Lyon révisé son Plan local d'urbanisme (PLU) avec un objectif complémentaire donné par le législateur (loi Grenelle II) de préservation et de restauration des continuités écologiques à travers notamment la prise en compte du Schéma régional de cohérence écologique.

2 - Gestion et valorisation d'un réseau écologique fonctionnel

Les Projets nature et la politique Espaces naturels sensibles (ENS), héritée du Conseil général du Rhône en 2015, sont des démarches volontaires de gestion et d'ouverture au public de sites naturels remarquables mises en œuvre sur le territoire de la Métropole depuis les années 1990. (cf. figure 1, carte des ENS)

La Métropole de Lyon conduit sa politique ENS, en partenariat avec les communes et les syndicats mixtes. Ces sites constituent les principaux réservoirs de biodiversité du territoire métropolitain et des sites privilégiés de découverte de la nature pour les habitants. Ce sont également des lieux qui permettent de sensibiliser les habitants à la qualité de leur cadre de vie et aux patrimoines naturel et agricole locaux.

Depuis la création de la Communauté urbaine de Lyon en 1969, les fonctions des espaces végétalisés et leur prise en compte par les services de la collectivité ont fortement évolué. D'espaces végétalisés dont la vocation unique était paysagère, ces espaces se sont enrichis de nouvelles fonctions : gestion des eaux pluviales, préservation de la biodiversité, îlots de fraîcheur, îlots de calme, lieux de rencontre des habitants. La gestion différenciée des espaces permet la conciliation de toutes ces fonctions. Le parc technologique de Saint-Priest et la forêt de Feuilly, les jardins aquatiques du nouveau quartier de Confluence ou le bassin de la Liasse à Dardilly sont quelques exemples d'aménagements conçus selon ces nouveaux modes de faire qui imposent une polyvalence et une technicité accrues des équipes pour gérer une trame verte et bleue multifonctionnelle.

La Charte de l'arbre offre un support de connaissances partagées et des principes pour améliorer et harmoniser les pratiques dans le but d'assurer une protection durable et acceptée par tous aux arbres qui composent les paysages de la Métropole de Lyon.

3 - Stratégie de protection pour des enjeux espèces telles que le plan de sauvegarde de l'Œdicnème criard (2014-2024)

4 - Acquisition de connaissance en matière de biodiversité

La Métropole de Lyon travaille avec le Conservatoire botanique nationale du Massif central et des associations de protection de la nature telles que la FRAPNA 69, la LPO 69... Ces partenaires agissent pour la connaissance (des espèces et des habitats...) et pour la préservation de la biodiversité ordinaire et extraordinaire sur le territoire. Le développement de ces connaissances permet de produire des outils d'aide à la décision et à la gestion du patrimoine vivant.

Ainsi, la Métropole de Lyon s'est dotée d'un Centre de ressources sur la biodiversité afin de structurer les données écologiques faisant l'objet de financements publics. Les données (nom de l'espèce, nom de l'auteur de la donnée, date et lieu d'observation) sont consignées dans des bases de données faune et flore.



Figure 1 ►

Espaces naturels sensibles
de la Métropole de Lyon

© Département du Rhône

Grâce à l'inventaire exhaustif de la flore réalisé en partenariat avec le Conservatoire botanique et le Jardin botanique de la ville de Lyon, la Métropole dispose d'un socle de connaissance récent et fiable à une échelle fine de territoire permettant de :

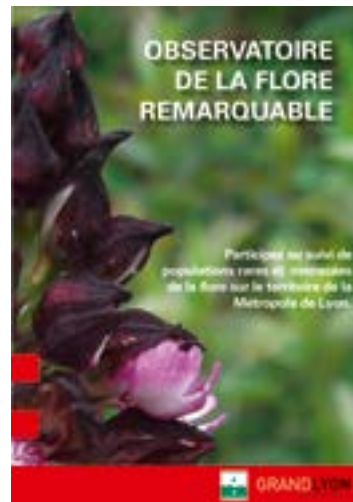
- consolider les études (état des lieux avant aménagement du territoire),
- nourrir les plans de gestion des espaces verts urbains,
- alimenter les plans de gestion des Espaces naturels sensibles.

L'inventaire exhaustif de la flore a suscité des questions intéressantes à la fois la sphère scientifique, politique et technique :

- quels sont les degrés de rareté et de spécialisation des espèces inventoriées ?
- comment comparer le statut de ces espèces aux indices régionaux afin d'établir une liste des espèces à enjeu de conservation pour le territoire ?
- quels sont les sites présentant les intérêts floristiques les plus élevés ?
- sur quelles espèces de la flore se situe la responsabilité de la métropole en matière de conservation ?

Des pistes d'actions, à court et moyen termes, ont été mises en œuvre :

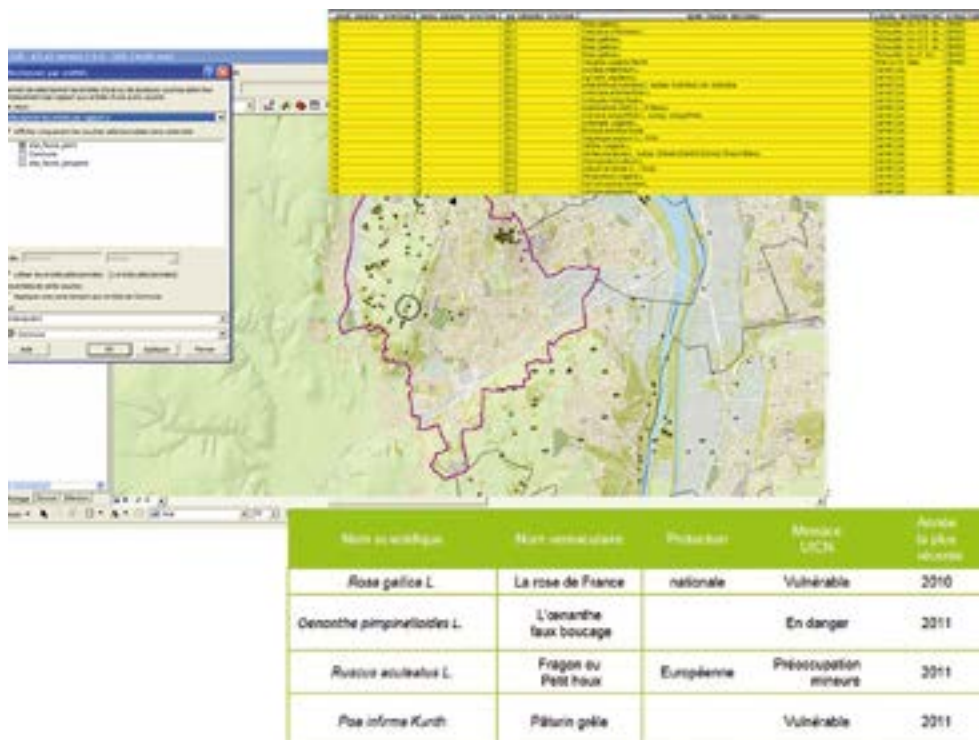
- le suivi des espèces menacées et vulnérables et la recherche ciblée sur les espèces présumées disparues à travers l'observatoire de la flore remarquable, (photo-c-jointe)
- l'utilisation des informations rassemblées dans la base de données flore et faune pour réaliser des porteurs à connaissance à l'échelle des communes, des sites de gestion, des contours de projet impactant le territoire (cf. exemple d'extraction de données, figure 3).



◀ Figure 2

Invitation à l'observatoire de la flore remarquable du territoire du Grand Lyon

© Grand Lyon



◀ Figure 3

Utilisation de la cartographie et de la base de données de la flore du Grand Lyon

© Grand Lyon

L'inventaire floristique du Grand Lyon

La Communauté urbaine de Lyon a signé en 2010 avec le Conservatoire botanique national du Massif central une convention cadre pour une durée de 3 ans dont le sujet était la connaissance de la flore du territoire de la Communauté urbaine de Lyon. Dans le cadre de cette convention, était prévue principalement la réalisation d'un inventaire de la flore vasculaire du territoire de la Communauté urbaine en mailles de 1 km² (1 × 1 km). Cet inventaire a été réalisé conjointement par le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) et le Jardin botanique de Lyon, sous la coordination du CBNMC, pendant une période de 3 ans (2010, 2011, 2012).

L'objectif principal de cet inventaire était d'améliorer la connaissance actuelle de la flore vasculaire du Grand Lyon, en actualisant et affinant le niveau de connaissance du territoire et en augmentant la pression d'inventaire (notamment par rapport à l'inventaire de la flore des départements de la Loire et du Rhône réalisé de 2005 à 2007 par sondage sur des mailles UTM 5 × 5 km). Le choix a été fait de réaliser l'inventaire du Grand Lyon

sur un maillage beaucoup plus fin (maille 1 × 1 km). Ainsi les 626 mailles UTM 1 × 1 km des 58 communes du territoire du Grand Lyon (figure 4) ont été parcourues à raison d'une demi-journée de prospection par maille répartie en deux passages (un inventaire printanier et un inventaire en pleine saison). L'inventaire concernait les plantes vasculaires, intégrant les « Ptéridophytes » (Lycophytes et Monilophytes) et les Spermatophytes, aussi bien les espèces indigènes que les espèces exogènes [espèces accidentelles, établies, naturalisées (notamment espèces exotiques envahissantes)]. Cet inventaire était semi-quantitatif avec l'évaluation de l'effectif de chaque taxon rencontré par classe d'effectif). Pour cet inventaire, une méthodologie générale a été réalisée, de même que des bordereaux d'inventaires adaptés au territoire et reprenant notamment la liste à cocher de toutes les taxons connus du territoire. Ces bordereaux étaient accompagnés de cartes de localisation (cartes IGN + photographies aériennes), afin de localiser finement les inventaires et parcours effectués.

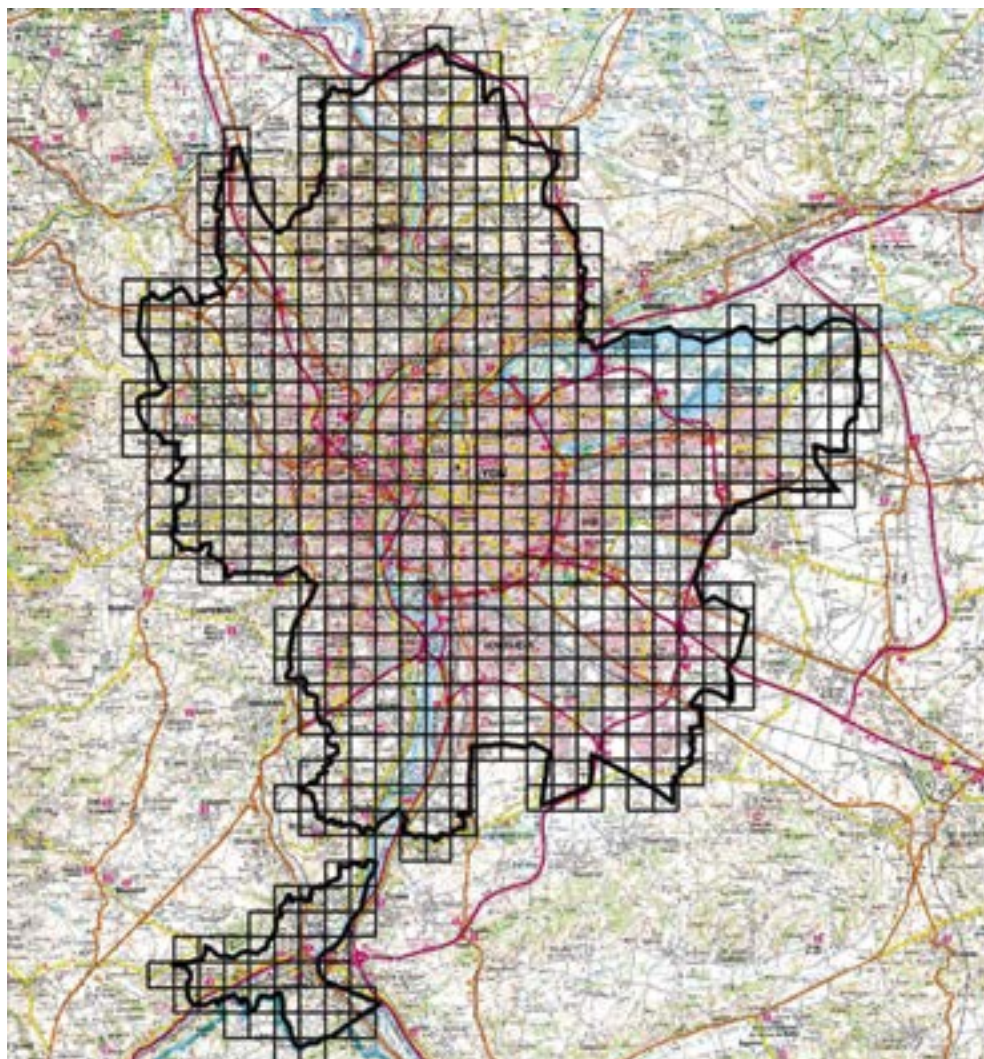


Figure 4 ►

Cartographie des
626 mailles UTM 1 × 1 km
du territoire du Grand Lyon

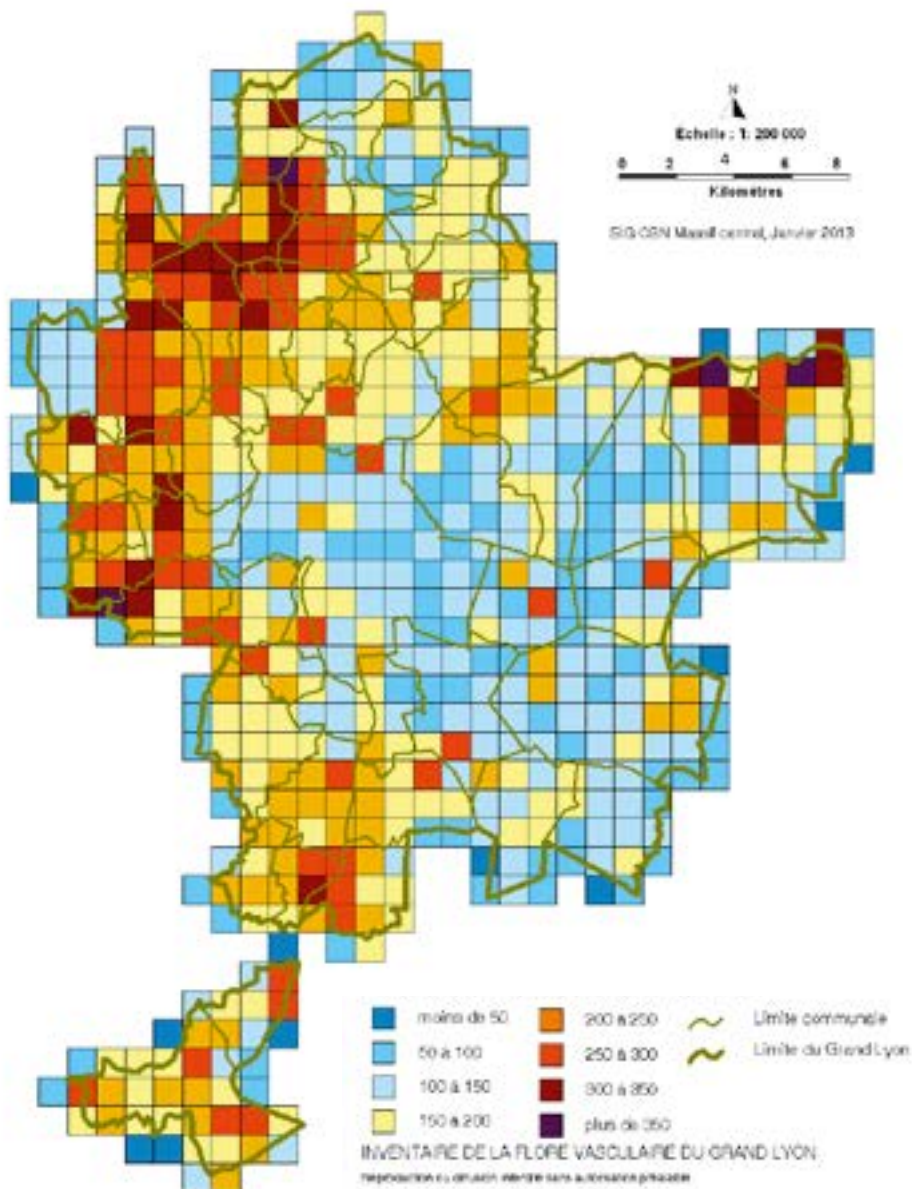
© CBNMC

142380 informations floristiques ont été ainsi récoltées pendant les trois années d'inventaire sur les 198500 disponibles sur ce territoire.

Sur les 2969 taxons cités sur le territoire, toutes dates confondues, 2303 (soit 1666 espèces et hybrides) ont été vus récemment (après 1994), dont 2031 taxons notés dans cet inventaire. Ces 1666 espèces et hybrides cités récemment se divisent en 1219 espèces (73%) indigènes au sens large et 447 espèces exotiques (27%). En comparaison avec le département du Rhône, le Grand Lyon possède 84% de la flore départementale et une proportion indigènes/exotiques très proche (70% / 30%).

Cet inventaire révèle cependant une très forte érosion de la diversité végétale dans le territoire du Grand Lyon (urbanisation, grands aménagements, disparition des zones humides, canalisation du Rhône, etc.) avec près de 500 espèces (indigènes et exotiques) non revues postérieurement à 1994 (soit près de 24% du nombre d'espèces notées dans le Grand Lyon, toutes dates confondues)

La richesse floristique moyenne par maille 1 x 1 km est de 180 espèces par maille (cette richesse floristique varie cependant de 55 espèces à 426 espèces par maille).



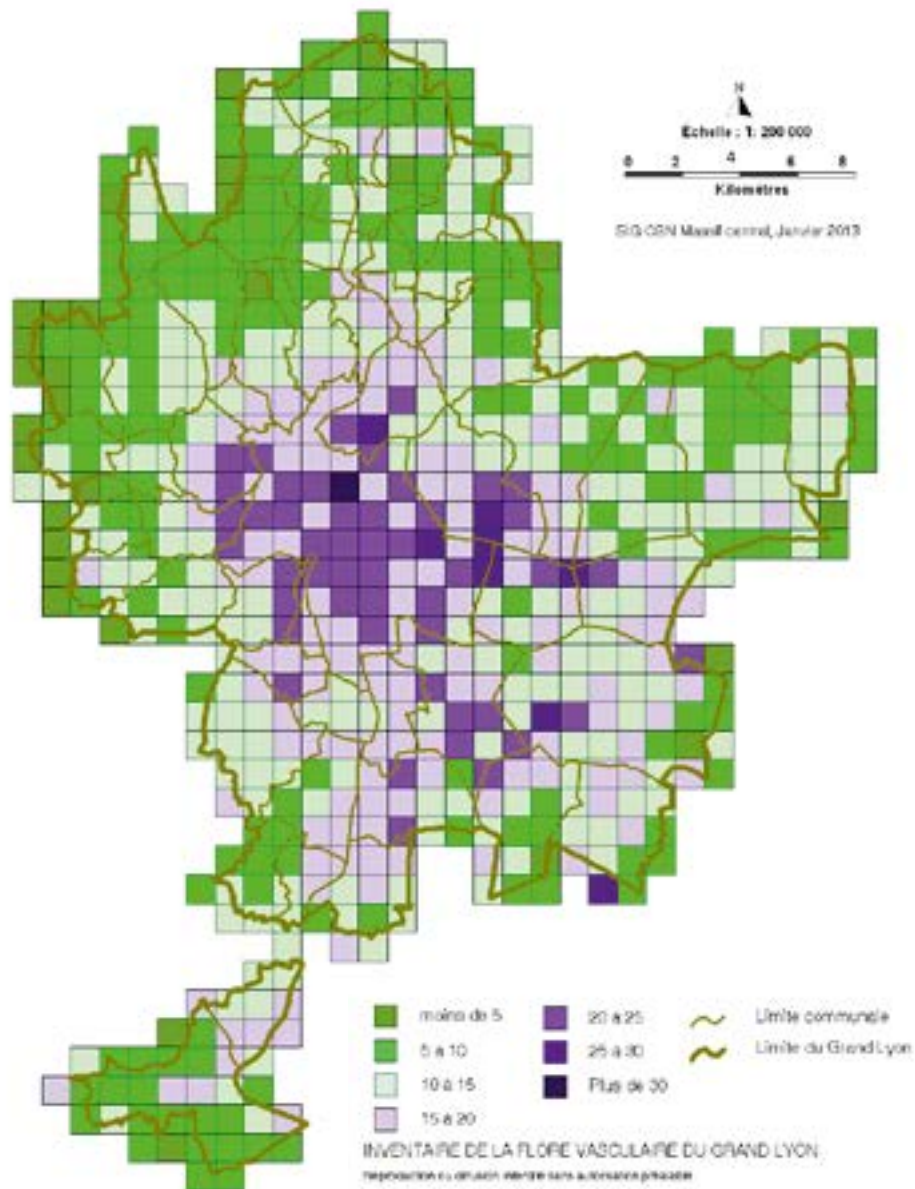
◀ Figure 5

Cartographie de la richesse floristique (en nombre d'espèces) par maille 1 x 1 km dans le Grand Lyon, données récentes uniquement (postérieures à 1994).

© CBNMC

Le territoire possède ainsi encore par endroits une diversité floristique importante et remarquable. La carte de la richesse floristique par maille (figure 5, page ci-contre) présente ainsi les secteurs de plus grande richesse floristique mais également les secteurs à richesse faible. Ainsi on remarquera donc, comme on pouvait s'y attendre, que le centre de l'agglomération lyonnaise est relativement pauvre floristiquement, en raison principalement de l'urbanisation importante de cette zone, de même que l'Est lyonnais, zone de grandes cultures à flore relativement banalisée. En revanche, toute la marge ouest du territoire, constituée par le rebord du Plateau lyonnais et le Mont-d'Or, est un secteur à flore très diversifiée et riche. Cette richesse peut s'expliquer par la grande diversité géographique et écologique (présence de vallons encaissés à expositions variées, plateaux

avec agriculture quelquefois encore assez extensive, zones humides, forêts bien préservées) et/ou géologique (substrat calcaire dans le Mont-d'Or) mais également par une urbanisation encore peu importante dans certains secteurs (notamment dans les vallons les plus pentus et sur les pentes de certains secteurs du Mont-d'Or). De même, la vallée du Rhône en amont de Lyon (secteur de Miribel-Jonage) est également une zone très intéressante floristiquement avec encore des milieux relativement préservés bien que de nombreux milieux humides aient disparu ou soient dégradés. Cette carte de richesse floristique est corrélée à la carte de la richesse en espèces exogènes (figure 6, ci-dessous) qui cible les secteurs où ces dernières sont les plus présentes, correspondant aux secteurs de richesse floristique moindre.



En ce qui concerne les taxons patrimoniaux, le territoire du Grand Lyon abritait 90 taxons protégés réglementairement (protections européenne, nationale et régionale), dont seulement 41 ont été vus après 1994 et 20 dans le cadre de cet inventaire. De même, ce sont 221 taxons menacés et quasi menacés selon la Liste rouge de la flore vasculaire de la région Rhône-Alpes qui sont cités toutes dates confondues sur le territoire du Grand Lyon, mais seulement 81 ont été revus récemment (après 1994) et 55 lors de l'inventaire. Parmi ces taxons patrimoniaux, on peut citer par exemple *Genista horrida*, dont la répartition française est limitée aux contreforts des Pyrénées et aux rebords sud-ouest du Massif central (Causses Méjean et du Larzac), avec une population isolée dans le Grand Lyon. On peut également mentionner *Rosa gallica* ou *Orobancha alsatica* dont de nouvelles populations ont été vues lors des inventaires, de

même que deux endémiques *Cyanus lugdunensis* (endémique française) ou *Ophrys fuciflora* subsp. *elatior* (subendémique à répartition rhénano-rhodanienne).

En revanche, les taxons exotiques envahissants sont également très présents sur le territoire du Grand Lyon avec 150 espèces exotiques envahissantes, présentes actuellement ou citées autrefois dans le Grand Lyon (99 potentiellement envahissantes et 51 étant envahissantes avérées). Parmi ces dernières, on peut citer par exemple le cas de l'Ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), en forte expansion dans le Grand Lyon (elle a été inventoriée dans près de 470 mailles parmi les 626 que compte le Grand Lyon) qu'elle a envahi en grande partie dans une période relativement récente (on note peu de citations anciennes et historiques).

La mise en place d'actions de connaissances et de conservation sur les espèces les plus remarquables du territoire.

L'analyse des données dont dispose le CBN Massif central sur le territoire de la Métropole de Lyon, révèle la présence de taxons considérés comme menacés ou quasi menacés dans la Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes et d'autres taxons considérés de préoccupation mineure (LC) mais rares à l'échelle régionale ou présentant des populations isolées sur le territoire du Grand Lyon.

La Métropole de Lyon a souhaité intégrer et prendre en compte les enjeux de conservation de la flore menacée de son territoire. C'est pourquoi, le CBN Massif central s'est proposé d'identifier les espèces les plus menacées du territoire.

Ainsi, le CBN Massif central a établi une liste des espèces végétales à priorité de conservation pour la métropole. 89 taxons (liste principale) ont été sélectionnés selon le niveau de menace et la rareté évalués au niveau régional, l'indigénat ainsi que l'isolement géographique des populations (BERTRAN 2014). Les taxons non revus récemment, dont les observations sont trop imprécises ou dont la présence ou l'indigénat sont à confirmer ont été classés dans une liste complémentaire (126 taxons) à rechercher.

Ensuite, le CBN Massif central effectue des bilans stationnels visant à améliorer la connaissance de ces taxons sur la métropole (nombre et taille des populations, milieux d'accueil, menaces, etc.). Une fiche permet de capitaliser l'information et de la restitution auprès des acteurs du territoire sous une forme synthétique en proposant des orientations d'actions de préservation (travaux, pâturage, non intervention, veille sur les populations, etc.).

Enfin, un réseau participatif, animé par la Métropole de Lyon et le CBN Massif central, a été constitué dans le but de mutualiser efficacement les connaissances, suivre les populations et dans la mesure du possible, de mettre en œuvre des actions concrètes de préservation et de gestion adéquates. Il s'agit également d'impliquer les botanistes locaux à la recherche et aux suivis des espèces les plus remarquables. Enfin, les gestionnaires et acteurs du territoire (communes, syndicat, etc.) pourront se rendre compte de la richesse de leurs territoires et de la nécessité à conduire des actions de préservations sur ces espèces.

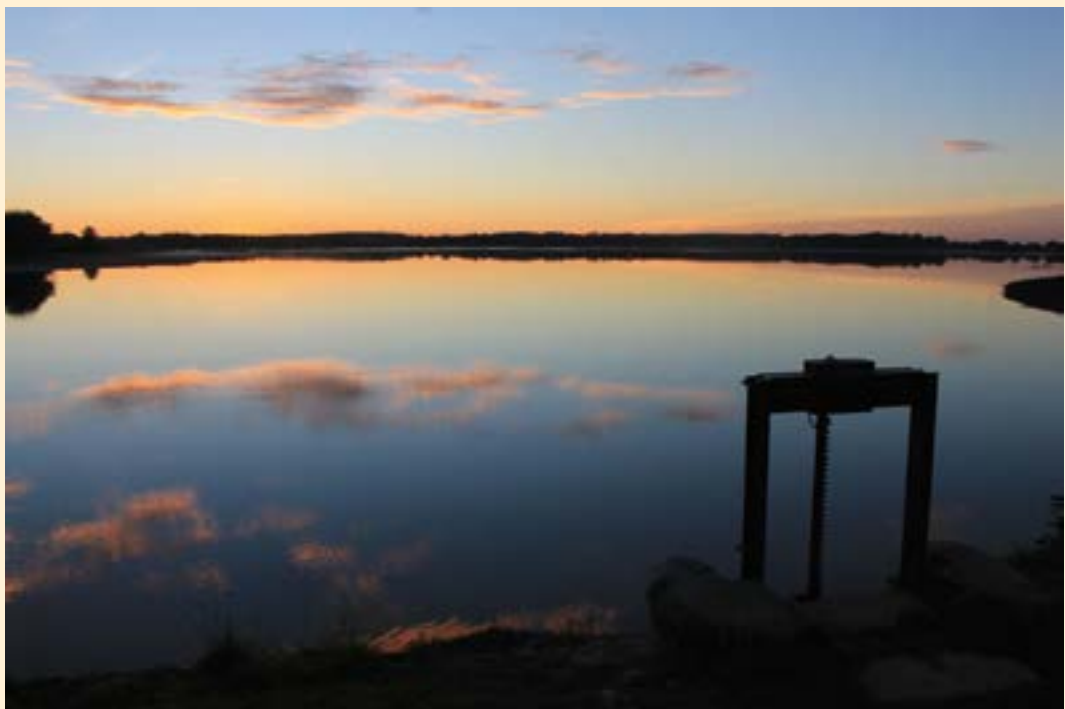
État des connaissances et évolution de la flore à enjeu de l'Étang des Landes après 10 années de classement en réserve naturelle nationale

The current state of knowledge and the evolution of threatened flora in the Etang des Landes National Natural Reserve after 10 years of having this classification

par Sébastien BUR ① et Karim GUERBAA ②

① Conseil Départemental de la Creuse
Maison de la Réserve Naturelle
23170 LUSSAT
☎ 05 55 82 84 55
✉ sbur@creuse.fr
🌐 www.etang-des-landes.creuse.fr

② Conservatoire d'Espaces Naturels du Limousin
Maison de la Réserve Naturelle
23170 LUSSAT
☎ 05 55 82 84 55
✉ kguerbaa@conservatoirelimousin.com
🌐 www.conservatoirelimousin.com



Résumé

Classée en 2004, la réserve naturelle nationale de l'étang des Landes est gérée par le Conseil Départemental de la Creuse. Le premier plan de gestion réalisé en 2009 mettait l'accent sur un état général de conservation défavorable pour la flore à enjeu ainsi que pour les habitats. Sa révision en 2014 a démontré une nette amélioration du diagnostic grâce aux opérations de gestion mises en place, ainsi qu'aux études et suivis réalisés. La flore à enjeu a pu être actualisée suite aux avancées dans la connaissance des végétations régionale et nationale (Listes rouges).

Mots-clés : réserve naturelle, flore à enjeu, plan de gestion, évaluation patrimoniale, évolution.

Abstract

The Etang des Landes National Natural Reserve was given its national natural reserve status in 2004 and is managed by the departmental council in the Creuse. The first management plan, made in 2009, targeted the generally unfavorable state of conservation of threatened flora and their habitats. Its update in 2014 demonstrated a clear improvement in the diagnostic, thanks to the management operations put in place, as well as the studies and monitoring that were performed. It was possible to update the list of threatened flora based on the progress in the understanding of regional and national vegetation (Red lists).

Key-words : natural reserve, threatened flora, management plan – environmental assessment – evolution.

Photo 1 ▲

Crépuscule sur l'Étang des Landes

© Cliché : CEN Limousin

Contexte

L'Étang des Landes a été classé en réserve naturelle nationale par le décret n° 2004-1480 du 23 décembre 2004 au titre de la loi n°76-629 relative à la protection de la nature modifiée par la loi 2002-276 relative à la démocratie de proximité. Ce décret précise notamment qu'il est interdit de porter atteinte aux animaux et aux végétaux non cultivés, que la chasse est interdite et que la gestion hydraulique et piscicole doit se faire conformément au règlement arrêté par le Préfet en application du plan de gestion de la réserve.

Le Conseil départemental de la Creuse (CD23) a été désigné gestionnaire de la réserve naturelle de l'Étang des Landes par le préfet, sur avis du Comité consultatif dans sa séance du 13 juillet 2005.

Une convention signée le 17 octobre 2005 entre l'État et le Département précise les missions confiées à ce dernier. Le CD23 est notamment chargé d'élaborer le plan de gestion de la réserve naturelle, d'assurer la conservation de son patrimoine naturel et la surveillance du site ou encore d'accueillir et de sensibiliser les visiteurs.

Le Département s'est adjoint les compétences du Conservatoire des espaces naturels du Limousin (CEN Limousin), dans le cadre d'une mission d'assistance scientifique depuis 2006.

Un comité consultatif présidé par le Préfet est créé ; il se réunit au moins une fois par an. Il est consulté sur le fonctionnement de la réserve ou encore sa gestion. Il se compose de trois collèges :

- collectivités territoriales, propriétaires et usagers ;
- administrations et établissements publics ;
- personnalités scientifiques qualifiées et associations de protection de la nature.

Le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) est consulté sur le projet de plan de gestion de la réserve et peut être sollicité pour toute question à caractère scientifique. Le décret prévoit également que l'avis du CSRPN doit être demandé concernant la gestion hydraulique ou la régulation d'espèces envahissantes par exemple.

Particularités du site



◀ Figure 1
Localisation du site

© cartographie :
CEN Limousin

La réserve naturelle s'étend sur 165,6 hectares (ha) dont environ 100 ha sont constitués par l'étang. Le site est logé dans le Bassin sédimentaire de Gouzon, reposant sur des sables et argiles qui dénotent de la grande majorité du sous-sol limousin, constitué à 94 % de sa surface de roches cristallines appartenant au socle du Massif central. Cette singularité s'exprime à travers la flore rencontrée dans le Bassin et notamment sur la réserve naturelle.

Le plan d'eau est une lentille d'environ 1000 m de diamètre, avec une profondeur moyenne de 80 cm et des pentes douces sur la plupart des berges de l'étang (BRUNAUD & TOUCHARD, 2007). La végétation colonise donc rapidement les rives ainsi que l'eau libre, d'autant plus que le marnage naturel de l'étang est important du fait de ses berges peu pentues.

Historique et état des connaissances

Le niveau de connaissance de la flore vasculaire de la réserve est considéré comme étant très bon. En excluant les données antérieures à 1996, le nombre de taxons connus en 2000 était de 262 (CBNMC, 2000), en 2008 il était de 412 (CEN Limousin, 2009) et en 2013 de 488. Cette augmentation du nombre de taxons connus s'explique par une pression de prospection plus importante ces dernières années, la participation de structures spécialisées (CBNMC, Société botanique du Centre-Ouest), de spécialistes (D. MERCIER) et la présence d'une équipe permanente basée sur le site mais aussi par la gestion mise en place depuis 2006 (marnage, vidanges et pêches, pâturage...) qui a permis le retour de certaines espèces. En revanche, 18 espèces végétales n'ont pas été revues sur la période 1996-2013 et la présence de 5 espèces est à confirmer (données douteuses). Enfin d'après la Liste rouge du Limousin (CBNMC, 2013), l'Utriculaire vulgaire (*Utricularia vulgaris*) ne serait pas présente en Limousin et aurait été confondue avec l'Utriculaire citrine (*Utricularia australis*). L'Utriculaire vulgaire a donc été suppri-

mée de la liste de la flore vasculaire de la réserve naturelle.

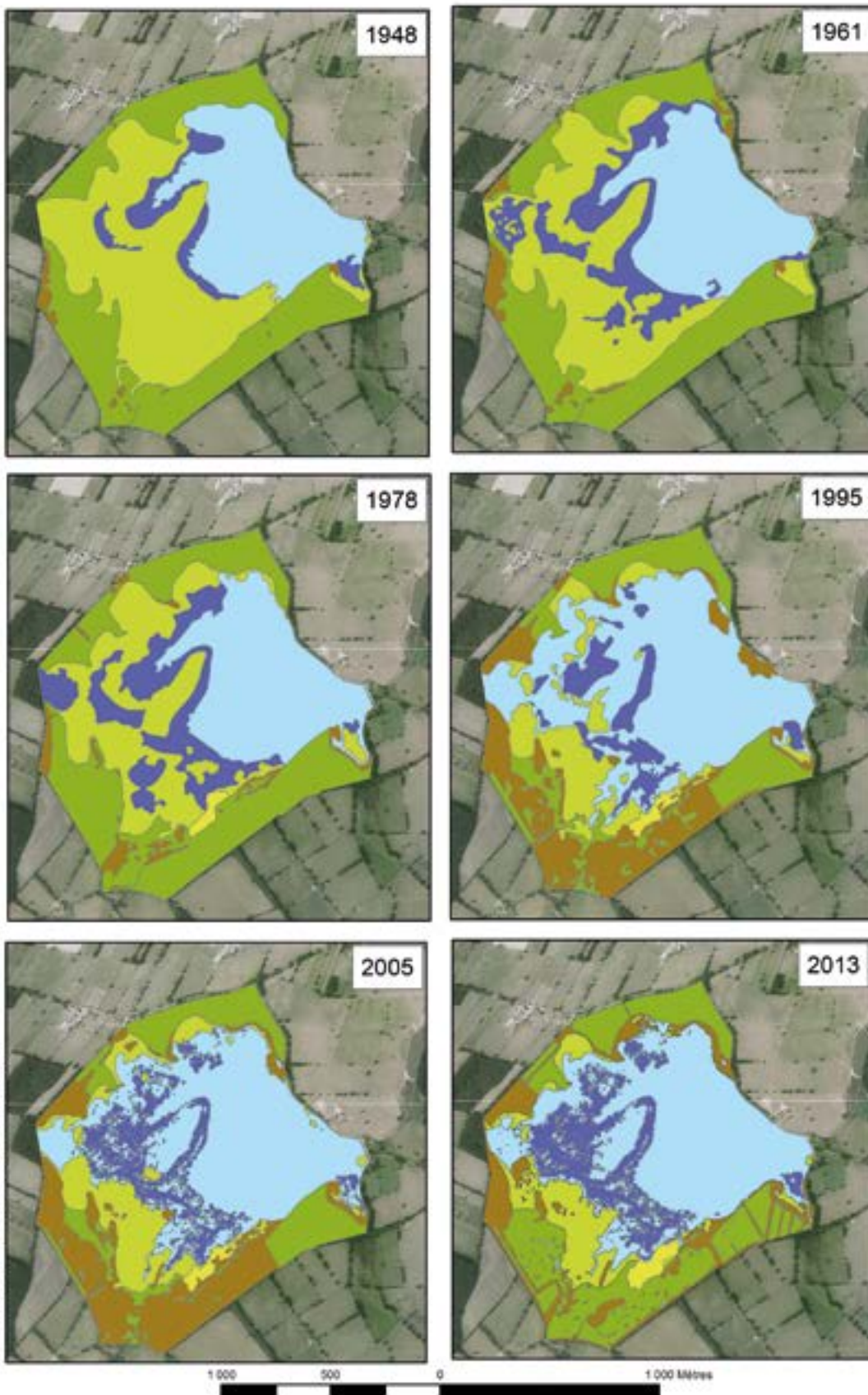
Pour les habitats, une cartographie complète réalisée par le CBNMC (2000) a été réactualisée de 2006 à 2008 par le CEN Limousin dans le cadre de l'élaboration du premier plan de gestion de la réserve naturelle (CEN Limousin 2009). Les unités de végétation ont à nouveau été cartographiées en 2013 (CD23, 2014) pour élaborer le plan de gestion 2014-2018. Du point de vue phytosociologique, les connaissances restent générales et méritent d'être affinées. Les gazons amphibies et les herbiers aquatiques de la réserve constituent par exemple des originalités pour le Limousin qui justifieraient des études complémentaires afin d'en dégager les spécificités. La réalisation d'un catalogue des végétations de la réserve amènerait d'importantes connaissances, tant sur la valeur et l'originalité du site à l'échelle du Massif central, que sur les liens dynamiques, trophiques et hydriques de ces groupements végétaux.

Un état de conservation préoccupant en 2006

À partir de l'interprétation des photos aériennes IGN de 1948, 1961, 1978, 1995, 2005, et des témoignages recueillis au cours de l'élaboration du premier plan de gestion de la réserve, une évolution de la répartition des grands types de formations végétales a été proposée. Toutefois, l'interprétation des photographies aériennes de 1948 et de 1961 étant délicate (faible résolution des clichés) et la limite entre les végétations palustres et les herbiers à feuilles flottantes souvent difficile à apprécier, ce sont des grandes tendances pour les catégories de végétation suivantes qui doivent être prises en compte :

- Eau libre et herbiers immergés ;
- Herbiers à feuilles flottantes ;
- Ceintures de végétation palustres ;
- Landes, prairies et mégaphorbiaies ;
- Fourrés arbustifs, haies et boisements.

La photographie aérienne de 1948 montre clairement un étang aux ceintures de végétation palustre extrêmement développées (sans doute proches de 60 hectares) tandis que la surface d'eau libre semblait beaucoup plus réduite (de l'ordre de 40 hectares). Avec l'étude de la photographie de 1961, on peut déjà constater une régression des végétations héliophytiques au profit des herbiers aquatiques à feuilles flottantes et de l'eau libre. Cette évolution se poursuivra jusqu'en 2005 où la fragmentation et la régression des peuplements d'héliophytes est bien visible. L'eau libre et les herbiers aquatiques à feuilles flottantes totalisent alors près de 85 hectares tandis que les végétations palustres ne représentent plus qu'environ 25 hectares. Ainsi, la régression des végétations héliophytiques et l'augmentation de la surface d'eau libre pourraient être un processus démarré dans les années 1950 et qui aurait atteint



◀ Figure 2

Évolution des habitats

© cartographie :
CEN Limousin

Grands types de végétation

- Bois, fourrés, haies
- Eau libre, herbiers immergés
- Herbiers émergés
- Roselière
- Végétation hélophytique
- Végétation terrestre

son maximum dans les années 2000. Les causes n'en sont pas clairement identifiées mais la gestion des niveaux d'eau semble être la piste la plus plausible : une régression des hélophytes est en effet une évolution régressive de la végétation (l'évolution naturelle d'un étang étant l'envahissement consécutif à l'atterrissement) qui pourrait être liée à une augmentation durable des niveaux d'eau.

Concernant les parcelles riveraines du plan d'eau, elles sont largement ouvertes en 1948 et les surfaces boisées ou embroussaillées représentaient moins de 2 hectares et moins de 5 hectares en 1978. En 1995, cette surface embroussaillée est supérieure à 31 hectares et totalise presque 33 hectares en 2005. Sur l'ensemble de la période considérée, les surfaces ouvertes sont passées d'environ 51 hectares à un peu plus de 23 hectares. Ceci traduit la déprise agricole survenue à la fin des années 1970. Cette tendance s'est ensuite fortement inversée avec le classement en réserve naturelle et la restauration lourde de nombreuses parcelles riveraines du plan d'eau, entreprise afin de les gérer à nouveau par fauche tardive et pâturage.

Ainsi, l'état de conservation de la majorité des espèces à très forte et forte valeur patrimoniale est considéré comme étant défavorable lors de la rédaction du premier plan de gestion (CEN Limousin 2009). L'état préoccupant de la flore d'intérêt patrimonial est principalement lié à la dégradation de la diversité et de la qualité de ses habitats naturels. Les milieux terrestres, abandonnés, se sont rapidement embroussaillés tandis que la dégradation supposée importante de la qualité de l'eau (confirmée ensuite par de nombreux épisodes de bloom de cyanobactéries), une gestion du niveau de l'étang peu adaptée ces dernières années, un atterrissement et un engorgement de la queue d'étang ont porté atteinte aux espèces aquatiques et des milieux palustres.

Sur la base de l'évaluation patrimoniale menée en 2006, les unités de végétation d'intérêt patrimonial ne représentaient plus qu'une surface limitée au sein de la réserve naturelle. De plus, les huit unités de végétation à enjeu recensées à l'époque étaient toutes dans un état de conservation jugé défavorable. Le constat est d'autant plus alarmant que la régression de ces unités de végétation fût estimée à près de 75% sur la période 2000-2006.

Un certain nombre de facteurs défavorables qui se combinent ont été identifiés (mais non quantifiés) et permettent, au moins en partie, d'expliquer la dégradation des unités de végétation d'intérêt patrimonial de la réserve naturelle :

- Engorgement ;
- Mauvaise qualité de l'eau (et notamment très forte turbidité) ;
- Gestion inadaptée des niveaux d'eau ;
- Peuplement piscicole inadapté (présence importante de poissons-chats, de carpes) ;
- Embroussaillage consécutif à l'abandon des parcelles riveraines ;
- Prolifération du ragondin impactant fortement les peuplements d'hélophytes...

En revanche, il est difficile d'expliquer précisément la très forte accélération de la dégradation constatée dans les années 2000. Il n'est pas exclu qu'après de très nombreuses années sans gestion appropriée, l'Étang des Landes n'ait plus été capable de tamponner l'influence de l'ensemble de ces facteurs défavorables, un seuil ayant été franchi.

Mais un événement quelques années avant 2006 marquant pour le patrimoine naturel fût l'assec prolongé réalisé en 1999/2000. Durant cet assec, une végétation très abondante s'est développée dans le plan d'eau. Par la suite, il a été remis en eau sans exportation préalable de cette végétation. Un stock considérable de matière organique s'est donc retrouvé instantanément dans le plan d'eau. À très court terme, cet assec ne semble pas avoir eu de répercussions sur le patrimoine aquatique comme en témoigne la cartographie du site réalisée en 2000 (CBNMC, 2000). Mais ceci pourrait s'expliquer par une certaine résilience de la végétation qui s'est retrouvé immergée avant de commencer à être dégradée. La dégradation d'un tel stock de matière organique explique sans doute pour une grande part celle de la qualité de l'eau et la disparition d'herbiers d'intérêt communautaire. Cette matière dégradée a probablement fortement contribué à l'accélération de l'engorgement du plan d'eau. Des photos prises à l'occasion des vidanges de 2002 et de 2007 montrent l'engorgement de certaines zones du plan d'eau, et ceci en 5 ans seulement.

Des actions de gestion conservatoire

De très nombreuses actions d'ouverture générale des milieux naturels ont été menées afin de restaurer les parcelles riveraines du plan d'eau et de mettre en œuvre une gestion écologique durable de ces espaces. Ainsi des interventions lourdes de restauration ont été menées chaque année, principalement de septembre à novembre afin de garantir notamment une portance des sols compatible avec l'utilisation d'engins de chantier et d'éviter la période sensible de nidification de l'avi-faune. Les travaux ont consisté à de l'essouchage et du débroussaillage.

Parallèlement à ce programme lourd de travaux, des interventions plus ponctuelles ont permis de créer une dizaine de mares réparties de manière relativement homogène dans la réserve naturelle et des haies ont été plantées en régie avec des jeunes plants prélevés dans la réserve.

Les travaux d'ouverture des milieux ont été particulièrement ambitieux puisque 12,5 ha ont été concernés (dont 11,3 essouchés). 5,6 ha de terrains légèrement embroussaillés ont également fait l'objet de travaux de débroussaillage.

Les terrains restaurés ont ensuite fait l'objet d'un entretien par le pâturage ou la fauche.

La gestion piscicole de l'étang a débuté dès 2007 par une vidange totale de l'étang et des pêches de fond ont été réalisées en 2009, 2012 et 2014. Ces opérations ont permis d'améliorer la qualité de l'eau en assurant une limitation de la charge en poisson.

Parallèlement, pour garantir une hauteur d'eau compatible avec les exigences écologiques des gazons amphibies, des ceintures de végétation, de la faune, et d'éviter tout débordement du plan d'eau en période hivernale, la gestion hydraulique a été réalisée à l'aide de la pelle de vidange : les niveaux d'eau les plus élevés possible ont été maintenus globalement des mois de novembre à juin. À partir de juin, la baisse progressive du plan d'eau, qui peut être accélérée par l'ouverture de la pelle de vidange en fonction des conditions météorologiques, s'est poursuivie jusqu'en septembre/octobre où l'étang atteint son niveau d'étiage (environ 150 cm à la digue).



◀ Photo 2

Travaux de dessouchage

© Cliché : CEN Limousin



Photo 3 ►

Vidange et pêche
de l'étang

© cliché : CEN Limousin

Évolution des connaissances pour la flore et les végétations à enjeu en 2014

Flore à enjeu

Depuis l'élaboration du premier plan de gestion de la réserve (CEN Limousin 2009), l'état des connaissances floristiques sur le site a donc progressé grâce aux suivis scientifiques mis en place et aux résultats des travaux de gestion effectués (CD23 2014). Dans cette même période, les travaux d'étude menés par les CBN sur la connaissance de la flore notamment en Limousin ont permis d'établir des outils de référence pour guider les politiques publiques (Liste rouge, Chloris®).

Dans le premier plan de gestion, couvrant la période 2009-2013, 66 espèces à enjeu ont été identifiées parmi les 412 taxons recensés. Cette liste a été établie avec les connaissances et statuts existants et à dire d'expert.

Parmi les plantes à statuts, 1 était inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats », 5 protégées au niveau national, 6 au niveau régional et 1 au niveau départemental.

Depuis, la Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin a été réalisée (CBNMC, 2013) et l'actualisation de l'atlas régional a permis d'attribuer des niveaux de rareté fiables. Ces deux éléments manquaient auparavant ce qui explique un certain nombre de changements entre la liste des espèces d'intérêt du premier plan de gestion et la liste actuelle. Certaines espèces comme le Flûteau fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides* gr.), le Scirpe en épingle (*Eleocharis acicularis*) ou la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*), plus présents en Limousin que ne le signalait le précédent atlas (BRUGEL *et al.*, 2001), ne sont par exemple plus considérés comme étant d'intérêt régional dans l'actuel plan de gestion. Par ailleurs et afin de ne mettre en avant que des espèces dont l'intérêt est important, la méthodologie d'évaluation a été légèrement revue et en l'absence de présence sur la Liste rouge régionale, celles qui sont au minimum très rares en Limousin, au lieu de rares dans le plan de gestion 2009-2013, sont considérées comme étant remarquables.

Ainsi, avec la publication d'une Liste rouge de la flore du Limousin (CBNMC 2013) et un «durcissement» des critères d'évaluation patrimoniale dans ce plan de gestion, 34 espèces ont changé de statut sur la réserve et parmi elles, 30 ne sont plus considérées comme étant d'intérêt patrimonial.

Habitats à enjeu

Une augmentation spectaculaire de la surface des herbiers aquatiques dans le plan d'eau a été observée : plus de 80 hectares en 2013 contre à peine un hectare de voiles d'utriculaires cartographiés à l'occasion du premier plan de gestion. La diversité des espèces présentes dans le plan d'eau est remarquable avec plus d'une dizaine de potamots identifiés, parfois en grande quantité pour certaines espèces rares (Potamot graminée -*Potamogeton gramineus*-, Potamot pectiné -*Stuckenia pectinata*...) et la découverte d'une nouvelle espèce pour le Limousin : la Zanichellie des marais (*Zanichellia palustris*). La Grande et la Petite Naiade (*Najas marina* et *Najas minor*) sont particulièrement abondantes. Par ailleurs, un nouvel habitat d'intérêt communautaire a été identifié en 2008 puis confirmé par la suite : les tapis immergés de characées dont il s'agit sans conteste de la plus importante station du Limousin (plusieurs dizaines d'hectares). Toutefois, le développement de ces habitats et espèces est cyclique et fortement lié au rythme des vidanges et des pêches de l'étang qu'il est impératif de maintenir.

Avec la mise en place d'un marnage dirigé, les habitats amphibies et la flore associée ont eux-aussi progressé. La surface de gazons amphibies s'est fortement développée pendant la durée du premier plan de gestion. De nombreuses espèces ont pu être découvertes, revues et ont progressé : Littorelle à une fleur (*Littorella uniflora*), Pilulaire à globules (*Pilularia globulifera*), Antinorie fausse agrostide (*Antinoria agrostidea*), dont le statut reste malgré tout précaire, Jonc nain (*Juncus pygmaeus*), Ache inondée (*Helosciadium inundatum*)... Les annexes hydrauliques créées ou restaurées ont permis là encore des découvertes importantes : Cicendie naine (*Exaculum pusillum*), Cicendie filiforme (*Cicendia filiformis*), Jonc capiteux (*Juncus capitatus*)...

La Grande Douve (*Ranunculus lingua*) a particulièrement bien réagi au marnage dirigé et à l'ouverture des milieux, passant de 350 individus environ en 2007 à plus d'un millier au moins en 2013 avec une large augmentation de sa répartition au sein de la réserve. La Laïche allongée (*Carex elongata*) a également fortement progressé (plusieurs dizaines de stations pointées en 2012). La Sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittaria sagittifolia*) semble

En 2014 (CD23 2014), l'inventaire de la flore du site compte 488 taxons, correspondant à 18,4 % d'espèces nouvelles depuis 2009. 57 espèces sont jugées à enjeu, parmi lesquelles on retrouve les mêmes espèces à statut de protection qu'en 2009 et d'autres jugées en fonction de leur degré de menace établi grâce à l'édition de la Liste rouge de la flore du Limousin ainsi que celle de France (UICN, FCBN & MNHN 2012).

aussi avoir progressé avec la découverte de deux autres stations à proximité de l'unique station connue en 2009.

Toutefois la Baldingère (*Phalaris arundinacea*) semble elle aussi progresser, sur certaines berges du plan d'eau. L'eutrophisation est sans doute en cause et une exondation trop précoce des berges, dès le mois de juin, pourrait l'avoir également favorisée. Sa dynamique est à surveiller et les opérations de fauche exportatrice à poursuivre. Par ailleurs, une des espèces végétales prioritaires de la réserve semble peu réagir à la gestion menée : après avoir fortement progressé (une vingtaine de petites stations) dans le bras secondaire du ruisseau de l'Ermitte, le Flûteau nageant (*Luronium natans*) maintient quelques stations fragiles sans évolution notable.

Ainsi, avec 10 potamots déterminés en 2013, l'Étang des Landes est le site le plus riche connu en Limousin, avec certains taxons exceptionnels. Il reste en outre une nouvelle espèce à identifier (*P. coloratus/P. lucens*), ce qui porterait ce nombre à 11. Cette diversité d'espèces s'explique notamment par la physionomie de l'étang, aux berges en pente très douce, présentant une variété de substrats oligo-mésotrophes à eutrophes (sables, argiles, vases). Le marnage permet à certaines espèces comme le Potamot graminée (*Potamogeton gramineus*) d'être très bien représenté sur le site. Le constat est le même pour les joncs : 13 espèces dont certaines redécouvertes pour le Limousin comme le Jonc pygmée (*J. pygmaeus*) ou pour la Creuse avec le Jonc capiteux (*J. capitatus*). Ces 13 espèces font de la Réserve un des sites les plus riches dans la région pour ce genre. Les nombreuses opérations de gestion réalisées lors du premier plan de gestion ont permis d'augmenter les potentialités d'accueil pour ce genre : création de mares, marnage, essouchage... Le genre *Trifolium* compte lui aussi 13 espèces recensées sur la réserve ce qui semble traduire la diversité et la qualité des végétations prairiales du site. Parmi ces espèces, le Trèfle pied-d'oiseau (*Trifolium ornithopodioides*) est une espèce nouvelle pour le Limousin et le Trèfle aggloméré (*Trifolium glomeratum*), une redécouverte pour la Creuse.

Tableau I ►

Flore vasculaire d'intérêt national à supranational (classe de valeur A)

Espèce de Classe de valeur A	Statuts			P	Effectifs, répartition
	LRN	LR L/R L	LR A/ RA		
<i>Anacamptis laxiflora</i>	VU	NT/PC	EN/R	N	Espèce non revue depuis 2001 (deux pieds fleuris observés), pourrait avoir disparu.
<i>Antinoria agrostidea</i>	EN	CR/E	Incon-nue	-	Espèce découverte en 2012 dans des végétations amphibies. Quelques inflorescences seulement observées, non revue en 2013.
<i>Littorella uniflora</i>	-	LC/PC	NT/AR	N	Espèce en progression, au moins 5 stations (parfois quelques m2) découvertes.
<i>Luronium natans</i>	LC	NT/AR	NT/R	DH/N	Effectifs très variables d'une année sur l'autre, une à quelques stations localisées.
<i>Pilularia globulifera</i>	-	EN/R	EN/RR	N	Découvert dans des mares creusées ces dernières années et sur les berges de l'étang, occupe plusieurs m2 sur la réserve.
<i>Pulicaria vulgaris</i>	-	NT/AR	NT/PC	N	En expansion (moins de 200 pieds en 2006 et 2007, plus de 800 en 2012).
<i>Ranunculus lingua</i>	-	EN/E	CR/E	N	Espèce en très forte progression depuis 2007, en extension dans la plupart des végétations héliophytes de bord d'étang, plusieurs milliers d'individus fleuris.

Tableau II ►

Flore vasculaire d'intérêt national à suprarégional (classe de valeur B)

Espèce de Classe de valeur B	Statuts		P	Effectifs, répartition
	LR L/ RL	LR A/ RA		
<i>Carex elongata</i>	EN/E	LC/AR	-	Espèce <i>a priori</i> stable, plusieurs dizaines de touffes observées comprenant des inflorescences.
<i>Carex hostiana</i>	NE/RR	EN/E	-	Non revu ces dernières années, présence à confirmer sur la réserve.
<i>Carex vulpina</i>	NE/E	VU/R	-	Observé dans la mégaphorbiaie à proximité du bras mort du ruisseau.
<i>Centaureum pulchellum</i>	EN/R	EN/R	-	Découvert par le CBNMC, effectifs et répartition à préciser.
<i>Cicendia filiformis</i>	CR/E	CR/E	-	Découvert en 2009 suite aux travaux puis ces dernières années au niveau des mares et annexes hydrauliques restaurées, plusieurs centaines d'individus.
<i>Deschampsia setacea</i>	CR/E	CR/E	-	Plusieurs centaines d'inflorescences dans les gazons amphibies.
<i>Exaculum pusillum</i>	EN/RR	CR/E	-	Découvert en 2011, plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'individus se développent sur les berges exondées des mares et annexes hydrauliques.
<i>Helosciadium inundatum</i>	CR/E	CR/E	-	Plusieurs centaines d'individus en position amphibie.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	NT/RR	EN/RR	Lim	Semble abondant dans les ceintures d'héliophytes, probablement plusieurs centaines d'individus.
<i>Isolepis fluitans</i>	EN/R	CR/RR	-	Se développe au niveau des annexes hydrauliques créées ces dernières années ainsi que dans les ceintures de végétation de l'étang.
<i>Juncus capitatus</i>	VU/E	EN/R	Lim	Découvert en 2010 à la suite des travaux d'essouchage, quelques individus puis quelques dizaines d'individus observés en 2013 à la suite des travaux d'essouchage de 2012.
<i>Juncus pygmaeus</i>	NE/D ?	DD/E	-	Découvert en 2012 au bord d'une mare et dans des zones essouchées. Observé en 2013 sur certaines berges sableuses de l'étang.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	VU/RR	CR/E	-	Effectif et répartition à préciser, des myriophylles se développent plus ou moins abondamment dans l'étang après vidange mais l'espèce n'a pas encore pu être déterminée.
<i>Najas minor</i>	VU/RR	CR/E	-	Plusieurs dizaines d'hectares d'herbiers observés en 2008, 2010 et 2013 après vidange et pêche de l'étang.
<i>Oenanthe fistulosa</i>	CR/E	EN/RR	-	Plusieurs centaines d'individus, espèce assez présente dans les prairies et en queue d'étang.
<i>Potamogeton bertholdii</i>	DD/E	VU/RR	-	Découvert en 2013 dans le plan d'eau. Effectifs à préciser (semble peu abondant).
<i>Potamogeton gramineus</i>	EN/RR	EN/RR	-	Très présent sur une large majorité des berges de l'étang, en position amphibie, dans les zones le plus souvent exondées l'été.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	DD/E	CR/E	-	Effectifs difficiles à évaluer, bien représenté dans le plan d'eau en 2013 à la suite de la pêche de 2012.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	CR/D ?	NT/RR	-	Très abondant dans l'étang en 2013 à la suite de la pêche de 2012.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	EN/RR	EN/E	-	Effectifs difficiles à évaluer, bien représenté dans le plan d'eau en 2013 à la suite de la pêche de 2012 mais semble moins abondant que les autres potamots.
<i>Potamogeton pusillus</i>	DD/RR	VU/RR	-	Découvert en 2013 dans le plan d'eau. Effectifs à préciser.
<i>Potamogeton trichoides</i>	VU/RR	VU/E	-	Effectifs difficiles à évaluer, bien représenté dans le plan d'eau en 2013 à la suite de la pêche de 2012.
<i>Radiola linoides</i>	CR/RR	CR/RR	-	Quelques dizaines d'individus découverts en 2013 à la suite des travaux d'essouchement.
<i>Rumex maritimus</i>	CR/E	EN/R	-	Découvert en 2010 sur des berges exondées. Peu de stations connues sur le site.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	CR/E	CR/RR	-	1 seule station (9 hampes florales en 2010, 2 m ² sans floraison en 2013) au niveau du bras secondaire du ruisseau de l'Ermite. 2 nouvelles stations découvertes par la suite.
<i>Thelypteris palustris</i>	VU/RR	EN/E	Lim	Semble bien représenté dans la cariçaie à <i>Carex elata</i> , d'autres stations notamment au niveau de radeaux flottants.
<i>Trifolium ornithopodiodes</i>	Inconnu	EN/E	-	Plusieurs centaines d'inflorescences au niveau de suintements sur rhyolite.
<i>Zanichellia palustris</i>	DD/E	EN/RR	-	Effectifs difficiles à évaluer.

LRN (Liste Rouge Nationale, UICN France, FCBN & MNHN, 2012)
 LRL : Liste Rouge de la Flore du Limousin (CBNMC, 2013)
 LRA : Liste Rouge d'Auvergne (CBNMC, 2012)
 CR : gravement menacé d'extinction
 EN : menacé d'extinction
 VU : vulnérable
 NT : quasi-menacé
 LC : préoccupation mineure
 NE : non évalué
 DD : Données insuffisantes

RA (Rareté en Auvergne, ANTONETTI *et al.*, 2006)
 RL (Rareté en Limousin, CBNMC, 2013)
 D ? : disparu
 E : exceptionnel
 RR : très rare
 R : rare
 AR : assez rare
 PC : peu commun

P (Protection réglementaire)
 Lim : protégé en Limousin
 DH : annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore »
 N : protection nationale



◀ Photo 4

Gazons amphibies

© photographie : CEN Limousin

Enfin les nombreux travaux réalisés ces dernières années ont permis de créer de nombreuses zones de milieux pionniers sur sables et argiles, accueillant des espèces rares pour la région : écorchures à Cicendie filiforme (*Cicendia filiformis*), Faux-Lin (*Radiola linoides*) et Petite centaurée (*Exaculum pusillum*) par exemple. Ces formations sont devenues extrêmement rares en Limousin et les trois espèces ci-dessus sont considérées comme menacées d'extinction dans la région (CBNMC, 2013).

Parmi les 35 espèces d'intérêt suprarégional à supranational recensées sur la réserve naturelle, certains groupes écologiques sont particulièrement représentés. Ainsi, 10 espèces soit environ 30% des espèces d'intérêt suprarégional à national relèvent de la classe des *Potametea pectinati* et la majorité de l'association du *Potamion pectinati* qui regroupe les herbiers enracinés des eaux douces stagnantes à faiblement courantes, moyennement profondes, mésotrophes à eutrophes. De même, les espèces des *Littorelletea uniflorae* (et plus particulièrement de l'*Elodo palustris-Sparganion*) et des *Isoeto durieui-Juncetea bufonii* (*Cicendion filiformis*, *Elatino triandrae-Eleocharition ovatae*, *Radiolion linoidis*) représentent respectivement 17 et 20 % des espèces des classes de valeur A et B. Les groupements des *Littorelletea uniflorae* regroupent les végétations vivaces, rases et amphibies des bordures de plans d'eau plutôt oligotrophes tandis que les *Isoeto-Juncetea* correspondent aux groupements

pionniers riches en annuelles, des sols exondés ou humides, oligotrophes à méso-eutrophes.

L'importance du plan d'eau, de ses annexes hydrauliques et de ses berges exondées en période estivale est donc marquée pour la flore d'intérêt patrimonial de la réserve. La qualité de l'eau et la gestion des fluctuations saisonnières de l'étang sont des paramètres clés. Au niveau des herbiers, une partie des espèces est plutôt oligo-mésotrophe, l'autre plutôt méso-eutrophe. Viser l'oligotrophie de l'étang ne serait pas un objectif réaliste mais un état mésotrophe du plan d'eau permettrait d'optimiser le développement d'herbiers aquatiques déjà particulièrement remarquables du point de vue de la surface recouverte et de la diversité observée. Globalement, le pâturage qui entretient des milieux ouverts et crée des tonsures et écorchures, le marnage de l'étang et des vidanges régulières sont des facteurs de rajeunissement ou de perturbation des milieux, susceptibles de permettre à la majorité des espèces patrimoniales recensées de pouvoir réaliser l'intégralité de leur cycle de vie et le renouvellement de leur population. Enfin, même si cette notion est particulièrement importante pour évaluer l'état de conservation d'une espèce, la population minimum viable chez les végétaux reste difficile à appréhender. Toutefois, les potentialités d'accueil de la réserve pour ces espèces semblent théoriquement suffisantes pour envisager leur maintien à long terme.

Conclusion

L'évaluation patrimoniale du plan de gestion 2014-2018 de la réserve naturelle a confirmé la richesse exceptionnelle de la flore vasculaire du site. Avec une augmentation de la pression de prospection et la réalisation d'un programme de travaux ambitieux, le nombre de taxons recensés est passé de 412 à 488. Avec le durcissement des critères utilisés pour mener l'évaluation patrimoniale de la flore, le nombre d'espèces remarquables a légèrement baissé mais reste très important : 57 espèces à enjeu sont identifiées contre 66 dans le précédent plan de gestion.

Cette richesse est particulièrement importante du point de vue des végétations comme les herbiers aquatiques, les gazons amphibies et des écorchures dans les landes et prairies périphériques.

De ce fait, on assiste depuis 2006 à une amélioration générale de l'état de conservation de la flore à enjeu et découverte de nombreuses espèces.

Ceci nous amène à penser que la gestion effectuée sur la réserve est efficace et qu'il faut poursuivre les suivis scientifiques engagés.

Bibliographie

- ANTONETTI p., BRUGEL E., KESSLER F., BARBEJ.-P., TORT M. 2006. - *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.
- ANTONETTI Ph. et al. 2013. - *Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin*. Conservatoire Botanique National du Massif central \ UICN ; Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ; Direction régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 66 p.
- ANTONETTI Ph. et al. 2013. - *Liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne*. Conservatoire Botanique National du Massif central \ UICN ; Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ; Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 53 p.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULETV., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURYJ., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J. 2004. - *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 71 p. (Patrimoine Naturels 61).
- BRUGEL E., BRUNERYE L. & VILKS A. 2001. - *Plantes et végétation en Limousin. Atlas de la flore vasculaire*. Conservatoire d'espaces naturels du Limousin, Saint-Gence, 863 p.
- BRUNAUD D. & TOUCHART L. 2007. - L'étang de Landes de sa création au classement en réserve naturelle. Société des sciences naturelles, archéologiques et historiques de la Creuse, Guéret, 106 p. (*Collection Etudes creusoises XX*).
- CHABROL L. 2000. - *La flore et la végétation de l'étang des Landes (Commune de Lussat, Creuse)*. Conservatoire Botanique du Massif Central \ Direction régionale de l'environnement Limousin, 52 p.
- CD Creuse 2014. - *Réserve Naturelle Étang des Landes. Plan de gestion 2014-2018*. Conseil Départemental de la Creuse, 177 p.
- CBN du Massif central 2014. - Base de données Flore et Habitats CHLORIS®. Conservatoire botanique national du Massif central. Disponible à <http://www.cbnmc.fr/index.php/fr/flore> [cité le 20 mars 2017].
- CEN Limousin 2009. - *Réserve naturelle nationale de l'étang des Landes. Plan de gestion 2009-2013*. Conservatoire d'Espaces Naturels du Limousin \ Conseil Départemental de la Creuse, 197 p.
- GHESTEM A. (Coord.) 1977. - *Étude projet de réserve naturelle : Étang des Landes*. Rapport Scientifique, 25 p.
- UICN France, FCBN & MNHN 2012. - *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine: premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*.- Dossier électronique. Disponible à https://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Flore_vasculaire_metropole_1.

Bilan de la Flore de l'Aigoual *

Overview of the flora of Aigoual

par Frédéric ANDRIEU ①, Guilhem DE BARROS ①, James MOLINA ①

Résumé

Cette communication dresse un bilan des connaissances de la flore du massif de l'Aigoual à travers trois périodes, sur un territoire situé à la jonction des départements du Gard, de la Lozère et de l'Aveyron. Ce territoire est un lieu d'herborisation classique depuis l'époque de Rondelet (XVI^e), avec le célèbre Hort-de-Dieu :

- 1933, publication du catalogue du massif de l'Aigoual de Braun-Blanquet, bilan des connaissances acquises à cette date ;
- 1999, publication du catalogue de la Flore du Gard de Pierre Aubin avec prise en compte des publications et découvertes au cours du XX^e siècle ;
- 2015, bilan actuel et comparaison des données floristiques : les plantes signalées et non revues depuis ces époques (des adventices fugaces ou des taxons signalés par erreur) ; les taxons nouveaux dus aux progrès de la taxonomie (exemple de la fougère mâle *Polystichum filix-mas*), à l'apparition de plantes exotiques (espèces à expansion récente ou rarement citées par les naturalistes de l'époque...), à la découverte récente de quelques taxons rares liée à la pression d'échantillonnage des époques modernes.

Mots-clés : flore - aigoual - Hort-de-Dieu - inventaire.

Abstract

This communication provides an overview of the knowledge of the Aigoual Massif's flora over three periods, in a territory where three departments meet: Gard, Lozère and Aveyron. This territory has been a wild plant harvesting area since the era of Rondelet (16th century), with the famous Arboretum de l'Hort de Dieu.

1933, publication of the catalog of the Aigoual Massif by Braun-Blanquet, which was a summary of the knowledge acquired at that time.

1999, publication of the catalog of the the flora of Gard by Pierre Aubin, which took into consideration the publications and discoveries made during the 20th century.

2015, current assessment and comparison of the floral data: plants that were observed but not seen since those periods of time (short-lived weeds or taxa observed by error); new taxa due to progress in taxonomy (example of the male fern *Polystichum filix-mas*); the appearance of exotic plants (recently expanding species or rarely cited by the naturalists of the era...); the recent discovery of some rare taxa linked to the intensity of modern sampling

Key-words : flora – Aigoual – Hort-de-Dieu - Inventory

① Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles
Antenne Languedoc-Roussillon
Parc scientifique Agropolis
B7 - 2214, Boulevard de la Lironde
34 980 MONTFERRIER-SUR-LEZ
① +33 (0)4 99 23 22 15
① +33 (0)4 99 23 22 11
✉ f.andrieu@cbnmed.fr
www.cbnmed.fr
flore.silene.eu
habitats.silene.eu

* Cette communication n'ayant pu faire l'objet d'un article, contactez les auteurs pour toute demande d'informations.

Richesses bryologiques du Parc national des Cévennes

The wealth of bryophytes in the National Park of Cevennes

par Émeric SULMONT ①

① Maison du Parc National des Cévennes 3 Grand'ruie
30450 Génolhac
① 04 66 61 28 25
✉ emeric_sulmont@yahoo.fr



Résumé

L'état des connaissances des bryophytes du Parc national des Cévennes (PNC) a considérablement progressé ces vingt dernières années. La compilation des travaux précédents complétée d'une campagne de prospection soutenue depuis 2002 permet aujourd'hui d'avancer un chiffre de 724 taxons de bryophytes (544 mousses et 180 hépatiques et anthocérotes). Pas moins de 56 espèces à statut (Livres rouges, Directive "Habitats"...) ainsi que 150 taxons remarquables et quelques « hot-spot » de « bryo-diversité » font du PNC un territoire d'un grand intérêt bryologique.

Mots-clés : Bryologie, Biodiversité, Cévennes, espèces patrimoniales, espèces indicatrices.

Abstract

The level of knowledge of bryophytes in the National Park of Cevennes has considerably progressed over the last 20 years. All of the previous work in addition to an identification effort that has been maintained since 2002 have made it possible to identify 724 bryophyte taxa (544 mosses and 180 liverworts and hornworts). No less than 56 species with a statute (Red list of protected species, "Habitat" Directive) as well as 150 remarkable taxa and a few "bryo-diversity" hot-spots make the National Park of Cevennes a very interesting territory for bryophytes.

Key words: Bryophytes, Biodiversity, Cevennes, protected/threatened/endorsed/emblematic species, indicator species.

Photo 1 ▲

Ravine forestière dans les Gorges du Trévezel

© Cliché : S. PERERA

Après l'importante publication d'Hébrard en 1996 sur la bryoflore du massif de l'Aigoual, le Parc national des Cévennes (PNC) a initié des travaux complémentaires sur ce domaine alors méconnu de la biodiversité. Outre la synthèse bibliographique des cryptogames du PNC (COURVOISIER 1998), BARDAT et BOUDIER (2003, 2004, 2006) ont été missionnés pour améliorer la connaissance sur la bryoflore des Cévennes (Mont Lozère, Cévennes et Causse Méjean), puis PELLET (2006) appuyée par Bardat a complété ce travail sur les éboulis de l'Aigoual. Par ailleurs entre 2003 et 2010, Hugonnot entreprend un travail de fond sur le site du Bois de Païolive (HUGONNOT 2010). Dans le même temps SULMONT (2004, 2015) en collaboration étroite avec HUGONNOT (2004, 2009, 2012) a entrepris de compléter l'inventaire de la bryoflore des Cévennes. Quelques bryologues de passage ont également apporté leur pierre à cette importante synthèse en

fournissant les résultats de leurs prospections en Cévennes, entre autres Hugues Tinguy, Marc Philippe, Benoît Offerhaus, Alain Van Der Poorteen, Denis Cartier, Christian Marck, Michael Kaczmar.

La compilation de ces travaux permet aujourd'hui d'avancer un chiffre de 724 taxons de bryophytes (544 mousses et 180 hépatiques et anthocérotes) pour le Parc national des Cévennes.

Quelques sites naturels remarquables se distinguent par leur richesse et de nombreuses espèces méritent une attention particulière vis-à-vis de la conservation de leur micro-habitat.

Mais sur un territoire aussi vaste (plus de 3000 km²) et aussi contrasté, ce travail d'inventaire bryologique est certainement encore amené à progresser.

Les Cévennes : un contexte propice aux bryophytes

Une géologie diversifiée

Tous les grands types de roches sauf éruptifs sont largement représentés en Cévennes. La présence de basalte est en effet très anecdotique dans les gorges du Tarn ou sur le causse de Sauveterre, alors que le granit du Mont Lozère ou de l'Aigoual, le calcaire et les dolomies des Causses ou du piémont cévenol, le schiste du cœur des Cévennes et les grès du Trias sont représentés sur de grandes surfaces et à des altitudes variées. Cela génère

une quantité de micro-habitats potentiels très importants pour les mousses. S'ajoute les minéralisations métalliques importantes qui parsèment l'ensemble des Cévennes cristallines et qui donnent parfois lieu à des conditions chimiques propices à des espèces exceptionnelles comme *Cephaloziella phyllacantha* (HUGONNOT *et al* 2009).

Des influences climatiques contrastées

La pluviométrie atteint plus de 2200 mm par an sur le sommet de l'Aigoual et la bordure orientale du Mont Lozère et descend en dessous des 1000 mm annuels sur certains secteurs plus continentaux caussenards.

La barrière climatique de la ligne de partage des eaux atlantique-méditerranéenne sépare assez justement la zone d'influence méditerranéenne (l'aire de répartition du chêne vert ne déborde qu'exceptionnellement en versant atlantique) de la zone sous influence climatique plus continentale ou montagnarde.

Une amplitude altitudinale importante et un relief particulièrement escarpé sur le versant méditerranéen

L'altitude relativement élevée de l'Aigoual (1565 m) ou du Mont Lozère (1699 m) permet l'installation de groupements de végétaux comparable à l'étage subalpin des Alpes ou des Pyrénées mais à des altitudes bien inférieures. En outre, l'effet de crête est partout marqué y compris sur le plateau caussenard ou les influences subalpines de la bryoflore sont parfois remarquables (*Athalamia hyalina*, *Hypnum sauteri*...). L'hygrométrie moyenne est très influencée dans les vallées du versant atlantique par la persistance régulière de brouillard, phénomène plus rare sur le versant méditerranéen. Il en résulte notamment des cortèges d'espèces corticoles souvent plus exubérants côté atlantique que méditerranéen.

L'altitude minimale du territoire du PNC est de 120 m au Gardon d'Anduze ou sur le bord du Chassezac à Berrias-et-Casteljau, l'étage mésoméditerranéen est donc bien représenté jusqu'aux altitudes de 450 à 550 m. Les suintements temporaires méditerranéens sur silice ou sur dolomies sont particulièrement riches en espèces du genre *Riccia*, les milieux annexes à *Anogramma leptophylla* recèlent également un cortège original dans lequel *Claopodium whippleanum* est présent (seules localités continentales françaises).

Le relief des sommets cévenols est relativement adouci côté atlantique bien qu'entrecoupé de gorges particulièrement profondes sur les

Causses. Côté méditerranéen, les crêtes sont plus acérées et les ravins plus étroits et profonds que sur le versant atlantique. Ce relief couplé au climat plus chaud et plus arrosé du versant méditerranéen permet sans doute d'expliquer la répar-

tion des bryophytes atlantiques qui sont pour la majorité d'entre elles cantonnées aux ravins plus confinés, chauds et humides du versant méditerranéen.

Une anthropisation des habitats naturels encore mesurée mais dont l'évolution récente reste préoccupante

La faible densité d'habitants sur ce territoire et l'activité agricole relativement peu intensive a permis de conserver encore de nombreux habitats propices aux bryophytes, mais l'évolution des pratiques agricoles et forestières des dernières années laissent peser une menace sérieuse pour l'avenir des espèces forestières ou des milieux en lien avec l'agriculture : pâtures, tourbières, pelouses rocailleuses, cultures. On assiste notamment à une recrudescence des coupes à blanc de grande ampleur (énergie bois) une augmentation

des cheptels bovins et la mise en culture par dérochage de zones jusque là couvertes de landes ou de pelouses maigres.

Les diversités géologiques, climatiques, orographiques et les habitats naturels qui en résultent font des Cévennes, malgré une très importante anthropisation des milieux naturels entre le XVIII^e et le début du XX^e siècle, un territoire exceptionnel pour étudier les bryophytes.

Méthodes

La campagne de prospection de 2002 à 2015 a surtout consisté en une mise en valeur des différents déplacements liés aux missions de garde-monteur du PNC. Cela explique l'hétérogénéité de la pression d'observation surtout forte sur les vallées des Gardons et le Mont Lozère (territoires d'affectation de l'auteur), nettement moindre sur les Causses et l'Aigoual. Certains sites déjà mis en valeur par les précédents auteurs ont cependant fait l'objet de prospections ciblées qui se sont toujours révélées efficaces pour enrichir cet inventaire.

Les échantillons collectés ont été pour la plupart contrôlés par Vincent Hugonnot. Au total

11071 données correspondant à 1729 points d'échantillonnages ont permis d'inventorier 604 taxons.

Les 120 taxons complémentaires proviennent de la synthèse de la bibliographie (COURVOISIER 1998) et des relevés de terrains de Hébrard, Bardat et Boudier, Pellet, Tinguy, Philippe, Hugonnot (Païolive), Van Der Poorteen, Denis Cartier, Christian Marck, Michaël Kaczmar.

L'ensemble des données a été comparé à la 9^e version du référentiel du Muséum national d'Histoire Naturelle de Paris (TaxrefV9) pour homogénéisation taxonomique.

Principaux résultats

La compilation de l'ensemble de ces travaux (soit plus de 40000 données) permet de faire état de la présence de 724 taxons de bryophytes (544 mousses et 180 hépatiques) sur le territoire du PNC.

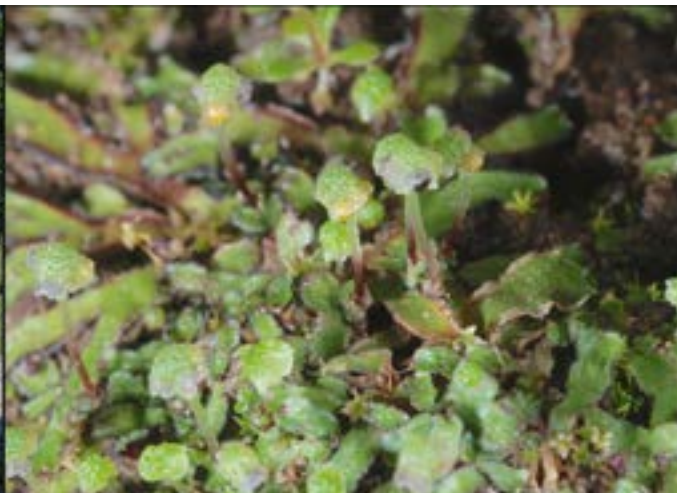
Quelques sites cévenols particulièrement riches en bryophytes (hot-spot)

Il est difficile de tous les citer mais certains méritent une attention particulière vis-à-vis de leur « bryo-diversité » :

Le Bois de Païolive

Avec pas moins de 304 taxons recensés (HUGONNOT 2010 et 2012), cette forêt ancienne sur karst est le territoire le mieux exploré du PNC

du point de vue de sa bryoflore, 18000 données accumulées sur seulement 180 km². On citera en particulier les espèces patrimoniales suivantes : *Antitrichia californica*, *Mannia californica*, *Mannia fragrans*, *Zygodon forsteri*, *Riccia crustata*, *Mannia triandra*, *Pyramidula tetragona*, *Scorpiurium sendtneri*, *Leptophascum leptophyllum*, *Cheilothela chloropus*, *Rhodobryum ontariense*...



◀ **Planche 1**

De gauche à droite et de haut en bas :

Clevea (Athalamia) hyalina espèce remarquable des chaos de Nîmes le vieux sur le Causse Méjean (Vébron, 48) ;

La vallée du Luech (Chambon, 30) sur le versant méditerranéen où *Claopodium whippleanum* cohabite avec *Corsinia coriandrina* dans les suintements temporaires siliceux méditerranéens ;

Le Bois de Païolive où *Mannia californica* a été décrit pour la première fois en Europe (HUGONNOT 2006)

Le chaos dolomitique de Nîmes le vieux

Également un haut-lieu de la bryoflore, ce chaos dolomitique de près de 4 km² comporte de nombreuses espèces originales soulignant son rôle de refuge pour des espèces artico-alpines. On peut citer notamment : *Clevea (Athalamia) hyalina*, *Mannia triandra*, *Hypnum sauteri*, *Alleniella (Homalia) besserii*, *Encalypta alpina*, *Barbula crocea*, *Bryum elegans*, *Myurella julacea*...

Les tourbières du Nord-Ouest du Mont Lozère

La surface occupée par les tourbières du Mont Lozère approche les 1000 hectares, mais leur état de conservation n'est malheureusement pas rassurant et mériterait des mesures de protection plus stricte pour ne pas voir s'éroder l'un des patrimoines bryologiques les plus intéressants du PNC. Cette richesse bryologique est inégalement répartie et une bonne part des espèces les plus intéressantes se retrouve sur les tourbières du Nord-Ouest du Mont Lozère qui n'est pourtant pas la zone la plus arrosée (entre 1000 et 1300 mm d'eau par an contre plus de 2000 mm sur l'Est du Mont Lozère). On peut citer : *Pseudobryum cinclidioides*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Bryum schleicheri*, *Bryum wegeli*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum platyphyllum*, *Sphagnum centrale*, *Sphagnum warnstorffii*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum contortum*, *Splachnum ampullaceum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Tomentypnum nitens*, *Cryptothallus mirabilis*, *Jamesoniella undulifolia*, *Calypogeia sphagnicola*, *Mylia anomala*, *Odontoschima denudatum*, *Herzogiella striatella*, *Cladopodiella francisci*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Schljakovia (Barbilophozia) kunzeana*...

Les ravins de la vallée Française

Leur richesse en éléments atlantiques a notamment été mise en valeur par le travail de BARDAT et BOUDIER sur la vallée Française (données non publiées). Des prospections complémentaires ont eu lieu et se sont révélés fructueuses (SULMONT et al 2015). On peut citer : *Fissidens polyphyllus*, *Fissidens monguilloni*, *Fissidens serrulatus*, *Scapania gracilis*, *Heterocladium wulfsbergii*, *Hycomium armoricum*, *Isothecium holtii*, *Leucobryum glaucum*, *Jubula hutchinsiae*, *Lophocolea fragrans*, *Lejeunea lamacerina*, *Hookeria lucens*, *Saccogyna viticulosa*, *Trichocolea tomentella*...

Les hêtraies-sapinières du versant nord du Mont Lozère

Elles font actuellement l'objet d'un programme de recherche sur les forêts anciennes du PNC. Leur bryo-diversité est remarquable et encore très imparfaitement connue : *Ptilium crista-castrensis*, *Anacamptodon splachnoides*, *Apometzgeria pubescens*, *Orthotrichum rogeri*, *Buxbaumia viridis*, *Scapania umbrosa*, *Scapania curta*, *Scapania lingulata*, *Dounia ovata*, *Grimmia torquata*, *Brachyodontium trichodes*, *Plagiothecium piliferum*, *Cynodontium strumiferum*, *Hookeria lucens*...

Les chaos et éboulis siliceux des crêtes du Mont Lozère

Ils ont fait l'objet d'une étude approfondie (BARDAT & BOUDIER 2003). Ils abritent de nombreuses espèces réputées subalpines qui trouvent refuge dans cet habitat peu ou pas remanié par l'homme. On peut citer : *Andreaea alpestris*, *Andreaea heinemannii*, *Grimmia alpestris*, *Grimmia anomala*, *Grimmia donionna*, *Heterocladium dimorphum*, *Gymnomitrium concinatum*, *Kiaeria blytti*, *Kiaeria starkei*, *Kiaeria falcata*, *Racomitrium sudeticum*, *Lophozia longidens*, *Schistostega pennata*, *Campylopus gracilis*, *Barbilophozia lycopodioides*...

Les pelouses temporairement humides du plateau gréseux d'Aujac, Haute Vallée de la Cèze

Leur intérêt a déjà en partie été mis en valeur dans un article (HUGONNOT 2004) où il était principalement question de leur richesse en représentants du genre *Riccia* : *Riccia macrocarpa*, *Riccia ciliata*, *Riccia gougetiana*, *Riccia subbifurca*, *Riccia nigrella*, *Riccia sorocarpa*, *Riccia beyrichiana*, *Riccia warnstorffii*, on trouve également *Mannia triandra*, *Ephemerum serratum*, *Ephemerum minutissimum*, *Campylopus polytrichoides*, *Entosthodon pulchellus*.

Le vallon de Sébouillères qui entaille le massif calcaire du Bois de Rouville en rive droite de la vallée du Gardon de Mialet

Il a déjà fait l'objet d'un compte-rendu détaillé (SULMONT 2015). Parmi les espèces les plus originales on peut retenir : *Funariella curviseta*, *Mannia triandra*, *Timmiella anomala*, *Homalia lusitanica*, *Leptobarbula berica*.



◀ Planche 2

De gauche à droite et de haut en bas :

Bryum wegellii, espèce relictuelle dans la plus grande tourbière du Mont Lozère : le Peschio des Sagnes, St Julien du Tournel (48) ;

Un des 10 Hêtres à cavité dans la forêt domaniale de Malmontet (Concoules et Pontails-et-Brésis, 30) où *Anacamptodon splachnoides* a été découvert ;

Gamétophyte stérile de *Schistostega pennata* présent assez fréquemment dans les chaos rocheux des crêtes du Mont Lozère comme ici au Roc des Echelles (1507 m, Altier, 48).

Utilisation des résultats pour les missions de conservation du patrimoine naturel du Parc national des Cévennes

Le PNC est amené à délivrer annuellement un nombre conséquent d'autorisation de travaux dans les milieux naturels ou à valider des plans de gestion forestier, ces derniers s'accompagnent de préconisations de gestion qui prennent en compte au maximum les contraintes de conservation du patrimoine naturel connu : habitats naturels prioritaires, espèces protégées et autres espèces remarquables (BACONNET & SULMONT 2016). En Cévennes, seules 5 espèces de bryophytes protégées sont connues, ce qui est loin de permettre de prendre en compte l'ensemble des enjeux de conservation des bryophytes et des micro-habitats spécifiques qu'elles occupent. L'établissement d'une liste d'espèces patrimoniales semblait donc essentielle pour remédier à cette lacune.

Situation actuelle pour les espèces protégées

La bryoflore n'a été prise en compte qu'assez récemment dans les préconisations de gestion, particulièrement forestière.

En outre le cas de *Buxbaumia viridis*, espèce protégée depuis 2013 mais relativement bien présente dans les forêts du versant nord du Mont Lozère ou de l'Aigoual, pose de réelles difficultés quant aux préconisations transmises aux gestionnaires : la protection de chaque station semble difficile à faire appliquer de manière stricte au risque de condamner toutes interventions d'engins sur les zones où elle est présente. En revanche, la conservation de l'ambiance forestière (pas d'ouverture brutale) et de la quantité de bois mort au sol semblent être des objectifs plus accessibles et réalistes (maintien permanent d'une quantité de bois mort suffisante pour assurer une continuité de ce compartiment dans la vie de la forêt).

Pour les autres espèces protégées, les préconisations de gestion commencent à se mettre en place, en particulier pour *Orthotrichum rogeri* où le maintien d'une dynamique dans les saulaies d'altitude est une notion relativement nouvelle à transmettre aux forestiers. La protection stricte de chaque phorophyte pose là aussi un problème à moyen terme pour préserver l'habitat de cette espèce : saulaie relativement jeune, donc régulièrement rajeunie (CELLE 2012).

Pour *Hamatocaulis vernicosus*, toutes les stations sont, pour l'instant, pâturées de manière extensive, l'enjeu réside dans le maintien du caractère extensif de ce pâturage. Ce qui n'est malheureusement pas l'évolution récente constatée ces dernières années sur l'ensemble du Mont Lozère. Il s'agit probablement de l'espèce protégée la plus menacée à moyen terme.

Pour *Mannia triandra*, il semble qu'aucune menace particulière ne l'affecte, les milieux rocheux qu'elle affectionne sont encore peu convoités par les activités humaines.

Il reste une multitude d'autres espèces patrimoniales non protégées mais pour lesquelles le PNC a une responsabilité forte du point de vue de la proportion des populations nationales qu'il abrite sur son territoire (*Mannia californica*, *Cladopodium whippleanum*, *Cephaloziella phyllacantha*, *Anacamptodon splachnoides*...) mais aussi pour des espèces en déclin ou vulnérable en Europe (*Splachnum ampullaceum*, *Zygodon forsteri*, *Riccia trabutiana*, *Dumortiera hirsuta*...).

Pour les espèces forestières situées en cœur de PNC et en forêt ancienne, la politique actuelle de conservation des forêts anciennes du PNC (BACONNET & SULMONT 2016) devrait permettre de sauvegarder la majorité d'entre elles. Néanmoins, il reste une multitude d'espèces non forestières pour lesquelles il serait souhaitable d'intégrer dans les documents de gestion du PNC des préconisations qui leur sont plus favorables.

Liste préliminaire des espèces patrimoniales du PNC

La liste proposée ici s'inspire pour la partie statut officiel des listes rouges européennes et françaises (E.C.C.B. 1995, DEPERIERS-ROBBE 2000, Directive Habitats 1992, Convention de Berne 1979) et d'autres part de connaissances encore partielles sur l'état de conservation des populations de bryophytes en France et en Cévennes.

De plus la méthode élaborée par GAUTHIER *et al* (2010) pour établir une liste des espèces vasculaires patrimoniales a été utilisée pour compléter cette liste sur le plan patrimonial. Elle s'appuie sur trois critères : rareté de l'espèce, fragilité de l'habitat et responsabilité nationale par rapport à la conservation de cette espèce. Notons toutefois que le critère rareté reste globalement imparfaitement connu et le recours à dire d'expert reste encore nécessaire pour juger de l'opportunité de conserver ou non une espèce apparaissant rare alors qu'elle est davantage méconnue tant du point de vue écologie que morphologie.

Rappelons que ces listes sont aussi l'occasion d'inciter à augmenter la pression d'observation sur des espèces méconnues.

Cette proposition de liste méritera donc des ajustements au fur et à mesure de la progression des connaissances sur la répartition des espèces.

Espèces à forte valeur patrimoniale mais sans statut officiel actuellement (sauf directive "Habitats" annexe 5 pour les sphaignes et *Leucobryum*)

Antitrichia californica Sull.
Cephaloziella phyllacantha (C.Massal. & Carestia) Müll.Frib.
Claopodium whippleanum (Sull.) Renauld & Cardot
Funariella curviseta (Schwägr.) Sérgio
Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees
Harpalejeunea molleri (Steph.) Grolle
Jubula hutchinsiae (Hook.) Dumort.
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.
Leucobryum juniperoideum (Brid.) Müll.Hal.
Lophocolea fragrans (Moris & De Not.) Gottsche, Lindenb. & Nees
Mannia californica (Gottsche ex Underw.) L.C.Wheeler
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen
Sphagnum auriculatum Schimp.
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum centrale C.E.O.Jensen
Sphagnum compactum Lam. & DC.
Sphagnum contortum Schultz

Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm.
Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr.
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.
Sphagnum girgensohnii Russow
Sphagnum inundatum Russow
Sphagnum L.
Sphagnum magellanicum Brid.
Sphagnum majus (Russow) C.E.O.Jensen
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum Lindb.
Sphagnum platyphyllum (Lindb. ex Braithw.) Warnst.
Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.
Sphagnum rubellum Wilson
Sphagnum russowii Warnst.
Sphagnum squarrosus Crome
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Sphagnum subsecundum Nees
Sphagnum tenellum (Brid.) Pers. ex Brid.
Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.
Sphagnum warnstorffii Russow

Autres espèces patrimoniales (Rare à très rare en France)

Alleniella besseri (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Andreaea alpestris (Thed.) Schimp.
Aneura mirabilis (Malmb.) Wickett & Goffinett, 2008
Blasia pusilla L.
Bryum canariense Brid.
Bryum schleicheri DC.
Bryum weigeli Spreng.
Calypogeia azurea Stotler & Crotz
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.
Calypogeia sphagnicola (Arnell & J.Perss.) Warnst. & Loeske
Campylopus gracilis (Mitt.) A.Jaeger
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.
Cephaloziella integerrima (Lindb.) Warnst.
Cephaloziella rubella (Nees) Warnst.
Cephaloziella spinigera (Lindb.) Warnst.
Cheilothela chloropus (Brid.) Broth.
Cinclidotus danubicus Schiffn. & Baumgartner
Clevea hyalina (Sommerf.) Lindb.
Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp.
Cynodontium strumiferum (Hedw.) Lindb.
Dialytrichia saxicola (Lamy) M.J.Cano
Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.
Dicranella subulata (Hedw.) Schimp.
Dicranum fuscescens Sm.
Dicranum undulatum Schrad. ex Brid.
Didymodon nicholsonii Culm.
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort.
Ditrichum pallidum (Hedw.) Hampe
Douinia ovata (Dicks.) H.Buch
Encalypta ciliata Hedw.
Entosthodon pulchellus (H.Philib.) Brugués
Ephemerum crassinervium subsp. *rutheanum* (Schimp. in Ruthe) Holyoak, 2010
Fissidens osmundoides Hedw.
Fissidens polyphyllus Wilson ex Bruch & Schimp.
Fissidens pusillus (Wilson) Milde
Fissidens rivularis (Spruce) Schimp.
Fontinalis squamosa Hedw.

Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri (Schiffn.) Váňa & L.Söderstr., 2013
Grimmia alpestris (F.Weber & D.Mohr) Schleich.
Grimmia anomala Hampe ex Schimp.
Grimmia donniana Sm.
Grimmia funalis (Schwägr.) Bruch & Schimp.
Grimmia incurva Schwägr.
Grimmia muehlenbeckii Schimp.
Grimmia ramondii (Lam. & DC.) Margad.
Gymnomitrium concinatum (Lightf.) Corda
Gymnostomum aeruginosum Sm.
Herzogiella striatella (Brid.) Z.Iwats.
Homalia lusitanica Schimp.
Hookeria lucens (Hedw.) Sm.
Hyocodium armoricum (Brid.) Wijk & Margad.
Hypnum sauteri Schimp.
Isotheceum holtii Kindb.
Kiaeria blyttii (Bruch & Schimp.) Broth.
Kiaeria falcata (Hedw.) I.Hagen
Kiaeria starkei (F.Weber & D.Mohr) I.Hagen
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle
Leiomylia anomala (Hook.) J.J.Engel & Braggins
Leptophascum leptophyllum (Müll.Hal.) J.Guerra & M.J.Cano
Lescurea patens Lindb.
Lophoziopsis longidens (Lindb.) Konstant. & Vilnet, 2009
Mannia fragrans (Balb.) Frye & L.Clark
Marsupella funckii (F.Weber & D.Mohr) Dumort.
Mnium lycopodioides Schwägr.
Mnium spinosum (Voit) Schwägr.
Myurella julacea (Schwägr.) Schimp.
Obtusifolium obtusum (Lindb.) S.W.Arnell
Odontoschisma francisci (Hook.) L.Söderstr. & Váňa, 2013
Orthotrichum hispanicum F.Lara, Garilleti & Mazimpaka
Orthotrichum rivulare Turner
Orthotrichum shawii Wilson
Oxymitra incrassata (Brot.) Sérgio & Sim-Sim

◀ Tableau 1

Liste des bryophytes présentes ou citées des Cévennes et bénéficiant d'un statut d'alerte.

Tableau 1 (suite) ►

Liste des bryophytes présentes ou citées des Cévennes et bénéficiant d'un statut d'alerte.

<i>Philonotis marchica</i> (Hedw.) Brid.	<i>Riccia ciliata</i> Hoffm.
<i>Plagiomnium medium</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	<i>Riccia macrocarpa</i> Levier
<i>Plagiothecium piliferum</i> (Sw.) Schimp.	<i>Saccogyna viticulosa</i> (L.) Dumort.
<i>Plagiothecium undulatum</i> (Hedw.) Schimp.	<i>Saelania glaucescens</i> (Hedw.) Broth.
<i>Pohlia camptotrachela</i> (Renauld & Cardot) Broth.	<i>Scapania aequiloba</i> (Schwägr.) Dumort.
<i>Pohlia lutescens</i> (Limpr.) H.Lindb.	<i>Scapania curta</i> (Mart.) Dumort.
<i>Pohlia prolifera</i> (Kindb.) Lindb. ex Broth.	<i>Scapania gracilis</i> Lindb.
<i>Pohlia sphagnicola</i> (Bruch & Schimp.) Broth.	<i>Scapania lingulata</i> H.Buch
<i>Porella baueri</i> (Schiffn.) C.E.O.Jensen	<i>Scapania umbrosa</i> (Schrad.) Dumort.
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (Hedw.) Loeske	<i>Schistidium papillosum</i> Culm.
<i>Pseudobryum cinclidioides</i> (Huebener) T.J.Kop.	<i>Schistostega pennata</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	<i>Schljakovia kunzeana</i> (Huebener) Konstant. & Vilnet, 2009
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vain.	<i>Sciuro-hypnum reflexum</i> (Starke) Ignatov & Huttunen
<i>Ptychostomum donianum</i> (Grev.) Holyoak & N.Pedersen	<i>Scorpiurium sendtneri</i> (Schimp.) M.Fleisch.
<i>Racomitrium sudeticum</i> (Funck) Bruch & Schimp.	<i>Seligeria donniana</i> (Sm.) Müll.Hal.
<i>Rhizomnium magnifolium</i> (Horik.) T.J.Kop.	<i>Seligeria recurvata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	<i>Solenostoma obovatum</i> (Nees) C.Massal.
<i>Rhodobryum ontariense</i> (Kindb.) Kindb.	<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> (Garov.) Wijk & Margad.
<i>Rhynchostegium alopecuroides</i> (Brid.) A.J.E.Sm.	<i>Timmiella anomala</i> (Bruch & Schimp.) Limpr.
<i>Rhynchostegium murale</i> (Hedw.) Schimp.	<i>Tomentypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske
<i>Riccia cavernosa</i> Hoffm. emend. Raddi, 1796	

Autres espèces remarquables rares en Cévennes et dont le caractère indicateur de naturalité est à tester (liste à compléter)

<i>Anastrophyllum minutum</i> (Schreb.) R.M.Schust.	<i>Neckera pumila</i> Hedw.
<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr	<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J.Kop.	<i>Plagiochila asplenoides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.
<i>Frullania fragillifolia</i> (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, 1845	<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe
<i>Grimmia torquata</i> Drumm.	<i>Ptychomitrium polyphyllum</i> (Dicks. ex Sw.) Bruch & Schimp.
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid <i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.	<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Lim
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	
<i>Metzgeria pubescens</i> (Schrank) Raddi	

On peut aujourd'hui estimer à près de 200 espèces (parmi les 724 taxons de l'inventaire) qui ont une valeur patrimoniale qui mérite d'être prise en compte dans les préconisations de gestion du PNC. La comparaison de cette liste au travail de HUGONNOT & CELLE (2014) sur une Liste rouge des bryophytes d'Auvergne reste cependant à réaliser afin d'homogénéiser les priorités de conservation à l'échelle du Massif central.

Il sera également nécessaire d'élaborer une liste complémentaire d'espèces indicatrices de naturalité des habitats, espèces pas forcément rares mais dont la fréquence indique un bon état de conservation de l'habitat. Le projet de thèse sur les forêts anciennes piloté par le PNC en collabo-

ration avec l'Ecole d'Ingénieurs de Purpan à Toulouse prévoit notamment de travailler sur la valeur indicatrice d'ancienneté de certaines espèces forestières comme *Frullania fragillifolia*, *Neckera pumila*, *Leucobryum glaucum*, *Antitrichia curtipendula*, *Ptilium crista-castrensis* (BACONNET & SULMONT 2016).

L'idée de conserver de tels groupes d'espèces (indicateur d'ancienneté et/ou de maturité) est d'encourager des pratiques de gestion des milieux naturels qui favorisent des dynamiques menacées notamment par le raccourcissement des cycles de production en forêt ou par une eutrophisation généralisée des habitats en lien avec l'agriculture.

Perspectives de recherches complémentaires

Espèces patrimoniales à retrouver

Plusieurs bryophytes à statut citées dans la bibliographie n'ont pas été revues récemment parfois depuis plus de 100 ans : *Grimmia sessitana*, *Tortula guepinii*, *Paraleucobryum sauteri*, *Cleistocarpidium (Pleuridium) palustre*, *Sematophyllum demissum*. Des recherches orientées seraient à entreprendre dans les habitats potentiels des localités historiques. On peut également citer le cas de *Zygodon forsteri* qui est uniquement connue

de manière précise et récente sur les dendrotelmes du bois de Païolive, il est cité mais non revu depuis plus de 20 ans à Bramabiau sur l'Aigoual dans le cœur du PNC (DE ZUTTERE 1995), il serait aussi à rechercher sur l'ensemble des chênaies à cavités en partie prospectées pour l'Osmoderme ces dernières années, notamment versant nord de l'Aigoual mais aussi sur les contreforts du Mont Lozère.

Espèces proches à rechercher

Quelques taxons découverts récemment à peu de distance des limites du PNC seraient à rechercher en outre : *Nardia compressa* présent dans un ravin humide sur grès près de Champclauson à la Grand-Combe (30), *Riccia huebeneriana* découvert sur les bords de la Mare d'Abeau à Malbosc

(07), *Riccia lamellosa* cité du bois de Païolive mais sur une commune hors PNC (Beaulieu, 07) et *Sphagnum obtusum* connue de l'Aubrac et de la Margeride pourrait également être découvert sur les tourbières du Mont Lozère.

Des secteurs géographiques et des genres taxonomiques encore très imparfaitement explorés

Il est nécessaire de préciser que certains groupes d'espèces ont été que partiellement étudiés et méritent une attention particulière à l'avenir, les genres *Schistidium*, *Pohlia*, *Bryum* et *Didymodon* en particulier.

En définitive, cet état des lieux est donc amené à progresser. Il conviendra notamment d'éliminer les taxons cités à tort ou disparus des Cévennes (après contrôle sur herbier ou *in situ*). Enfin les territoires encore sous explorés de ce massif apporteront certainement à l'avenir leur lot de nouveauté pour cet inventaire, en outre :

- Le sud-ouest du PNC : Vallée de l'Arre, du Rieutord, du Crespenou, de la Salindrinque et du Gardon de St Jean.
- Les Causses et les gorges, bien que visités

par différents bryologues (Van Den Berghen, Bardat & Boudier, Tinguy, Van Der Poorteen...), ils n'ont été qu'imparfaitement prospectés et de nombreuses corniches du versant nord du Causses comme les anfractuosités des reliefs ruiniformes qui parsèment son plateau n'ont jamais reçu la visite de bryologues.

L'Aigoual, bien qu'ayant bénéficié d'un travail de synthèse remarquable par HEBRARD (1996) reste encore très imparfaitement exploré et abrite sans aucun doute de nombreuses nouveautés pour les Cévennes, en témoigne les découvertes récentes : *Andreaea alpestris* (PELLET 2006), *Haplomitrium hookeri* (SULMONT & HUGONNOT 2004), *Cephaloziella phyllacantha* (HUGONNOT et al 2008).

Autres exemples de recherches à mener

Cette synthèse amène à se poser de nombreuses questions sur l'origine des taxons présents en Cévennes mais aussi sur l'intérêt que peut prendre ce groupe taxonomique comme outil de diagnostic de l'état de conservation des habitats naturels.

- Sur la valeur indicatrice de l'état de conservation des milieux forestiers de certaines bryophytes ou communautés bryophytiques en Cévennes. Ex : *Neckera pumila*, *Frullania fragilifolia*, *Antitrichia curtipendula*, *Leucobryum glaucum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhodobryum roseum*, *Scapania umbrosa*...

- Sur l'origine génétique des espèces océaniques présentes dans les vallons encaissés des Cévennes méridionales : *Dumortiera hirsuta*, *Harpalejeunea mollerii*, *Jubula hutchinsiae*, *Lophocolea fragrans*, *Fissidens polyphyllus*...
- Sur une meilleure compréhension de l'origine et l'écologie de substitution des stations abyssales d'une espèce réputée artico-alpine (*Saellania glaucescens*) dans les vallées méridionales des Cévennes.
- Sur la répartition et l'écologie précise de *Claopodium whippleanum* en Cévennes méridionales (seules localités de France continentale).

Cet état des lieux sur les bryophytes du PNC aura permis de mettre l'accent sur l'exceptionnelle diversité de ce territoire qui comporte près de 200 taxons ayant un intérêt patrimonial. Il reste néanmoins un important travail pour mieux prendre en compte les exigences de ces espèces dans

la politique de conservation des milieux naturels du PNC. Car leur grande sensibilité aux perturbations des habitats (notamment forestiers, rocheux et humides) leur donne en effet une forte valeur diagnostic sur l'évolution du milieu naturel.

Remerciements

Ils s'adressent à tous les correspondants bryologues qui ont transmis leur données ces dernières années apportant une contribution non négligeable à cet inventaire, en particulier Vincent Hugonnot, Jaoua Celle, Benoît Offerhaus, Hugues Tinguy, Marc Philippe, Denis Cartier, Christian Marck, Mickael Kaczmar, Alain Van Der Poorteen, Jacques Bardat, Pierre Boudier.

Bibliographie

- BACONNET M & SULMONT E. à paraître. – La gestion des forêts anciennes du Parc national des Cévennes, *In Actes des troisièmes rencontres végétales du Massif central, 27-30 mai 2015, Saint-Étienne*. Conservatoire Botanique National du Massif central, Chavaniac-Lafayette.
- BARDAT J. & BOUDIER p. 2003. – *Flore et végétation bryophytiques des pierriers d'altitude du Mont-Lozère (Lozère, France)*. Rapport établi pour le compte du Parc national des Cévennes, 25 p.
- BARDAT J. & BOUDIER p. 2004. – *Flore et végétation bryophytiques des ravins boisés d'altitude du Mont-Lozère (Lozère, France)*. Rapport établi pour le compte du Parc national des Cévennes, 11 p.
- BARDAT J. & BOUDIER p. 2006. – *Flore et végétation bryophytique du Causse Méjean*. Rapport interne du Parc national des Cévennes. Rapport établi pour le compte du Parc national des Cévennes, 17 p.
- BARDAT J., BOUDIER p. & GAUTHIER R. 2014. – Bryoflore du Mont Lozère, étude des pierriers, des tourbières et des ravins boisés. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S. **41** : 216 p.
- BARDAT J., BOUDIER p. & GAUTHIER R. 2002. – *La bryoflore des systèmes tourbeux d'altitude du Mont Lozère (Lozère, France)*. Rapport établi pour le compte du Parc national des Cévennes, 20 p.
- BOUDIER p. 1984. – Quelques observations bryologiques: *Rhodobrym ontariense* (Kindb. en Auvergne, *Fissidens curnowii* Mitt. dans les Cévennes. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S. **15** : 125-126.
- BOUDIER p. 1987. – Bryophytes observées au cours de la 13^{ème} session extraordinaire de la S.B.C.O. : Causse, Cantal, Aubrac et Margeride. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S. **18** : 363-380.
- BOULAY J.-N. 1874. – Notice sur les travaux bryologiques de Prost dans les environs de Mende(Lozère). *Revue bryologie*, 1^{ère} année : 20-28.
- BRUGUES M., CASAS C., SOLE L. 2007. – Los briofitos de la zona volcanica de Olot (Girona). *Boletín de la Sociedad Espanola de Briologica* **30-31** : 19-24.
- CABANÈS G. 1904. – Matériaux pour le prodrome d'histoire naturelle du Gard. *Bulletin de la Société d'Études Sciences Naturelles de Nîmes*, N.S. **31** : 25-64.
- COURVOISIER D. 1998. – *Catalogue des végétaux non vasculaires du Parc national des Cévennes*. Parc national des Cévennes, Florac. Document interne. 32 p.
- CELLE J. 2012. – *Suivi des populations d'Orthotrichum rogeri et de la dynamique des sphaignes de l'étang de Moissac Bas*. Conservatoire botanique national du Massif central, Conseil général de la Haute-Loire, 30 p.
- CELLE J., HUGONNOT V. & RENAUX B. 2014. – Intérêt des bryophytes des micro-habitats pour le diagnostic fonctionnel des phytocénoses forestières : l'exemple de la forêt domaniale des Chambons (Ardèche, France). *Revue d'Écologie (Terre Vie)* **69** : 85-100.
- DEPERIERS-ROBBES S. 2000. – *Étude préalable à l'établissement du livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine*. Ministère de l'Environnement, D.N.P., Laboratoire de Phytogéographie, Université de Caen, 221 p.
- DE ZUTTERE Ph. 1993. – Quelques bryophytes intéressantes récoltées lors des voyages d'étude des cercles des Naturalistes de Belgique en France. *Nowellia Bryologica* **5** : 1-14.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES [E.C.C.B.] 1995. – *Red Data Book of European Bryophytes*. E.C.C.B., Trondheim, 291 p.

- GAUTHIER Ph. *et al.* 2010. - *Proposition d'une méthode pour hiérarchiser les priorités de conservation des espèces végétales, application aux échelles régionale, départementale et locale.* CEFE, CBN med.
- HALLINGBACK T. & HODGETTS N. 2000. - *Mosses, liverworts and hornworts.* Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. IUCN, Gland, Cambridge, R.-U.
- HÉBRARD J.-P. 2002. - Contribution à l'actualisation des connaissances sur la bryoflore (sphaignes exclues) de la partie siliceuse du massif de l'Aigoual. *Cryptogamie, Bryologie* **23** : 225-247.
- HÉBRARD J.-P. & GAUTHIER R. 1996. - *Prospection botaniques à l'Espérou, septembre 1996.* Rapport manuscrit établi pour le compte du Parc national des Cévennes, 49 p.
- HUGONNOT V. 2000. - *Étang de Moissac Bas (Haute-Loire) : historique de l'évolution de la végétation. Cartographie des habitats et des espèces à forte valeur patrimoniale. Étude de faisabilité de restauration écologique du site.* Conservatoire botanique national du Massif central, Conseil général de la Haute-Loire, 25 p., 5 cartes.
- HUGONNOT V. 2004. - Contribution à la chorologie et à l'écologie des Ricciacées du Massif central (France), principalement de l'Ardèche et de la Haute-Loire. *Cryptogamie, Bryologie*, **25**(1) : 39-67.
- HUGONNOT V. 2006. - *Mannia californica* (Gottsche ex Underw.) L.C. Wheeler (Aytoniaceae, Marchantiales) in Ardèche (France), new to Europe. *Cryptogamie., Bryologie* **27**(1) : 181-189.
- HUGONNOT V., SULMONT E. & CHAVOUTIER J. 2009. - *Cephaloziella phyllacantha* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. sur le contrefort occidental du massif de l'Aigoual (Gard), première mention en France. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **40** : 537-548.
- HUGONNOT V. 2010. - Mousses et hépatiques de Païolive (Ardèche et Gard, France). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **34** : 296 p.
- HUGONNOT V., CELLE J., VERGNE Th. & SULMONT E. 2012. - Compléments aux «Mousses et hépatiques de Païolive». *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **43** : 679-683.
- HUGONNOT V., CELLE J. & VERGNE Th. 2013. - Bryophytes hyperocéaniques dans les vallons du sud-ouest du Massif Central (France). *Cryptogamie, Bryologie* **34** : 325-339.
- HUGONNOT V. & CELLE J. 2014. - *Première Liste rouge des mousses, hépatiques et anthocérotes d'Auvergne.* Conservatoire botanique national du Massif central, Direction régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 48 p.
- PELLET p. 2006. - *Bryoflore des pierriers gréseux du massif du Suquet (Aigoual, Cévennes), Répartition, inventaire, caractérisation bryocénologiques et écologiques et évaluation de l'intérêt patrimonial.* Rapport de stage, Parc national des Cévennes, MNHN, Tela Botanica. 39 p.
- PIERROT R.-B., ROGEON M.-A. & HOUMEAU J.-M. 1983. - Liste des bryophytes observées pendant la 9^{ème} session extraordinaire de la S.B.C.O. : «Grands Causses Cévenols et Lézou-Aigoual». *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **14** : 141-147.
- PROST T.C. 1828. - Liste des mousses, hépatiques et lichens observés dans le département de la Lozère. *Bulletin de la Société Agricole Lozère*, 72 p.
- ROS R.M. *et al.* 2007. - Hepatics and Anthocerotof of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie* **28**(4) : 351-437.
- ROS R.M. *et al.* 2013. - Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie* **34** : 99-283.
- SKRZYPCZAK R. & SAPALY J. 2005. - *Cloopodium whippleanum* (Sull. in Whipple & Ives) Ren. & Card. en Lozère (France). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **36** : 539-544.
- SQUIVET DE CARONDELET J. 1961. - Mousses de Montpellier et contributions diverses à la bryologie du sud-est de la France (plaines et basses montagnes). *Naturalia Monspeliensia* série botanique **13** : 71-188.
- SULMONT E., HUGONNOT V. 2004. - Première citation de *Haplomitrium hookeri* (SM.) Nees (Bryophytes, Hépatiques) dans le Massif central (France). *Journal Botanique de la Société Botanique de France* **25** : 33-38.
- SULMONT E., HUGONNOT V. & OFFERHAUSS B. 2015. - Compte-rendu de la session bryologie du 25-26 mai 2013 en vallée Française, Cévennes. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **45** : 48-53.
- VAN DEN BERGHEN C. 1963. - Étude sur la végétation des Grands Causses du Massif central de France, 285 p. (*Mémoires de la Société royale de Botanique de Belgique* ; 1).
- WERNER J. 1995. - Bryophytes observées dans les Causses Cévenols, le massif de l'Aigoual et le Haut-Languedoc (été 1994). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* **26** : 375-380.

Anacamptis coriophora subsp. *coriophora* sur la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette (Mazoures, 63) : caractérisation de l'habitat et suivi phénologique

Anacamptis coriophora subsp. *coriophora* in Rocher de la Jaquette National Natural Reserve (Mazoures, 63): description of the habitat and phenological monitoring

par Marion COUILLARD & Lionel PONT ①

① Maison du Parc naturel régional
des Volcans d'Auvergne
Château de Montlosier
63970 AYDAT
① 04 73 65 64 26
✉ lpont@parcdesvolcans.fr
www.parcdesvolcans.fr



Résumé

Dans le cadre de la révision du plan de gestion de la Réserve naturelle du Rocher de la Jaquette, le gestionnaire cherche à approfondir les connaissances sur *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* et à améliorer le suivi existant. L'année 2013 et son record d'effectif est idéale pour débuter une telle démarche. Trois points sont étudiés : la caractérisation et le suivi de l'évolution de l'habitat ; le suivi annuel des effectifs de pieds fleuris et l'amélioration de la connaissance de la phénologie de l'espèce.

Photo 1 ▲

Anacamptis coriophora
subsp. *coriophora*

© Cliché : L. PONT

Mots-clés : *Anacamptis coriophora* - orchidée - suivi - réserve naturelle - auvergne.

Abstract

In the context of updating the management plan for the Rocher de la Jaquette National Natural Reserve, the administrator intends to deepen the knowledge of *Anacamptis coriophora* subsp. *Coriophora* and improve the existing monitoring. 2013 and its record presence was ideal for beginning this effort. Three points are studied: the description and monitoring of the evolution of the habitat; the annual monitoring of flowering specimens; and the improvement in the understanding of the species' phenology.

Key words: *Anacamptis coriophora* – orchid – monitoring – natural reserve - Auvergne.

Avec l'aimable collaboration de **Jean-Jacques GUILLAUMIN**, Société française d'orchidophilie Auvergne ; **François MUNOZ**, Maître de conférences de l'Université Montpellier II, Equipe Diversité des Plantes et des Communautés Végétales ; **Eric VALLÉ**, Conservateur de la Réserve naturelle nationale de la Vallée de Chaudefour, PNR Volcans d'Auvergne.

Contexte

Accrochée aux flancs de la vallée de Rentières, en bordure du plateau volcanique du Cézallier, la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette rassemble sur 18 ha une grande diversité de milieux : affleurements rocheux et falaises, pelouses et landes sèches, prairies mésophiles, boisements de feuillus. Créée en 1976 à l'origine pour la protection du Grand-duc d'Europe, la Réserve naturelle est aujourd'hui reconnue pour sa richesse remarquable en insectes, notamment rhopalocères et orthoptères. Pour limiter l'enfri-

chement des coteaux, une gestion par pâturage ovin a été mise en place en 2004, accompagnée ponctuellement de travaux de débroussaillage.

La première mention d'*Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* sur la Jaquette date de 2003. Mais si l'orchidée n'avait jamais été observée auparavant, il est fort probable que ce soit en raison de son port discret et de sa floraison irrégulière (LEROY & OLESZCZYNSKI 2008).

Statut et écologie d'*Anacamptis coriophora*

Bien qu'assez largement distribuée au sud de la ligne Belfort-Alençon, l'Orchis punaise est en forte régression en France. L'espèce a disparu de la moitié des départements où elle était connue avant 1950. En Auvergne, elle a perdu les 4/5 de ses stations anciennes (ANTONETTI *et al.* 2006). On la retrouve aujourd'hui sur moins d'une vingtaine de sites, dont une petite dizaine dans le Puy-de-Dôme (GUILLAUMIN *et al.* 2010 ; CHLORIS).

L'espèce est surtout menacée par la régression des milieux humides, l'intensification de l'agriculture et les aménagements qui réduisent son habitat (MOTARD & BAJON 2000). Elle est protégée au niveau national et considérée comme vulnérable en France.

Anacamptis coriophora est une espèce héliophile des prairies fraîches plutôt oligotrophes. Elle peut atteindre 1500 m d'altitude. La floraison s'étale entre mai et juillet. C'est une géophyte à racine tubérisée (ANTONETTI *et al.* 2006), autogame (autofécondation) et anémochore (dissémination des diaspores par le vent). Cette espèce ne se trouve généralement qu'en faibles effectifs de quelques dizaines de pieds (ANTONETTI *et al.* 2006).

Aucune donnée bibliographique faisant état de la phénologie de l'espèce n'est connue.



◀ Photo 2

A. coriophora subsp. *coriophora*

© Cliché : L. PONT

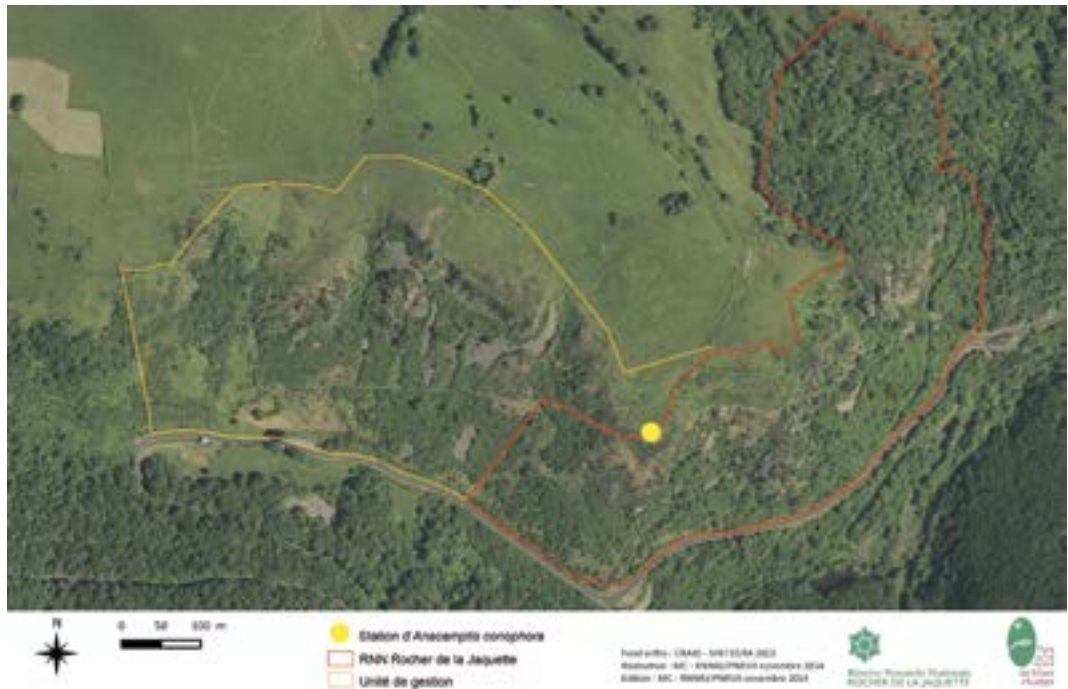


Figure 1 ►

Réserve naturelle Rocher de la Jaquette et station d'*A. coriophora*.

État des lieux sur la Réserve naturelle

La station d'*Anacamptis coriophora* se situe sur les hauteurs de la Réserve naturelle à 1040 m d'altitude, en versant sud. Elle est installée à proximité d'un suintement, en contexte prairial.

Les pieds d'*Anacamptis coriophora* sont répartis en tapis lâche sur une surface de 100 m², à la jonction de 3 unités écologiques : une prairie à Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), une lande à Genêt purgatif (*Cytisus oromediterraneus*) et des milieux rocheux (RIGAUX & LEROY 2006).

Le sous-sol est constitué de l'orthogneiss de Saint Alyre, caractérisé par l'assemblage minéralogique quartz/feldspath/biotite. Le sol est de type

brun ocreux, avec un horizon organo-minéral A de moins de 10 cm et un horizon S d'altération de 20 cm avant d'atteindre la roche mère altérée C. La texture est limono-sableuse à sables grossiers (GENEVOIS-GOMENDY & MOREL 2012).

La zone fait partie de l'unité gérée en non-intervention. Elle est soustraite au pâturage par un exclos permanent.

Un suivi succinct, se limitant au dénombrement des tiges fleuries, est réalisé depuis la découverte de l'espèce sur le site. Le bilan de ces recensements met en évidence des variations interannuelles importantes (*graphique*).

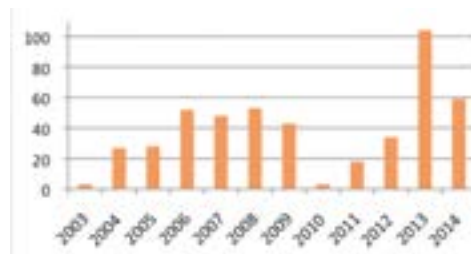


Figure 2 ►

Variations interannuelles des tiges fleuries

Objectifs de l'étude

Dans le cadre de la révision du plan de gestion de la Réserve naturelle, le gestionnaire cherche à approfondir les connaissances sur l'espèce et à améliorer le suivi existant. L'année 2013 et son record d'effectif est idéale pour débiter une telle démarche. Trois points sont étudiés : la caractérisation et le suivi de l'évolution de l'habitat ; le suivi annuel des effectifs de pieds fleuries et l'amélioration de la connaissance de la phénologie de l'espèce.

Protocoles mis en place

Caractérisation et suivi de l'habitat

Afin de définir précisément l'habitat de l'espèce, des relevés phytosociologiques ont été effectués début juillet 2013 en 4 points. Ces zones ont été choisies pour leur importante concentration de pieds d'*Anacamptis coriophora*, ou parce qu'elles

étaient représentatives de la station. Les relevés ont été effectués sur des zones homogènes définies *a priori*, ce qui diffère de la méthode sigmatiste.

Suivi des effectifs

Le suivi de la population d'*Anacamptis coriophora* consiste au comptage des hampes florales uniquement. Les pieds végétatifs sont très discrets et peuvent difficilement être recensés de manière exhaustive.

Pour suivre la saison de floraison, trois passages sont nécessaires entre mi-mai et fin juin. Afin de limiter le risque de double comptage, les pieds

fleuris sont marqués temporairement par des piquets étiquetés bien visibles, retirés au 3^e passage.

L'ensemble de la station a été prospecté, ainsi que ses abords immédiats (excepté les dalles rocheuses, non favorables à l'espèce), soit environ 100 m².

Les comptages seront renouvelés tous les ans.



◀ Photo 3

Station d'*Anacamptis coriophora* et pieds marqués

Suivi phénologique

Afin d'améliorer les connaissances sur le cycle de développement de l'espèce, un marquage permanent a été mis en place sur un lot de pieds fleuris et non fleuris.

Un échantillon de la population a été défini sur la base d'un quart des effectifs recensés en 2013, soit 23 pieds fleuris et 6 pieds végétatifs. L'échantillonnage est réparti sur l'ensemble de la station

afin de représenter les différents faciès de végétation. Les pieds ont été marqués à l'aide de pitons métalliques et d'étiquettes plastiques rigides de couleur vive.

Le suivi sera reproduit chaque année pendant 5 ans au minimum et la pertinence de la reconduction pour 5 années supplémentaires sera à réévaluer en 2017.

Résultats

Caractérisation de l'habitat

La végétation relève globalement du *Kaerio macranthae-Phleion phleoidis* Korneck 1974, avec des variantes plus riche en espèces prairiales – R3 (*Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lannatus*, *Trifolium pratense*) ou un peu plus fermée avec des espèces d'ourlet - R4 (*Laserpitium latifolium*, *Hippocrepis comosa*) (PRADINAS [CBNMC], com. pers.).

Suivi des effectifs

104 pieds fleuris ont été comptés en 2013 et 59 en 2014. Le changement de méthode a accru la précision des comptages, mais il n'en reste pas moins que l'année 2013 a été exceptionnelle en termes d'effectifs.

Photo 4 et 5 ►

Suivi des stations d'*Anacamptis coriophora* et des pieds marqués

Suivi de la phénologie

Deux années de suivi ne sont pas suffisantes pour apporter des éléments probants sur la phénologie de l'espèce. Toutefois, on peut présenter quelques faits :

- toutes les rosettes de feuilles basales étaient visibles en 2014
- 4 pieds fleuris en 2013 ont refleuris en 2014
- 4 pieds non fleuris en 2013 n'ont pas fleuris en 2014
- 2 pieds non fleuris en 2013 ont fleuris en 2014
- 19 pieds fleuris en 2013 n'ont pas refleuris en 2014.



Discussion et perspectives

Caractérisation de l'habitat

La caractérisation de l'habitat au niveau de l'alliance phytosociologique de l'Orchis punaise établit un état de référence indispensable pour le suivi à long terme de la station. Le renouvellement des relevés tous les 5 ans semble suffisant pour appréhender les variations du milieu.

Pour compléter ce suivi, une attention particulière doit être portée au suintement, essentiel à la survie de l'habitat et de l'espèce. Selon MUNOZ (com. pers., 2009), toute altération du régime hydrique est susceptible de menacer à court ou moyen terme la persistance d'une population.

Suivi des effectifs

Le comptage des pieds d'*Anacamptis coriophora* depuis 2003 met en évidence des variations inter-annuelles importantes.

Parmi les paramètres pouvant expliquer ces fluctuations, les conditions météorologiques sont certainement déterminantes. MUNOZ (com. pers., 2009) considère en effet qu'un été chaud est nécessaire à la floraison et à la fructification de l'espèce, ainsi qu'un automne bien arrosé pour la réalisation correcte du cycle végétatif. Il conclut d'ailleurs que l'espèce n'occupe que des milieux humides recevant des précipitations automnales importantes.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer l'effectif record de 104 pieds en 2013 :

- une meilleure survie des juvéniles et donc une amélioration conjoncturelle de la démographie,
- des événements climatiques favorisant une floraison plus abondante, sans nécessairement que la dynamique démographique de la population soit meilleure.

Suivi de la phénologie

Le suivi des pieds marqués devrait pouvoir, à l'horizon d'une dizaine d'années, préciser l'écologie de l'espèce. Toutefois, la phénologie peut être liée aux caractéristiques écologiques ou aux facteurs abiotiques agissant sur l'Orchis. Les conditions météorologiques semblent avoir des impacts importants sur le développement des orchidées en général et sur *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* en particulier (MUNOZ, com. pers).

Conclusion

L'analyse des résultats du protocole appliqué en 2013 ne pourra se faire que d'ici 5 à 10 ans. La mise en relation avec le facteur météorologique est indispensable, et sera à analyser avec les résultats des suivis. Un axe complémentaire d'étude pourrait être la comparaison avec d'autres stations d'*Anacamptis coriophora* en Auvergne, et pourquoi pas la réalisation de suivis au protocole similaire.

Bibliographie

- ANTONETTI p., BRUGEL E., KESSLER F., BARBEJ.-P., TORT M. 2006. - *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.
- BILLY F. 1988. - La végétation de la Basse Auvergne. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, N.S., n° spécial 9*, 416 p.
- GENEVOIS-GOMENDY V. & MOREL J.-M. 2012. - *État des lieux géo-pédologique de la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette -Mazoirs*. Sols et environnement Terra Mater \ Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne, 20 p.
- GUILLAUMIN J.J., GATIEN J.L., RIBOULET C. & ANTONETTI Ph. 2010. - *Le point sur l'Anacamptis coriophora en Auvergne : six nouvelles stations en 2009... dont une déjà menacée ! L'Orchis Arverne*, *Bulletin de liaison de la Société Française d'Orchidophilie Auvergne 10* : 15-17.
- LEROY Th. & OLESZCZYNSKI S. 2008. - *Plan de gestion 2007-2011 de la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette*. Réserve Naturelle National de Rocher de la Jaquette, SEPNUMC, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne \ Direction régionale de l'environnement Auvergne, 104 p. + annexes.
- MOTARD E & BAJON R. 2000. - *Anacamptis coriophora* (L.) Bateman, Pridgeon & Chase. *In* Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2006. Conservatoire botanique national du Bassin parisien. Disponible à <http://www.mnhn.fr/cbnbp> [cité en juillet 2014].
- RIGAUX p. 2004. - *Cartographie de la végétation de la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette (Mazoirs, Puy-de-Dôme). Première tranche : la végétation de l'unité de gestion*. Réserve Naturelle National de Rocher de la Jaquette, SEPNUMC, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne \ Direction régionale de l'environnement Auvergne, 16 p.
- RIGAUX p. & LEROY Th. 2006. - *Cartographie de la végétation de la Réserve naturelle nationale du Rocher de la Jaquette (Mazoirs, Puy-de-Dôme)*. Réserve Naturelle National de Rocher de la Jaquette, SEPNUMC, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne \ Direction régionale de l'environnement Auvergne. 18 p. + annexes.
- CBN du Massif central 2014. - *Base de données Flore et Habitats CHLORIS®*. Conservatoire botanique national du Massif central. Disponible à <http://www.cbnmc.fr/index.php/fr/flore> [cité en juillet 2014].
- Telabotanica 2014. - *Portail d'échange pour les botanistes. Listes de discussion, projets dédiés à la botanique, bibliographie, références d'articles et adresses d'organismes*. Disponible à <http://www.tela-botanica.org> [cité en juillet 2014].

Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne

Environmental and historical study of the old-growth forests in Auvergne's public woodlands

par Maud GIRONDE-DUCHER ① et Laurent LATHUILLIERE ②

① Office National des Forêts
10, rue Louis Pasteur
51470 SAINT-MEMMIE
② 06 80 66 03 33
✉ maud.gironde@onf.fr
www.onf.fr

② Office national des forêts
12 allée des Eaux et Forêts
Site de Marmilhat Sud - BP 106
63 370 LEMPDES
② 04 73 42 01 32
② 06 09 39 52 36
✉ laurent.lathuilliere@onf.fr
www.onf.fr



Photo 1 ►

Forêt près de Vertolaye,
Puy-de-Dôme.

© S. PERERA

Résumé

La thématique des forêts anciennes est régulièrement mise en avant dans les enjeux de préservation de la biodiversité forestière. La réalisation d'un stage de master à l'Office National des Forêts a permis de mener une recherche bibliographique autour de la sémantique afin de proposer un « langage commun et partagé ». Cette étude propose également une méthode novatrice et multidisciplinaire d'identification des forêts anciennes d'Auvergne, basée sur trois approches complémentaires : la cartographie ancienne, l'exploitation des archives forestières, et une approche écologique.

Mots-clés : forêt ancienne – forêt publique – ONF – diagramme temporel de continuité forestière – biodiversité forestière.

Abstract

The theme of old-growth forests is regularly emphasized in the problematic of preserving forest biodiversity. A Master's degree internship at the National Forests Office offered the opportunity to perform a bibliographical search concerning technical language in order to propose a « common and shared language ». This study proposes a method for identifying old-growth forests in Auvergne based on three complementary approaches: ancient maps, exploitation of forest archives, and an ecological approach.

Key-words : ancient forest – public forest – National Forests Office – temporal diagram of forest continuity – forest's biodiversity

Introduction

La présente étude a été conduite à l'Office national des forêts (ONF) au sein de l'Agence territoriale Montagnes d'Auvergne qui gère plus de 80 000 ha de forêts publiques (domaniales, communales, sectionales et autres forêts relevant du Régime forestier). Dans le cadre des politiques publiques en faveur de l'environnement (Stratégie Nationale Biodiversité, Stratégie de Création des Aires Protégées, mise en place d'un réseau de Réserves Biologiques en forêts publiques), apparaît de plus en plus souvent la notion de « forêt ancienne » qui - en 2014 - s'avérait souvent mal utilisée ou mal comprise par les différents acteurs gravitant autour de cette notion (forestiers, gestionnaires d'espaces naturels, associations naturalistes, chercheurs, administrations publiques et grand public).

Ainsi, il convient de préciser les enjeux et les priorités autour de la thématique « forêt ancienne », afin que dès à présent cette notion soit prise en compte dans la gestion forestière des massifs forestiers d'Auvergne. L'un des enjeux est que l'ensemble des acteurs puissent être les bénéficiaires

d'une démarche commune et collaborative.

Les principaux objectifs de cette étude ont été de :

- Poser les bases scientifiques et sémantiques de la notion de « forêts anciennes » pour le contexte auvergnat ;
- Effectuer des recherches cartographiques afin de localiser des secteurs clefs d'étude des forêts anciennes ;
- Exploiter une ressource précieuse et sous-utilisée que sont les archives forestières (notamment de l'Administration des Eaux & Forêts) ;
- Mettre en place une méthodologie d'étude et d'analyse afin de caractériser les forêts anciennes.

En outre, ailleurs en France, dans les Pyrénées, en Rhône-Alpes, dans les Cévennes ou dans le quart Nord-Est des études similaires ont été menées afin de caractériser au mieux les forêts anciennes dans ces contextes biogéographiques spécifiques.

Sémantique

La littérature fait régulièrement mention du terme « forêt ancienne », mais selon les auteurs, et le contexte de l'étude, la définition associée n'est pas la même. De plus, les termes de vieilles forêts / forêts anciennes / forêts matures sont souvent employés associés ou séparément, alors qu'ils n'ont ni le même sens, ni les mêmes enjeux en terme de biodiversité et de gestion forestière.

Dans le cas de notre présente étude en Auvergne, après la lecture et l'analyse attentive de la bibliographie associée aux forêts anciennes, nous proposons et utilisons la définition suivante (LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2014a) :

« Une forêt ancienne est définie comme ayant été continuellement boisée depuis au moins 200 ans, quels que soient l'âge des peuplements qui la composent, leur composition ou la gestion qui a été pratiquée ».

En effet, le fait de maintenir un couvert forestier depuis au moins 200 ans, permet la présence de certaines espèces ou de certains cortèges (assemblages d'espèces) qui ne se retrouvent pas au niveau de forêts récentes. Cette observation est particulièrement vraie au niveau de la flore (BARTOLI *et al.* 2011 in SAVOIE *et al.* 2011 ; DUPOUEY *et al.* 2002 ; RAMEAU *et al.* 1993).

Trois notions fondamentales interviennent dans les différentes définitions et concepts utilisés : la **naturalité**, l'**ancienneté**, la **maturité**. Mais entre forêt ancienne et forêt mature (c'est-à-dire qui a atteint un haut niveau de développement des arbres qui la composent), l'une n'est pas moins importante que l'autre, il s'agit d'une histoire différente, au niveau de la gestion et des peuplements, et donc d'un héritage écologique et d'un patrimoine biologique différents.

Pour plus d'informations, nous vous invitons à consulter la publication suivante : LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2014a.

Méthodologie

La méthodologie adoptée pour la réalisation de la présente étude s'est basée pour partie sur les recherches antérieures concernant des forêts anciennes (Pyrénées, Cévennes, Rhône-Alpes,...) en se structurant sur trois approches :

- L'étude des cartographies anciennes ;
- La recherche documentaire à partir des archives forestières ;
- Une caractérisation écologique.

Approche cartographique

Il s'agit d'une approche classiquement utilisée lorsque le thème des forêts anciennes est étudié, et développée par plusieurs auteurs (VALLAURI *et al.* 2012 ; SAVOIE *et al.* 2011 ; FONTAINE 2013). Nous avons à notre disposition un panel de cartes, de précisions et de contenus variables. La liste ci-dessous n'est pas une liste exhaustive de la ressource cartographique de l'Auvergne. Nous avons utilisé ce qui nous semblait le plus judicieux, et surtout accessible et utilisable par le plus grand nombre (en analysant les caractéristiques et la pertinence de chaque source) :

- Atlas de Trudaine (1745-1780) ;
- Cartes dites de Cassini (levés : 1749-1781 / édition : 1752-1815) ;
- Carte de Louis Capitaine (1822) ;
- Cadastre Napoléonien (1824-1842) ;
- Cartes de l'État-major (1825-1866) ;
- Atlas forestier de la France par Bénardeau et Cuny (1889) ;
- Atlas forestier et statistique Daubrée (1912) ;
- Cartes et plans issus des Aménagements forestiers anciens.

S'il est important de trouver les plus anciennes et les plus fiables données cartographiques, pour établir des comparaisons avec la situation actuelle, il est tout aussi important de s'assurer de la continuité du couvert boisé au cours des temps jusqu'à maintenant, en multipliant les points de repères. Ainsi, plus le panel des cartes est riche et réparti dans le temps, plus l'information sur la continuité forestière est fiable.

Pour plus d'information nous vous invitons à lire la publication suivante : LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2014b.

Cette méthodologie en triptyque se veut à la fois **novatrice, complémentaire et indispensable** (chacune de ces trois approches ne suffisant pas seule), mais également **exploratoire** (la manne des archives étant beaucoup trop vaste à étudier) et **multidisciplinaire** (avec l'objectif d'optimiser le temps passé dans les recherches, et faire travailler les personnes et les structures sur une thématique commune).

Approche archives forestières

Les « **archives forestières [sont] une clé pour comprendre une partie de la biodiversité d'aujourd'hui** » (BARTOLI 2010). Elles sont une « manne pour l'historien », mais aussi pour le sylviculteur et l'écologue forestier. Les nombreux travaux effectués notamment par Michel BARTOLI, et la démarche qu'il a adoptée, nous ont inspiré, et nous nous accordons sur le fait que les archives forestières font partie des ressources à utiliser afin de connaître le passé sylvicole d'une forêt, en analyser les causes, puis en comprendre l'héritage aujourd'hui, notamment au niveau de la biodiversité forestière.

Elles peuvent en effet non seulement améliorer la présomption d'ancienneté, mais aussi donner des éléments précis concernant la composition, la structure, et le traitement des forêts (et l'évolution de ces facteurs déterminants de la fonctionnalité des écosystèmes forestiers), au cours des temps, et notamment lors de périodes charnières (transition forestière, XIX^{ème} siècle). Elles permettent aussi de comprendre l'état actuel des peuplements, et de mieux envisager leur devenir probable ou possible.

De plus, il s'agit de documents administratifs, ayant souvent une valeur probante, voire judiciaire (Procès-verbaux rédigés par des personnels forestiers dépositaires de l'autorité publique).

Le point de départ des réflexions sur les archives forestières a d'ailleurs été déterminé par la découverte de plusieurs **Procès-verbaux (PV) de reconnaissance des bois communaux** dans la région de Besse (LATHUILLIERE 2013). Ces PV datant de **1827-1830** (époque de la transition forestière en Haute-Auvergne) attestent en premier lieu de la présence de forêt, mais fourmillent également d'informations sur la caractérisation structurelle (et donc quelque part fonctionnelle) des forêts de l'époque. Ainsi par exemple, les PV nous donnent la composition en essences, des dimensions d'arbres, indiquent s'il y a des bois morts, ou bien s'ils sont régulièrement enlevés, le traitement appliqué, les usages locaux, le prix de vente et l'impact du pâturage. Ces PV (43 au total

ont été trouvés dans les archives forestières des services de l'office national des forêts pour le Puy-de-Dôme) décrivent les bois qui subsistaient à l'époque, et qui avaient vocation à être soumis au régime forestier.

Pour plus d'informations, nous vous invitons à consulter la publication suivante : LATHUIL-LIERE & GIRONDE-DUCHER 2016.



Approche écologique

Les forêts anciennes sont riches de multiples cortèges faunistiques, floristiques et fongiques. Le maintien de la couverture forestière d'une parcelle depuis au moins 200 ans permet l'existence d'espèces spécifiques, notamment au niveau de la flore (RAMEAU *et al.* 1994). Il nous a donc semblé important de nous pencher sur la flore, supposée indicatrice d'ancienneté, afin de déterminer si l'approche floristique pouvait avoir un intérêt afin de caractériser les forêts anciennes d'Auvergne. Nous avons opté pour l'approche par liste en menant un travail en partenariat avec le Conservatoire Botanique National du Massif Central. Nous avons également échangé avec différents spécialistes pour la prise en compte d'autres groupes taxinomiques susceptibles d'être des bio-indicateurs d'ancienneté.

Notre travail réalisé en 2014 a depuis été complété, en partenariat avec différents partenaires, notamment le conservatoire botanique national du massif central.

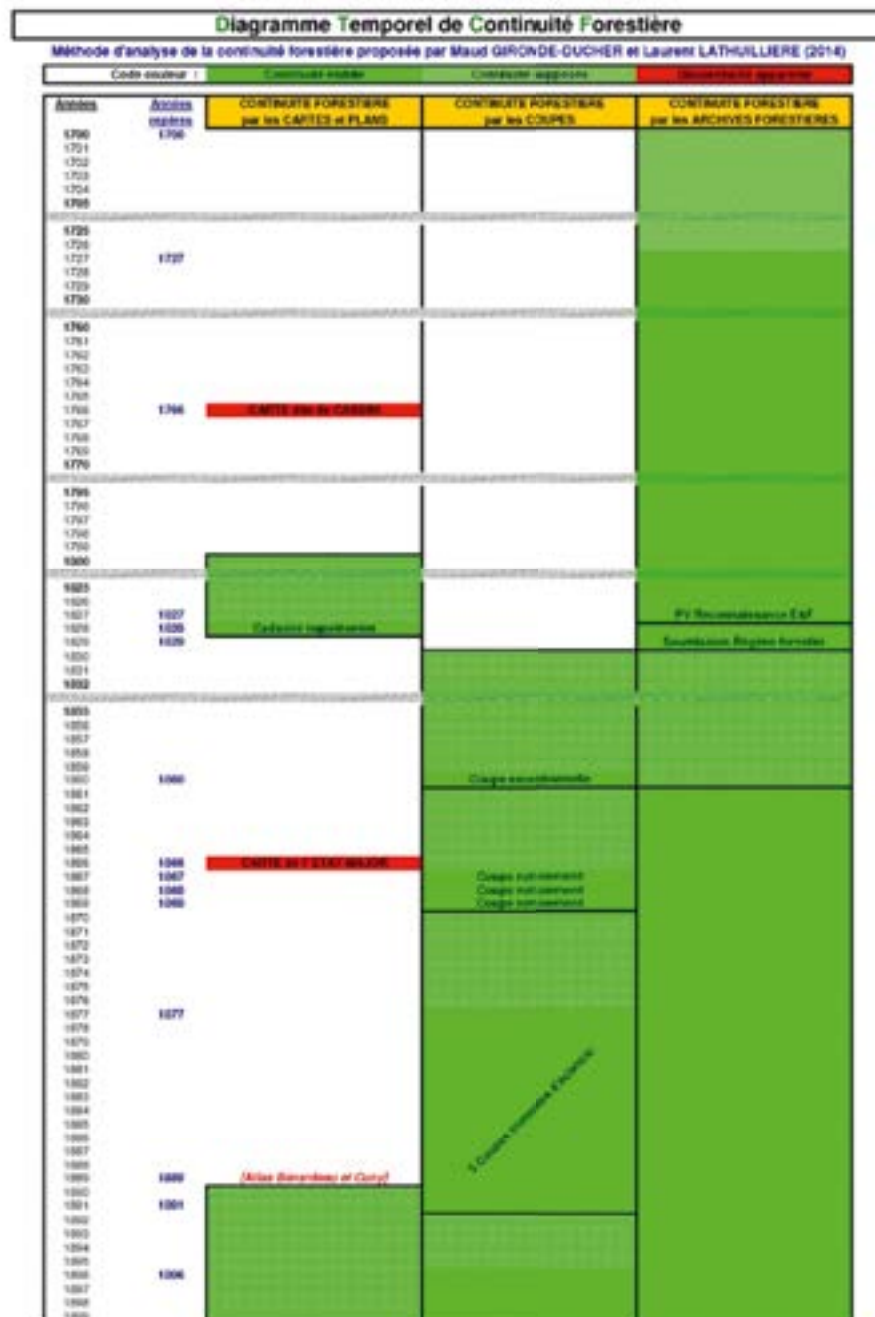
Pour plus d'informations, nous vous invitons à consulter la publication suivante : RENAUX & VIL-LEMEY 2017.

Diagramme Temporel de Continuité Forestière

La découverte d'un procès-verbal de reconnaissance de bois communaux (LATHUILLIERE 2013) pour la forêt sectionale de Hérissoux (commune de Besse-et-St-Anastaise), dressé en 1827 nous a conduit à approfondir l'apport des archives forestières, et à proposer une représentation simple de la compilation d'informations (spatiales et temporelles) sur les forêts anciennes, appelée **Diagramme Temporel de Continuité Forestière**.

Ainsi, la forêt sectionale (actuelle) de Hérissoux est un cas d'école qui permet de montrer que l'approche multidisciplinaire (études des archives forestières, cartographie,...) est une étape pertinente, instructive et même nécessaire à la caractérisation d'une forêt ancienne.

Pour plus d'informations, et notamment pour mieux connaître notre méthodologie, nous vous invitons à consulter les publications suivantes : LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2014b ; LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2016.



Conclusion

Les analyses, le travail de sémantique et la méthodologie que nous proposons dans le cadre de ce travail se veulent être une participation aux réflexions, et au travail collectif autour des questions de biodiversité forestière, dont l'ancienneté des forêts n'est qu'une facette, à mettre en regard des autres thèmes que sont notamment la maturité, la naturalité, et plus généralement la gestion forestière. Nous espérons que nos propositions seront discutées puis partagées entre tous les acteurs intéressés à la thématique, afin que des échanges fructueux se développent, et facilitent la complémentarité des approches et des résultats.

Notre souhait est que ce travail soit utilisé, et testé dans ses différentes composantes pour établir la cartographie et la signalétique des massifs forestiers anciens

d'Auvergne, que les multiples approches écologiques et taxonomiques soient croisées et couplées, et que l'étude des archives forestières et historiques soit poursuivie, car elles sont une ressource documentaire unique et inestimable, et menacée par l'usure du temps et l'évolution des pratiques de conservation.

Ce travail se veut être une boîte à outils à usages multiples, afin que les forestiers, gestionnaires, naturalistes puissent trouver dans cette étude, la démarche adaptée à leurs besoins, leurs connaissances et leurs moyens. C'est dans l'utilisation et le développement de ces outils que nous pourrions acquérir une meilleure connaissance des forêts anciennes d'Auvergne.

Bibliographie

- BARTOLI M. 2010. *Les archives forestières, une clé pour comprendre une partie de la biodiversité d'aujourd'hui*. Actes du colloque des 3èmes rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées. 91-94.
- DUPOUEY J.-L. et al. 2002. *La végétation des forêts anciennes*. Revue Forestière Française. N°6. 521-532.
- FONTAINE C. 2013. *Les vieilles forêts de Belledonne : état des lieux et représentations*. Mémoire de fin d'études, Formation des ingénieurs forestiers, Agro-ParisTech Engref et FRAPNA Isère. 138 p.
- GIRONDE-DUCHER M. 2014. *Etude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne*. Mémoire de Master 2 professionnel Biologie-Ecologie-Environnement, Université Joseph Fourier, Grenoble. 88 p.
- LATHUILLIERE L. 2013. *La transition et la reconquête forestières au XXème siècle sur la commune de Besse (Puy-de-Dôme), ou comment les forestiers ont fait une place à la forêt dans l'univers pastoral des hautes montagnes d'Auvergne*. Colloque Histoire et traditions forestières. Les Dossiers Forestiers n°26, Office National des Forêts. 13-42.
- LATHUILLIERE L. & GIRONDE-DUCHER M. 2014a. *Sémantique autour des forêts anciennes*. Bibliographie. Réseau habitats-flore, Office National des Forêts. 35 p.
- LATHUILLIERE L. & GIRONDE-DUCHER M. 2014b. *Méthodologie d'identification des forêts anciennes en Auvergne. Apports respectifs des différentes cartographies historiques et des archives forestières. Focus sur la forêt sectionale de Hérissoix (Commune de Besse-et-Saint-Anastaise - Puy-de-Dôme)*. Réseau Habitats-Flore, Office National des Forêts. 45 p. + annexes.
- LATHUILLIERE L. & GIRONDE-DUCHER M. 2016. *Méthode d'identification et de caractérisation des forêts anciennes grâce aux archives forestières*. Boîte à outils « Forêts anciennes » du conservatoire botanique national du massif central. Office National des Forêts. 29 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUMÉ G. 1993. *Flore Forestière Française, Tome 2 montagnes*. Ed. Institut pour le Développement Forestier. 2422 p.
- SAVOIE J.-M. et al. 2011. *Forêts pyrénéennes anciennes de Midi-Pyrénées*. Rapport d'étude de projet FEDER 2008-2011, Ecole d'Ingénieurs de PURPAN / DREAL Midi-Pyrénées. 320 p.
- VALLAURI D. et al. 2012. *Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et comparaison avec les forêts actuelles*. Rapport WWF/INRA, Marseille. 64 p.
- RENAUX & VILLEMÉY 2017. *Identifier et caractériser les forêts anciennes du Massif central. Etat des connaissances, boîte-à-outils, perspectives*. Conservatoire botanique national du massif central. 94 p.

Les hêtraies-sapinières en Auvergne : habitats naturels ou sylvo-faciès ?

Pourquoi et comment, grâce aux archives forestières, comprendre l'histoire, la physionomie et le patrimoine écologique de ces peuplements forestiers ?

Beech-fir forests in Auvergne: natural habitat or a characteristic of forest exploitation? What can the forestry archives provide to understand the history, appearance and the ecological wealth of this type of forest?

par Laurent LATHUILLIERE ①

① Office national des forêts
Réseau Habitats-Flore
Agence Montagnes d'Auvergne
12 allée des Eaux et Forêts
Site de Marmilhat Sud - BP 106
63 370 LEMPDES
① 04 73 42 01 32
① 06 09 39 52 36
✉ laurent.lathuilliere@onf.fr
🌐 www.onf.fr

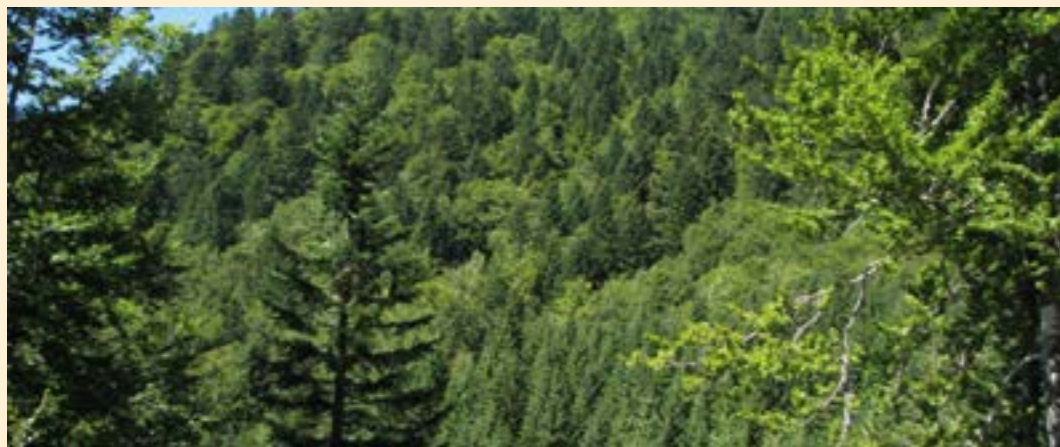


Photo 1 ▲

Hêtraie-sapinière
en vallée des Reblats
(Valcivières, Puy-de-Dôme)

Résumé

Les hêtraies-sapinières – au sens le plus large – couvrent une grande partie de l'étage montagnard forestier d'Auvergne. Elles présentent une grande diversité de physionomie, aussi bien par leur composition, leur structure que par leur stade de développement et de maturité. Elles concentrent des enjeux à la fois économiques (production ligneuse), sociaux (paysages, patrimoine culturel, loisirs) et écologiques. Mais, au-delà des influences stationnelles, climatiques et géologiques – qui expliquent en partie la répartition respective du hêtre et du sapin ou le mélange observé –, les pratiques anthropiques passées et la sylviculture sont déterminantes pour expliquer l'état actuel des forêts. Ces « sylvo-faciès » conditionnent les dynamiques végétales actuelles et futures, ainsi que les capacités d'accueil des sylves pour la faune, la flore et la fonge. Ils traduisent l'histoire des peuplements, des actions sylvicoles, mais aussi parfois la nature de leurs propriétaires.

Nous souhaitons montrer ici comment l'histoire et les archives forestières nous éclairent pour analyser et comprendre le fonctionnement et la fonctionnalité des écosystèmes forestiers montagnards d'Auvergne.

Mots-clés : Mots-clés : *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, habitats naturels, sylvo-faciès, histoire

Abstract

Beech-fir forests, in the broadest sense, cover a large part of Auvergne's mountain forests. They present a wide diversity in appearance by varying in their composition and structure as well as by their development stage and maturity. They are the subject of several types of concerns: economic (wood production), social (landscapes, cultural patrimony, tourism/activities) and environmental. But, beyond the site, climate and geological influences, past anthropological practices and forest exploitation are decisive factors for explaining the current state of the forests. The characteristics of forestry influence the current and future vegetation dynamics, as well as the capacity for these forests to be a habitat for fauna, flora and fungi. They reflect the histories of these forests, forest exploitation activities and sometimes the nature of their owners.

We would like to show how history and the forestry archives enable us to analyze and understand how and why Auvergne's mountain forest ecosystems function.

Key-words : *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, forest ecosystems, forestry-facies, history

Introduction

Si l'Auvergne a longtemps été une terre de cultures et de pâtures, du fait des multiples activités anthropiques, elle s'est auparavant progressivement couverte de forêts après la dernière glaciation.

Jusqu'à la fin de la précédente période glaciaire (Würm) la région était couverte par un quasi-désert périglaciaire, avec une végétation herbacée éparsée. Ce n'est qu'à partir de 13.000 BP qu'arrivent les bouleaux (*Betula pubescens* et *B. pendula*) et les Pins qui occupent une place très importante dans le paysage vers 9.500 BP (*Pinus sylvestris*). Ces essences ont **été à partir de 9.000 BP** supplantées par le Noisetier (*Corylus avellana*), puis dès 8.000 BP les Chênes (*Quercus petraea*, *Q. robur*), Ormes (*Ulmus* sp.) et Tilleuls (*Tilia* sp.), et enfin **à partir de 5.000 BP** par les dryades² que sont le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*) et le Sapin blanc (*Abies alba*) (LATHUILLIERE *et al.* 2015).

Ainsi, l'Auvergne montagneuse devrait être naturellement couverte de formations boisées, composées essentiellement de sapin et de hêtre, mélangées dans des proportions variées, et accompagnées d'autres essences forestières, notamment des pionnières³ et des post-pionnières⁴, dans les formations dynamiques de régénération des cycles forestiers.

Mais depuis environ 6.000 ans en Auvergne, les hommes ont commencé à défricher les forêts, avec une accentuation il y a 2.600 ans (LATHUILLIERE *et al.* 2015) pour permettre le développement des sociétés et des cultures (s.l.) associées. La couverture végétale a ainsi été fortement modifiée par les diverses activités humaines, mais pendant très longtemps, les forêts n'ont pas subi de profondes modifications de composition ou de structure, les hommes réalisant essentiellement des prélèvements de type « cueillette ».

Progressivement, et avec l'accroissement et la diversification des besoins des populations, les hommes ont cherché à « façonner » les bois et forêts, en sélectionnant les essences qui leur convenait, et en adaptant la structure des formations forestières.

Ainsi, jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, dans les montagnes d'Auvergne, d'une part les surfaces forestières ont fortement diminuées (au profit des milieux ouverts, cultures ou pâtures, et en raison de l'extension des espaces de vie rendus nécessaires par l'expansion des populations), et d'autre part, de nombreux peuplements ont été traités en taillis de hêtre pour fournir du bois de chauffage, ou au contraire en futaies de sapins pour fournir du bois d'œuvre.

Depuis, les besoins des sociétés, les pressions des populations locales sur les espaces forestiers, et les pratiques des forestiers ont largement évolués.

De plus, à partir de la première moitié du XIX^{ème} siècle, les forestiers ont également introduit en Auvergne (pour reboisement de terres incultes ou abandonnées par la culture ou la pâture) plusieurs essences forestières allochtones - épicéa commun (*Picea abies*), mélèze d'Europe (*Larix decidua*), pin noir (*Pinus nigra*), douglas (*Pseudotsuga menziesii*) pour les principales – qui sont venus compléter ou interférer avec les formations forestières historiques (LATHUILLIERE 2012).

Ainsi, les hêtraies-sapinières présentes aujourd'hui en Auvergne, et constituant de multiples formations de nature, composition et structures très variées, ont beaucoup **évolué au fil des siècles, essentiellement sous** les influences anthropiques, qui ont créé une multitude de faciès.

1 - BP : « avant le présent » ; âge exprimé en nombre d'années comptées vers le passé à partir de l'année 1950 du calendrier grégorien, par convention en usage en archéologie.

2 - Espèce dryade : « groupe fonctionnel d'espèces possédant une grande longévité, un bois dur, et qui à l'état juvénile, se comportent en essence d'ombre. Dans les cycles sylvigénétiques, les dryades s'installent en phase de maturité pour donner le peuplement climatique » (BASTIEN & GAUBERVILLE 2011).

3 - Espèce pionnière : « groupe fonctionnel d'essences apparaissant en premier dans une reconstitution forestière après une perturbation ou dans un espace touché par la déprise agricole. Ce groupe est caractérisé par des espèces à faible longévité, un bois tendre, une fertilité précoce et par la production d'un grand nombre de graines légères dispersées au loin par le vent » (BASTIEN & GAUBERVILLE 2011).

4 - Espèce post-pionnière : « groupe fonctionnel d'espèces souvent héliophiles (à demi-sciaphiles) à l'état juvénile, à bois dur, fabriquant de grandes structures ligneuses, longévives, à fertilité non précoce. Ces espèces apparaissent après les pionnières ou avec celles-ci, parfois à leur place, ou leur succédant en phase transitoire » (BASTIEN & GAUBERVILLE 2011).

5 - L'Auvergne est ici considérée comme composée des 4 départements : Allier, Cantal, Haute-Loire et Puy-de-Dôme. Le terme de « région » utilisé ici s'entend au sens géographique et non administratif (l'Auvergne faisant partie de la région « Auvergne – Rhône-Alpes »).

Place du hêtre et du sapin en Auvergne

Le hêtre et le sapin représentent aujourd'hui deux essences forestières d'importance en Auvergne⁵, que ce soit d'un point de vue économique, mais aussi écologique et paysager.

Les résultats de l'Inventaire forestier national (IFN 2010) pour les campagnes de 2005 à 2009 en Auvergne font ressortir les éléments suivants :

En terme de surface forestière (725 000 ha pour toute l'Auvergne, soit 28% de surfaces forestières), le hêtre et le sapin occupent chacun 12% de la forêt auvergnate (environ 86 000 ha chacun) ;

Le sapin occupe plus de surface que l'épicéa ou le douglas, mais deux fois moins que le pin sylvestre ;

Le hêtre se trouve loin derrière les chênes (29% de la surface forestière) ;

En terme de volume de bois en forêt de production, le sapin est la première essence résineuse (20% du volume total), alors que le hêtre ne représente que 14% du volume total (loin derrière les chênes avec 21 %). Cela illustre – à surface égale pour le sapin et le hêtre – la différence de productivité entre ces deux essences, mais aussi l'influence du traitement, le taillis de hêtre, fréquemment moyennement à peu productif, dominant dans de nombreuses zones d'altitude de la région ;

Les peuplements mélangés « hêtraie-sapinière-pessière » (*selon la typologie de l'IFN occuperaient une surface de 43 000 ha en Auvergne. Mais cette donnée reste très indicative en raison de la méthode d'échantillonnage utilisée et de la multiplicité (diversité et mosaïque) des peuplements forestiers de la région, et cela ne reflète pas forcément la surface* couverte par des « hêtraies-sapinières » dans la région Auvergne.

Le hêtre (*Fagus sylvatica*) est une essence très présente au-dessus de 600 mètres d'altitude. Sa répartition naturelle est conditionnée par ses exigences écologiques (précipitations annuelles supérieures à 750 mm, humidité atmosphérique élevée) (RAMEAU *et al.* 1993), et son caractère sciaphile.

Mais il est également bien représenté et surtout en pleine expansion dans les peuplements de plaine, dominés jusque-là par les chênes (pédonculé et sessile) qui ont été largement favorisés par les sociétés et les forestiers depuis des siècles.

La surface « potentielle » du hêtre est donc plus importante que celle qui ressort des données de l'IFN ci-dessus, et ce d'autant plus que de nombreux peuplements d'essences allochtones (épicéa, douglas) ou même autochtones (pin sylvestre en reboisement sur terres abandonnées) ont pris artificiellement la place du hêtre.

Le sapin pectiné (*Abies alba*) est typiquement une essence montagnarde (présente naturellement au-dessus de 800 mètres d'altitude), nettement moins présente que le hêtre en zone de plaine (et dans ce cas le plus souvent introduit artificiellement), sauf exceptions de boisements en position biogéographique « abyssale », **comme c'est le cas dans plusieurs vallées encaissées d'Auvergne : Allier, Sioule, Dordogne etc.** (ANTONETTI *et al.* 2006).

Comme le hêtre, il exige une humidité atmosphérique élevée, et ce tout au long de l'année, mais du fait de sa facilité de régénération naturelle, et moyennant la protection d'un couvert forestier existant, il s'implante facilement dans des peuplements collinéens (pinèdes, hêtraies-chênaies), y compris en situation chaude et sèche (RAMEAU *et al.* 1993 ; LATHUILLIERE, **observations personnelles**). Les sapinières constituées et adultes sont cependant rares dans ces conditions thermophiles, et plus souvent sujettes à des déperissements précoces.

Le sapin est par ailleurs fréquemment associé à d'autres essences résineuses (ainsi qu'au hêtre) comme l'épicéa, le pin sylvestre, le mélèze, par exemple dans les peuplements issus des reboisements du XIXème siècle ou dans les reboisements du Fonds Forestier National (FFN) entre 1950 et 1980 (LATHUILLIERE 2013a).

Hêtraies-sapinières, écosystèmes et habitats naturels

Le hêtre et le sapin sont deux essences fréquemment associées dans les forêts auvergnates, mais dans des proportions respectives très variables, et souvent associées spatialement avec d'autres essences.

Pour nos travaux et réflexions, et notamment dans le cadre de cet article, nous comprenons sous ce vocable de « hêtraies-sapinières » **l'ensemble des formations forestières :**

- comprenant essentiellement du hêtre et du sapin, en proportion variable ;
- allant également des hêtraies pures aux sapinières pures ;
- intégrant d'autres essences forestières, feuillues comme résineuses, autochtones comme allochtones ;
- présentant toute une variété de natures, compositions, structures, traitements, histoires.

Le terme « hêtraie-sapinière » est souvent utilisé, même pour les peuplements où le sapin est majoritaire, et qui pourraient être nommés « sapinière-hêtraie ».

L'acceptation de ce terme de « hêtraies-sapinières » dépend également de l'échelle spatiale d'analyse, selon que l'on considère un massif forestier étendu (exemple, région forestière du Livradois-Forez), une forêt appartenant à un seul propriétaire (allant de moins d'un hectare à quelques centaines), ou un peuplement homogène au sein d'une parcelle forestière (en tant qu'unité de gestion).

Cette dimension spatiale est très importante à analyser que ce soit sous l'angle écologique, mais également pour faire le lien avec les aspects historiques, ces derniers pouvant expliquer l'agencement surfacique des différentes formations forestières.

Ces « hêtraies-sapinières » (s.l.) forment des **écosystèmes forestiers**, qui peuvent être qualifiés de milieux ou « d'habitats naturels ».

Un « habitat naturel » **peut être défini (Vademecum du forestier, SFFC 2006 ; RAMEAU et al. 2000)** comme : « un ensemble fonctionnel qui se compose :

- d'un premier sous-ensemble regroupant l'ensemble des facteurs physiques du milieu (conditions climatiques, sol et matériau parental) ;
- d'un second sous-ensemble comportant la végétation conditionnée par le premier ;
- d'un troisième sous-ensemble faune associée ».

Nous pouvons d'ores et déjà remarquer que la grande majorité d'entre eux n'ont rien de « naturel » (au sens de « qui est directement issu de la nature, du monde physique, qui n'est pas le fait du travail de l'homme, par opposition à artificiel ») puisqu'ils ont été façonnés par l'homme.

La typologie « CORINE Biotope » (BISSARDON et al. 1997) est généralement utilisée pour référencer tous les types de milieux naturels présents sur le territoire européen.

Une version rénovée et actualisée (et étendue notamment aux habitats marins) nommée EUNIS (*European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature*) a été traduite et diffusée en 2013 (LOUVEL et al. 2013), mais cette classification reste encore peu utilisée. Afin de faire le lien entre ces deux classifications, nous indiquons ci-dessous le code Corine, suivi entre () du code EUNIS correspondant.

41.1 Hêtraies (Eunis : **G1.6**)

41.11 Hêtraies du Luzulo-Fagenion (dont faciès hêtre-sapin) (Eunis : **G1.61**)

41.12 Hêtraies atlantiques acidiphiles (Eunis : **G1.62**)

41.13 Hêtraies neutrophiles (Eunis : **G1.63**)

41.15 Hêtraies subalpines (sans sapin) (Eunis : **G1.65**)

42.1 Sapinières (Eunis : **G3.1**)

42.11 Sapinières neutrophiles (Eunis : **G3.11**)

42.13 Sapinières acidiphiles (dont faciès hêtre-sapin) (Eunis : **G3.13**)

42.1B reboisements en sapins dans leur aire de répartition (Eunis : **G3.11**)

43 Forêts mixtes (Eunis : **G4**)

Ce type 43 « générique » est particulièrement vaste puisqu'il regroupe la multitude des peuplements mélangés d'essences caducifoliées et résineuses (dès lors qu'une catégorie compose plus de 25% du peuplement), dont ceux constitués par le binôme « hêtre et sapin » que nous trouvons en Auvergne. Il est donc peu pertinent pour caractériser nos « hêtraies-sapinières ».

Il convient de noter **également** :

- que le hêtre apparaît aussi dans les codes « 41.5 Chênaies acidiphiles », ce qui est logique, mais reste purement descriptif sans prise en compte explicite du caractère dynamique et/ou anthropique de cette configuration des peuplements ;

- que si les plantations de hêtre sont rares en Auvergne, les plantations de sapin pectiné sont plus fréquentes, et souvent rangé sous le code CB 83.31, « plantation de conifère », défini comme « *Formations de ligneux cultivés, plantés le plus souvent, pour la production de bois, composées d'espèces exotiques ou d'espèces naturelles en dehors de leur aire naturelle et de leur habitat naturel* », ce qui ne correspond pas forcément aux plantations de sapin dans son aire et ses stations biologiques.

Une partie de ces milieux peuvent également être qualifiés « d'habitats naturels », mais au sens cette fois de la directive Habitats-Faune-Flore (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, plus communément appelée « directive Habitats »). Un habitat naturel est alors « *une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'il soit entièrement naturel ou semi-naturel* » (RAMEAU et al. 2000).

Cette directive introduit intrinsèquement une notion de « patrimonialité » **des habitats, puisque à la différence de la typologie « Corine Biotopes », tous les habitats ne sont pas inclus dans cette classification, qui ne concerne que ceux éligibles au titre de la directive Habitats, considérés comme « d'intérêt communautaire » (habitat « IC »), parfois « prioritaire » (habitat « ICP »).**

La valeur patrimoniale d'un habitat est fonction de plusieurs éléments : la rareté de l'habitat, sa typicité, la rareté des éléments qui le composent, son état de conservation, son caractère naturel.

Dans ce cadre (European commission 2007), certaines **hêtraies-sapinières** d'Auvergne peuvent être rattachées essentiellement aux habitats suivants (nous avons mis la correspondance avec Corine Biotope CB) :

- hêtraie-sapinière acidiphile à Houx (DH 9120 ; **CB 41.12**), fréquentes à l'étage montagnard, sous influence atlantique, voire **méditerranéenne (pour la partie sud de la dition)**, parfois assez riches, mais présentant de nombreuses variations (CHOISNET et SEYTRE, 2003) ;
- hêtraies-sapinières neutrophiles à Aspérule ou Dentaire pennée (DH 9130 ; **CB 41.13**), sur substrats acides ou calcaires, présentes de manière plus dispersée au sein de la dition (SULMONT et PETETIN, 2000).
- hêtraies subalpines à Erable et Rumex (DH 9140 ; CB 41.15), présentes en limite supérieure de forêt (et dominées en Auvergne plutôt par le sorbier des oiseleurs), et généralement pauvres en sapin (SEYTRE, 2008).
- hêtraies thermophiles à Céphalanthères (DH 9150 ; CB 41.16), calcicoles, présentes ponctuellement sur les secteurs chauds et bien exposés, notamment au sud de la dition, mais dont le rattachement à la directive habitat n'est pas clairement établi (PETETIN, 2002).

- sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopode ou hygrophiles à sphaignes (DH 9410 ; **CB 42.13**), présentes à l'étage montagnard, souvent à faible richesse spécifique, mais accueillant des espèces adaptées aux conditions stationnelles contraignantes (RENAUX 2015).

Nous pourrions ajouter également plusieurs habitats caractérisés par des chênaies (9160), mais au sein desquels le hêtre est présent et a tendance à accroître son implantation.

Ces différentes classifications sont cependant loin de refléter et de bien caractériser la multitude des forêts de montagne d'Auvergne (tant en terme de structure, de composition ou de fonctionnalité), qui dépasse très largement la seule (mais importante) variabilité des conditions stationnelles, bioclimatiques, topographiques de la dition.

Mais ces facteurs biologiques sont très loin d'expliquer la diversité actuelle, des hêtraies-sapinières, notamment dans des conditions stationnelles équivalentes, ou lorsque les essences observées ne sont manifestement pas caractéristiques de l'habitat, comme c'est le cas des plan-

tations d'essences allochtones (douglas, épicéa, mélèze) en zone de montagne, domaine théorique des hêtraies-sapinières.

Par ailleurs, si certaines hêtraies (subalpines) ou sapinières (hyperacidiphiles) sont du fait de leurs caractéristiques stationnelles naturellement monospécifiques, la plupart des formations devraient être mixtes sur la plus grande surface des montagnes d'Auvergne. Or, la « monospécificité » **des hêtraies ou sapinières est fréquente, et ce à toutes les altitudes et dans tous les compartiments** stationnels.

Il faut alors bien admettre qu'un autre facteur intervient, anthropique, lié aux actions passées et actuelles de l'homme, depuis les moines défricheurs jusqu'aux forestiers contemporains en passant par les bergers et agriculteurs des siècles derniers.

Ces histoires différenciées et ces actions ont ainsi abouti à de très nombreux « sylvo-faciès » **qui** permettent de bien mieux aborder l'analyse les formations forestières, mais perturbent leur lecture « biogéographique et **écologique** ».

Sylvo-faciès : définitions et illustrations

Il existe plusieurs définitions du terme « sylvo-faciès » :

- « *Physionomie et composition en essences prises par des individus d'association d'une même communauté forestière sous l'effet de la sylviculture* » (BASTIEN & GAUBERVILLE 2011) ;
- « *Physionomie prise par un peuplement forestier sous l'influence des pratiques forestières et des conditions stationnelles (sol et microclimat)* » (ROUAUD 2013) ;
- « *Portions homogènes d'espaces forestiers définies par une position topographique, des traits physiologiques (traitements stratifications essences), floristiques et par la nature des sols, et constituant des sylvosystèmes* » (AMAT et al. 2015) ;
- « *Physionomie prise par un même type de station lorsque la sylviculture qui y est pratiquée éloigne son peuplement du climax* » (RAMEAU et al. 2000).

Elles font toutes ressortir, d'une part l'importance fondamentale et initiale des conditions stationnelles *déterminant le type de formation forestière « théorique » (en un lieu donné), et d'autre part l'influence déterminante de la sylviculture, c'est-à-dire « l'ensemble des sciences et techniques orientant l'évolution naturelle des peuplements forestiers pour les guider vers les objectifs fixés dans le cadre d'une gestion durable de la forêt »* (BASTIEN & GAUBERVILLE 2011).

Or, la quasi-totalité des formations forestières de l'Auvergne ont été depuis des siècles utilisées par les sociétés humaines pour leurs différents besoins (LATHUILLIERE 2013 a, b), certes avec des intensités et des modalités variables (que ce soit en déboisement ou reboisement), mais avec une influence indéniable.

Seuls certains secteurs complètement inaccessibles (y compris pour des moyens sommaires d'exploitation comme ceux existants au milieu du XIX^{ème} siècle, et surtout par le bétail), comme des barres rocheuses dans les plus hautes montagnes de la dition, ont pu échapper aux prélèvements anthropiques. Ils restent à identifier précisément.

Même les escarpements rocheux des gorges de la Sioule n'ont pas échappé soit à la dent du bétail (moutons et chèvres), soit aux semis des forestiers dans la forêt domaniale de la Sioule. La photo ci-contre montrant le rocher d'escalade de Châteauneuf en forêt domaniale de la Sioule (commune de Blot-l'Eglise, Puy-de-Dôme) illustre les reboisements réalisés par les forestiers au XIXème siècle (politique de restauration des terrains de montagne) y compris dans des zones inexploitablement actuelles. Ici, il s'agissait de semis réalisés entre 1865 et 1885 avec diverses essences : sapin, pin sylvestre, pin noir, épicéa. Ces dernières sont désormais mélangées avec des essences autochtones comme l'érable de Montpellier (*Acer monspessulanus*).



◀ Photo 1

Rocher d'escalade de Châteauneuf en forêt domaniale de la Sioule (commune de Blot-l'Eglise, Puy-de-Dôme).

Pour illustrer la notion de sylvo-faciès, les situations sont très nombreuses, et nous retiendrons les deux exemples ci-dessous.



◀ Photo 2

Versant nord du Puy de Jume (commune de Saint-Ours-les-Roches, Puy-de-Dôme)

Photo prise sur le versant nord du Puy de Jume (commune de Saint-Ours-les-Roches, Puy-de-Dôme), à une altitude de 1100 m. Ce secteur présente une grande homogénéité stationnelle (exposition, substrat, sol), et pourtant les boisements présents sont très tranchés :

- A gauche, une pessière (*Picea abies*) dont le caractère monospécifique et l'alignement caractéristique des arbres traduit sans ambiguïté une plantation (en l'occurrence du Fonds Forestier National, ayant 40 ans environ), donc un peuplement purement anthropique qui a été substitué à... autre chose, mais quoi ?

- A droite, une hêtraie pure (*Fagus sylvatica*), dont nous pourrions penser au premier abord qu'elle est semi-naturelle. Pourtant la physiognomie des arbres et du peuplement indique une histoire multiple avec des arbres tortueux et à large houppier traduisant une croissance presque libre en milieu de type « pâture boisée », et des cépées issues d'un ancien traitement en taillis (plus ou moins fureté).

- Par ailleurs, le sapin (*Abies alba*) n'aurait-il pas naturellement sa place ici, alors qu'il est actuellement absent de tout le secteur, notamment au sein de ces hêtraies.

Il s'agit ici clairement de deux sylvo-faciès.

Photo 3 ►

Forêts domaniales de la Chartreuse et de la Sioule, et forêt sectionale des Angles et autres (communes de Saint-Jacques d'Ambur et de Chapdes-Beaufort, Puy-de-Dôme).

1. Sapinière pure ;
2. Pessière pure (plantation post-tempête de 1982) ;
3. Douglasaie pure (plantation du FFN) ;
4. Hêtraie pure ;
5. Chênaie pédonculée / pubescente pure ;
6. Hêtraie-sapinière.



Photo ci-dessus prise en forêts domaniales de la Chartreuse et de la Sioule, et forêt sectionale des Angles et autres (communes de Saint-Jacques d'Ambur et de Chapdes-Beaufort, Puy-de-Dôme). Comment expliquer la diversité de peuplements observée, dans ce secteur biogéographiquement homogène (altitude de 550 à 700 m), sinon par les sylvo-faciès ?

Les sylvo-faciès sont donc omniprésents au sein des formations forestières des montagnes d'Auvergne, mais à des intensités très variables, depuis les formations peu modifiées mais néanmoins régulièrement exploitées (comme certaines sapinières-hêtraies traitées en futaie irrégulière depuis des siècles), jusqu'aux plantations d'essences allochtones qui ont remplacé les hêtraies-sapinières théoriques.

Si les sylvo-faciès dépendent bien évidemment des sylvicultures (au sens large des pratiques forestières), nous incluons sous ce vocable l'héri-

tage des pratiques agro-sylvo-pastorales qui ont façonnés les paysages (plus largement que les forêts au sens strict), et dont nous retrouvons aujourd'hui régulièrement les témoins, comme ces arbres (hêtres, sapins, chênes) à tronc court et large houppier qui se sont implantés dans des pâtures plus ou moins boisées, et sont maintenus intégrés à la forêt qui a gagné autour (cf. photo Puy de Jume ci-dessus).

Il est important de noter également que le pâturage « en forêt » pratiqué (plus ou moins légalement) pendant des siècles a façonné de très nombreuses forêts d'Auvergne en bloquant toute régénération des peuplements (abroutissement direct, destructuration du sol ou déchaussement des semis).

L'analyse de la structure et de la physionomie des peuplements forestiers est par ailleurs un outil intéressant pour retracer l'histoire des forêts (RENAUX & LATHUILLIERE 2016).

Quels apports de l'histoire forestière et des archives ?

Nous avons vu que les sylvo-faciès sont la résultante des pratiques sylvicoles passées.

Il est donc fondamental pour étudier les écosystèmes forestiers actuels de connaître le mieux possible leur histoire forestière et la gestion (au s.l. c'est-à-dire y compris la non-intervention éventuelle) qui y a été appliquée au fil du temps depuis l'origine des peuplements.

Pour ce faire, les principales ressources sont les archives forestières, c'est-à-dire les documents relatant l'action des propriétaires et gestionnaires

forestiers, que ce soit sous forme de plans, de cartes, de rapports, de procès-verbaux. Elles peuvent être publiques (archives de l'administration forestière, puis de l'office national des forêts) ou privées (LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2016).

Elles font partie des ressources à utiliser afin de connaître le passé sylvicole d'une forêt, en analyser les causes, puis en comprendre l'héritage aujourd'hui, notamment au niveau de la biodiversité forestière.

Elles peuvent en effet donner des éléments précis concernant la composition, la structure, et le traitement des forêts (et l'évolution de ces facteurs déterminants de la fonctionnalité des écosystèmes forestiers), au cours des temps, et notamment lors de périodes charnières (transition forestière, XIX^e siècle).

Dans le cadre de nombreux travaux récents autour de l'identification et de la caractérisation des forêts anciennes dans le massif central (RENAUX & VILLEMEY 2017), une méthode d'analyse a été développée pour présenter et utiliser ces archives forestières, avec notamment un outil de visualisation des recherches effectuées et de l'histoire des peuplements, le Diagramme Temporel de Continuité Forestière (LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2016).

Dans le cas des plantations d'essences allochtones, le caractère « artificiel » est facile à établir, et est généralement bien documenté pour le XX^e siècle (semis de la période dite RTM, plantations du FFN ou post-tempête). Mais l'héritage des pratiques passées est parfois plus difficile à identifier au sein du vaste complexe des « hêtraies-sapinières ».

Les recherches menées sur l'histoire forestière de l'Auvergne depuis de nombreuses années, notamment grâce à l'*exploitation des riches et passionnantes* archives forestières que nous pouvons consulter, permettent justement de mieux comprendre les places respectives du hêtre et du sapin dans les forêts des montagnes de la région.

En effet, si le hêtre et le sapin sont bien présents en Auvergne au moment de la transition forestière au milieu du XIX^e siècle, leur aire de présence et leur répartition ont été influencées notamment par les campagnes de reboisements menés depuis 1840.

L'étude des documents d'archives forestières nous renseigne sur les apports respectifs de ces phases de reboisements et explique la part qu'elles ont dans la physionomie actuelle des peuplements.

Nous avons présenté par ailleurs (LATHUILLIERE 2013a) les principaux traits de l'histoire forestière du département du Puy-de-Dôme, et les différentes phases de la reconquête forestière depuis le début du XIX^e siècle, période (appelée « transition forestière ») de plus faible taux de boisement en Auvergne comme en France, et nous les rappelons brièvement ci-dessous, en replaçant les éléments d'analyse et d'interprétation qui concernent le hêtre et le sapin.

1820-1860 : les précurseurs, et les premières tentatives de reboisement durant la première moitié du XIX^e siècle.

En raison de problèmes d'érosion constatés sur de nombreux terrains montagneux, de stérilisation des terres et de manque de bois pour les populations, les autorités publiques (préfecture et conseil départemental du Puy-de-Dôme) décident à partir de 1843, d'allouer des subventions pour les reboisements de terrains incultes et stériles.

Un document d'archives (Collectif, 1847) présenté ci-dessous retrace ses opérations de reboisement, notamment sur les pentes entourant le lac Pavin (commune de Besse, Puy-de-Dôme), occupées aujourd'hui par une hêtraie-sapinière.

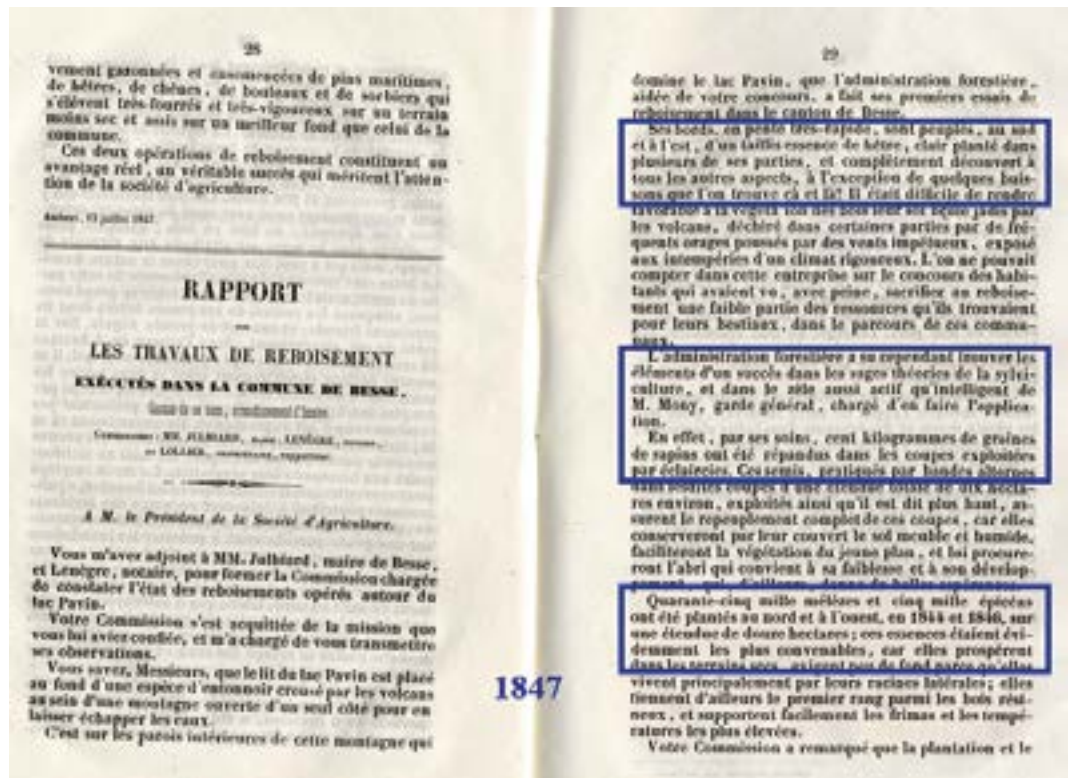
A l'époque le boisement est présenté comme « *un taillis essence de hêtre, clair planté dans plusieurs de ses parties* ». Il n'est nullement fait mention de la présence de sapin, probablement en raison d'un usage intensif pour le bois de chauffage, essentiel à la vie autarcique des populations de ces hautes montagnes.

Par contre, le document nous apprend que les forestiers ont procédé entre 1844 et 1846 en application de « *sages théories de la sylviculture* » au semis de 100 kg de graines de sapins, ainsi qu'à la plantation de 45 000 mélèzes et 5 000 épicéas (dont nous retrouvons quelques individus aujourd'hui), sur une vingtaine d'hectares sur ces pentes !

La présence actuelle du sapin, au sein de l'actuelle hêtraie-sapinière, apparaît donc comme étant en grande partie (car il a pu y avoir depuis des ensemencements naturels) comme d'origine anthropique, à partir d'un peuplement lui-même de physionomie héritée des pratiques de taillis. La présence ponctuelle d'essences allochtones y est également explicitée.

Photo 4 ►

Ce document d'archives (Collectif, 1847) retrace des opérations de reboisement, notamment sur les pentes entourant le lac Pavin (commune de Besse, Puy-de-Dôme), occupées aujourd'hui par une hêtraie-sapinière.



1860-1899 : les premiers reboisements réalisés en application des 3 lois pour la « Restauration des Terrains de Montagnes » (dite RTM).

À la suite du constat – généralisé – de la dégradation de la couverture boisée de la France, et des problèmes de plus en plus importants que cela engendre partout dans le pays (érosion et instabilité des sols en montagne, crues et inondations dans les plaines et collines), le gouvernement décide d'une grande politique de reboisement dite de « Restauration des Terrains en Montagne » en France, basée sur trois lois successives (1860, 1864, 1882).

En Auvergne, et notamment dans le Puy-de-Dôme, elles ont consisté essentiellement en

reboisements par semis, et quelques travaux de stabilisation des pentes rocailleuses (vallée de la Sioule). Les essences utilisées alors étaient essentiellement des allochtones (épicéa, pin noir, mélèze), mais parfois aussi du sapin pectiné et du pin sylvestre, et même des feuillus (hêtre et chêne). Les peuplements qui en résultent aujourd'hui sont très mélangés et il est difficile de distinguer les dynamiques spontanées et les introductions. La question de l'indigénat de certains peuplements de sapin ou de pin sylvestre dans certains secteurs de la vallée de la Sioule reste ainsi posée et à étudier (LATHUILLIERE 2013a).

1900-1945 : les reboisements réalisés durant la première moitié du XX^e siècle.

Après l'effort important réalisé par l'administration au titre de la RTM, les moyens (techniques et surtout financiers) se réduisent, et limitent fortement les réalisations, voire l'entretien des plantations et semis réalisés. Malgré 3 lois en 1913 puis 1930, et quelques initiatives pour promouvoir le reboisement (comme les Sociétés des Amis des

Arbres), les reboisements demeurent modestes et dispersés, relevant surtout de démarches locales. Ils permettent cependant, au-delà de leur intérêt économique, de préparer les esprits des populations agricoles et pastorales à l'action décisive du FFN après les guerres.

Par ailleurs, du fait :

- des premiers effets de la déprise agricole et pastorale ;
- d'une diminution de la demande en bois de chauffage (notamment grâce au relais du charbon de bois) ;
- d'une montée en puissance de la position de l'administration forestière dans la gestion des forêts publiques d'Auvergne ;
- de la mise en œuvre de règles de sylviculture dans la gestion des forêts ;
- les forestiers ont régulièrement pratiqué entre 1920 et 1940 un enrichissement des hêtraies pures, voire de chênaies pures ou des pinèdes, sylvo-faciès fréquents dans la région, par des plantations de sapin pectiné sous couvert. C'est notamment le cas dans les hautes vallées de l'Allier et de la Sioule. Ainsi certains sapins les plus âgés présents dans les hêtraies (sapinières) actuelles sont d'origine anthropique, et ne correspondent pas à une dynamique « naturelle ».

Ce phénomène artificiel n'est pas exclusif cependant d'un ensemencement spontané du sapin sous couvert, soit à partir de semenciers présents naturellement alentours, soit de ces premiers sapins introduits. Sa capacité de régénération sous couvert est en effet remarquable, y compris en conditions stationnelles (chênaies ou pinèdes thermophiles et/ou à basse altitude) qui lui sont ou seront pourtant défavorables à terme.

1945-1980 : les reboisements effectués entre 1947 et 1980 dans le cadre du « Fonds Forestier National ».

Au sortir de la seconde guerre mondiale, la France est ruinée, à plusieurs titres, et manque cruellement de bois, d'une part en raison de la disparition de nombreuses forêts (destruction directe par les combats, surexploitation pour l'effort de guerre et la fourniture de bois de chauffage en substitution du charbon qui manquait notamment dans les villes), et d'autre part en raison des immenses besoins pour reconstruire le pays (bois d'œuvre, chauffage, outils, mais aussi pâte à papier).

Conscientes de ces enjeux, les autorités décident de créer un outil pour permettre la reconstitution de la forêt en France, et la loi n° 46-2172 est promulguée le 30 septembre 1946 instituant un « Fonds Forestier National » (FFN). Sa vocation est de soutenir financièrement (par des prêts en numéraires, des contrats en travaux, mais aussi et surtout des subventions directes en espèces ou en nature) des opérations afin « *de reboiser, mais aussi de procéder à l'équipement des massifs forestiers, de les protéger contre les calamités naturelles – incendies, attaques d'insectes et attaques cryptogamiques – de conserver à nos forêts leur productivité* ».

Le même phénomène s'observe également avec le hêtre qui se régénère parfois abondamment sous les pinèdes et chênaies de première génération après reconquête (spontanée ou artificielle) des espaces issus de la déprise agricole et pastorale, notamment dans les gorges de l'Allier, de la Loire et de certains de leurs affluents. Leur caractère d'espèces « dryades » s'exprime ici pleinement et « spontanément », mais leur dynamique a parfois été facilitée par les reboisements des forestiers qui ont ainsi « accéléré » l'implantation de ces premiers peuplements forestiers de recolonisation à base d'espèces post-pionnières (chêne et pin sylvestre).

Tous ces éléments rendent parfois difficile la compréhension, et la caractérisation (spontané ou anthropique) des dynamiques de ces essences, mais les archives sont un outil (parmi d'autres) stratégique pour retracer ces trajectoires évolutives. Elles apportent également une aide précieuse au forestier-sylviculteur pour s'inscrire au mieux dans ces dynamiques, décider et gérer les peuplements en accompagnant leur mouvement, plutôt qu'en le contraignant, et éviter ainsi d'aboutir à des impasses sylvicoles (comme un dépérissement futur de ces sapinières installées en limite stationnelle, lorsque le couvert d'installation aura disparu).

A l'époque, la priorité est clairement donnée à la production résineuse, d'une part pour la facilité et la rapidité de croissance de plusieurs espèces résineuses (comparées aux essences feuillues), et d'autre part pour répondre à la demande de la filière (axée sur le bois de charpente et la pâte à papier). Ainsi, l'épicéa commun deviendra la principale essence du reboisement, avec une montée en puissance progressive du douglas.

En Auvergne, ce sont près de 155 000 ha qui auront été reboisés grâce au FFN, essentiellement sur des pâtures ou cultures abandonnées par la déprise, marquant fortement et durablement les paysages de notre région, mais le sapin n'y occupera qu'une très faible proportion. Pourtant, si ces reboisements n'ont pas pris remplacé directement des « forêts », les pâtures elles-mêmes avaient pris la place de forêts plus anciennes, dont de nombreuses hêtraies-sapinières. Il est alors possible aujourd'hui d'observer sous couvert de ces plantations du FFN - notamment à l'occasion d'ouverture du couvert, naturelle (chablis) ou anthropique (coupe) - le retour à leur place des dryades que sont le hêtre et le sapin, illustrant la force des dynamiques spontanées de ces deux essences.

1980-2015 : les reboisements qui ont succédé aux tempêtes de 1982 et 1999.

Après la phase du F.F.N. qui s'est terminée au début des années 1980, si de nouvelles surfaces ont été reboisées, l'essentiel des opérations de plantations et reboisements a consisté à renouveler les peuplements existants (résineux comme feuillus), notamment ceux dévastés par les deux tempêtes extraordinaires qui ont balayé l'Auvergne en novembre 1982, et le 27 décembre 1999 (ouragan « Martin »). Elles ont fortement marqué les forêts auvergnates du fait de l'importance des volumes de chablis et des surfaces brutalement ouvertes dans les massifs forestiers. Par ailleurs, si l'épicéa a été l'essence privilégiée du FFN, puis des reconstitutions de la tempête de 1982, c'est le douglas qui a été très largement utilisé après la tempête de 1999.

Si le sapin n'y a pas eu sa place, c'est notamment à cause de son caractère « dryade » et sciaphile qui limite son usage en plantation de pleine lumière, méthode classiquement utilisée depuis près d'un siècle pour le reboisement (des milieux ouverts ou boisés).

Pourtant, les reconstitutions forestières réalisées après la tempête de 1999, et qui intègrent les travaux d'amélioration et d'enrichissement dans les peuplements mités par les chablis (au-delà des seules « plantations en plein ») ont laissé une place et une valorisation du sapin (et du hêtre en accompagnement), grâce à une évolution des perceptions de ces essences, longtemps mises au second plan au niveau régional.

Le hêtre et le sapin forment donc un binôme écologique et historique très ancien qui structure les principales formations forestières des montagnes d'Auvergne.

Ce fonctionnement est bien évidemment régi fondamentalement, à la fois :

- par leur autécologie respective (le sapin nécessitant notamment une humidité atmosphérique plus importante et surtout plus constante) et donc les conditions stationnelles ;
- par leur caractère dryade, mais aussi leur comportement vis-à-vis de la lumière ou de la tolérance à l'ombre, le sapin étant à ce titre dominant sur le hêtre à long terme (on le qualifie alors de « super-dryade ») ;
- par des phénomènes de compétition (trophique, édaphique, biochimique, stationnelle) inter-spécifique, sur lesquels nous n'insisterons pas.

Mais il est aussi conditionné par les pratiques sylvicoles passées (anciennes et récentes) et actuelles, qui présentent de multiples facettes et modalités.

Les usages passés ont ainsi souvent orienté les hêtraies-sapinières mélangées « initiales » (et non originelles) :

- soit vers des hêtraies pures, après élimination progressive et régulière du sapin, lorsque les besoins étaient liés à la production de bois de chauffage et de feu (et avec des traitements sylvicoles de type taillis et taillis fureté), ou la fabrication des outils et ustensiles ;
- soit vers des sapinières pures (ou très dominantes), lorsque l'objectif est orienté vers la production de bois d'œuvre et de charpente (avec des traitements en futaie).

L'objectif assigné à un espace forestier dépend avant tout de son propriétaire, et ensuite des besoins sociétaux (qui peuvent influencer les choix du propriétaire).

Il ne nous est pas possible de rentrer dans les détails de ces déterminismes des sylvo-faciès, mais à titre d'illustration, nous pouvons indiquer que schématiquement :

- les propriétés forestières d'origine ecclésiastique, seigneuriale ou royale ont plus souvent été conduites en sapinières pour fournir du bois d'œuvre et obtenir une meilleure valorisation du boisement ;
- les propriétés sectionales (bois appartenant aux communautés d'habitants), très fréquentes en Auvergne, ont plus souvent été traitées en hêtraies pour fournir le bois de chauffage et de nécessité aux populations locales.

Lorsque les propriétés sectionales couvraient des surfaces importantes (plusieurs dizaines ou centaines d'hectares), il était alors possible de conjuguer les deux objectifs (bois d'œuvre, bois de feu) sur la même forêt.

Nous en donnons ci-après un exemple concret et démonstratif, avec la forêt sectionale de Châtaignier et autres, appartenant à divers hameaux, sur la commune de Valcivières (Puy-de-Dôme), au niveau de la vallée des Reblats. La forêt s'étage de 1050 à 1420 m d'altitude, au dessus des derniers hameaux de la vallée, visibles au sud (carte de gauche ci-après, nord en haut).



L'analyse des peuplements actuels montre une très nette partition avec les sapinières (où le hêtre est très peu présent) présentes au sud et dans la partie basse de la vallée, et les hêtraies (quasi-pures) au nord c'est-à-dire dans la partie haute de la vallée (cf. carte à droite). Ce clivage ne peut être expliqué par les seules conditions stationnelles qui sont relativement homogènes sur la vallée en dehors de l'étagement altitudinal et de l'exposition des versants.

De plus, nous observons actuellement une installation dynamique et spontanée du hêtre en sous-étage des parcelles de sapinières, et une implantation naturelle de nombreux semis de sapins sous couvert des hêtraies supérieures.

Nous sommes bien là en présence de différents sylvo-faciès, qui nous sont explicités grâce à la consultation des riches archives forestières sur la commune, et aux échanges avec des historiens locaux (DOUSSON 2014), et à l'analyse des dynamiques spatio-temporelles dans la vallée.

Il est confirmé la sectorisation de l'usage des bois :

- avec la sapinière pour le bois d'œuvre, façonnée depuis des siècles dans la partie basse de la vallée, plus favorable au bon développement du sapin, et également plus propice à l'exploitation de grumes, puisque plus proche des réseaux de dessertes ;
- avec la hêtraie pour le bois de feu, façonnée également depuis longtemps, mais reléguée dans les parties les plus hautes et surtout les plus éloignées des villages, car la moindre

accessibilité était moins problématique pour le transport (à dos d'homme ou de mulet) du charbon de bois ou des bûches. Les habitants y pratiquaient « la chasse au semis de sapin » en les arrachant systématiquement lorsqu'il apparaissait (MIOLANE com. personnelle 2016).

Mais depuis plusieurs dizaines d'années, les hêtraies ne sont plus exploitées, et le sapin revient reprendre sa place, avec l'implantation de nombreux semis de sapin (cf. flèche bleue sur la photo de droite).

A l'inverse la sylviculture pratiquée dans les parties en sapinières laisse délibérément beaucoup plus de place au hêtre (cf. flèche orange sur la photo de droite) qui retrouve ainsi progressivement sa place d'essence d'accompagnement du sapin dans cette vallée des Reblats.

Cet exemple montre :

- d'une part la place fondamentale des sylvo-faciès pour expliquer la physionomie actuelle des formations forestières des montagnes d'Auvergne ;
- d'autre part, l'intérêt et l'utilité des archives forestières pour expliciter la genèse et l'histoire des peuplements que nous observons aujourd'hui ;
- et enfin que au-delà des sylvo-faciès, et des pratiques sylvicoles (sélection notamment), les dynamiques des essences forestières s'inscrivent également dans des mouvements biologiques puissants, qui participent à une résilience à long terme des écosystèmes forestiers.

Hêtraies-sapinières et biodiversité forestière

Les hêtraies-sapinières dans leur vaste acceptation, et dans leur diversité de composition, de structure et de fonctionnalités sont riches d'une biodiversité générale, mais aussi d'une biodiversité spécifique, héritée en partie de leur autochtonie, et pour certaines de leur ancienneté.

De plus, elles sont aussi des mosaïques d'« habitats d'espèces » animales, végétales, fongiques, dont certaines en sont étroitement dépendantes (soit des habitats soit de ces deux essences spécifiques) ou possèdent une forte valeur patrimoniale (ALGER 2011), notamment parmi les cortèges saproxyliques.

Nous pouvons citer également à titre d'exemple le tandem formé par le pic noir (*Dryocopus martius*) et la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) : le premier est une espèce remarquable (et pourvoyeur d'une majorité des cavités en forêt, lesquelles sont occupées successivement par de nombreuses espèces animales, oiseaux, mammifères et même insectes) mais devenue fréquente, alors que la chouette de Tengmalm reste une espèce rare et discrète, mais qui utilise exclusivement les cavités creusées par le Pic noir (dans les hêtres de préférence, mais parfois aussi dans les résineux) pour nidifier.

Les hêtres à cavités (loges, cavités, fentes) accueillent également de nombreuses espèces de chauve-souris

Enfin elles assurent, à l'instar des autres formations forestières, plusieurs rôles écologiques, certains étant plus stratégiques en zones de montagnes du massif central : trame boisée, réservoir de biodiversité, protection des sols et préservation des ressources en eau.

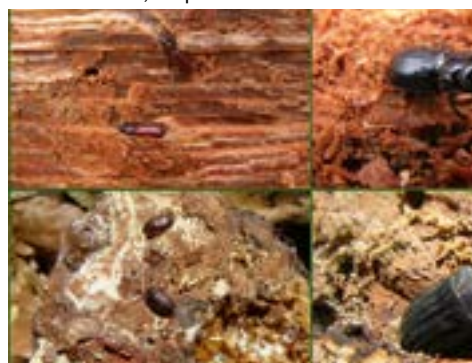
Il est important de prendre en compte également dans cette valeur écologique, les habitats forestiers et associés qui se trouvent fréquemment en mosaïque avec les habitats de hêtraie-sapinières (à proprement parlé), et qui participent de l'intérêt biologique de ces **écocomplexes** forestiers et apportent chacun leur propre contribution à la biodiversité : aulnaies-frênaies, forêts de ravins, tourbières (boisées), landes, éboulis, etc...

Nous avons développé les définitions et les liens entre biodiversité et gestion forestière, en insistant sur la complexité et la richesse des écosystèmes forestiers, et sur l'importance d'une vision historique, dynamique, spatiale et temporelle des milieux boisés et de leurs composantes écologiques (LATHUILLIERE 2014).

À cet effet, les « archives forestières sont une clé pour comprendre une partie de la biodiversité d'aujourd'hui » (BARTOLI 2010 in LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2017). Elles sont une « manne pour l'historien », **mais aussi pour l'écologue forestier**, et le sylviculteur.

Le caractère d'espèce « dryade » du sapin (et du hêtre en montagne notamment) fait de ces sapinières des stades d'évolution ultime des formations végétales, et renforce le caractère patrimonial et historique de certains peuplements considérés comme « anciens », c'est-à-dire ayant connu une continuité du couvert forestier à l'échelle d'un massif (LATHUILLIERE & GIRONDE-DUCHER 2017).

C'est ainsi que nous trouvons dans certaines sapinières du massif central, comme par exemple les gorges de la Rhue dans le Cantal, des espèces considérées comme des indicateurs de forêts « relictuelles », ou plutôt « résiduelles ».



Nous pouvons citer à titre d'exemple pour l'entomofaune les coléoptères *Rhizodes sulcatus*, et *Ceruchus chrysomelinus*, espèces bio-indicatrices patrimoniales, et dont l'habitat commun peut être une seule et même grume de gros bois de sapin au sol. Par contre, des espèces comme *Peltis grossa* et *Ostoma ferruginea*, également bio-indicatrices vont être liées à la préservation de grosses chandelles de sapin (BARNOUIN *et al.* 2013).

La seule présence de hêtre en mélange dans une sapinière peut permettre par ailleurs d'accueillir la Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) coléoptère remarquable, protégé en France (et inscrit à l'annexe 2 de la Directive Habitats). La richesse de ces gorges a également été attestée pour le groupe des bryophytes (HUGONNOT *et al.* 2016).

Si les forêts (publiques comme privées) de ces gorges de la Rhue, largement occupées par des hêtraies-sapinières, hébergent aujourd'hui une biodiversité remarquable et patrimoniale, et peuvent être considérées comme un massif ancien, elles n'en ont pas moins été exploitées depuis des siècles (que ce soit pour le bois de feu, ou le bois d'œuvre), y compris de manière intensive à certaines périodes (notamment au XIX^e siècle).

L'exploitation forestière (passée et actuelle) n'est donc pas fondamentalement incompatible avec la conservation de la biodiversité forestière, sous réserve d'intégrer les enjeux écologiques dans la gestion forestière et la sylviculture. Elle a cependant une incidence plus ou moins forte sur

la valeur écologique et patrimoniale actuelle, en fonction de ses modalités et de son intensité au fil des ans.

Au-delà du maintien du tandem « hêtre-sapin » dans ces forêts (le cas échéant en mélange avec d'autres essences forestières productives), il est particulièrement important de conserver une mosaïque fonctionnelle de vieux bois et bois morts (de tous types : bois sénescents, bois morts sur pied ou au sol, de différentes essences autochtones etc.) à l'échelle du massif, afin d'assurer la préservation et la continuité spatio-temporelle d'une trame dynamique de ce compartiment essentiel à la biodiversité et la fonctionnalité des hêtraies-sapinières des montagnes d'Auvergne.

Synthèse et perspectives

Les hêtraies et sapinières d'Auvergne présentent de multiples visages dépendant des conditions de milieu, mais aussi et surtout des pratiques anthropiques passées, qu'elles soient sylvicoles ou agro-pastorales, constituant ainsi autant de « *sylo-faciès* ».

Toutes les forêts, « anciennes » ou non, ont été modifiées par l'homme, qui les a orientées pour satisfaire ses besoins, et depuis très longtemps : le hêtre pour le chauffage, le sapin pour le bois d'œuvre par exemple. La variété des origines, des propriétés, des sylvicultures appliquées à ces hêtraies-sapinières font partie intégrante de leur (bio) diversité, qui s'avère encore importante.

Il est donc fondamental de connaître « *a minima* » ***l'histoire des peuplements étudiés ou gérés pour comprendre leur physiologie actuelle, et donc future. Il faut également replacer les forêts dans leurs dynamiques spatio-temporelles, contraintes ou spontanées. Les archives forestières sont à ce titre un outil indispensable, et méritent d'être connues, préservées, valorisées.*** Elles apportent également une aide précieuse au forestier-sylviculteur pour s'inscrire au mieux dans ces dynamiques, décider et gérer les peuplements en accompagnant leur mouvement, plutôt qu'en le contraignant, et éviter ainsi d'aboutir à des impasses sylvicoles.

La valeur biologique des hêtraies-sapinières est variable, mais dans tous les cas importante pour la trame boisée et la fonctionnalité des écosystèmes

forestiers. Elles hébergent parfois un patrimoine écologique spécifique, hérité de l'ancienneté des massifs, mais aussi de certaines pratiques anthropiques (taillis et futaie sur souche).

Si la continuité forestière est importante, elle n'est pas toujours suffisante, et la conservation de certains cortèges biologiques implique la conservation des micro-habitats correspondants, comme le compartiment « bois morts » pour les espèces saproxyliques.

Les hêtraies-sapinières d'Auvergne sont donc un riche patrimoine à la fois économique, écologique, social et historique de notre région. Leur gestion multifonctionnelle (incluant la non-intervention) représente un enjeu fort, et nécessite d'une part une analyse correcte de leur histoire et de leur état actuel, prenant en compte les critères stationnels et écologiques, mais aussi l'héritage des pratiques sylvicoles et agro-sylvo-pastorales passées », ainsi que l'échange et la recherche d'un compromis entre les différents acteurs et leurs attentes, parfois contradictoires, mais le plus souvent conciliables.

Remerciements : nous remercions les nombreux collègues forestiers, botanistes et phyto-sociologues qui nous ont apportés de précieux renseignements ou des documents d'archives, lors de nos multiples rencontres et échanges, avec une mention particulière pour notre collègue forestier et ami Benoît RENAUX (CBNMC), ainsi que les relecteurs de cet article, Maud GIRONDE-DUCHER et Guy LATHUILLIERE.

Bibliographie

- ALGER E. 2011. *Guide des sylvicultures : saponnières du massif central*. Ed. Office national des forêts, Paris. 144 p.
- AMAT J.-P., DORIZE L., GAUTIER E., LE CŒUR C. 2015. *Éléments de géographie physique*. Collection Grand Amphi. Ed. Breal. 465 p.
- ANTONETTI P., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.-P., TORT M. 2006. *Atlas de la flore d'Auvergne*. Ed. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 984 p.
- BARNOUIN T., SOLDATI F., NOBLECOURT T., CALMONT B. 2013. *Étude des Coléoptères saproxyliques sur les sites Natura 2000 «Gorges de la Rhue» (15), «Gorges de la Dordogne et du Marilhou» (15) et «Gorges de l'Allier et affluents» (43)*. Rapport d'étude Office National des forêts et Société d'histoire naturelle Alcide d'Orbigny pour la DREAL Auvergne. 85 p.
- BASTIEN Y., GAUBERVILLE C. 2011. *Vocabulaire forestier. Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés*. Ed. Institut pour le Développement Forestier, AgroParisTech, Office National des Forêts. 554 p. + annexes.
- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C. 1996. *Corine Biotopes. Version originale. Type d'habitats français*. Ed. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy. 217 p.
- CHASSAGNE M. 1956. *Inventaire analytique de la flore d'Auvergne et contrées limitrophes des départements voisins*. Tome 1. Ed. Lechevalier, Paris. 458 p.
- CHOISNET G., SEYTRE L. 2003. *Les hêtraies atlantiques à Houx de la Directive « Habitats » en Auvergne (9140)*. Rapport pour la DREAL Auvergne. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 36 p. + annexes.
- Collectif. 1847. *Rapports sur les travaux de reboisements exécutés dans le département du Puy-de-Dôme au moyen des fonds alloués par le Conseil Général et le Ministre de l'Agriculture et du Commerce*. Société Centrale du département du Puy-de-Dôme. 30 p.
- DOUSSON J.-C. 2014. *La forêt des Halles-Basses d'Ambert et de Valcivières : partages et aménagements (XVIII^e-XIX^e siècles)*. Chroniques du Livradois, n°36. 137-151.
- European Commission. 2007. *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 27. 144 p.
- GIRONDE-DUCHER M. 2014. *Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne*. Mémoire de Master 2 professionnel Biologie-Ecologie-Environnement, Université Joseph Fourier, Grenoble. 37 p.
- HUGONNOT V., DARNIS T., CELLE J. 2016. *Un site majeur pour la conservation des bryophytes : les gorges de la Rhue (Cantal, France)*. Journal de botanique, Société Botanique de France, n°76. 7-29.
- Inventaire forestier national. 2010. *Les résultats issus des campagnes 2005-2009*. Région Auvergne. 28 p.
- LATHUILLIERE L. 2012. *Petite histoire botanique de quelques essences forestières de l'Auvergne au travers des flores et atlas de 1800 à 2010*. Actes des Premières Rencontres Végétales du Massif Central, 2010. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 43 Chavaniac-Lafayette. 105-111.
- LATHUILLIERE L. 2013a. *Les Eaux et Forêts au fil de la Sioule ou petite histoire forestière du Puy-de-Dôme*. Les Dossiers Forestiers n°24, Office National des Forêts. 173-199.
- LATHUILLIERE L. 2013b. *La transition et la reconquête forestière à Besse au XIX^e siècle, ou comment les forestiers ont fait une place à la forêt dans l'univers pastoral des hautes montagnes d'Auvergne*. Les Dossiers Forestiers n°26, Office National des Forêts. 13-42.
- LATHUILLIERE L. 2014. *Biodiversité et gestion forestière : de quoi parle-t-on ?* Actes des 8^{èmes} rencontres naturalistes de Haute-Loire, Saint-Jean-Lachalm (43), 27 septembre 2014. 2-16.
- LATHUILLIERE L., GIRONDE-DUCHER M. 2016. *Méthode d'identification et de caractérisation des forêts anciennes grâce aux archives forestières*. Office national des forêts. 33 p. [http://cbnmc.fr/forets_anciennes].
- LATHUILLIERE L., GIRONDE-DUCHER M. 2017. *Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne*. Actes des troisième rencontres végétales du massif central, 2015. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 43 Chavaniac-Lafayette. Sous presse.
- LATHUILLIERE L., LE COQUEN M. et RENAUX B. 2015. *Le pin sylvestre en Auvergne : approche phytoécologique et historique*. Actes des secondes rencontres végétales du massif central, 2012. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 43 Chavaniac-Lafayette. 123-134.

- LOUVEL J., GAUDILLAT V., PONCET L. 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- PETETIN A. 2002. *Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : hêtraies à céphalanthères.* Rapport pour la DREAL Auvergne. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 17 p. + annexes.
- RAMEAU J.-C., GAUBERVILLE C., DRAPIER N. 2000. *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. France, domaine atlantique.* Ed. Institut pour le développement forestier, Paris. 119 p. + classeur.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G. 1993. *Flore forestière française, guide écologique illustré.* Tome 2, Montagnes. Ed. Institut pour le développement forestier. 2421 p.
- RENAUX B. 2015. *Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410).* Rapport pour la DREAL Auvergne. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 55 p. + annexes.
- RENAUX B., LATHUILLIERE L. 2016. *Structure des arbres et des peuplements, maturité et ancienneté.* Conservatoire botanique national du massif central, Office national des forêts. 22 p. [http://cbnmc.fr/forets_anciennes].
- RENAUX B., VILLEMÉY A. 2017. *Identifier et caractériser les forêts anciennes du Massif central. Etat des connaissances, boîte-à-outils, perspectives.* Rapport du Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 94 p.
- ROUAUD R. 2013. *Les forêts de pente de la haute vallée de la Dordogne : enjeux écologique et énergétique d'une ancienne forêt charbonnée.* Thèse de Doctorat de l'Université de Limoges en géographie. 464 p.
- SEYTRE L. 2008. *Caractérisation des hêtraies subalpines médio-européennes à Acer et Rumex arifolius relevant de la Directive 92/43/CEE en Auvergne (9140).* Rapport pour la DREAL Auvergne. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 38 p. + annexes.
- Société Forestière de Franche-Comté. 2006. *Vade-mecum du forestier, 13^{ème} édition, 2002 actualisée.* SFFC, Besançon. 450 p.
- SPEIGHT M.C.D. 1989. *Les invertébrés saproxyliques et leur protection.* Conseil de l'Europe, coll. Sauvegarde de la nature, n°42, Strasbourg. 77 p.
- SULMONT E., PETETIN A. 2000. *Caractérisation des hêtraies de l'Asperulo-fagetum en Auvergne.* Rapport pour la DREAL Auvergne. Conservatoire botanique national du massif central, Chavaniac-Lafayette. 39 p. + annexes.

Contribution à la connaissance phytosociologique des pelouses sèches acidoclines de la Bourgogne cristalline (Morvan, Charollais cristallin, Mâconnais)

Contribution to the phytosociological knowledge of dry acidocline grasslands in crystalline hills of Burgundy (Morvan, Charollais cristallin, Mâconnais)

par Gaël CAUSSE 1

1 Conservatoire botanique national du Bassin parisien
Délégation Bourgogne
Maison du Parc naturel régional du Morvan
58 230 SAINT-BRISSON
✉ gael.causse@mnhn.fr



Résumé

Cette étude propose une caractérisation phytosociologique de pelouses et prairies sèches acidoclines de Bourgogne, dont un certain nombre de groupements originaux. L'analyse des 140 relevés phytosociologiques régionaux compilés (inédits et d'origine bibliographique) permet d'identifier les syntaxons élémentaires de la dition. Chaque groupement fait l'objet d'une description phytosociologique classique, avec notamment une valorisation, dans le diagnostic synécologique, des valences écologiques des taxons sur les paramètres déterminants. Une dizaine de groupements sont ainsi présentés, dont 4 associations nouvelles : *Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis* ass. nov., *Saxifrago granulatae* – *Genistetum sagittalis* ass. nov., *Airo praecocis* – *Festucetum filiformis* ass. nov. et *Trifolio striati* – *Agrostietum capillaris* ass. nov.

Abstract

This study offers a phytosociological description of Bourgogne's dry acidocline grasslands which contain a certain number of original associations. The analysis of 140 regional compiled phytosociological measurements (unpublished and of bibliographic origin) has made it possible to identify the sector's elementary syntaxa. Each association received a standard phytosociological description, enhanced notably by a synecological diagnosis of the capacity of different taxa to recolonization or repopulate a given biotope. 10 associations are presented this way, of which 4 are new: *Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis* ass. nov., *Saxifrago granulatae* – *Genistetum sagittalis* ass. nov., *Airo praecocis* – *Festucetum filiformis* ass. nov. and *Trifolio striati* – *Agrostietum capillaris* ass. nov.

Photo 1 ▲

La Roche-Percée à Pierre-Perthuis (Avalonnais, 89). Pelouse primaire du *Peucedano* – *Festucetum longifoliae*.

© Cliché : G. Causse (CBNBP)

Mots-clés : Phytosociologie, Pelouses sèches, Bourgogne, *Koelerio* – *Phleion*, *Trifolio arvensis* – *Festucetalia ovinae*.

Key-words : Phytosociology, dry grasslands, Bourgogne, *Koelerio* – *Phleion*, *Trifolio arvensis* – *Festucetalia ovinae*

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement Sylvain BELLENFANT pour son appui dans la réalisation de cette étude. Il est en particulier l'auteur de nombreux relevés participant à la définition des groupements présentés.

Avertissement

La nomenclature utilisée pour les taxons est celle de TAXREF (version 7), celles des syntaxons est conforme au référentiel phytosociologique des végétations de Bourgogne (CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, 2015). Les noms sont indiqués sans autorité, excepté pour les syntaxons mis en évidence dans cette étude.

Introduction

La parution du *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne* (ROYER *et al.* 2006), première synthèse régionale exhaustive à l'association, a véritablement scellé les bases du référentiel typologique des groupements végétaux de Bourgogne et a considérablement facilité les études phytosociologiques ultérieures. Issu d'un travail sans précédent de compilation et d'analyse bibliographiques de la part des auteurs, mais aussi d'une valorisation de très nombreux relevés phytosociologiques jusqu'alors inédits, le synopsis dresse la liste, décrit et valide nomenclaturalement tous les groupements végétaux connus sur le territoire. Bénéficiant de cette synthèse initiale fondamentale, les prospections phytosociologiques réalisées par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP) en Bourgogne, de par la réalisation de nouveaux relevés sur des secteurs parfois peu parcourus par les phytosociologues, ont néanmoins permis d'affiner cette connaissance, notamment sur la définition, la variabilité et la répartition régionale des associations connues, mais également sur un certain nombre de groupements non encore décrits dans le *Synopsis*. Parmi ces groupements, ressortent en particulier les communautés de prairies maigres et pelouses sèches acidoclines qui, quoique bien représentées en Bourgogne sur les substrats cristallins du Morvan, du Charollais et du Mâconnais, font partie des milieux peu abordés dans les études phyto-

sociologiques régionales. Floristiquement assez originales, elles distinguent des pelouses acidiphiles par la présence d'un cortège d'espèces liées à la présence de bases dans le sol, au côté d'espèces classiquement acidiphiles. D'un point de vue synsystématique, nous verrons qu'elles se situent à la charnière des *Festuco - Brometea* (*Koelerio - Phleion*, *Chamaespartio - Agrostion*) et des *Nardetea* (*Violion caninae*), mais aussi des *Koelerio - Corynephoretea* (*Trifolio arvensis - Festucetalia*) pour les groupements à caractère plus pionnier.

Cette étude s'attache à décrire ces groupements dans la dition, avec une attention particulière portée aux associations revêtant un caractère inédit. Après une présentation succincte du secteur, de l'origine du matériel phytosociologique utilisé et de la méthode employée pour mettre en évidence et caractériser les syntaxons, chaque association fait l'objet d'une description phytosociologique classique : structure et composition floristique, caractéristiques écologiques et aspects dynamiques, répartition, discussion syntaxinomique et synsystématique. Le diagnostic écologique fait notamment appel aux propriétés bio-indicatrices des espèces, les valences écologiques des taxons étant utilisées sur les paramètres les plus discriminants : richesse trophique, acidité et humidité édaphiques.

Contexte géographique

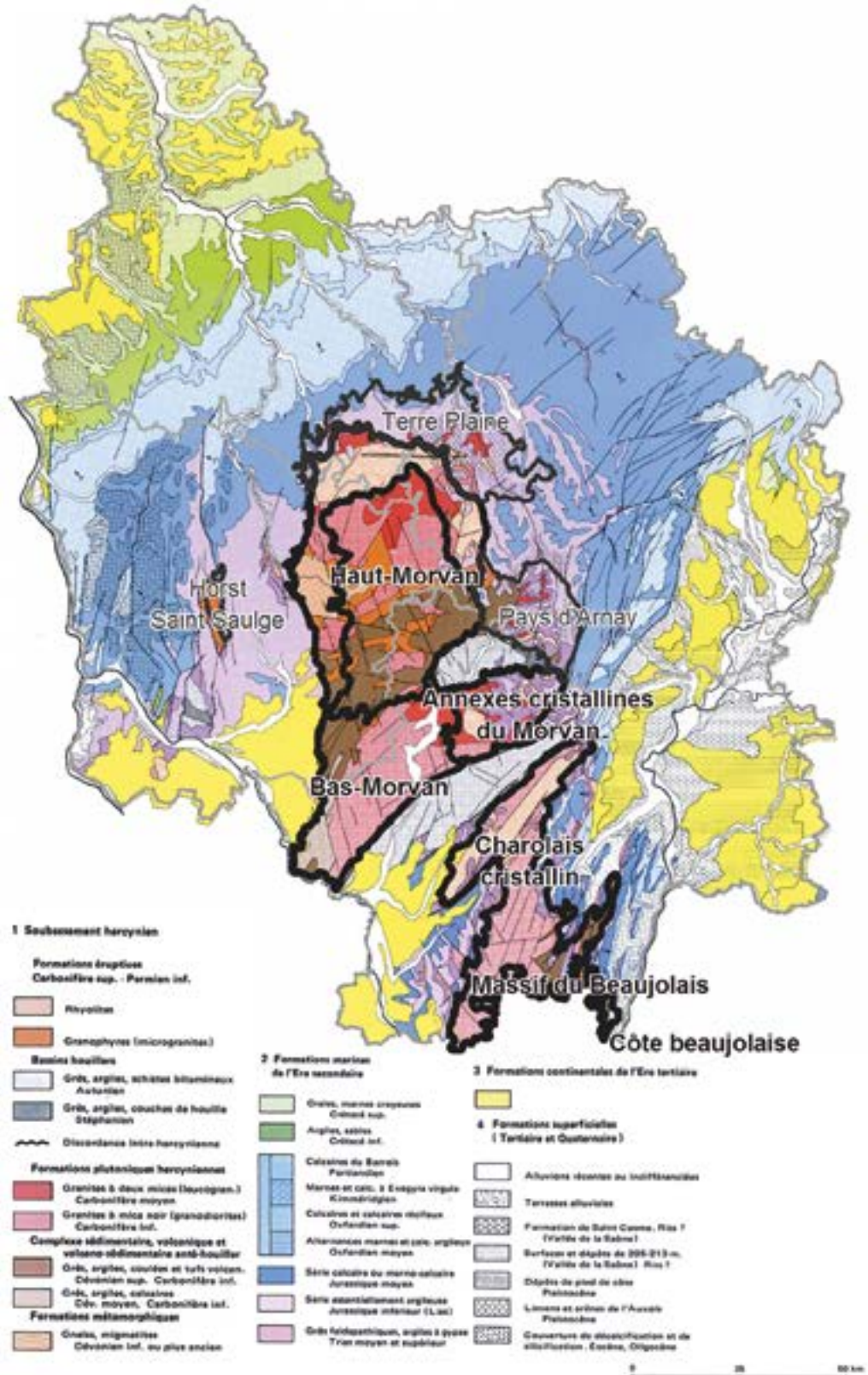
Géologie (d'après RAT *in* BARDET *et al.* 2008 : 14-22)

La Bourgogne cristalline fait entièrement partie de l'entité géologique du Massif central. La carte de la figure 1 illustre les principales formations géologiques affleurantes de Bourgogne. La région est traversée par un axe à dominante granitique, constitué du Charollais cristallin au sud et prolongé au nord par le massif du Morvan. Il s'agit de vestiges du socle hercynien formé à l'ère primaire. Ces roches, très anciennes, peuvent se répartir en 4 grandes catégories :

- 1) Les formations plutoniques (granites) ;
- 2) les formations volcaniques (rhyolites, microgranites) ;
- 3) les formations volcano-sédimentaires (tufs, ignimbrites) issues d'une activité volcanique calco-alcaline en environnement marin peu profond, au carbonifère inférieur, suivie d'une orogénèse au carbonifère supérieur ;
- 4) les formations métamorphiques (gneiss, anatexites) en bordure de massif.

Figure 1 ►

Carte géologique de la Bourgogne (d'après RAT in BARDET *et al.* 2008)



Parmi ces formations, l'unité volcano-sédimentaire, nettement enrichie en bases par rapport aux granites, est très propice au développement des communautés acidiclinales et neutro-acidiclinales qui nous intéressent ; cette formation du Viséen composée de tufs volcaniques et d'ignimbrites est présente dans la partie sud-orientale du haut-Morvan (« Morvan rajeuni »), dans le Clunisois et le Mâconnais cristallin au sud de la Saône-et-Loire et plus discrètement dans le bas-Morvan méridional. Certains granites calco-alcalins à l'affleu-

rement dans le Mâconnais sont également favorables à ces communautés.

Citons enfin, en marge du massif cristallin, les calcaires silicifiés de l'Avalonnais dans le nord-Morvan (région de Pierre-Perthuis) qui abritent des groupements acidiclinales à neutro-acidiclinales spécifiques, les affleurements gréseux triasiques du Pays d'Arnay, du Clunisois et du Mâconnais, ainsi que les dolomies silicifiées du secteur de Chitry-le-Mines (Bazois).

Climat (d'après CHABIN *in* BARDET *et al.* 2008 : 38-45)

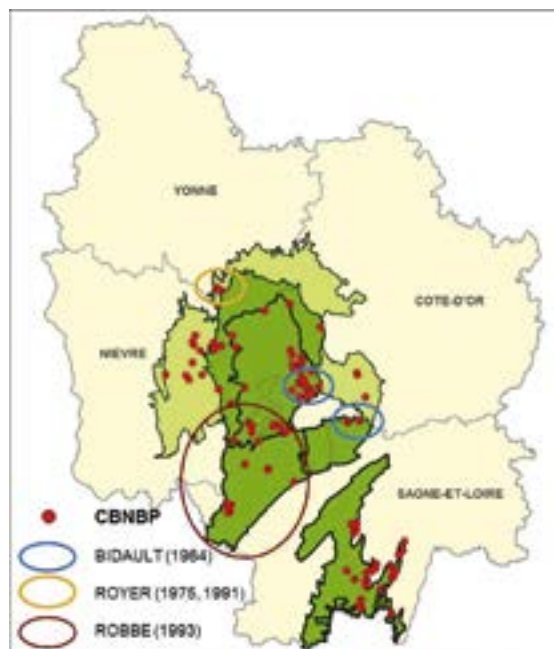
Premier véritable obstacle aux vents et aux nuages d'ouest, le massif du Morvan est soumis à un régime océanique marqué, frais et très arrosé ($P > 1200\text{mm}$ / an à Château-Chinon), mais avec un fort effet de versant et une tonalité continentale croissante en allant vers l'Est.

Le Charollais cristallin est plus contrasté : les hivers sont rigoureux comme dans le Morvan mais l'été y est plus chaud et plus sec. À noter enfin,

particulièrement dans le Mâconnais, l'influence méridionale issue des remontées climatiques par le couloir saôno-rhodanien, responsable d'une insolation exceptionnelle pour cette latitude, de moyennes de température relativement plus élevées et un régime pluviométrique hybride, méditerranéo-continentale (prééminence des précipitations en saison chaude mais déficit pluviométrique en juillet). Une xérothermicité relative propice aux pelouses sèches.

Matériel et méthodes

Origine des données phytosociologiques



Les relevés phytosociologiques analysés dans cette étude sont issus d'une compilation de plusieurs travaux phytosociologiques :

- valorisation des typologies phytosociologiques de régions naturelles réalisées par le CBNBP : Clunisois (CAUSSE 2011), Morvan (CAUSSE & MÉNARD 2011), Bazois (CAUSSE 2008)
- stage de Master sur les prairies sèches du Morvan (STALLEGGGER 2007)
- sources bibliographiques extérieures : BIDAULT (1964) dans l'Autunois, ROYER (1975, 1991) pour les groupements de l'avalonnais, ROBBE (1993) pour le Morvan.
- Relevés issus de prospections spécifiques réalisées en 2012 (S. BELLENFANT et G. CAUSSE)

La carte de la figure 2 présente la localisation des relevés utilisés : points pour les relevés précisément géolocalisés du CBNBP, enveloppes pour indiquer les zones concernées par les études bibliographiques. Ce sont finalement 140 relevés qui ont été conservés pour la description des communautés visées dans cet article.

◀ Figure 2

Carte de localisation générale des relevés

Méthode d'analyse phytosociologique

Mise en évidence des syntaxons élémentaires

La démarche d'identification des groupements élémentaires suit les étapes suivantes :

- Transformation du tableau brut de relevés : pour rendre les données compatibles aux analyses numériques, les coefficients d'abondance-dominance (AD) de Braun-Blanquet des taxons sont convertis sur une échelle ordinale allant de 1 à 9, conformément aux propositions de VAN DER MAAREL (2007). Le coefficient AD est ainsi transformé en une valeur ordinale de transfert (OTV).

- Classification ascendante hiérarchique (CAH) de la matrice de données : l'algorithme de Ward est appliqué pour la construction de l'arbre hiérarchique ou dendrogramme. La métrique utilisée pour la comparaison des relevés est la distance de Corde, distance euclidienne après normalisation des objets.
- Analyse des différents niveaux de coupure du dendrogramme et mise en évidence des syntaxons élémentaires. À cette étape, quelques ajustements manuels peuvent être réalisés, en particulier le retrait des relevés peu typiques, affiliés à un groupe plus par défaut que par réelle affinité.

Caractérisation des groupements

L'interprétation écologique des groupes obtenus fait appel aux caractères bio-indicateurs des espèces (traits biologiques, valences écologiques), chaque taxon étant porteur d'une information biologique et écologique que l'on cherche à valoriser et à synthétiser au niveau d'un relevé phytosociologique puis, par intégration, au niveau d'un groupe de relevés représentant une association. On calcule ainsi, pour chaque relevé, la moyenne pondérée des valeurs indicatrices d'Ellenberg (ELLENBERG *et al.* 1991) pour les facteurs éda-phiques suivants : humidité (**F** : « Feuchtezahl »), pH (**R** : « Reaktionszahl ») et richesse trophique (**N** : « Nährstoffzahl »). En l'absence de valeur pour certains taxons, ont été utilisées les valences écologiques attribuées par JULVE (1998) pour ces mêmes paramètres.

Soit un relevé de n taxons ($tax_1, tax_2, \dots, tax_n$), Ell_i la valeur indicatrice d'Ellenberg et OTV_i la valeur ordinale de transfert de Van der Maarel associées à tax_i . La formule pour calculer la valeur Ell_{rel} du paramètre pour le relevé est la suivante :

$$Ell_{rel} = \frac{\sum_{i=1}^n OTV_i \times Ell_i}{\sum_{i=1}^n OTV_i}$$

Des balances floristiques simples sont aussi calculées pour l'aide à l'interprétation et pour argumenter les choix syntaxinomiques effectués. Il s'agit de :

- la proportion des espèces annuelles par rapport aux vivaces, élément synthétique important pour la caractérisation des pelouses.
- la proportion d'espèces pelousaires (oligotrophiles) par rapport aux prairiales (eutrophiles), un indice simple pour la question de l'appartenance des unités aux classes de pelouses ou aux prairies.
- la proportion d'espèces des pelouses acidiphiles par rapport à celles des pelouses calcicoles.

Comme pour le calcul de la valeur indicatrice d'Ellenberg au niveau du relevé, ces trois balances floristiques prennent en compte l'OTV de chaque taxon. La liste des taxons pris en compte dans le calcul des deux dernières balances est récapitulée en Annexe 1.

Nomenclature des syntaxons et comparaison avec les associations existantes

L'analyse de la littérature phytosociologique permet de sélectionner les associations présentant *a priori* de fortes similitudes avec les groupements identifiés dans les étapes précédentes. La comparaison entre les syntaxons se fait à l'aide de tableaux synoptiques composés des colonnes de

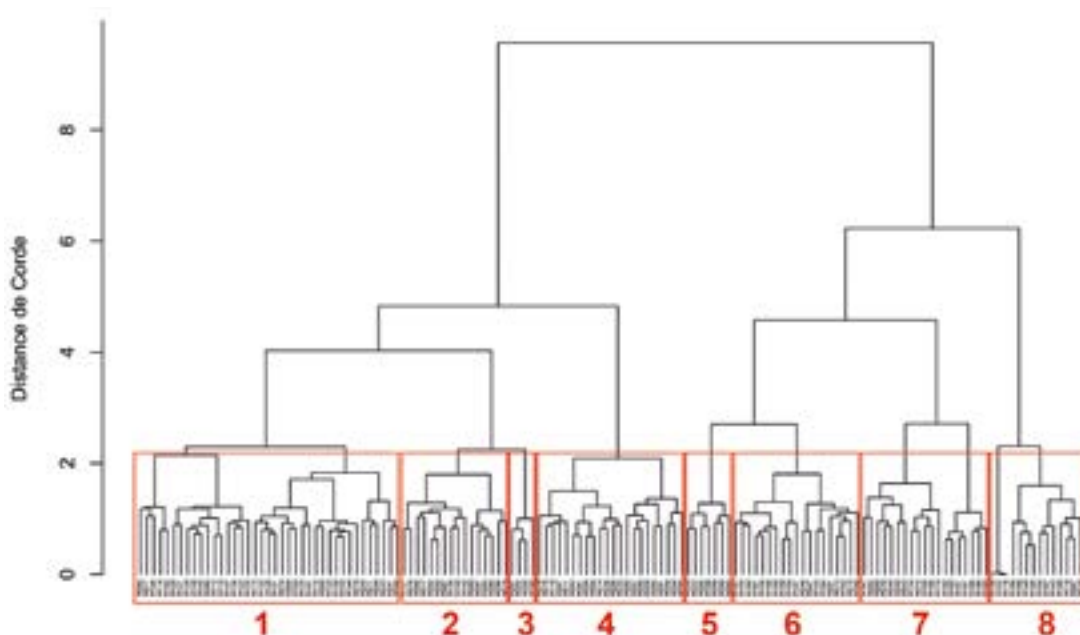
fréquence des espèces dans les syntaxons (une colonne par syntaxon). L'analyse du tableau synthétique obtenu permet de mettre en évidence les éléments floristiques communs et différentiels des syntaxons comparés.

Les groupements identifiés

Le dendrogramme de la figure 3 illustre le résultat de la CAH des 140 relevés. Chaque association est représentée par un cadre numéroté, à l'intérieur duquel se trouvent les relevés de l'association. Le cas particulier du cadre n°3, regroupant plusieurs associations, sera discuté plus en détail dans la description des groupements ci-après. À noter, le retrait *a posteriori* de 7 relevés peu typiques sur les 140 du dendrogramme, ainsi que l'ajout après classification, de 8 relevés supplé-

mentaires produits tardivement et insérés manuellement dans les groupes obtenus par CAH. Les tableaux d'associations comptabilisent ainsi un total 141 relevés phytosociologiques.

Les paragraphes suivants s'attachent à décrire les 10 associations mises en évidence. La localisation de relevés et les espèces accidentelles des tableaux phytosociologiques sont présentés en Annexe 2.



◀ Figure 3

Dendrogramme des 140 relevés de pelouses sèches (métrique : distance de Corde, algorithme de groupement : méthode de Ward). Visualisation des 10 associations retenues :

- n°1 : *Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis*
- n°2 : *Saxifrago* – *Genistetum sagittalis* / *Polygalo* – *Caricetum caryophylleae* / *Orchido* – *Saxifragetum granulatae*
- n°3 : *Trifolio subterranei* – *Seselietum montani*
- n°4 : *Trifolio striati* – *Agrostietum capillaris*
- n°5 : *Airo praecocis* – *Festucetum filiformis*
- n°6 : *Vulpio bromoidis* – *Festucetum longifoliae*
- n°7 : *Peucedano oreoselini* – *Festucetum longifoliae*
- n°8 : *Narduretum lachenalii*

Pelouse à Persil des montagnes et Fétuque à longues feuilles : *Peucedano oreoselini* – *Festucetum longifoliae* Royer 1975 corr. 1982

Structure et composition floristique (tableau I)

Cette végétation herbacée relativement dense et de taille moyenne, est dominée par les touffes bleutées de *Festuca longifolia* qui confèrent à la pelouse une physionomie bien marquée. Elle est accompagnée d'*Oreoselinum nigrum* dont les ombelles élevées apparaissent en été, ainsi que du rare *Atocion armeria* (= *Silene armeria*) dans ses stations les plus typiques. Les ouvertures laissent place à quelques espèces plus basses, principalement des milieux rocheux : *Sedum forsterianum* et/ou *S. rupestre*, *Pilosella officinarum*, *p. peleteriana* (rare), *Rumex acetosella*, *Jasione montana*, *Silene nutans*... On peut reconnaître 3 variations dans le tableau I, à valeur de sous-association :

- la première (R213 à R106) paucispécifique, sans différentielles ;
- la seconde (R192 à R195) nettement plus diversifiée, caractérisée par un lot d'espèces typiquement calcicoles, en grande partie xérophiles à mésoxérophiles (*Seseli montanum*, *Allium sphaerocephalon*, *Stachys recta*, *Hippocrepis comosa*, *Arabidopsis arenosa*) ;
- la dernière (R141 à R170) également riche en espèces, mais appauvrie en caractéristiques (absence de *Pilosella peleteriana* et de *Atocion armeria*), différenciée par *Carex caryophylleae*, *Genista sagittalis*, *Jacobaea adonidifolia*, *Ranunculus bulbosus* et de quelques autres espèces des pelouses voire prairies plus mésoxérophiles (*Luzula campestris*, *Galium mollugo*, *Anthoxanthum odoratum*, *Jacobaea vulgaris*).

Tableau I ▶

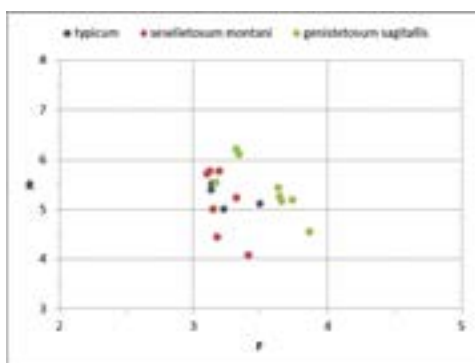
Relevés	R213	R190	R075	R106	R192	R193	R191	R197	R196	R194	R195	R141	R050	R039	R121	R049	R043	R134	R170			
Date	juil-12		août-08	août-10								mai-12	mai-07	mai-07	juin-11	mai-07	mai-07	mai-12				
Exposition	S	SSE	SE	SO	S	S	SO	S	SE	S	S	S	S	SO	SE	S	S	S				
Surface (m²)	10	25	8	20	25	25	25	25	25	25	25	20	9	9	30	12	2	16				
Hauteur (m)	0,3	0	0,4	0,25								0,2	0,4	0,4	0,4	0,7	0,2	0,2				
Recouvrement total %	80	70	80	70	75	80	80	80	60	70	80	90	40	95	98	85	98	0				
Recouvrement strale h	60		70	20								80	30	92	95	80	50	75				
Recouvrement strale m	80		25	60								30	40	60	0	60	45	40				
Nombre de taxons	6	15	17	17	23	26	26	21	26	23	22	25	23	22	25	25	25	28	28			
Combinaison caractéristique																						
<i>Festuca longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>	4	4	3	2	4	4	3	1	.	2	2	3	1	3	3	4	3	4	3	V	V	V
<i>Oreoselinum nigrum</i>	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	.	.	.	3	2	+	1	3	V	V	IV
<i>Sedum forsterianum</i>	.	2	.	1	2	1	+	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	1	III	IV	II
<i>Pilosella peleteriana</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	II
<i>Atocion armeria</i>	(0)	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	
sous-association seselietosum montani																						
<i>Seseli montanum</i>	.	.	.	.	+	1	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Stachys recta</i>	.	.	.	.	1	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	1	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	2	1	2	4	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Sedum album</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	
<i>Arabidopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	
sous-association genistetosum sagittalis																						
<i>Genista sagittalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	+	2	.	II		III
<i>Carex caryophyllaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	1	+	.	.	II		IV
<i>Jacobaea adonidifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	2	1	.	1	II		IV
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	II		III
FESTUCO VALESIAE-BROMETEA ERECTI																						
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	1	.	1	+	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	III	V	II
<i>Genista pilosa</i>	.	.	+	.	3	2	3	3	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	II
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	II	III	II
<i>Poterium sanguisorba</i>	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	II	I	IV
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	II	III	I
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	III	I
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	I	II	II
<i>Anthericum liliago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	II	II
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	II	II
<i>Himantoglossum hircinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	II	
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	I	I
<i>Thesium humifusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	I	I
<i>Ononis spinosa</i> var. <i>procurens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I	I
<i>Veronica spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I	I
SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS, KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENSIS																						
<i>Rumex acetosella</i>	1	+	1	r	1	+	+	1	1	+	1	1	1	r	.	1	.	r	1	V	V	IV
<i>Jasione montana</i>	1	+	1	.	+	+	.	+	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	III	V	II
<i>Sedum rupestre</i>	.	.	2	r	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	III	III	II
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	r	2	II	III
<i>Prospero autumnale</i>	.	.	r	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II	III
<i>Agrostis vinealis</i>	.	.	.	.	.	+	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	I
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	III	I
<i>Scleranthus perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	II	III	II
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	II	II
HELIANTHEMETEA GUTTATI																						
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	II	III	II
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	I	II	II
<i>Trifolium striatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	III	II
<i>Aphanes australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	II
<i>Anarhinum bellidifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I	II	I
NARDETEA STRICTAE																						
<i>Pilosella officinarum</i>	.	1	2	r	+	1	.	+	1	1	1	.	1	1	r	1	1	+	.	IV	V	IV
<i>Thymus pulegioides</i>	.	+	.	r	1	1	1	+	+	.	.	1	.	1	1	1	1	1	.	IV	IV	IV
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	II
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	II	III	II
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	I	II	II
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	II	II
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	I	II	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	I	II	II
ARRHENATHERETEA ELATORIS																						
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	r	II	III	II
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	+	.	+	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	II
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	r	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II	III	I
<i>Vicia sativa</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	.	.	1	II	II	III
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	r	I	II	II
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	II	II
<i>Jacobaea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	I	II	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	I	II	II
MELAMPYRO PRATENSIS-HOLCETEA MOLLIS																						
<i>Silene nutans</i>	.	+	2	r	+	2	.	+	1	+	.	+	.	.	.	1	1	2	1	IV	IV	IV
<i>Linaria repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	1	II	IV	I
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	1	.	.									

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Cette association est presque endémique du Morvan (un seul relevé hors Morvan, dans le Mâconnais). Elle occupe typiquement les corniches et les vires de falaises ou d'escarpements raides et exposés au sud. Le substrat géologique est relativement riche en bases ; il s'agit généralement de roches d'origine volcano-sédimentaire, plus rarement de granites. Les conditions stationnelles dépendent la sous-association considérée :

- la première (*typicum*) semble cantonnée à de rares escarpements volcano-sédimentaires du Morvan rajeuni (sud-est du massif). Les conditions y sont très sèches et chaudes. Il s'agit de stations primaires ou subprimaires, où la dynamique de végétation est extrêmement lente voire bloquée au stade pelousaire.
- La seconde (*seselietosum montani*), toujours sur escarpements en situation primaire, est localisée dans l'Avallonnais (région de Pierre-Perthuis), sur les versants raides et bien exposés de la vallée de la Cure. Le substrat est constitué de calcaires silicifiés. Cette particularité, strictement localisée à la zone de frontière entre le massif granitique du Morvan et les plateaux sédimentaires jurassiques du bassin parisien, est à l'origine de la présence des espèces différentielles calcicoles de ce groupe.
- la troisième sous-association (*genistetosum sagittalis*) s'observe dans le même secteur que la sous-association *typicum* (Morvan rajeuni), mais au niveau de pentes moins fortes, dans des stations au sol légèrement plus profond et plus évolué, parfois même dans des parcelles pâturées extensivement. Il s'agit ici d'une pelouse secondaire susceptible d'évoluer vers un groupement arbustif en cas d'arrêt des perturbations agropastorales, comme le montre la présence d'espèces plus mésophiles de pelouses et d'ourlets.

La figure 4 montre l'écogramme F / R sur les valeurs indicatrices d'Ellenberg des relevés de l'association, distingués par sous-association. Il illustre notamment le caractère moins xérophile de la sous-association *genistetosum sagittalis*.



Discussion syntaxinomique et synsystématique

L'association à *Oreoselinum nigrum* et *Festuca longifolia* a été identifiée par ROYER (1975) lors de son étude sur les groupements de l'Avallonnais granitique, sous le nom de *Peucedano oreoselini - Festucetum pallescentis* Royer 1975¹, puis identifiée par Robbe (1993) dans la partie sud du Morvan. L'ajout de matériel phytosociologique récent et étendu à l'ensemble du Massif permet d'en préciser la répartition et la variabilité.

Le tableau 1 met en évidence trois sous-associations dont nous avons déjà donné les principaux caractères :

- *Peucedano oreoselini - Festucetum typicum subass. nov. Lectotypus nominis* : rel. 3 du tab. II in Royer 1975 (Ann. sci. Univers. Besançon, 3^e série, 16 : 72). Le relevé type est repris dans le tableau I *hoc loco* (R190). Pelouse xérophile des escarpements rocheux ensoleillés du Morvan « rajeuni » (Sud-Est du massif), sur substrat volcano-sédimentaire.
- *Peucedano oreoselini - Festucetum seselietosum montani subass. nov. Lectotypus nominis* : rel. 2 du tab. II in Royer 1975 (Ann. sci. Univers. Besançon, 3^e série, 16 : 72). Le relevé type est repris dans le tableau I *hoc loco* (R192). Pelouse xérophile des corniches de calcaire silicifié exposées au sud de la vallée de la Cure, aux environs de Pierre-Perthuis. Espèces différentielles : *Seseli montanum*, *Allium sphaerocephalon*, *Stachys recta*, *Hippocrepis comosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Sedum album*, *Arabidopsis arenosa subsp. borbasii*. Présence des espèces calcicoles due à la nature du substrat.
- *Peucedano oreoselini - Festucetum genistetosum sagittalis subass. nov. Holotypus nominis* : rel 121 du tab. I *hoc loco*. Pelouse mésoxérophile et thermophile des versants sud du Morvan « rajeuni » (partie sud-est du massif) et exceptionnellement du Morvan méridional vers Bourbon-Lancy, sur sol légèrement plus évolué que la sous-association type. Espèces différentielles : *Genista sagittalis*, *Jacobaea adonidifolia*, *Carex caryophylla*, *Ranunculus bulbosus*. Appauvrissement en espèces caractéristiques de l'association (absence de *Pilosella peleteriana* et de *Atocion armeria*). Cette sous-association marque la transition avec les pelouses plus mésophiles du *Chamaespartio - Agrostienion (Mesobromion)*.

Comme ROYER (1975) l'avait identifié dès l'origine, le *Peucedano - Festucetum* est une pelouse du *Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*, alliance regroupant les communautés acidiclinales et xérophiles de la classe des *Festuco - Brometea*. Dans leur synthèse sur les groupements alluviaux du *Koelerio - Phleion* de la Loire et de l'Allier,

¹ Nom corrigé en 1982 par l'auteur (ROYER, 1982) en *Peucedano oreoselini - Festucetum* (retrait de l'épithète) suite à l'amélioration de la connaissance sur les Fétuques du groupe *glauca*.

◀ Figure 4

Écogramme F / R des relevés de l'association *Peucedano oreoselini - Festucetum longifoliae*, par sous-association

LOISEAU & FELZINES (2009) intègrent le *Peucedano – Festucetum* au côté des associations ligériennes et du Massif Central, dans la sous-alliance subatlantique du *Festucenion longifolio – lemanii* Loiseau & Felzines 2009. Cette dernière se différencie de la sous-alliance type par le groupe de Fétuques *F. arvernensis*, *F. longifolia* et *F. lemanii*, ainsi que par l'absence d'espèces continentales présentes plus à l'Est (*Festuca heteropachys*, *F. pallens*, *Potentilla inclinata*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, etc), marquant un appauvrissement de l'alliance vers l'Ouest.

Pelouse à Persil des montagnes et Fétuque noirâtre : *Oreoselino nigri – Festucetum nigrescentis* ass. nov.

Structure et composition floristique (tableau II)

Pelouse fermée relativement basse mais avec une forte stratification de la végétation, qui combine quelques espèces à port élevé comme *Oreoselinum nigrum*, *Agrostis capillaris*, *Bromopsis erecta*, à un tapis herbacé dominé par *Festuca nigrescens* auquel se mêlent nano-phanérophytes et microchaméphytes (*Genista sagittalis*, *Thymus pulegioides*, *Helianthemum nummularium*, *Teucrium chamaedrys*) ainsi que de nombreux hémicryptophytes et quelques thérophytes. Le recouvrement de la strate bryolichénique, variable, peut être très important avec notamment *Pseudoscleropodium purum*, *Racomitrium elongatum* ou *R. canescens*, *Brachythecium albicans*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia* sp. pl.

Le cortège phanérogamique est dominé par les espèces des *Festuco – Brometea* auxquelles cette pelouse appartient (*Oreoselinum nigrum*, *Bromopsis erecta*, *Potentilla tabernaemontani*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Poterium sanguisorba*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria*, *Lotus corniculatus*, *Galium pumilum*, *Dianthus armeria*, *D. carthusianorum*). Sont associées des espèces des *Nardetea* (*Genista sagittalis*, *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris*, *Luzula campestris*) et des *Sedo – Scleranthetea / Koelerio – Coryneporetea* : *Petrorhagia prolifera*, *Rumex acetosella*, *Echium vulgare*, *Campanula rotundifolia*, *Scleranthus perennis*.

Deux sous-associations sont mises en évidence dans le tableau II :

- une première typique (R077 à R125), différenciée faiblement par *Sedum rupestre*, *Lepidium heterophyllum*, *Silene nutans*, *Teucrium chamaedrys* et *Galium pumilum*, mais surtout négativement par l'absence des espèces différencielles de la sous-association suivante ;
- la seconde (R113 à R079) nettement plus riche en espèces, avec l'apparition de nombreuses annuelles et prairiales parmi lesquelles on citera *Trifolium striatum*, *T. arvense*, *Ornithopus perpusillus*, *Malva moschata*, *Trisetum flavescens*, *Bromus hordeaceus*.

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Il s'agit d'une pelouse occupant typiquement les pentes moyennes à fortes des versants bénéficiant d'une exposition favorable (sud principalement) des collines du Charollais cristallin et du Mâconnais. Tout comme pour l'association précédente (*Peucedano – Festucetum longifoliae*), le substrat géologique est une roche cristalline relativement alcaline, d'origine volcanique principalement (tufs, rhyolites, ignimbrites), parfois plutonique (granites alcalins). Le sol est peu profond, de texture sableuse ou limono-sableuse, très drainant. La pression pastorale est limitée, il s'agit généralement de parcelles pâturées extensivement par les ovins ou les bovins, manifestement très peu fertilisées. Les conditions stationnelles de la sous-association *trifolietosum striati* sont sensiblement identiques à la sous-association *typicum*. La principale différence écologique provient d'une légère augmentation des pressions anthropozoogènes, avec un chargement de bétail plus élevé. L'intensification du pâturage provoque d'une part une ouverture plus importante du tapis végétal par piétinement avec l'installation d'un certain nombre de thérophytes intimement imbriquées dans le tapis des plantes vivaces, d'autre part un apport supplémentaire de matières organiques par déjections. La structuration de l'horizon organo-minéral, plus efficace, permet d'augmenter légèrement la réserve utile et le niveau trophique du sol, d'où l'apparition d'espèces mésophiles et méso-eutrophiles des *Arrhenatheretea*. L'éco-gramme de la figure 5 permet d'illustrer les exigences écologiques de l'association ainsi les légères différences existant entre les deux sous-associations.

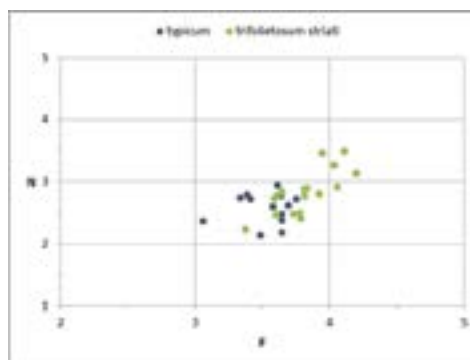


Figure 5 ►

Éco-gramme F / N des relevés de l'*Oreoselino nigri – Festucetum nigrescentis*, par sous-association

En Bourgogne, l'*Oreoselino – Festucetum nigrescentis* occupe essentiellement les collines du Charollais et du Mâconnais cristallins ; la sous-association *trifolietosum striati* a cependant pu être identifiée à quelques reprises dans le massif du Morvan. L'association est à rechercher plus au sud dans le département du Rhône, dans le Beaujolais et en particulier sur ses coteaux secs.

Discussion syntaxinomique et synsystématique

Le tableau III donne la comparaison entre l'*Oreoselino* – *Festucetum nigrescentis* et les groupements proches floristiquement : *Peucedano* – *Festucetum longifoliae* du Morvan, groupement à *Oreoselinum nigrum* et *Danthonia decumbens* Choisnet & Mulot 2008 d'Ardèche, et *Saxifraga granulatae* – *Helianthemum nummulariae* Billy 2000 d'Auvergne.

La pelouse à *Oreoselinum nigrum* et *Festuca nigrescens* a de très fortes affinités floristiques et écologiques avec le *Peucedano* – *Festucetum longifoliae* du Morvan. Elle en est l'association vicariante dans le Charollais et le Mâconnais cristallins. On la distingue de l'association morvandelle par l'absence totale de *Festuca longifolia* (*subsp. longifolia*), fétuque structurante dans le Morvan. Plus au sud, c'est effectivement *Festuca nigrescens* qui domine la pelouse du Charollais – Macônnais, accompagnée dans de rares cas par *Festuca lemanii*. L'absence ou l'extrême rareté de *Festuca longifolia* en Charollais et Mâconnais cristallins est surprenante, alors que cette espèce est bien présente en Morvan dans des milieux similaires. Peut-être les affleurements volcano-sédimentaires d'adret sont-ils, sinon absents, tout au moins nettement plus sporadiques dans ce secteur que dans le Morvan rajeuni.

Le groupement à *Oreoselinum nigrum* et *Danthonia decumbens* Choisnet & Mulot 2008, sans *Festuca nigrescens*, se distingue nettement par bon nombre d'espèces propres, parmi lesquelles *Hippocrepis comosa*, *Armeria arenaria*, *Festuca arvernensis* et *Rorippa stylosa*. Plus méridional que notre pelouse, ce groupement contient également une plus forte proportion d'espèces mésophiles pelousaires mais surtout prairiales, ce qui avait conduit les auteurs à le classer dans le *Chamaespartio sagittalis* – *Agrostienion capillaris*, unité acidocline du *Mesobromion* (CHOISNET & MULOT 2008). C'est également le cas du *Saxifraga* – *Helianthemum nummulariae* Billy 2000, dépourvu par ailleurs de *Oreoselinum nigrum* et de quelques autres espèces considérées comme différentielles du *Koelerio-Phleion*. Nous reparlerons de la distinction *Koelerio* – *Phleion* / *Chamaespartio* – *Agrostienion* un peu plus loin.

La pelouse du Charollais et du Mâconnais cristallins constitue donc une association nouvelle que nous proposons de nommer ***Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis* ass. nov.** *Holotypus nominis* : rel. 148 du tableau II *hoc loco*. Pelouse mésoxérophile, thermophile, acidocline, des pentes d'adret du Charollais et du Mâconnais cristallins sur roches volcano-sédimentaires ou sur granites alcalins. Sol d'arène peu à moyennement profond, drainant et à fraction sableuse importante. Pelouse pâturée très extensivement, exceptionnellement primaire sur lithosol. Combinaison caractéristique : *Oreoselinum nigrum*, *Festuca nigrescens*, *Genista sagittalis*, *Bromopsis erecta*, *Silene nutans*, *Sedum rupestre*, *Lepidium heterophyllum*.

Deux sous-associations sont identifiées :

- *Oreoselino* – *Festucetum nigrescentis typicum subass. nov.*, de même diagnose et type nomenclatural que l'association,
- *Oreoselino* – *Festucetum nigrescentis trifolietosum striati subass. nov.* (*Holotypus nominis* : rel. 99 du tableau II *hoc loco*). Pelouse xérocline à mésoxérophile pâturée plus intensivement que la sous-association type, différenciée par un lot d'espèces thérophytiques : *Trifolium striatum*, *T. arvense*, *Ornithopus perpusillus*, prairiales : *Malva moschata*, *Trisetum flavescens*, *Vicia angustifolia*, *Bromus hordeaceus*, et pelousaires mésophiles *Ononis spinosa var. procurrens*, *Danthonia decumbens*.

Vicariant du *Peucedano* – *Festucetum longifoliae*, l'*Oreoselino* – *Festucetum nigrescentis* se place au côté de l'association morvandelle dans le *Festucenion longifolio* – *lemanii* Loiseau & Felzines (*Koelerio* – *Phleion*), ce qui est confirmé par le tableau III.

Malgré la grande pauvreté des éléments caractéristiques du *Koelerio* – *Phleion* dans notre pelouse (ne subsiste guère ici que *Oreoselinum nigrum*, espèce caractéristique régionale de l'alliance), le principal argument en faveur de cette unité est la présence d'espèces psammophiles et rupicoles des *Sedo* – *Scleranthetea*, *Koelerio* – *Corynephoretea* et *Helianthemetea*. En effet selon ROYER (1987), dans sa synthèse eurosibérienne des *Festuco-Brometea*, ces espèces sont de bonnes différentielles de l'alliance au sein de la classe, et en particulier vis-à-vis du *Chamaespartio* – *Agrostienion* lui aussi acidocline, mais mésophile et dépourvu de ce lot d'espèces. Parmi celles nous concernant ici, ROYER cite : *Potentilla argentea*, *Rumex acetosella*, *Sedum forsterianum*, *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus*, *Trifolium striatum* et *T. arvense*. Nous y ajoutons *Lepidium heterophyllum* et *Sedum rupestre*.

La sous-association *trifolietosum striati*, nettement enrichie en espèces mésophiles par rapport au *typicum*, marque néanmoins l'extrémité du *Koelerio* – *Phleion* principalement xérocline à mésoxérophile, et se rapproche sensiblement du *Chamaespartio* – *Agrostienion* mésophile. Elle fait également la transition avec les prairies pâturées du *Cynosurion* vers lesquelles elle dérivera, par disparition progressive des espèces oligotrophes, en cas d'intensification des pratiques agricoles.



Photo 2 ►

Polygala vulgaris –
Caricetum caryophylleae
à *Genista sagittalis*.
Cervon (Bas-Morvan, 58).
G. Causse (CBNBP)

Pelouse à *Polygala* commun et Laïche printanière : *Polygala vulgaris* – *Caricetum caryophylleae* Misset 2002

Structure et composition floristique (tableau IV)

Pelouse basse et dense à forte diversité spécifique (39 espèces en moyenne) sans dominance particulière d'une espèce sur les autres, même si la floraison spectaculaire du Genêt ailé (*Genista sagittalis*) peut donner l'impression trompeuse d'une grande dominance de ce dernier (voir photo 2). Le cortège floristique combine les nanophanérophytes *Genista sagittalis* et *G. tinctoria* à de nombreux hémicryptophytes parmi lesquels les graminées *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* et *Danthonia decumbens*, accompagnées d'autres espèces oligotrophiles acidiphiles caractéristiques des *Nardetea* : *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Betonica officinalis*, *Festuca filiformis*, *Nardus stricta*...

Caractère important, cette pelouse est également marquée par un fort contingent d'espèces nettement moins acidiphiles (*Polygala vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Viola canina*, *Genista sagittalis*, *Carex caryophyllea*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Ranunculus bulbosus*, *Lotus corniculatus*) voire neutro-basiphiles : *Genista tinctoria*, *Primula veris* subsp. *veris*, *Ononis spinosa* var. *procurrens*, *Carex flacca*, *Trifolium medium*.

Notons enfin le caractère prairial de la pelouse, avec la présence de nombreuses espèces des *Arrhenatheretea* (*Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Centaurea jacea*, *Cynosurus cristatus*, *Stellaria graminea*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, etc.)

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Pelouse oligomésotrophile principalement mésophile, acidocline à neutro-acidocline, subatlantique. Ce groupement occupe des zones de versants aux pentes faibles à moyennes, au sein des prairies pâturées de façon très extensive ou en voie d'abandon. Le substrat géologique est siliceux mais faiblement acide : grès triasiques, roches volcano-sédimentaires (tufs et ignimbrites rhyolitiques) ou granites relativement alcalins. Les sols générés sont également peu acides, limono-sableux ou argilo-limoneux, à bonne rétention en eau, parfois légèrement hydromorphes.

Très rare car conditionnée à une pression agropastorale de très faible intensité, cette pelouse a été relevée dans le Bas-Morvan (occidental, méridional et oriental) ainsi que dans le Pays d'Arnay (21). Son aire de répartition Bourguignonne est potentiellement bien plus vaste, notamment dans le Charollais et dans le Mâconnais cristallin où elle est à rechercher.

Discussion syntaxinomique et synsystématique

Dominé par les éléments des pelouses acidiphiles des *Nardetea* mais avec un lot important d'espèces neutro-basiphiles, le groupement a la signature sociologique du *Violion caninae*, alliance faisant transition avec les pelouses basiphiles des *Festuco – Brometea* et en particulier avec le *Chamaespartio – Agrostienion*. Notons que la distinction entre ces deux alliances, marquant chacune dans leur classe le passage vers l'autre classe, s'avère vraiment délicate car la proximité floristique entre *Violion* et *Chamaespartio-Agrostienion* peut être supérieure à celle entre *Violion* et une

Relevés	R066	Rs01	R127	Rs05	R076	R214	R092	
Date	août-08	27/06/2013	juin-11	15/06/2011	mai-08	juin-10	juin-10	
Exposition	SE	NO		NO	S	O	E	
Surface (m²)	60	50	35	20	10	50	25	
Hauteur (m)		0,2	0,2	0,25	0,25	0,2	0,2	0,217
Recouvrement total %	100	98	99	100	100	100	100	100
Recouvrement strate h	100	95	97	98	100	100	100	97
Recouvrement strate m	20	60	20	30	0	10	10	12,5
Nombre de taxons	33	28	49	27	35	38	39	38,8
Caractéristiques du <i>Polygala vulgaris</i> - <i>Caricetum caryophylleae</i>								
<i>Carex caryophyllea</i>	2	+	1	+	2	+	1	V
<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	r	.	1	2	1	V
<i>Festuca rubra</i>	2	2	1	3	.	2	2	V
<i>Carex flacca</i>	.	.	+	.	2	+	+	III
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	r	.	r	.	.	.	+	III
différentielles régionales								
<i>Genista sagittalis</i>	.	2	+	+	2	.	3	IV
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	1	2	1	+	1	IV
NARDETEA STRICTAE								
<i>Luzula campestris</i>	1	1	1	2	1	1	1	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	2	1	+	1	2	V
<i>Danthonia decumbens</i>	1	1	2	.	2	1	+	V
<i>Betonica officinalis</i>	1	+	2	.	2	2	+	V
<i>Potentilla erecta</i>	+	.	r	.	2	2	1	IV
<i>Agrostis capillaris</i>	1	2	.	+	.	1	1	IV
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	.	+	+	1	+	.	IV
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	3	.	+	.	2	III
<i>Festuca nigrescens</i>	4	.	.	2	1	.	.	III
<i>Pilosella officinarum</i>	.	2	.	+	+	.	+	III
<i>Nardus stricta</i>	.	.	1	.	2	.	.	II
<i>Thymus pulegioides</i>	2	.	.	.	.	.	1	II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1	.	1	.	.	II
<i>Veronica officinalis</i>	1	.	r	.	.	.	.	II
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Pilosella lactucella</i>	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Viola canina</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
FESTUCO VALESIAEAE-BROMETEA ERECTI (TRIFOLIO MEDII-GERANIETEA SANGUINEI)								
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	1	r	+	1	1	+	V
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	+	+	1	1	+	V
<i>Briza media</i>	.	+	2	1	1	1	+	V
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	1	+	.	+	1	+	+	V
<i>Galium verum</i>	.	.	1	r	+	.	.	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	+	.	.	.	.	1	III
<i>Trifolium medium</i>	.	2	2	.	.	.	2	III
<i>Ononis spinosa</i> var. <i>procurrens</i>	.	.	.	.	.	+	1	II
ARRHENATHERETEA ELATIORIS								
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	1	1	r	+	2	+	V
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	1	.	+	V
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	+	.	+	1	IV
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	.	.	.	+	1	r	III
<i>Holcus lanatus</i>	r	+	r	+	.	.	+	IV
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	1	.	1	+	IV
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	1	+	.	+	1	IV
<i>Trifolium pratense</i>	+	.	.	r	+	1	.	III
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	.	.	+	+	.	III
<i>Prunella vulgaris</i>	1	.	.	.	.	+	.	II
<i>Galium mollugo</i>	r	.	.	.	.	.	1	II
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	1	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Trifolium repens</i>	.	1	.	+	.	+	+	III
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	+	.	+	1	III
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Rhinanthus minor</i>	.	+	1	.	.	2	.	III
<i>Trifolium dubium</i>	.	r	.	.	.	+	.	II
MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI								
<i>Succisa pratensis</i>	r	.	2	.	2	2	.	III
<i>Lotus pedunculatus</i>	r	.	1	.	.	.	.	II
<i>Carex panicea</i>	.	.	1	.	1	.	.	II
<i>Scorzonera humilis</i>	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Pedicularis sylvatica</i>	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces accidentelles	4	3	9	3	4	3	2	

← Tableau IV

autre unité au sein de la même classe (*Galio – Festucion* acidiphile par exemple). Le dendrogramme de la figure 3 illustre assez bien ce phénomène, puisque le groupe n°2 mêle à la fois des relevés appartenant au *Violion caninae* et des relevés du *Chamaespartio-Agrostienion*. Nous avons tenté d'objectiver le classement en calculant, au sein de ce groupe, la balance floristique espèces acidiphiles / espèces calcicoles, et en réorganisant les relevés en fonction de ces résultats. Les 7 relevés affectés à la présente pelouse ont une valeur moyenne de 2.78, balance qui penche nettement en faveur des espèces acidiphiles et donc du *Violion caninae*. Les dix autres relevés, constituant le groupement suivant, ont une balance acidiphiles/calcicoles de 0,85 soit un léger avantage aux éléments basiphiles et un classement dans le *Chamaespartio – Agrostenion* comme nous le verrons plus loin. L'éco-gramme R / F de la figure 6 est une autre illustration de la distinction des deux associations sur ce facteur écologique. La valeur moyenne du premier groupe (*Violion caninae*) est de 4.93, contre 5.88 pour les relevés attribués au *Chamaespartio – Agrostenion*.

Tableau V ►►

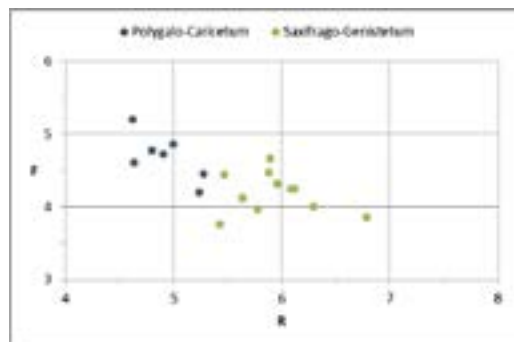


Figure 6 ►

Éco-gramme R / F des relevés de 2 associations proches : *Polygalo – Caricetum caryophylleae* et *Saxifrago – Genistetum sagittalis*

Le tableau V permet de comparer notre groupement à deux associations affines du *Violion caninae*, signalées dans la dition ou à proximité (ROYER *et al.* 2006) : *Polygalo vulgaris – Caricetum caryophylleae* Misset 2002 décrit d'Argonne (Ardennes) et *Festuco rubrae – Genistetum sagittalis* Issler 1927 *emend.* Oberd. 1957.

Ce tableau met en évidence la grande proximité de notre pelouse avec le *Polygalo – Caricetum caryophylleae* Misset 2002, et à l'inverse un éloignement relatif du *Festuco – Genistetum*, ce dernier étant différencié par un lot d'espèces continentales et/ou montagnardes (*Arnica montana*, *Antennaria dioica*, *Vaccinium myrtillus*, *Carlina acaulis*) et une plus faible proportion d'éléments des *Festuco – Brometea* et des *Arrhenatheretea*. Contrairement à ce qui est indiqué dans ROYER *et al.* (2006), et à ce que nous avons identifié dans la typologie des végétations du Morvan nivernais (CAUSSE & MÉNARD 2011), le *Festuco – Genistetum* est probablement absent de Bourgogne : Il n'existe pas, à notre connaissance, de pelouses acidoclines à *Genista sagittalis* contenant de telles espèces différentielles : *Arnica montana* n'est présente en Bourgogne que dans le Haut-Morvan et préférentiellement dans les pelouses hygroclines du *Nardo – Juncion squarrosi*, *Antennaria dioica* est présumée disparue de Bourgogne, *Vaccinium myrtillus* est presque exclusivement forestière, excepté dans le Haut-Morvan montagnard ou elle s'observe dans certaines landes, ourlets, voire pelouses, mais alors strictement acidiphiles.

Colonne	C1	C2	C3
Nombre de relevés	27	7	182
<i>Carex caryophyllea</i>	IV	V	I
<i>Polygala vulgaris</i>	V	V	III
<i>Ranunculus bulbosus</i>	IV	V	
<i>Carex flacca</i>	II	III	
<i>Primula veris subsp. veris</i>	II	III	
<i>Genista sagittalis</i>		IV	V
<i>Genista tinctoria</i>		IV	II
<i>Arnica montana</i>			III
<i>Avenula flexuosa</i>			III
<i>Vaccinium myrtillus</i>			III
<i>Antennaria dioica</i>			II
<i>Carlina acaulis</i>			II
<i>Galium saxatile</i>			II
<i>Centaurea nigra</i>			II
NARDETEA STRICTAE			
<i>Luzula campestris</i>	V	V	IV
<i>Festuca rubra</i>	V	V	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	V	III
<i>Danthonia decumbens</i>	IV	V	III
<i>Potentilla erecta</i>	III	IV	V
<i>Calluna vulgaris</i>	II	II	IV
<i>Nardus stricta</i>	I	II	III
<i>Veronica officinalis</i>	II	II	III
<i>Hypochaeris radicata</i>	IV	IV	II
<i>Agrostis capillaris</i>	III	IV	V
<i>Pilosella officinarum</i>	III	III	IV
<i>Betonica officinalis</i>	II	V	I
<i>Festuca filiformis</i>	II	III	
<i>Thymus pulegioides</i>		II	III
<i>Festuca nigrescens</i>	II	III	
<i>Carex pallescens</i>	III	I	
<i>Viola canina</i>	III	I	II
<i>Anacamptis morio</i>	II		
<i>Carex pilulifera</i>	I	I	II
<i>Polygala serpyllifolia</i>	I	I	I
<i>Pilosella lactucella</i>	I	I	r
FESTUCO VALESIAEAE-BROMETEAE ERECTI			
<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	II	V	I
<i>Lotus corniculatus</i>	IV	V	II
<i>Briza media</i>	III	V	II
<i>Galium verum</i>	II	III	r
<i>Pimpinella saxifraga</i>	III	III	II
<i>Trifolium medium</i>	I	III	
<i>Ononis spinosa var. procurrens</i>		II	
<i>Platanthera bifolia</i>		I	II
<i>Galium pumilum</i>			II
<i>Euphorbia cyparissias</i>			II
<i>Bromopsis erecta</i>	II		
<i>Avenula pubescens</i>	I	I	
<i>Potentilla sterilis</i>	I	I	
<i>Poterium sanguisorba</i>		I	r
ARRHENATHEREAE ELATIORIS			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	IV	V	I
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	V	II
<i>Rumex acetosa</i>	II	IV	I
<i>Cynosurus cristatus</i>	I	III	I
<i>Holcus lanatus</i>	IV	IV	II
<i>Achillea millefolium</i>	IV	IV	
<i>Centaurea jacea</i>	II	IV	+
<i>Trifolium pratense</i>	II	III	II
<i>Ajuga reptans</i>	I	III	
<i>Veronica chamaedrys</i>	I	II	I
<i>Trifolium repens</i>	I	III	II
<i>Stellaria graminea</i>	II	III	II
<i>Rhinanthus minor</i>	II	III	
<i>Prunella vulgaris</i>	II	II	
<i>Ranunculus acris subsp. friesianus</i>	I	II	
<i>Dactylis glomerata</i>	I	I	
<i>Daucus carota</i>	I	I	
<i>Galium mollugo</i>		II	
<i>Poa pratensis</i>		II	
MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEAE ACUTIFLORI			
<i>Succisa pratensis</i>	IV	III	II
<i>Lotus pedunculatus</i>		II	
<i>Carex panicea</i>		II	
<i>Scorzonera humilis</i>		II	+
<i>Pedicularis sylvatica</i>		I	+
<i>Dactylorhiza maculata</i>		I	+
Autres			
<i>Hypericum perforatum</i>	II	I	
<i>Campanula rotundifolia</i>			III
<i>Trifolium dubium</i>	II	II	I
<i>Rumex acetosella</i>	I	I	II
<i>Solidago virgaurea</i>	II	II	
<i>Hieracium umbellatum</i>	II		I
<i>Lathyrus linifolius</i>	II		
<i>Holcus mollis</i>			III
<i>Jasione montana</i>			II
<i>Pteridium aquilinum</i>		I	+
Espèces supplémentaires	6	10	2

Nous pensons donc que cette pelouse relève du *Polygalo vulgaris* – *Caricetum caryophylleae* Misset 2002. À noter cependant une différence importante : la présence ici des deux genêts *G. sagittalis* et *G. tinctoria*, absents de la pelouse argonnaise décrite par MISSET. Il pourrait s'agir d'une race méridionale de l'association ardennaise, *Genista sagittalis* étant une espèce à aire de répartition méditerranéo-atlantique, très rare dans les Ardennes.

Pelouse à Saxifrage granulé et Genêt ailé : *Saxifraga granulatae* – *Genistetum sagittalis* ass. nov.

Structure et composition floristique (tableau VI)

Pelouse fermée de physiologie similaire à la précédente, assez basse et également à forte diversité spécifique (moyenne de 43 espèces), dans laquelle la floraison précoce *Saxifraga granulata* et *Anacamptis morio* définit un premier stade phénologique vernal, suivi environ un mois plus tard de la floraison de *Genista sagittalis* marquant l'optimum phénologique de la pelouse.

Contrairement au *Polygalo* – *Caricetum caryophylleae*, cette pelouse est dominée par le contingent des espèces basiphiles de la classe des *Festuco* – *Brometea*, parmi lesquelles *Bromopsis erecta* est presque systématique et parfois abondant, accompagné de *Poterium sanguisorba*, *Pimpinella saxifraga*, *Primula veris* subsp. *veris*, *Genista tinctoria*, *Ononis spinosa* var. *procurrens*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Potentilla tabernaemontani*, *Campanula glomerata*, *Carex flacca*, *Prunella laciniata*..., ainsi que d'espèces à plus large amplitude mais à optimum dans cette classe : *Galium verum*, *Ranunculus bulbosus*, *Lotus corniculatus*, *Briza media*, *Knautia arvensis*, *Avenula pubescens*.

Mais même si leur proportion diminue sensiblement par rapport au *Polygalo* – *Caricetum*, les espèces acidiphiles des *Nardetea strictae* sont encore bien présentes : *Luzula campestris*, *Agrostis capillaris*, *Hypochaeris radicata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Pilosella officinarum* y sont constantes ; *Thymus pulegioides*, *Festuca nigrescens*, *Danthonia decumbens*, *Betonica officinalis* relativement fréquentes.

Enfin, le caractère prairial est affirmé, avec bon nombre d'espèces des *Arrhenatheretea* (*Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Malva moschata*, *Gaudinia fragilis*, *Poa pratensis*, *Vicia angustifolia*, *Stellaria graminea*, *Cynosurus cristatus*, *Lathyrus pratensis*, etc.)

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Pelouse mésotrophile, mésophile à xérocline, neutrocline à neutro-acidiphile, subatlantique.

Nous renvoyons à l'écogramme de la figure 5 pour situer l'écologie du *Saxifraga* – *Genistetum* sur les facteurs F et R. Moins acidiphile que le *Polygalo* – *Caricetum*, la pelouse à Saxifrage granulé et Genêt ailé a également un caractère légèrement plus xérophile que l'association du *Violion caninae*.

Le *Saxifraga* – *Genistetum* est installé sur des versants aux pentes moyennes à fortes, au sein de prairies pâturées très extensivement. Il est rare que l'association occupe toute la parcelle agricole ; elle est souvent cantonnée aux zones les moins fréquentées par le bétail (bordures, ruptures de pente...). Le substrat géologique est similaire à celui du *Polygalo* – *Caricetum* : grès du Rhétien ou roches volcano-sédimentaires du Viséen (tufs rhyodacitiques, ignimbrites) mais le granite, même alcalin, ne semble pas favorable. Le sol est manifestement plus riche en bases que celui du *Polygalo* – *Caricetum caryophylleae*. Il est aussi plus drainant, avec une moindre fraction argileuse, de texture sableuse ou limono-sableuse.

Cette pelouse, sporadique en raison de sa sensibilité à l'eutrophisation, a été relevée dans le Bas-Morvan occidental, méridional et oriental, mais aussi sur les formations gréseuses du Pays d'Arnay et du Clunisois, ainsi que dans le Charollais cristallin. Son aire de répartition bourguignonne est donc assez vaste et concerne l'ensemble de la région.

Discussion syntaxinomique et systématique

Nous avons déjà discuté de la distinction, parfois délicate, entre *Violion caninae* et *Chamaespartio* – *Agrostienion*. Pour les raisons déjà exposées (balance floristique nettement en faveur des espèces basiphiles), nous pensons que cette pelouse relève du *Chamaespartio* – *Agrostienion*, aile la plus acide du *Mesobromion* (*Brometalia erecti*, *Festuco* – *Brometea*).

Le tableau VII permet de comparer le groupement à deux autres associations acidiphiles à *Saxifraga granulata* et *Anacamptis morio* : le *Saxifraga granulatae* – *Helianthemum nummulariae* Billy 2000 de Basse Auvergne, et l'*Orchido morionis* – *Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989 de l'Ouest de la France. L'individualité de chacun des groupements apparaît nettement : le *Saxifraga* – *Helianthemum*, avec *Festuca lemanii*, *Euphorbia cyparissias*, *Trifolium incarnatum* var. *molineri*, *Koeleria gr. cristata* (incl. *K. macrantha* et *K. pyramidata*) et *Dianthus carthusianorum* a un caractère thermoxérocline le situant à la limite du *Koelerio* – *Pheilion* ; l'*Orchido* – *Saxifragetum* est nettement plus prairial comme en atteste la présence de *Bellis perennis*, *Lolium perenne*, *Taraxacum* sp., *Alopecurus pratensis*, ainsi que la plus faible proportion des espèces pelousaires des *Festuco* – *Brometea* et des *Nardetea strictae* ; il s'agit bien d'une association des *Arrhenatheretea*. Les espèces différentielles de la pelouse bourguignonne, quant à elles, relèvent majoritairement de la classe des *Festuco* – *Brometea*, avec en particulier des espèces mésophiles du *Mesobromion*

Tableau VI ▶

Relevés	R093	R087	R126	R140	Rs02	Rs03	Rs04	Rs07	Rs08	R142	R096	
	juin-10	mai-10	juin-11	mai-12	21/06/2011	16/06/2011	14/06/2011	mai-13	août-13	mai-12	juin-10	
Date	O	E	N	NE	SO	NO	SE	SO	SO	S	NO	
Exposition	30	20	60	20	40	25	40	30	45	200	25	
Surface (m²)	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2		0,2	0,2		0,2	0,4	0,23
Hauteur (m)	100	100	99	97	96	100	99	89	95	98	100	97,2
Recouvrement total %	100	100	95	90	95	100	95	85	85	90	90	93,3
Recouvrement strate h	10	10	89	49	20	30	30			20		28,3
Recouvrement strate m												
Nombre de taxons	50	49	50	37	51	37	48	37	36	41	39	42,38
Combinaison caractéristique												
<i>Carex caryophyllea</i>	1	2	r	2	1	2	2	+	2	1	.	V
<i>Genista sagittalis</i>	1	2	+	1	.	2	+	.	r	.	1	IV
<i>Bromopsis erecta</i>	2	+	.	.	1	.	1	1	2	+	2	IV
<i>Saxifraga granulata</i>	.	+	+	1	.	1	.	1	.	1	1	IV
<i>Anacamptis morio</i>	i	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	II
FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI (TRIFOLIO MEDII-GERANIETEA SANGUINEI)												
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	+	1	2	+	+	+	1	r	2	2	V
<i>Lotus corniculatus</i>	1	2	r	2	1	1	+	1	+	2	+	V
<i>Poterium sanguisorba</i>	+	2	+	+	2	+	+	+	.	1	.	V
<i>Galium verum</i>	.	2	+	+	1	2	1	2	1	+	.	V
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	+	.	+	+	+	r	.	.	+	2	IV
<i>Primula veris subsp. veris</i>	1	+	r	2	+	+	+	.	.	1	.	IV
<i>Briza media</i>	1	2	1	2	+	1	+	.	+	.	.	IV
<i>Genista tinctoria</i>	2	.	2	1	r	.	1	r	.	+	.	III
<i>Ononis spinosa var. procurrens</i>	1	.	.	.	r	.	.	r	r	+	+	IV
<i>Helianthemum nummularium subsp. nummularium</i>	.	.	+	.	r	r	.	r	1	.	1	III
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	+	.	1	r	.	1	.	.	1	.	III
<i>Avenula pubescens</i>	.	2	1	.	.	1	.	1	.	.	2	III
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	.	.	.	.	r	.	.	2	+	+	+	III
<i>Carex flacca</i>	.	1	.	1	r	.	+	.	.	.	.	II
<i>Prunella laciniata</i>	.	.	.	+	+	+	r	.	.	.	.	II
<i>Campanula glomerata</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Trifolium medium</i>	2	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	II
<i>Knaulia arvensis</i>	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	1	II
<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Muscari comosum</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla racia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Trifolium ochroleucon</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	I
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	I
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	I
<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+
<i>Galium pumilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
NARDETEA STRICTAE												
<i>Agrostis capillaris</i>	1	2	+	1	2	+	2	1	1	.	1	V
<i>Luzula campestris</i>	1	1	1	2	+	+	.	1	.	1	2	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	2	1	+	+	1	.	.	.	1	IV
<i>Festuca rubra</i>	2	1	.	.	1	3	.	2	1	2	2	IV
<i>Pilosella officinarum</i>	1	.	r	r	+	+	.	1	.	1	.	IV
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	r	1	1	.	+	+	+	+	+	IV
<i>Polygala vulgaris</i>	1	+	r	+	.	+	+	.	+	.	.	IV
<i>Thymus pulegioides</i>	+	1	.	.	.	1	.	.	.	+	1	III
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	3	2	1	.	1	3	.	.	.	III
<i>Betonica officinalis</i>	2	.	.	.	2	2	.	.	r	.	.	III
<i>Danthonia decumbens</i>	+	+	.	.	+	.	2	.	.	.	.	II
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	I
ARRHENATHERETEA ELATIORIS												
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	+	1	1	1	+	1	r	1	2	V
<i>Plantago lanceolata</i>	1	+	1	2	+	2	+	+	+	1	1	V
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	+	2	+	+	+	1	.	1	+	V
<i>Centaurea jacea</i>	1	1	r	2	+	+	.	1	1	.	.	IV
<i>Trifolium repens</i>	+	+	2	.	2	.	.	.	1	+	+	V
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	r	.	.	r	+	.	.	r	1	IV
<i>Trisetum flavescens</i>	1	+	.	.	1	.	+	+	.	1	1	IV
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	+	2	1	+	+	.	.	.	.	.	IV
<i>Poa pratensis</i>	1	+	.	.	.	.	.	2	r	.	1	III
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	.	+	2	.	.	+	r	.	.	III
<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	+	+	.	r	r	.	r	.	.	1	.	III
<i>Malva moschata</i>	+	+	.	.	r	r	.	.	.	.	.	III
<i>Vicia angustifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	III
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	+	.	.	r	+	.	.	.	.	III
<i>Gaudinia fragilis</i>	1	.	.	1	+	.	r	.	.	.	.	III
<i>Daucus carota</i>	+	.	r	.	.	.	r	.	+	.	.	III
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	.	2	r	.	+	.	+	.	.	III
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.	II
<i>Jacobaea vulgaris</i>	+	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	II
<i>Galium mollugo</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Arrhenatherum elatius subsp. elatius</i>	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	2	II
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	II
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Stellaria graminea</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus acris subsp. friesianus</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schedonorus pratensis</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	I
<i>Taraxacum sp.</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	I
Autres												
<i>Trifolium dubium</i>	r	.	i	.	+	.	.	.	.	+	+	III
<i>Trifolium striatum</i>	r	.	.	.	r	.	.	.	.	+	+	II
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	r	.	.	.	.	r	.	+	.	II
<i>Prunus spinosa</i>	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	.	.	r	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
Accidentelles	2	6	7	3	6	7	3	6	7	1	7	

Colonnes	C1	C2	C3
Nombre de relevés	13	11	23
<i>Saxifraga granulata</i>	III	IV	V
<i>Anacamptis morio</i>	II	II	IV
<i>Eryngium campestre</i>	IV	I	
<i>Festuca lemanii</i>	IV	+	
<i>Hypericum perforatum</i>	IV	+	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	IV		
<i>Trifolium incarnatum</i> var. <i>molineri</i>	III		
<i>Dianthus carthusianorum</i>	II	+	
<i>Koeleria macrantha</i> / <i>pyramidata</i>	II		
<i>Sanguisorba minor</i>	V	V	
<i>Galium verum</i>	IV	V	
<i>Genista sagittalis</i>	III	IV	
<i>Potentilla neumanniana</i>	IV	III	
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>	IV	III	
<i>Bromopsis erecta</i>	II	IV	
<i>Scabiosa columbaria</i>	II	II	
<i>Prunella laciniata</i>	II	II	
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>		IV	II
<i>Carex caryophylla</i>		V	I
<i>Briza media</i>	I	IV	
<i>Pimpinella saxifraga</i>		IV	
<i>Ononis spinosa</i> var. <i>procurrens</i>	I	III	
<i>Betonica officinalis</i>		III	I
<i>Genista tinctoria</i>		IV	
<i>Festuca nigrescens</i>		III	
<i>Campanula glomerata</i>		II	
<i>Carex flacca</i>		II	
<i>Bellis perennis</i>		I	IV
<i>Taraxacum</i> sp.		I	II
<i>Rhinanthus minor</i>		+	II
<i>Lolium perenne</i>		+	II
<i>Alopecurus pratensis</i>		+	II
FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI (TRIFOLIO-GERANIETEA)			
<i>Ranunculus bulbosus</i>	IV	V	IV
<i>Lotus corniculatus</i>	III	V	III
<i>Avenula pubescens</i>	II	III	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>		III	II
<i>Muscari comosum</i>	II	I	
<i>Trifolium ochroleucon</i>	II	I	
<i>Knautia arvensis</i>		II	+
<i>Trifolium medium</i>		II	
<i>Asperula cynanchica</i>	I	+	
<i>Silene nutans</i>	I	+	
NARDETEA STRICTAE			
<i>Luzula campestris</i>	III	V	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	II	IV	V
<i>Festuca rubra</i>	II	IV	V
<i>Agrostis capillaris</i>	II	V	III
<i>Pilosella officinarum</i>	III	IV	III
<i>Hypochaeris radicata</i>	II	IV	IV
<i>Polygala vulgaris</i>	I	IV	II
<i>Thymus pulegioides</i>	III	III	
<i>Danthonia decumbens</i>		II	
ARRHENATHERETEA ELATIORIS			
<i>Achillea millefolium</i>	IV	V	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	V	IV
<i>Centaurea jacea</i>		V	V
<i>Vicia angustifolia</i>	IV	III	III
<i>Trifolium pratense</i>	I	V	III
<i>Rumex acetosa</i>		IV	IV
<i>Trifolium repens</i>	I	IV	III
<i>Poa pratensis</i>	II	III	III
<i>Leucanthemum vulgare</i>		IV	V
<i>Daucus carota</i>	II	III	III
<i>Trifolium dubium</i>	III	III	II
<i>Vicia hirsuta</i>	III	I	II
<i>Dactylis glomerata</i>	II	II	III
<i>Trisetum flavescens</i>	II	IV	I
<i>Cynosurus cristatus</i>	II	III	II
<i>Holcus lanatus</i>		III	IV
<i>Galium mollugo</i>	III	II	
<i>Veronica arvensis</i>	III	II	
<i>Gaudinia fragilis</i>		III	II
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>		III	II
<i>Veronica chamaedrys</i>		II	III
<i>Jacobaea vulgaris</i>		II	II
<i>Lathyrus pratensis</i>		II	II
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>		II	II
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>		I	III
<i>Schedonorus pratensis</i>		I	II
<i>Stellaria graminea</i>		I	I
<i>Malva moschata</i>		III	
<i>Rumex acetosella</i>		I	II
<i>Bromus hordeaceus</i>	II		I
<i>Prunella vulgaris</i>		III	
<i>Geranium columbinum</i>	II	+	
<i>Aira caryophylla</i>	II	+	
<i>Trifolium striatum</i>	II	II	
<i>Schedonorus arundinaceus</i>		I	I
<i>Trifolium campestre</i>	II		
Espèces supplémentaires	0	30	5

◀ Tableau VII

erecti : *Primula veris* subsp. *veris*, *Genista tinctoria*, *Campanula glomerata*, *Briza media*, *Ononis spinosa* var. *procurrens*, *Carex flacca*. Avec de tels caractères floristiques, son appartenance au *Chamaespartio* – *Agrostienion* paraît donc avérée.

Nous proposons de nommer cette association ***Saxifraga granulatae* – *Genistetum sagittalis*** ass. nov. (*Holotypus nominis* : rel. 087 du tableau VI *hoc loco*) Pelouse mésophile à xérocline, mésotherme, neutrocline à neutro-acidicline, subatlantique, des collines de l'aurole externe du massif du Morvan (Bas-Morvan, Pays-d'Arnay), du Charollais et du Mâconnais cristallins sur roches siliceuses peu acides : grès triasiques, roches volcano-sédimentaires du Viséen (Tufs soudés, rhyolites, ignimbrites). Sol profond mais drainant, à fraction sableuse souvent importante. Pelouse pâturée très extensivement. Combinaison caractéristique : *Genista sagittalis*, *Saxifraga granulata*, *Carex caryophylla*, *Bromopsis erecta*, *Anacamptis morio*.

Tableau IX ►

Colonnes	C1	C2
Nombre de relevés	4	23
Orchido morionis - Saxifragetum granulatae		
<i>Saxifraga granulata</i>	3	V
<i>Ranunculus bulbosus</i>	4	IV
<i>Festuca rubra</i>	4	V
<i>Luzula campestris</i>	3	IV
<i>Rumex acetosella</i>	4	II
<i>Anacamptis morio</i>		IV
ARRHENATHERETEA ELATORIS		
<i>Galium mollugo</i>	3	IV
<i>Malva moschata</i>	3	IV
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	2	IV
<i>Bellis perennis</i>		IV
<i>Cynosurus cristatus</i>		II
<i>Gaudinia fragilis</i>		II
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>		II
<i>Rhinanthus minor</i>		II
<i>Lathyrus pratensis</i>		II
<i>Alopecurus pratensis</i>		II
<i>Schedonorus pratensis</i>		II
<i>Centaurea jacea</i> (gr.)	4	V
<i>Plantago lanceolata</i>	4	IV
<i>Achillea millefolium</i>	4	IV
<i>Rumex acetosa</i>	4	IV
<i>Holcus lanatus</i>	4	IV
<i>Trifolium repens</i>	4	III
<i>Trifolium pratense</i>	4	III
<i>Dactylis glomerata</i>	4	III
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	V
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	4	II
<i>Vicia angustifolia</i>	3	III
<i>Poa pratensis</i>	3	III
<i>Daucus carota</i>	3	III
<i>Trisetum flavescens</i>	4	I
<i>Vicia hirsuta</i>	3	II
<i>Jacobaea vulgaris</i>	2	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	III
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	1	III
<i>Lolium perenne</i>	1	II
<i>Stellaria graminea</i>	1	I
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	1	I
NARDETEA STRICTAE		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	V
<i>Agrostis capillaris</i>	4	III
<i>Hypochaeris radicata</i>	3	IV
<i>Pilosella officinarum</i>	3	III
<i>Polygala vulgaris</i>	1	II
<i>Carex caryophylla</i>	1	I
FESTUCO VALESIAICAE-BROMETEA ERECTI		
<i>Lotus corniculatus</i>	4	III
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	1	II
<i>Poterium sanguisorba</i>	3	II
<i>Galium verum</i>	2	II
<i>Agrimonia eupatoria</i>		II
<i>Avenula pubescens</i>	1	+
<i>Knautia arvensis</i>	1	+
Autres		
<i>Trifolium dubium</i>	4	II
<i>Taraxacum</i> sp.	2	II
<i>Myosotis discolor</i>	2	II
Espèces supplémentaires	31	7

Prairie à Saxifrage granulé et Fétuque rouge : *Orchido morionis* – *Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989

Structure et composition floristique (tableau VIII)

Prairie maigre moyennement élevée et relativement homogène, d'une belle diversité floristique (moyenne de 38 espèces), dominée par les graminées *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* et *Trisetum flavescens*. Le cortège floristique combine de nombreuses espèces pelousaires oligotrophes des *Nardetea* et des *Festuco* – *Brometea* (*Luzula campestris*, *Saxifraga granulata*, *Poterium sanguisorba*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus bulbosus*, *Galium verum*) à un ensemble prairial très fourni, parmi lequel dominent les éléments des prairies fauchées (*Arrhenatheretalia elatioris*): *Rumex acetosa*, *Trisetum flavescens*, *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*, *Galium Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Daucus carota*, *Vicia angustifolia*. Soulignons enfin la présence régulière de quelques espèces annuelles en sous-strate : *Rumex acetosella* constant, *Myosotis discolor*.

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Il s'agit d'une prairie de fauche xérocline, acidocline, mésotrophe, installée sur des versants aux pentes faibles à moyennes et à profil topographique plan ou convexe. Le substrat, siliceux mais relativement riche en base, est le plus souvent d'origine volcano-sédimentaire. Le sol est mince à moyennement profond, à fraction sableuse très importante, montrant parfois de faibles traces d'hydromorphie en profondeur (20-40 cm), signe d'une relative fraîcheur du substrat à certaines périodes de l'année. Observée dans le Charollais cristallin où elle n'est pas rare, la prairie à *Saxifraga granulata* et *Fétuque rouge* est à rechercher sur les substrats volcano-sédimentaires du Morvan.

Discussion syntaxinomique et systématique

Par rapport à la pelouse précédente (*Saxifraga* – *Genistetum sagittalis*), La prairie à *Saxifraga granulata* et *Festuca rubra* montre un spectre sociologique dominé par les éléments des *Arrhenatheretalia elatioris*, ordre des *Arrhenatheretalia* en tête. Les espèces pelousaires, encore nombreuses, n'arrivent ici qu'en seconde position alors qu'elles dominaient dans la pelouse précédente. C'est donc avec l'*Orchido morionis* – *Saxifragetum granulatae* Allorge ex B. Foucault 2009 que la comparaison doit être faite (tableau IX). Pratiquement l'ensemble de la combinaison caractéristique de l'*Orchido* – *Saxifragetum granulatae* se retrouve, à fréquence comparable, dans notre groupement. Seul *Anacamptis morio* manque étrangement à l'appel, alors qu'il était bien présent dans la pelouse précédente du *Saxifraga* – *Genistetum*. Il semble que cette espèce, dans la dition, ne

Relevés	R080	R097	R085	R084	
Date	mai-10	juin-10	mai-10	mai-10	
Exposition	E	SO	NO	SO	
Surface (m²)	25	30	25	25	
Hauteur (m)	0,7	0,35	0,3	0,5	0,46
Recouvrement total %	100	100	100	100	100
Recouvrement strate h	100	99	100	95	98,5
Recouvrement strate m	0	5	80	70	38,8
Nombre de taxons	30	41	35	44	37,5
Combinaison caractéristique					
<i>Festuca rubra</i>	+	3	3	2	4
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	+	+	+	4
<i>Rumex acetosella</i>	+	r	1	+	4
<i>Saxifraga granulata</i>	.	+	2	1	3
Arrhenatheretalia elatioris					
<i>Trisetum flavescens</i>	2	2	1	+	4
<i>Arrhenatherum elatius subsp. elatius</i>	2	r	1	1	4
<i>Centaurea jacea</i>	2	+	+	r	4
<i>Rumex acetosa</i>	2	r	+	+	4
<i>Galium mollugo</i>	.	2	1	2	3
<i>Vicia hirsuta</i>	.	+	1	1	3
<i>Daucus carota</i>	2	.	+	+	3
<i>Vicia angustifolia</i>	+	+	+	.	3
<i>Jacobaea vulgaris</i>	.	.	+	2	2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	.	1	.	2
<i>Tragopogon pratensis subsp. pratensis</i>	.	.	+	1	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	1	1
<i>Stellaria graminea</i>	+	.	.	.	1
ARRHENATHERETEA ELATIORIS					
<i>Plantago lanceolata</i>	1	2	1	1	4
<i>Achillea millefolium</i>	+	r	2	1	4
<i>Trifolium pratense</i>	2	1	2	2	4
<i>Trifolium repens</i>	2	1	1	2	4
<i>Dactylis glomerata</i>	+	r	+	1	4
<i>Holcus lanatus</i>	2	r	1	1	4
<i>Malva moschata</i>	.	r	+	+	3
<i>Poa pratensis</i>	1	r	.	2	3
<i>Lolium perenne</i>	.	1	.	.	1
<i>Allium vineale</i>	.	r	.	.	1
<i>Ranunculus acris subsp. friesianus</i>	1	.	.	.	1
<i>Poa trivialis</i>	+	.	.	.	1
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	+	.	.	.	1
NARDETEA STRICTAE					
<i>Agrostis capillaris</i>	2	+	2	2	4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	2	1	1	4
<i>Pilosella officinarum</i>	.	1	1	+	3
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	+	1	.	3
<i>Luzula campestris</i>	.	1	1	1	3
<i>Thymus pulegioides</i>	.	2	.	.	1
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	r	.	1
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	r	1
FESTUCO VALESIIAE-BROMETEA ERECTI					
<i>Lotus corniculatus</i>	2	+	2	1	4
<i>Poterium sanguisorba</i>	.	i	2	1	3
<i>Galium verum</i>	.	.	+	2	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	2	.	1
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	.	2	1
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	+	1
<i>Prunella laciniata</i>	.	+	.	.	1
<i>Ononis spinosa var. procurrens</i>	.	.	+	.	1
<i>Primula veris subsp. veris</i>	.	.	.	r	1
<i>Avena pubescens</i>	.	.	.	1	1
<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	.	.	.	+	1
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	+	1
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	+	.	1
HELIANTHEMETEA GUTTATI					
<i>Myosotis discolor</i>	1	.	.	r	2
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	r	.	.	1
<i>Trifolium striatum</i>	.	+	.	.	1
Autres					
<i>Trifolium dubium</i>	1	r	r	+	4
<i>Taraxacum sp.</i>	.	i	.	+	2
<i>Cytisus scoparius</i>	.	i	.	.	1
<i>Holcus mollis</i>	.	+	.	.	1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	+	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	r	.	.	1
<i>Valerianella locusta</i>	.	.	.	r	1
<i>Vicia lutea</i>	.	r	.	.	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	+	1
<i>Bromus commutatus</i>	+	.	.	.	1
<i>Carex spicata</i>	.	r	.	.	1
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	+	1
<i>Myosotis discolor</i>	.	i	.	.	1
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	+	1
<i>Sherardia arvensis</i>	.	r	.	.	1

◀ Tableau VIII

s'éloigne guère de ses milieux pelousaires oligotrophes de prédilection, et que sa présence en prairie soit exceptionnelle.

Mise à part l'absence de l'Orchis bouffon, la différence de composition floristique entre les deux syntaxons, se jouant sur quelques éléments des *Arrhenatheretea*, semble finalement assez minime. C'est pourquoi nous pensons que la prairie à Saxifrage granulé et Fétuque rouge relève encore de l'*Orchido morionis* – *Saxifragetum granulatae* Allorge ex B. Foucault 2009.

Pelouse à Trèfle semeur et Séséli des montagnes : *Trifolio subterranei* – *Seselietum montani* J.-M. Royer in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Ce groupe de quatre relevés reprend exactement les relevés du tableau original du *Trifolio subterranei* – *Seselietum montani* J.M. Royer in J.M. Royer et al. 2006 (ROYER 1991, tab. XIV p. 231), c'est pourquoi il n'est pas reproduit ici.

Le lecteur peut ainsi consulter Royer (1991) pour la description originale de l'association, alors décrite comme un groupement provisoire à *Trifolium subterraneum* et *Seseli montanum*, puis validée en 2006 (Royer et al. 2006) sous le nom de *Trifolio montani* – *Seselietum montani*. Notons tout de même que cette association est très rare et strictement localisée dans l'Avalonnais aux environs de Pierre-Perthuis.



Photo 3 ►

Vulpio bromoidis – *Festucetum longifoliae*.
Cervon (Reclesne, 71).
G. Causse (CBNBP)

Pelouse à Vulpie queue-d'écureuil et Fétuque à longues feuilles : *Vulpio bromoidis* – *Festucetum longifoliae* Bidault ex J.-M. Royer in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *nom. corr.*

Structure et composition floristique (tableau X)

Cette pelouse présente une strate herbacée assez lâche (recouvrement inférieur à 60%) et dominée par les touffes de la Fétuque à longues feuilles, entre lesquelles prennent place de nombreuses thérophytes et autres petites hémicryptophytes. La strate bryolichénique peut être relativement importante, jusqu'à 85% d'après nos observations. Avec 19 espèces en moyenne, le cortège floristique est assez peu diversifié ; il est caractérisé par *Festuca longifolia* subsp. *longifolia*, *Vulpia bromoides*, *Teesdalia nudicaulis* et *Cerastium semidecandrum*. S'y ajoute un certain nombre d'espèces des milieux rocheux et des pelouses pionnières sur silice : *Scleranthus perennis* et *Rumex acetosella* sont constants, accompagnés de *Potentilla argentea*, *Sedum rupestre*, *Poterium sanguisorba*, *Pilosella officinarum*, *Thymus pulegioides*, *Potentilla tabernaemontani*, ainsi que de nombreuses annuelles psammophiles : *Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox*, *A. caryophylla*, *Myosotis stricta*, *Logfia minima*, etc. À noter, la présence de quelques espèces plus rudérales dont *Veronica arvensis*, *Erodium cicutarium*, *Bromus hordeaceus* (écotype annuel).

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Il s'agit d'une pelouse typiquement pâturée par les ovins, plus rarement par les bovins. Elle est installée sur des parties moyennement à fortement déclives, au profil souvent convexe, de versants chauds exposés au sud exclusivement. L'assise géologique de l'association, d'origine volcano-sédimentaire, engendre un sol siliceux mais relativement alcalin, superficiel et à faible rétention en eau, de texture sableuse ou sablo-limoneuse et avec une forte proportion d'éléments grossiers (graviers, cailloux). Le *Vulpio* – *Festucetum* occupe globalement la même aire de répartition que le *Peucedano* – *Festucetum* dont il dérive par augmentation de la pression animale : Morvan rajeuni principalement, plus rarement Morvan septentrional et méridional (ROBBE (1993) l'identifie dans le secteur de Bourbon-Lancy), exceptionnellement Pays-d'Arnay. L'intensité du pâturage et du piétinement que subit la pelouse élimine un certain nombre d'hémicryptophytes pelousaires présentes dans le *Peucedano* – *Festucetum*. C'est ainsi que la plupart des espèces des *Festuco* – *Brometea* / *Trifolio* – *Geranietea* (*Oreoselinum nigrum*, *Dianthus carthusianorum*, *Helianthemum nummularium*, *Brachypodium pinnatum*, *Silene nutans*...) disparaissent au profit d'un contingent d'espèces annuelles et/ou rudérales (*Teesdalia nudicaulis*, *Aira praecox*, *A. caryophylla*, *Vulpia bromoides*, *Ornithopus perpusillus*, *Veronica arvensis*, *Bromus hordeaceus* écotype annuel, *Erodium cicutarium*) plus adaptées au régime de perturbations anthropozoogènes.

Relevés	R151	R155	R160	R161	R158	R156	R150	R159	R154	R157	R046	R047	R153	R162	R001	R073	R152	R212	R164	
Date											mai-07	mai-07			avr-07	juil-08			juin-12	
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SO	S	S	S	S	S	S	S	SE
Surface (m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	15	-	-	10	2	-	10	-	
Hauteur (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45	0,5	-	-	0,15	0,07	-	0,05	-	0,25
Recouvrement total %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	70	-	-	80	85	-	80	-	80
Recouvrement strate h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	55	-	-	60	45	-	60	-	56
Recouvrement strate m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	70	-	-	50	85	-	70	-	69
Nombre de taxons	21	20	25	18	18	19	21	23	21	14	17	14	19	17	17	18	16	20	14	18,53
Combinaison caractéristique																				
<i>Festuca longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>																				
<i>Vulpia bromoides</i>																				
<i>Teesdalia nudicaulis</i>																				
<i>Cerastium semidecandrum</i>																				
KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS (SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS)																				
<i>Scleranthus perennis</i>																				
<i>Rumex acetosella</i>																				
<i>Pilosella officinarum</i>																				
<i>Potentilla argentea</i>																				
<i>Sedum rupestre</i>																				
<i>Petrohragia prolifera</i>																				
<i>Hypericum perforatum</i>																				
<i>Sedum nirsutum</i>																				
HELIANTHEMTEA GUTTATI																				
<i>Ornithopus perpusillus</i>																				
<i>Aira praecox</i>																				
<i>Aira caryophylla</i>																				
<i>Myosotis stricta</i>																				
<i>Logfia minima</i>																				
<i>Arabis thaliana</i>																				
<i>Trifolium striatum</i>																				
<i>Trifolium arvense</i>																				
<i>Spergula morisonii</i>																				
<i>Aroseris minima</i>																				
FESTUCO VALESIAEAE-BROMETEA ERECTI																				
<i>Poterium sanguisorba</i>																				
<i>Potentilla tabernaemontani</i>																				
<i>Lotus corniculatus</i>																				
<i>Ononis spinosa</i> var. <i>procurrens</i>																				
<i>Ranunculus bulbosus</i>																				
<i>Galium verum</i>																				
<i>Scabiosa columbaria</i>																				
NARDETEA STRICTAE																				
<i>Thymus pulegioides</i>																				
<i>Agrostis capillaris</i>																				
<i>Hypochaeris radicata</i>																				
<i>Festuca rubra</i>																				
ARRHENATHERETEA ELATORIS																				
<i>Bromus hordeaceus</i>																				
<i>Plantago lanceolata</i>																				
<i>Vicia angustifolia</i>																				
<i>Medicago lupulina</i>																				
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI																				
<i>Cytisus scoparius</i>																				
<i>Rubus</i> sp.																				
Autres																				
<i>Veronica arvensis</i>																				
<i>Erodium cicutarium</i>																				
<i>Erophila verna</i>																				
<i>Viola tricolor</i>																				
<i>Jacobaea adonidifolia</i>																				
<i>Trifolium dubium</i>																				
<i>Taraxacum</i> sp.																				
Accidentelles																				

Discussion syntaxinomique et synsystème

La pelouse à *Vulpia bromoides* et *Festuca longifolia* a été reconnue et décrite pour la première fois par BIDAULT (1964) dans la dition. Tous les relevés de son tableau *princeps* se retrouvent dans le tableau X de l'association, au côté de quelques relevés récents qui permettent de confirmer la persistance de l'association à l'heure actuelle mais aussi d'en affiner l'aire de répartition. En 1964, BIDAULT avait alors attribué cette pelouse à une sous-association à *Vulpia dertonensis* (= *Vulpia bromoides*) du *Corynephorum canescentis*. C'est à ROYER (1971) que l'on doit le statut d'association autonome à cette pelouse, sous le nom de *Vulpio - Festucetum pallecentis* (Bidaut 1964) J.M. Royer 1971, l'auteur la considérant trop éloignée d'un *Corynephorum*. Ce nom a été corrigé récemment (ROYER et al. 2006) pour prendre en compte l'amélioration des connaissances taxonomiques des Fétuques du groupe *glauca*, ce qui était nommé à l'époque dans la région *Festuca glauca* subsp. *pallens* correspondant en réalité au taxon *Festuca longifolia* subsp. *longifolia*.

Au-delà de ces considérations nomenclaturales, quelques éléments sur la place synsystème de l'association sont à discuter. Le spectre biologique du *Vulpio - Festucetum longifoliae* est relativement équilibré entre thérophytes et espèces vivaces, principalement hémicryptophytes, avec un léger avantage aux vivaces. Nous avons vu que cette coexistence, intimement liée au régime de perturbations zoogènes (piétinement animal), est une caractéristique importante de la pelouse. Plus précisément la structure sociologique de type *Helianthemetea ++ / Sedo - Scleranthetea ++ / Festuco - Brometea + / Nardetea +* nous semble définir sa signature sociologique, et plus généralement celle de l'ordre des *Trifolio arvensis - Festucetalia ovinae* Moravec 1967 auquel ROYER et al. (2006) rattachent cette association. Mais contrairement à MORAVEC (1967) qui place son unité dans la classe des *Sedo - Scleranthetea perennis*, ROYER et al. l'intègrent dans les *Koelerio - Corynephoretea canescentis*. Nous suivrons ici l'avis de ces derniers, qui se justifient sur des bases structurales, la classe des *Koelerio - Corynephoretea* regroupant un ensemble de pelouses psammophiles à caractère pionnier, dominées par des hémicryptophytes et plus ou moins riches en annuelles. Le régime des perturbations, à l'origine

▲ Tableau X

de la mobilité du substrat, y est déterminant. Il est typiquement d'origine naturelle (mobilité du sable par le vent, par les crues fluviales, par les lapins) mais peut aussi être anthropozoogène (mobilité du sol par action du piétinement du bétail), ce qui est le cas ici : avec un recul de près d'un demi-siècle depuis la description de l'association par BIDAULT (1964), nous observons que l'hypothèse de l'auteur quant au caractère primordial du pâturage dans le maintien du *Vulpio - Festucetum* se confirme, l'association ayant été observée, 50 ans après, dans certaines de ses stations d'origine.

Pelouse à Canche printanière et Féтуque filiforme : *Airo praecox* - *Festucetum filiformis* ass. nov.

Structure et composition floristique (tableau XI)

Cette pelouse présente une structure floristique analogue à l'association précédente (*Vulpio bromoidis - Festucetum longifoliae*) : strate herbacée assez lâche (recouvrement moyen inférieur à 60%) et presque toujours plus faible que la strate bryolichénique, qui peut être très recouvrante (jusqu'à 90%).

Le cortège floristique trachéophytique offre 17 espèces en moyenne, ce qui est assez peu diversifié ; il est caractérisé par *Festuca filiformis*, *Logfia minima*, *Aira praecox* et *Thymus pulegioides*. Quelques autres espèces des milieux rocheux et des pelouses pionnières sur silice viennent compléter cette combinaison floristique (*Pilosella officinarum*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus perennis*, *Jasione montana*), ainsi que des annuelles psammophiles acidiphiles : *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira caryophyllea*, *Micropyrum tenellum*, *Vulpia myuros*. Les autres espèces compagnes, parcimonieuses, sont principalement des éléments des *Nardetea strictae* ou des stades dynamiques ultérieurs (*Melampyro - Holcetea*, *Cytisetea*, *Crataego - Prunetea*)

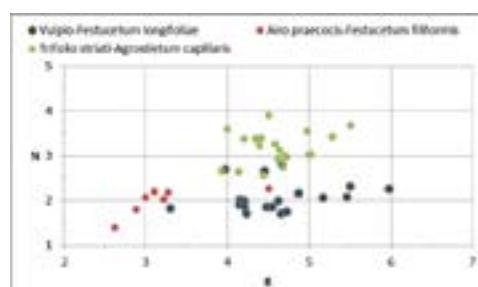


Figure 7 ►

Écogramme R / N des relevés des 3 associations des *Trifolio arvensis - Festucetalia ovinae*.

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Cette pelouse, toujours de faible étendue (quelques m² à quelques dizaines de m²), se localise autour d'affleurements rocheux ou sur certaines croupes marquées au sein des versants d'exposition sud du secteur. Le sol y est très peu développé, sableux ou limono-sableux avec une forte fraction grossière graveleuse ou caillouteuse. Le substrat géologique est généralement de nature granitique, parfois d'origine volcano-sédimentaire, mais semble toujours plus acide que celui de l'association à *Vulpia bromoides* et *Festuca longifolia*. L'écogramme de la figure 6 illustre la position écologique de ces associations sur les facteurs R et N : le *Thymo - Festucetum* est sensiblement plus acidiphile que le *Vulpio - Festucetum*, alors que le niveau trophique est similaire dans les deux pelouses. La pression biotique s'exerçant sur le *Thymo pulegioidis - Festucetum filiformis* est analogue celle à la pelouse précédente : il s'agit de parcelles pâturées généralement par les ovins, plus rarement par les bovins.

Nous n'avons jusqu'ici réuni que très peu de relevés de cette association en Bourgogne cristalline, presque exclusivement dans le bas Morvan méridional. On peut la reconnaître dans certains relevés de ROBBE (1993), sous le nom de *Airetum praecox* et *Airo caryophyllea - Festucetum ovinae*, relevés provenant aussi du même secteur (Luzy, Larochemillay, Villapourçon, Semelay). Pourtant, les conditions écologiques propices à son développement semblent assez largement réparties (contrairement au *Vulpio - Festucetum* dépendant d'un substrat volcano-sédimentaire alcalin). Cette rareté d'observation est probablement liée, au moins en partie, au caractère très ponctuel de la pelouse au sein de ses parcelles d'accueil, les individus atteignant rarement plus d'une dizaine de m². Des recherches complémentaires permettraient sans doute de recueillir d'autres relevés de l'association, d'en affiner la connaissance chorologique ainsi que son niveau de rareté en Bourgogne.

Discussion syntaxinomique et synsystématique

C'est ROBBE (1993) qui le premier identifie cette pelouse dans le Morvan, sous le nom de *Airo - Festucetum ovinae* Tüxen 1955. ROYER et al. (2006) reprennent cette information dans leur synopsis phytosociologique mais l'attribuent au *Thymo pulegioidis - Festucetum filiformis* Oberd. 1957. Cependant aucun des deux noms ne peut être retenu pour désigner la présente pelouse :

- L'*Airo - Festucetum* Tüxen 1955 nom nud., validé en 1974 par Korneck, est basé sur *Aira caryophyllea* et *Festuca ovina* s.l., interprétée par OBERDORDER (1978) comme un *Festuca lemni*. *Aira praecox* et *Festuca filiformis*, caractéristiques de notre pelouse, sont des espèces absentes de l'*Airo - Festucetum ovinae* Tüxen

Relevés	R024	R022	R005	R109	R089	R088	
	mai-07	mai-07	juin-07	sept-10	juin-10	juin-10	
Date	S	S	S	S	S	S	
Exposition	6	15	9	5	10	4	
Surface (m²)	0,2	0,2	0,3	0,05	0,05	0,03	0,14
Hauteur (m)	100	100	80	90	95	70	89,17
Recouvrement total %	100	70	65	20	60	40	59,17
Recouvrement strate h	50	80	50	90	90	60	70,00
Nombre de taxons	24	19	14	6	24	12	17
Combinaison caractéristique							
<i>Festuca filiformis</i>	1	3	3	1	2	.	V
<i>Aira praecox</i>	2	2	1	2	+	+	V
<i>Scleranthus perennis</i>	.	.	2	+	+	.	III
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	1	1	II
KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS (SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS)							
<i>Pilosella officinarum</i>	3	1	2	2	3	+	V
<i>Rumex acetosella</i>	+	1	2	.	1	1	V
<i>Jasione montana</i>	+	+	.	.	+	.	III
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	+	.	I
HELIANTHEMTEA GUTTATI							
<i>Logfia minima</i>	+	1	1	1	+	1	V
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+	2	1	.	1	1	V
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	+	.	1	+	2	IV
<i>Aira caryophylla</i>	3	+	.	.	.	.	II
<i>Microperum tenellum</i>	.	.	1	.	.	2	II
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	1	2	II
<i>Vulpia bromoides</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Aphanes australis</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Myosotis discolor</i>	.	+	.	.	.	.	I
NARDETEA STRICTAE							
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	1	1	.	.	.	III
<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	.	.	1	.	III
<i>Luzula campestris</i>	+	1	.	.	+	.	III
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1	.	.	1	.	II
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	.	.	1	1	II
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	2	.	I
FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI							
<i>Poterium sanguisorba</i>	+	+	.	.	.	.	II
<i>Festuca lemanii</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Petrorhagia prolifera</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Thymus praecox</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	I
ARRHENATHERETEA ELATIORIS							
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	+	.	II
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	2	.	.	.	I
<i>Jacobaea vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	.	.	+	.	I
CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI, CRATAEGO MONOGYNAE-PRUNETEA SPINOSAE							
<i>Cytisus scoparius</i>	1	.	1	.	.	.	II
<i>Rubus sp.</i>	.	+	1	.	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	.	.	.	.	I
Autres							
<i>Verbascum sp.</i>	+	.	+	.	.	.	II
<i>Trifolium dubium</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Erophila verna</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Cerastium glomeratum</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	1	I

◀ Tableau XI

ex Korneck 1974, nettement plus continental.

- Le *Thymo – Festucetum ovinae* décrit par OBERDORFER (1957) est une association de pelouse fermée des *Nardetea* plus mésophiles, insérée dans le *Violion caninae* par DE FOUCAULT (2012) dans la synthèse de la classe pour le prodrome de végétations de France (sous nom erroné de *Thymo – Festucetum rubrae*), et qui a peu de points communs avec la présente pelouse ouverte xérophile.

Nous proposons donc de nommer cette association **Airo praecocis – Festucetum filiformis** ass. nov. (*Holotypus nominis* : rel. 089 du tableau XI *hoc loco*). Pelouse pionnière xérophile acidophile à acidiphile, oligotrophile, subatlantique, des bordures d'affleurements rocheux ou des croupes marquées au sein des parcelles pâturées des collines du Morvan et du Charollais cristallin. Versants d'exposition principalement sud, sur roches cristallines acides. Sol très superficiel, sableux ou limono-sableux avec forte fraction grossière. Pelouse toujours de faible étendue dans les pâtures d'ovins ou de bovins, présente également sur talus d'arène granitique, en bord de route ou de chemin. Combinaison caractéristique : *Festuca filiformis*, *Aira praecox*, *Logfia minima* et *Thymus pulegioides*.

L'*Airo praecocis – Festucetum filiformis* prend place au côté du *Vulpio bromoidis – Festucetum longifoliae*, dans l'ordre des *Trifolio arvensis – Festucetalia ovinae*. Il semble par contre difficile, en l'état actuel de nos connaissances, de statuer sur l'alliance d'appartenance. ROYER *et al.* (2006) proposent d'intégrer les deux pelouses dans une nouvelle alliance définie à titre provisoire : le *Festucion gualico – filiformis* Loiseau & Felzines prov., cette unité n'ayant jamais été validée par la suite. Il faudrait étudier plus finement la structuration des *Trifolio – Festucetalia* proposée par DENGLER (*in* BERG *et al.* 2001, 2004) qui distingue trois alliances au sein de l'ordre, dont une alliance atlantique à subatlantique de pelouses psammophiles et acidiphiles, dominées par *Festuca filiformis* : *Sedo – Cerastion arvensis* Sissingh & Tideman 1960. Ce travail nécessite une synthèse phytosociologique de plus grande ampleur, qui sort du cadre régional de cette étude. La prochaine déclinaison de la classe des *Koelerio – Corynephoretea* pour le prodrome des végétations de France sera très certainement l'occasion de lever ces incertitudes.

Prairie-pelouse à Trèfle strié et Agrostide capillaire : *Trifolio striati – Agrostietum capillaris* ass. nov.

Structure et composition floristique (tableau XII)

Définie par 20 relevés, cette prairie-pelouse est une formation herbacée basse (hauteur moyenne = 20cm), semi-ouverte à dense, à l'allure typique des pâtures à moutons. La strate herbacée, d'un recouvrement moyen proche de 70%, laisse place

à l'expression parfois importante d'une strate bryolichénique pouvant atteindre 90%.

La diversité floristique de cette prairie-pelouse n'est pas exceptionnelle (24 espèces en moyenne), mais avec une forte variabilité entre les relevés. Elle est caractérisée par la coexistence de quatre cortèges bien distincts :

- un ensemble vivace des pelouses et prairies fermées, avec *Agrostis capillaris*, *Hypochaeris radicata*, *Festuca rubra*, *F. nigrescens*, *Ranunculus bulbosus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Bromus hordeaceus*, *Malva moschata*... ;
- un ensemble thérophytique des pelouses pionnières acidiphiles: *Trifolium striatum*, *Vulpia bromoides*, *Scleranthus annuus*, *Aphanes australis* ;
- un lot d'espèces vivaces des dalles et milieux rocheux siliceux : *Rumex acetosella*, *Pilosella officinarum*, *Lepidium heterophyllum*, *Potentilla argentea* ;
- enfin, un nombre conséquent d'espèces, principalement annuelles, des milieux rudéraux ou perturbés : *Trifolium dubium*, *Erodium cicutarium*, *Veronica arvensis*, *Geranium molle*, *Erophila verna*, *Cerastium glomeratum*, *Convolvulus arvensis*, *Poa annua*.

Deux variations se distinguent au sein du tableau XII :

- une sous-association à *Thymus pulegioides* et *Ornithopus perpusillus* plus oligotrophile et riche en espèces pelousaires,
- une sous-association à *Lolium perenne* nettement plus prairiale et eutrophile que la précédente.

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

C'est une prairie-pelouse pâturée assez intensivement par les ovins, acidiphile, mésoxérophile, thermocline, oligo-mésotrophile à mésotrophile. Elle occupe les versants raides et les ruptures de pente des collines de la dition, présentant un profil topographique plan ou convexe. Le sol est mince et caillouteux, sensible à l'érosion et drainant du fait de sa texture sableuse à sablo-limoneuse. Le substrat géologique est modérément acide (richesse relative en bases), d'origine volcano-sédimentaire essentiellement, plus rarement granitique, voire sédimentaire silicifié (formations silicifiées du Trias dolomitique).

Les deux sous-associations identifiées ont un déterminisme trophique essentiellement d'origine agropastorale : la sous-association typique, la plus oligotrophile, correspond aux situations les moins perturbées où la pression ovine reste modérée ; la seconde sous-association (*lolietosum perennis*) trouve son origine dans l'intensification du pâturage et des pratiques agricoles (fertilisation des parcelles). Le cortège des espèces pelousaires régresse notablement au profit des espèces prairiales ou rudérales.

Relevés	C1	C2	C3
Nombre de relevés	20	9	23
<i>Scleranthus annuus</i>	III		
<i>Erodium cicutarium</i>	III	I	
<i>Festuca nigrescens</i>	II		
<i>Agrostis capillaris</i>	V	IV	II
<i>Trifolium striatum</i>	IV	IV	II
<i>Vulpia bromoides</i>	V	III	II
<i>Festuca rubra</i>	III	IV	II
<i>Ornithopus perpusillus</i>	IV	III	
<i>Thymus pulegioides</i>	III	II	
<i>Lepidium heterophyllum</i>	I	IV	
<i>Scleranthus perennis</i>	+	IV	
<i>Brachypodium pinnatum (gr.)</i>	+	IV	
<i>Trifolium glomeratum</i>		IV	
<i>Aphanes australis</i>	I	IV	
<i>Aira praecox</i>	+	III	
<i>Gaudinia fragilis</i>		III	
<i>Trifolium pratense</i>	+	III	
<i>Carex caryophyllaea</i>	+	III	
<i>Rumex acetosa</i>		III	
<i>Salvia pratensis</i>			V
<i>Trifolium incarnatum var. molinieri</i>			V
<i>Avenula pubescens</i>			IV
<i>Centaurea jacea</i>			IV
<i>Rhinanthus minor</i>			IV
<i>Ameria arenaria</i>			IV
KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENS			
<i>Rumex acetosella</i>	V	IV	
<i>Pilosella officinarum</i>	III	V	II
<i>Potentilla argentea</i>	I	II	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	III	
<i>Sedum album</i>		II	
<i>Sedum rupestre</i>	+	II	
HELIANTHEMATEA GUTTATI			
<i>Trifolium arvense</i>	I	II	
<i>Myosotis discolor</i>	I	III	
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+	III	
<i>Filago germanica</i>	+	II	
<i>Aira caryophyllaea</i>	+	II	
<i>Moenchia erecta</i>		II	
<i>Logfia minima</i>		II	
<i>Vicia lathyroides</i>		II	
ARRHENATHEREAE ELATIORIS			
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	V	V
<i>Achillea millefolium</i>	IV	V	II
<i>Trifolium dubium</i>	V	IV	IV
<i>Bromus hordeaceus</i>	III	IV	III
<i>Lolium perenne</i>	II	IV	II
<i>Trifolium repens</i>	II	IV	IV
<i>Malva moschata</i>	III	III	II
<i>Trisetum flavescens</i>	II	II	III
<i>Jacobaea vulgaris</i>	II	II	I
<i>Vicia angustifolia</i>	II	II	V
<i>Poa pratensis</i>	II	II	V
<i>Cynosurus cristatus</i>	I	III	II
<i>Leucanthemum vulgare</i>	I	II	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	I	IV	IV
<i>Bellis perennis</i>	+	IV	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	III	II
<i>Galium mollugo</i>	+	III	V
<i>Vicia hirsuta</i>	+	II	III
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	II	III
<i>Daucus carota</i>	+	II	III
<i>Galium verum</i>	II		III
<i>Holcus lanatus</i>		II	III
<i>Stellaria graminea</i>	+		II
<i>Knaulia arvensis</i>		I	II
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>			III
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>			III
<i>Lathyrus pratensis</i>			III
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>			III
<i>Heracleum sphondylium</i>			II
<i>Knaulia arvensis</i>			II
FESTUCO VALESIAEAE-BROMETEAE ERECTI			
<i>Ranunculus bulbosus</i>	III	IV	V
<i>Lotus corniculatus</i>	II	III	IV
<i>Bromopsis erecta</i>	+	III	III
<i>Poterium sanguisorba</i>	I	II	III
<i>Ononis spinosa</i> var. <i>procurrens</i>	+	I	III
<i>Saxifraga granulata</i>			III
<i>Briza media</i>			II
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>			II
<i>Medicago lupulina</i>			II
<i>Anacamptis morio</i>			II
NARDETEA STRICTAE			
<i>Hypochaeris radicata</i>	IV	IV	II
<i>Luzula campestris</i>	II	II	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	II	I	IV
Compagnes rudérales			
<i>Veronica arvensis</i>	II	IV	II
<i>Cerastium glomeratum</i>	II	III	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (incl. subsp. <i>rubella</i>)	II	II	
<i>Poa annua</i>	I	III	
<i>Erophila verna</i>	I	III	
<i>Trifolium campestre</i>	+	III	
<i>Convolvulus arvensis</i>	I	II	
<i>Hypericum perforatum</i>	+	II	II
<i>Geranium molle</i>	II		
<i>Senecio vulgaris</i>		II	
Autres			
<i>Taraxacum</i> sp.	I	III	III
<i>Cytisus scoparius</i>	I	II	
<i>Teucrium scorodonia</i>		III	
<i>Carex divulsa</i>	+	II	
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>		II	
Espèces supplémentaires	9	11	4

Tableau XIII ►

La figure 6 permet de situer l'écologie du *Trifolium striati* – *Agrostietum capillaris* sur les paramètres trophique (N) et acidité (R), et comparativement aux deux associations précédentes (*Vulpia bromoides* – *Festucetum longifoliae* et *Aira praecox* – *Festucetum filiformis*). Si le niveau d'acidité est comparable à celui du *Vulpia* – *Festucetum longifoliae*, la richesse trophique est par contre nettement plus élevée : elle gagne plus d'un point (moyenne = 3.2) par rapport au *Vulpia* – *Festucetum* (moyenne = 2). Les trois associations ont ainsi des préférences écologiques bien distinctes relativement à ces deux paramètres.

Côté répartition, l'association occupe principalement les secteurs du Charollais cristallin et du bas-Morvan (méridional, occidental et oriental) ; elle devient sporadique dans le Morvan central. Signalons sa présence dans le Mâconnais, ainsi que dans le Bazois à proximité du bas-Morvan occidental, là où les formations de dolomies silicifiées affleurent ; dans cette région naturelle de pâtures intensifiées, même les zones d'affleurements rocheux voient l'influence des pratiques intensives et seule la sous-association *lolietosum perennis* a pu être observée. Partout ailleurs c'est majoritairement la sous-association typique qui a été relevée, mais la sous-association *lolietosum* peut aussi s'observer çà et là.

Discussion syntaxinomique et synsystématique

Malgré la relative fréquence de ce type de prairie-pelouse, peu de groupements de composition floristique et d'écologie similaires ont pu être trouvés dans la littérature. La pelouse xérophile siliceuse décrite par DE FOUCAULT (1976) en Basse-Normandie, et rapportée alors à une variante atlantique à *Lepidium heterophyllum* du *Filagini* – *Vulpietum*, a de tout de même de fortes affinités floristiques avec le présent groupement. Le tableau XIII en établit la comparaison. En commun : *Agrostis capillaris*, *Trifolium striatum*, *Vulpia bromoides*, *Ornithopus perpusillus*, *Thymus pulegioides*, *Festuca rubra*, *Lepidium heterophyllum*, *Rumex acetosella*, *Pilosella officinarum*.

Néanmoins, l'individualité floristique de la pelouse bas-normande est bien marquée, avec une diversité taxonomique nettement plus élevée (40 espèces en moyenne contre 24 pour notre groupement, et un maximum de 63 espèces sur 10 m²). Parmi les différences, on notera un net enrichissement de la pelouse normande en espèces oligotrophes à mésotrophes (*Scleranthus perennis*, *Brachypodium pinnatum*, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira praecox*, *Bromopsis erecta*, *Carex caryophyllaea*) et, surtout, une tonalité atlantique plus affirmée : *Gaudinia fragilis*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Logfia minima*, *Trifolium glomeratum*.

Peu d'éléments discriminent la pelouse bourguignonne : *Scleranthus annuus*, *Festuca nigrescens* et *Galium verum*, absents du groupement de Basse-Normandie. Nous proposons de nommer cette association **Trifolio striati – Agrostietum capillaris** ass. nov. (*Holotypus nominis* : rel. 004 du tableau XII *hoc loco*). Pelouse pâturée méso-trophile xérocline à mésoxérophile, thermocline, acidocline, subatlantique, des pentes fortes des collines des secteurs cristallins de Bourgogne (Morvan, Charollais et Mâconnais cristallins) sur roches siliceuses modérément acides (roches volcano-sédimentaires, granites alcalins, dolomies silicifiées). Sol mince et drainant, caillouteux et à fraction sableuse dominante. Pelouse pâturée plus ou moins intensivement. Combinaison caractéristique : *Agrostis capillaris*, *Trifolium striatum*, *Vulpia bromoides*, *Lepidium heterophyllum*.

Deux sous-associations sont identifiées :

- *Trifolio striati – Agrostietum typicum* subass. nov., de même type nomenclatural que l'association, et différenciée par *Ornithopus perpusillus* et *Thymus pulegioides* (*Festuca rubra*, *Luzula campestris*).
- *Trifolio striati – Agrostietum lolietosum perennis* subass. nov. (*Holotypus nominis* : rel. 99 du tableau XII *hoc loco*) à *Lolium perenne* et *Poa compressa*, pâturé plus intensivement et principalement différencié négativement par rapport au *typicum*.

La place syntaxinomique du *Trifolio striati – Agrostietum capillaris* n'est pas simple, et le choix pris ici reste à caractère provisoire. Il pourrait s'intégrer au *Thero – Airion* de par la présence de nombreuses espèces caractéristiques de l'alliance. C'est d'ailleurs l'option prise par DE FOUCAULT en 1976, qui précise dans le même temps que ce type de pelouse est particulièrement riche en espèces vivaces. L'auteur reprend l'analyse de ce syntaxon dans sa synthèse synusiale de 1999, en extrayant la synusie thérophytique de ses relevés publiés en 1976 ainsi que celle d'une partie du *Corynephorum* Lemée (1937). Il définit une nouvelle association : le *Sclerantho annui – Airetum praecocis* (Lemée 1937) B. Foucault 1999. Restant dans le cadre d'une analyse sigmatiste et tout en reconnaissant l'intrication de 2 synusies, nous ne pouvons retenir une telle association basée uniquement sur la synusie thérophytique de relevés plus complets.

Le spectre biologique général de la pelouse et de la prédominance des espèces vivaces sur les thérophytes (rapport moyen annuelles / vivaces = 0.66), nous oriente vers une classe structurée par les espèces vivaces. Deux pistes sont envisageables : côté prairies pâturées dans l'alliance du *Cynosurion cristati*, ou côté pelouses plus oligotrophiles (*Nardetea* ou *Koelerio – Corynephoretea*). Compte-tenu du rapport pelousaires/prairiales (=2.66) largement en faveur des pelousaires, c'est vers ce dernier choix que nous nous tournerons. L'argumentation développée lors de la description du *Vulpio bromoidis – Festucetum longifoliae*

est transposable au *Trifolio striati – Agrostietum capillaris*. Cette pelouse rejoindrait ainsi le *Vulpio – Festucetum longifoliae* et le *Thymo – Festucetum filiformis* au sein d'une même alliance à intégrer dans l'ordre des *Trifolio – Festucetalia*. Notons tout de même que le *lolietosum perennis*, plus eutrophile, se situe réellement à la charnière des prairies pâturées du *Cynosurion cristati*.

Pelouse pionnière à Spargoute printanière et Catapode de graviers : *Narduretum lachenalii*
Korneck 1975

Structure et composition floristique (tableau XIV)

Cette végétation herbacée basse et très ouverte, est composée de petites plantes annuelles accompagnées de quelques espèces vivaces acidiphiles. La strate bryolichénique est parfois très recouvrante, composée de *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium* sp. pl., *Campylopus* sp. pl., *Cladonia* sp. pl. L'association est caractérisée par *Micropyrum tenellum* et *Spergula morisonii*. Les espèces compagnes sont rares. On notera la constance de *Rumex acetosella*, ainsi que la présence remarquable d'*Arnoseris minima*, souvent au côté de *Teesdalia nudicaulis*, *Logfia minima*.

Caractéristiques stationnelles, écologie et répartition

Cette association s'observe uniquement sur les affleurements siliceux ensoleillés, de nature granitique ou volcano-sédimentaire. Le sol est extrêmement mince, réduit à une couche sableuse discontinue d'arène. On trouve très régulièrement le *Narduretum* au contact de la lande acidiphile et xéroophile à *Callune* et *Genêt poilu* (*Genisto pilosae – Callunetum vulgaris*), dans les ouvertures non occupées par la formation chaméphytique. Il peut s'observer ponctuellement dans toute la Bourgogne cristalline (Morvan, Charollais cristallin, Beaujolais, Mâconnais granitique) dès lors que les conditions stationnelles sont réunies.

Discussion syntaxinomique et synsystématique

L'association thérophytique à *Micropyrum tenellum* a été décrite par KORNECK (1975) sous le nom de *Narduretum lachenalii*, et reconnue la même année par ROYER (1975) dans la dition (Nord-Morvan). Plus récemment DE FOUCAULT (1999) propose une autre association à *Micropyrum tenellum* : l'*Arnoserido minimae – Micropyretum tenelli* B. Foucault 1999, à caractère plus thermophile que le *Narduretum* de Korneck, différenciée par *Arnoseris minima*, *Tuberaria guttata*, *Linaria pelisseriana* et *Sedum andegavense*, et où *Micropyrum tenellum* se présente uniquement sous sa forme aristée (f. *aristatum* (Tausch) Lambinon). Dans le Morvan, si la présence d'*Arnoseris minima* pourrait nous orienter vers cette dernière association, l'absence totale des autres espèces différentielles et de la forme aristée du *Micropy-*

Relevés	R136	R122	R116	R186	R188	R149	R185	R104	R107	R143	R189	R119	R067	R210	
Date	juin-11	juin-11	sept-10					août-10	août-10	juin-11		juin-99	août-08	juin-12	
Exposition	E	S	SO	S	S	S	S	SO	O	SO	SO	S	E	S	
Surface (m²)	0	10	5	10	10	10	10	4	1	3	10	10	2	3	
Hauteur moy (m)	0,05	0,05	0,1					0,15	0,2	0,2			0,05	0,05	0,1
Recouvrement total %	0	70	80	15	60	20	40	20	20	65	40	60	80	85	46,8
Recouvrement strate h	30	2	3					3	5	50		20	57	15	20,5
Recouvrement strate m	40	70	80					20	20	25		60	80	85	53
Nombre de taxons	6	6	9	11	15	15	16	5	4	12	11	7	3	7	9
Combinaison caractéristique															
<i>Micropyrum tenellum</i>	3	1	1	1	1	1	1	1	+	3	3	1	1	1	V
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	.	.	+	1	1	r	.	.	1	2	+	2	III
HELIANTHEMTEA GUTTATI															
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	1	+	1	.	r	+	+	.	.	+	III
<i>Logfia minima</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	.	+	1	.	.	.	III
<i>Amoseris minima</i>	.	.	.	.	+	1	1	2	+	.	r	.	.	.	III
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Aira praecox</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	.	.	.	II
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS (KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS)															
<i>Rumex acetosella</i>	2	+	+	+	2	2	2	r	r	r	1	2	2	.	V
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	.	+	1	+	+	r	+	.	.	.	.	III
<i>Scleranthus perennis</i>	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hypericum linariifolium</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	I
NARDETEA STRICTAE															
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	+	3	1	1	.	.	+	.	.	.	II
<i>Pilosella officinarum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.	II
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
Autres															
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.	II
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	II
Strate Bryolichénique															
<i>Cladonia sp.</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Polytrichum piliferum</i>	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	II
<i>Campylopus introflexus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Campylopus flexuosus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme var. lacunosum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Racomitrium cf. elongatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Cladonia coniocraea</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Accidentelles	0	0	0	1	2	0	2	0	0	4	0	1	0	0	

Tableau XIV ▲

Tableau XV ►

Colonne	C1	C2	C3
Nombre de relevés	51	14	20
<i>Micropyrum tenellum</i>	V	V	V
<i>Spergula morisonii</i>	III	III	IV
<i>Amoseris minima</i>		III	IV
<i>Tuberaria guttata</i>			II
<i>Linaria pelisseriana</i>			I
<i>Sedum andegavense</i>			I
HELIANTHEMTEA GUTTATI			
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	III	III	V
<i>Logfia minima</i>	I	III	II
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+	II	III
<i>Aira praecox</i>	I	II	III
<i>Hypochaeris glabra</i>	I		III
<i>Aira caryophylla</i>			III
<i>Aphanes australis</i>			II
<i>Vulpia bromoides</i>			I
<i>Scleranthus annuus</i>			I
<i>Senecio lvidus</i>			I
<i>Hypericum humituum</i>		I	
SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS			
<i>Rumex acetosella</i>	IV	V	I
<i>Jasione montana</i>	+	III	
<i>Scleranthus perennis</i>	I	II	
<i>Hypericum linariifolium</i>		I	
<i>Sempervivum tectorum</i>	I		
NARDETEA STRICTAE			
<i>Agrostis capillans</i>	I	II	
<i>Pilosella officinarum</i>		II	
<i>Festuca filiformis</i>		I	
<i>Calluna vulgaris</i>		I	
Autres			
<i>Cytisus scoparius</i>	+	II	
<i>Avenella flexuosa</i>		II	
<i>Genista pilosa</i>		II	
<i>Festuca ovina gr.</i>	I		
Espèces supplémentaires	4	0	0

rum penche nettement en faveur du *Narduretum* Korneck 1975 (tableau XV). Il s'agit manifestement d'une forme de transition vers l'*Arnosserido* - *Micropyretum* thermo-atlantique.

La pelouse à *Micropyrum tenellum* fait partie du *Thero* - *Airion* (*Helianthemetalia guttati*, *Helianthemetea guttati*), alliance regroupant les pelouses pionnières acidiphiles et xérophiles d'Europe moyenne dominées par les thérophytes.

Conclusion

Avec l'identification de 10 associations dont 4 nouvelles (*Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis*, *Saxifrago granulatae* – *Genistetum sagittalis*, *Airo praecocis* – *Festucetum filiformis* et *Trifolio striati* – *Agrostietum capillaris*) cette étude permet d'affiner la connaissance phytosociologique des pelouses sèches acidoclines de Bourgogne cristalline. Ce sont des milieux qui n'ont été étudiés que partiellement jusqu'à présent, et abordés de façon variable surtout en ce qui concerne les pelouses ouvertes mêlant annuelles et vivaces. La synusie thérophytique est souvent décrite indépendamment en tant qu'association du *Thero* – *Airion* alors que la synusie vivace, paucispécifique est considérée comme une communauté dégradée et appauvrie d'une association de pelouse vivace (*Nardetea strictae*, *Sedo* – *Scleranthetea*). Il nous semble préférable de placer l'association au niveau d'une phytocénose intégrant les deux synusies, d'une part en raison de leur intrication très fine, responsable d'une homogénéité structurale à l'échelle du relevé, mais surtout parce que leur coexistence dépend d'une intensité précise de perturbations (pâturage, piétinement, érosion). L'association ainsi définie a donc une structure, une composition et un fonctionnement qui lui sont propres.

Les pelouses sèches acidoclines sont globalement des milieux rares et en forte régression car, mis à part pour les formations primaires, exceptionnelles, leur maintien dépend de pratiques agri-

coles extensives, avec la nécessité d'un pâturage modéré. Elles sont donc menacées aux deux pôles : d'un côté par l'intensification agricole avec augmentation du chargement et apports d'intrants sur les parcelles pour améliorer leur productivité, de l'autre par un abandon de parcelles souvent peu valorisables (fortes pentes) et peu productives (sol mince, érosion active), d'où la reprise d'une dynamique naturelle, l'enfrichement des parcelles et la disparition des communautés pelousaires. La mise en place de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) permet de lutter contre ces atteintes. Ainsi sur le territoire du Parc naturel régional du Morvan (PNRM), 3 types de MAEC sont proposées pour préserver les prairies et leur biodiversité, deux mesures à la parcelle (mesure « Zéro intrant » qui impose une absence totale d'utilisation de fertilisants, de phytocides et d'amendements ; mesure « Friche » avec maintien de l'ouverture des parcelles ciblées, voire réouverture pour les parcelles embroussaillées à plus de 30%) et une mesure à l'échelle de l'exploitation (mesure « Système herbagé permanent » qui intègre une composante « espèces remarquables » sur les surfaces cibles). Les parcelles de prairies et pelouses sèches sont directement impactées par ces mesures et le cahier des charges est particulièrement adapté à leur préservation. Les outils existent, il faut maintenant pouvoir les déployer sur les territoires en affectant les moyens nécessaires à leur application.

Bibliographie

- BARDET O., FEDOROFF E., CAUSSE G. & MORET J. 2008. – *Atlas de la flore sauvage de Bourgogne*. Biotope – Muséum National d'Histoire Naturelle, Mèze – Paris, 752 p.
- BERG C., DENGLER J. & ABDANK A. 2001. – *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband*. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdorn-Verlag Jena. 341 p.
- BERG C., DENGLER J., ABDANK A. ET ISERMANN M. 2004. – *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband*. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdorn-Verlag Jena. 606 p.
- BIDAULT M. 1964. – L'association à *Corynephorus canescens* (L.) p.B. sous-association à *Vulpia dertonensis* (All.) A.G. dans l'Autunois. *L'Eduen*, **29** (2) : 12-17.
- BILLY F. 2000. – *Prairies et pâturages en Basse-Auvergne*. Société Botanique du Centre-Ouest, Saint-Sulpice-de-Royan, 259 p. (Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle série, n° spécial, 20).
- CAUSSE G. 2008. – *Typologie des habitats et caractérisation des éléments remarquables dans la Nièvre : Bazois, Massif de Saint-Saulge et Région de la Machine*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Bourgogne, – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 65 p.
- CAUSSE G. 2011. – *Connaissance des habitats du site Natura 2000 «Bassin de la Grosne et Clunisois» – Typologie phytosociologique des végétations naturelles et semi-naturelles*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Bourgogne, – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 149 p.
- CAUSSE G. & MÉNARD O. 2011. – *Connaissance des habitats dans le département de la Nièvre – Massif du Morvan*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Bourgogne, – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 205 p.
- CHOISNET G. & MULOT p.-E. 2008. – *Catalogue des végétations du Parc naturel régional des Monts d'Ardèche*. Conservatoire botanique national du Massif Central et Conseil régional Rhône-Alpes, 263p.

- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. 1991. – Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, **18** : 1-248.
- FOUCAULT B. (de) 1976. – Contribution à l'étude phytosociologique des prairies et herbages de Basse-Normandie. Documents Phytosociologiques, **19-20** : 27-71.
- FOUCAULT B. (de) 1988. – Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-château et Massais (Deux-Sèvres). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle série*, **19** : 39-64.
- FOUCAULT B. (de) 1989. – Contribution à une systématique des prairies mésophiles atlantiques. in Géhu J.-M. (ed.), *Colloques Phytosociologiques, XVI. Phytosociologie et pastoralisme, Paris 1988*. J. Cramer, Berlin, Stuttgart : 709-733.
- FOUCAULT B. (de) 1999. – Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses sèches à thérophytes. Documents Phytosociologiques, Nouvelle série, **19** : 47-105 + tab.
- FOUCAULT B. (de) 2012. – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, **59** : 241-344.
- JULVE p. 1998. – *Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version [22/11/2014]*. http://www.tela-botanica.org/page:liste_projets?id_projet=18&act=5&id_repertoire=98&id_document=21093
- KORNECK D. 1975. – Das *Narduretum lachenalii*, eine neue Thero-Airion-Assoziation. *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland*, **34** : 161-164.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C. 2009. – Les groupements du *Koelerio-Phleion* des alluvions de l'Allier et de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre – France) Apports synsystématiques. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle série*, **40** : 281-350.
- MISSET C. 2002. – Nouvelles observations phytosociologiques sur les pelouses acidoclines du *Violion caninae* en Argonne (Département des Ardennes – France). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes*, **92** : 25-37.
- MORAVEC J. 1967. – Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse *Sedo-Scleranthetea*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, **2** (2) : 137-178.
- OBERDORFER E. 1957. – *Süddeutsche pflanzengesellschaften*. Gustav Fischer, Jena., 567 p.
- OBERDORFER E. 1978. – *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2ème ed.* Gustav Fischer, Stuttgart, 355 p.
- ROBBE G. 1993. – *Les groupements végétaux du Morvan*. Société d'Histoire Naturelle d'Autun, Autun, 160 p.
- ROYER J.-M. 1975. – Observations phytosociologiques sur les groupements xérothermiques de l'Avallonnais granitique (Morvan). *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 3^e série, **16** : 63-76.
- ROYER J.-M. 1982. – Étude phytosociologique des pelouses du Barséquanais, du Barsuraubois, du Tonnerrois et de l'Est-Auxerrois. *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne*, **113** : 217-247.
- ROYER J.-M. 1987. – *Les pelouses des Festuco-Brometea. D'un exemple régional à une vision euro-sibérienne. Étude phytosociologique et phytogéographique*. Thèse doc. État, Sc. Nat., Université Besançon. 3 vol. : a : I-XI, 1-357, b : 1-107, c : 41 tab.
- ROYER J.-M. 1991. – Étude phytosociologique de quelques associations végétales nouvelles ou rares pour la Bourgogne et la Champagne méridionale. Documents Phytosociologiques. Nouvelle série, **XIII** : 209-237.
- ROYER J.-M., FELZINES J.C., MISSET C. & THÉVENIN S. 2006. – *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne*. Société Botanique du Centre-Ouest, Saint-Sulpice-de-Royan, 394 p. (Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle série, n° spécial, 25).
- STALLEGGGER M. 2007. – *Caractérisation phytosociologique des prairies sèches du Morvan et mise en place de mesures agri-environnementales territorialisées*. Rapport de Master2, AgroParisTech/Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Parc Naturel régional du Morvan. 30 p, + annexes.
- VAN DER MAAREL E. 2007. – Transformation of cover-abundance values for appropriate numerical treatment – Alternatives to the proposals by Podani. *Journal of Vegetation Science* **18** (5) : 767-770.

Annexe 1

Liste des taxons pris en compte pour le calcul des balances floristiques

Taxon	Optimum Prairie	Optimum pelouse	Optimum acide	Optimum basique
<i>Agrimonia eupatoria</i>		x		x
<i>Agrostis capillaris</i>		x	x	
<i>Agrostis vinealis</i>		x	x	
<i>Aira caryophylla</i>		x	x	
<i>Aira praecox</i>		x	x	
<i>Ajuga genevensis</i>		x		x
<i>Allium sphaerocephalon</i>		x		x
<i>Anacamptis morio</i>		x		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			x	
<i>Aphanes australis</i>		x	x	
<i>Arenaria leptoclados</i>		x		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		x		x
<i>Arnoseris minima</i>		x	x	
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	x			
<i>Asperula cynanchica</i>		x		x
<i>Atocion armeria</i>		x	x	
<i>Avenella flexuosa</i>		x	x	
<i>Bellis perennis</i>	x			
<i>Betonica officinalis</i>		x	x	
<i>Brachypodium pinnatum</i> (Groupe)		x		x
<i>Briza media</i>		x		
<i>Bromopsis erecta</i>		x		x
<i>Bromus hordeaceus</i>	x			
<i>Calluna vulgaris</i>		x	x	
<i>Campanula glomerata</i>		x		x
<i>Campanula rotundifolia</i>		x		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	x			
<i>Carex caryophylla</i>		x		
<i>Carex divulsa</i>		x		
<i>Carex flacca</i>		x		x
<i>Carex hirta</i>	x			
<i>Carex pairae</i>		x		
<i>Carex pilulifera</i>		x	x	
<i>Carex spicata</i>	x			
<i>Carlina vulgaris</i>		x		x
<i>Centaurea jacea</i>	x			
<i>Centaurea scabiosa</i>		x		x
<i>Centaurium erythraea</i>		x	x	x
<i>Cerastium brachypetalum</i>		x		x
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	x			
<i>Cerastium pumilum</i>		x		x
<i>Cerastium semidecandrum</i>		x	x	
<i>Cirsium acaulon</i>		x		x
<i>Clinopodium acinos</i>		x		
<i>Clinopodium vulgare</i>				x
<i>Convolvulus arvensis</i>	x			
<i>Crepis capillaris</i>	x			
<i>Cruciata laevipes</i>	x			
<i>Cynosurus cristatus</i>	x			
<i>Dactylis glomerata</i>	x			

Taxon	Optimum Prairie	Optimum pelouse	Optimum acide	Optimum basique
<i>Danthonia decumbens</i>		x	x	
<i>Daucus carota</i>	x			
<i>Dianthus armeria</i>		x	x	
<i>Dianthus carthusianorum</i>		x		x
<i>Digitaria ischaemum</i>			x	
<i>Echium vulgare</i>				x
<i>Eryngium campestre</i>		x		x
<i>Euphorbia cyparissias</i>		x		x
<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>verrucosa</i>		x		x
<i>Euphrasia stricta</i>		x		
<i>Festuca filiformis</i>		x	x	
<i>Festuca lemanii</i>		x		x
<i>Festuca longifolia</i>		x		x
<i>Festuca nigrescens</i>		x	x	
<i>Filago lutescens</i>		x	x	
<i>Galeopsis segetum</i>		x	x	
<i>Galium pumilum</i>		x		
<i>Galium verum</i>				x
<i>Gaudinia fragilis</i>	x			
<i>Genista pilosa</i>		x		
<i>Genista sagittalis</i>		x		
<i>Genista tinctoria</i>		x		x
<i>Geranium dissectum</i>	x			
<i>Geranium molle</i>	x			
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>		x		x
<i>Heracleum sphondylium</i>	x			
<i>Himantoglossum hircinum</i>		x		x
<i>Hippocrepis comosa</i>		x		x
<i>Holcus lanatus</i>	x			
<i>Holcus mollis</i>			x	
<i>Hypericum humifusum</i>			x	
<i>Hypericum linariifolium</i>		x	x	
<i>Hypochaeris glabra</i>		x	x	
<i>Hypochaeris radicata</i>			x	
<i>Jacobaea adonidifolia</i>		x	x	
<i>Jacobaea vulgaris</i>	x			
<i>Jasione montana</i>		x	x	
<i>Knautia arvensis</i>				x
<i>Lapsana communis</i>	x			
<i>Lathyrus pratensis</i>	x			
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>		x		x
<i>Leontodon saxatilis</i>		x	x	
<i>Lepidium heterophyllum</i>		x	x	
<i>Linaria repens</i>			x	
<i>Logfia minima</i>		x	x	
<i>Lolium perenne</i>	x			
<i>Lotus pedunculatus</i>		x	x	
<i>Luzula campestris</i>		x	x	

Taxon	Optimum Prairie	Optimum pelouse	Optimum acide	Optimum basique
Malva moschata	x			
Medicago lupulina	x			x
Micropyrum tenellum		x	x	
Muscari comosum		x		x
Myosotis ramosissima		x	x	
Myosotis stricta		x		
Nardus stricta		x	x	
Ononis spinosa		x		x
Ononis spinosa var. procurrens		x		x
Oreoselinum nigrum		x		
Origanum vulgare				x
Ornithopus perpusillus		x	x	
Petrorhagia prolifera		x		
Phleum nodosum	x			x
Pilosella lactucella		x	x	
Pilosella officinarum		x	x	
Pilosella peleteriana		x	x	
Pimpinella saxifraga		x		
Plantago lanceolata	x			
Plantago major	x			
Plantago media		x		x
Poa annua	x			
Poa bulbosa		x		
Poa compressa		x		x
Poa pratensis subsp. pratensis	x			
Poa pratensis subsp. angustifolia		x		
Poa trivialis	x			
Polygala vulgaris		x		
Potentilla argentea		x	x	
Potentilla erecta		x	x	
Potentilla recta		x		
Potentilla reptans	x			
Potentilla tabernaemontani		x		x
Poterium sanguisorba		x		x
Primula veris subsp. veris				x
Prospero autumnale		x		
Prunella laciniata		x		x
Prunella vulgaris	x			
Pteridium aquilinum			x	
Ranunculus acris subsp. friesianus	x			
Ranunculus bulbosus				x
Rhinanthus minor	x			
Rumex acetosa	x			
Rumex acetosella		x	x	
Rumex pulcher	x			
Salvia pratensis		x		x
Saxifraga granulata		x		
Scabiosa columbaria		x		x
Schedonorus arundinaceus	x			
Scleranthus annuus		x	x	
Scleranthus perennis		x	x	
Sedum album		x		
Sedum forsterianum		x	x	
Sedum hirsutum		x		
Sedum rubens		x		
Sedum rupestre		x		
Senecio viscosus			x	

Taxon	Optimum Prairie	Optimum pelouse	Optimum acide	Optimum basique
Seseli montanum		x		x
Silene dioica	x			
Silene nutans		x		
Silene otites		x		x
Silene vulgaris subsp. vulgaris		x		
Spergula morisonii		x	x	
Spergula rubra			x	
Spiranthes spiralis		x		
Stachys recta		x		x
Stellaria graminea	x		x	
Succisa pratensis		x		
Taraxacum ruderalia (Groupe)	x			
Teesdalia nudicaulis		x	x	
Teucrium chamaedrys		x		x
Teucrium scorodonia			x	
Thesium humifusum		x		x
Thymus praecox		x		x
Thymus pulegioides		x	x	
Tragopogon pratensis subsp. pratensis	x			
Trifolium arvense			x	
Trifolium dubium	x			
Trifolium hybridum	x			
Trifolium medium		x		x
Trifolium ochroleucon		x		x
Trifolium pratense	x			
Trifolium repens	x			
Trifolium striatum		x	x	
Trifolium subterraneum		x	x	
Trisetum flavescens	x			
Veronica arvensis	x			
Veronica officinalis			x	
Veronica spicata		x		x
Vicia angustifolia	x			
Vicia lathyroides		x	x	
Vicia sativa	x			
Viola canina		x	x	
Viola hirta		x		x
Vulpia bromoides			x	
Vulpia myuros		x		

Annexe 2

Localisation des relevés et espèces accidentelles

Tableau I : *Peucedano oreoselini* – *Festucetum longifoliae* Royer 1975 corr. 1982

R213 : Bardet O. (CHISSEY-EN-MORVAN, Ruisselle) ;
 R190 : ROYER, 1975 (LIERNAIS, Melin) ;
 R075 : Bellenfant S. (PIERRE-PERTHUIS, Ancien Moulin de Gingon) ;
 R106 : Fédoroff E. (MOUX-EN-MORVAN, le Larrier) ; *Agrostis gigantea* r ;
 R192 : ROYER, 1975 (PIERRE-PERTHUIS, Moulin de Gingon) ;
 R193 : ROYER, 1975 (PIERRE-PERTHUIS, Au nord de la D.53) ;
 R191 : ROYER, 1975 (PIERRE-PERTHUIS, Moulin de Gingon) ;
 R197 : ROYER, 1975 (DOMECY-SUR-CURE, Notre Dame de la Lumière) ;
 R196 : ROYER, 1975 (DOMECY-SUR-CURE, Notre Dame de la Lumière) ;
 R194 : ROYER, 1975 (PIERRE-PERTHUIS) ;
 R195 : ROYER, 1975 (PIERRE-PERTHUIS, Sous le monument) ;
 R141 : Causse G. (RECLESNE, les Mouilles Brand) ; *Viola arvensis* +; *Holcus mollis* 2; *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* 1; *Festuca heterophylla* 1; *Silene latifolia* subsp. *alba* +; *Stellaria holostea* 1;
 R050 : Stallegger M. (BLANOT, la Come) ; *Cerastium glomeratum* +; *Poa pratensis* +; *Campanula rotundifolia* r; *Alopecurus pratensis* +;
 R039 : Stallegger M. (MOUX-EN-MORVAN, le Sauron) ; *Polygala vulgaris* +; *Vicia hirsuta* +; *Lepidium heterophyllum* +;
 R121 : Bellenfant S. (CHISSEY-EN-MORVAN, Souvert) ; *Festuca nigrescens* 1; *Festuca filiformis* 2; *Lotus corniculatus* r; *Briza media* +; *Galium pumilum* r; *Agrimonia eupatoria* r;
 R049 : Stallegger M. (BLANOT, la Come) ; *Betonica officinalis* +; *Danthonia decumbens* +; *Euphrasia stricta* r; *Rubus* sp. +; *Ajuga genevensis* +;
 R043 : Stallegger M. (BARD-LE-REGULIER, les Champs des Revenues) ; *Erodium cicutarium* +; *Vulpia bromoides* 1; *Aira caryophyllea* +; *Filago lutescens* +; *Bromus hordeaceus* +; *Petrorhagia prolifera* 1; *Bromopsis erecta* 1;
 R134 : Bellenfant S. (PIERRECLOS, Col des Enceints) ; *Cladonia portentosa* 1;
 R170 : Robbe G. (MONT, Moulin du Roi) ; *Anacamptis morio* 1; *Veronica chamaedrys* 2; *Salvia pratensis* 1; *Saxifraga tridactylites* +; *Trifolium scabrum* +;

Tableau II : *Oreoselino nigri* – *Festucetum nigrescentis* ass. nov.

R077 : Bellenfant S. (SAINT-LEGER-SOUS-LA-BUSSIÈRE, la Grange Neuve) ; *Scleranthus annuus* +;
 R146 : Causse G., Bellenfant S. (CLUNY, Montaudon) ; *Rubus* sp. 2; *Teesdalia nudicaulis* r; *Andryala integrifolia* 1;
 R114 : Causse G. (CHATEAU, les Jalofrières) ;
 R102 : Causse G. (IGE, la Perrette) ; *Anarrhinum bellidifolium* r; *Sedum album* r; *Rosa micrantha* r; *Rubus canescens* 2;
 R130 : Causse G. (SAINT-MARCELIN-DE-CRAY, Cray) ; *Asperula cynanchica* r; *Arabidopsis thaliana* +; *Jasione montana* 1;
 R148 : Causse G., Bellenfant S. (CLUNY, Montaudon) ; *Taraxacum* sp. r; *Cerastium glomeratum* r; *Teesdalia nudicaulis* r; *Aira praecox* r; *Myosotis* sp. r;
 R086 : Causse G. (BERGESSERIN, Champloi) ; *Muscari comosum* +; *Trifolium medium* 1;
 R112 : Causse G. (BOURGVILAIN, Champ Gelin) ; *Logfia minima* r; *Jasione laevis* 1;
 R110 : Causse G. (BOURGVILAIN, Champ Gelin) ; *Viola canina* r;
 R137 : Bellenfant S. (PRUZILLY, Télégraphe) ; *Rubus* sp. +; *Allium vineale* r;
 R138 : Bellenfant S. (PRUZILLY, Télégraphe) ; *Avenula pubescens* 1;
 R123 : Causse G. (CHASSELAS, Roche Noire) ; *Avenula pubescens* +; *Seseli montanum* r;
 R125 : Causse G. (AZE, la Milleroche) ; *Viola canina* 1; *Festuca longifolia* subsp. *longifolia* +;
 R113 : Causse G. (CLUNY, Montaudon) ; *Spiranthes spiralis* r; *Aira praecox* r; *Logfia minima* r;
 R145 : Causse G., Bellenfant S. (MARY, les Chevrots) ;
 R132 : Causse G. (JONCY, les Monts Grenier) ;
 R128 : Causse G. (SAINT-MARCELIN-DE-CRAY, Bois de la Garne) ; *Genista tinctoria* +;
 R131 : Causse G. (SAINT-MARCELIN-DE-CRAY, le Verne) ; *Filago germanica* r; *Chondrilla juncea* r;
 R074 : Bellenfant S. (RECLESNE, la Chaume) ; *Trifolium campestre* 1; *Gaudinia fragilis* r; *Carex flacca* +; *Trifolium hybridum* 1;
 R099 : Causse G. (CRUZILLE, Fragnes) ; *Veronica arvensis* r; *Trifolium campestre* r; *Vicia hirsuta* r; *Lolium perenne* +; *Scleranthus annuus* 1; *Filago lutescens* r; *Carex pairae* 2; *Anthemis arvensis* r;
 R103 : Fédoroff E. (ALLIGNY-EN-MORVAN, Vestiges du Château de la Tour d'Ocle) ; *Veronica chamaedrys* i; *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* r;
 R135 : Bellenfant S. (PRUZILLY, Le Zy) ; *Cerastium glomeratum* r; *Veronica arvensis* 1; *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* +; *Arabidopsis thaliana* r; *Myosotis ramosissima* 1; *Erophila*

verna 1;
 R101 : Causse G. (TRAMBLY, les Angerolles) ;
 Daucus carota 1; Rumex pulcher +; Vicia lutea r;
 R115 : Causse G. (CHATEAU, Maugrey) ; Vicia
 hirsuta r; Lolium perenne r; Silene vulgaris subsp.
 vulgaris 1; Euphrasia stricta r; Scorzoneroide
 autumnalis +;
 R120 : Bellenfant S. (LUCENAY-L'ÉVEQUE, le
 Solin) ; Prunella vulgaris r; Potentilla reptans +;
 R139 : Bellenfant S. (SERRIERES, la Farge) ;
 Leontodon hispidus subsp. hispidus r; Holcus
 lanatus r;
 R133 : Causse G. (JONCY, les Monts Grenier) ;
 Hieracium sp. r; Polygala serpyllifolia r; Vicia cf.
 lathyroides r;
 R144 : Causse G., Bellenfant S. (MARY, les
 Chevrots) ; Carex hirta +;
 R129 : Causse G. (SAINT-MARCELIN-DE-CRAY,
 Cray) ; Asperula cynanchica +;
 R079 : Bellenfant S. (DONZY-LE-PERTUIS,
 Gessy) ; Taraxacum sp. +; Spiranthes spiralis +;
 Cirsium acaulon 1; Bellis perennis r; Leontodon
 saxatilis +; Schedonorus arundinaceus 2; Filago
 pyramidata r; Pyrus communis subsp. pyrastrer +;
 Viola hirta +;

Tableau IV : *Polygalo vulgaris* – *Caricetum caryophylleae* Misset 2002

R066 : Fédoroff E. (VILLAPOURCON, les
 Chaintres) ; Viola riviniana 1; Potentilla sterilis r;
 Campanula rotundifolia 1; Pteridium aquilinum r;
 Rs01 : Menard O. (SAULIEU, le Bras de Fer) ;
 Poterium sanguisorba 1; Knautia arvensis +; Vicia
 hirsuta r;
 R127 : Causse G. (FOISSY, Pré des Nazoires) ;
 Bromus hordeaceus r; Dactylis glomerata r;
 Prunus spinosa +; Hypericum perforatum +;
 Vicia tetrasperma 1; Carex hirta +; Colchicum
 autumnale r; Silaum silaus r; Platanthera bifolia +;
 Rs05 : Menard O. (CURGY, Pauvray le Haut) ;
 Rumex acetosella +; Malva moschata r; Trisetum
 flavescens +;
 R076 : Bellenfant S. (ARNAY-LE-DUC, Étang
 Barrot) ; Helianthemum nummularium subsp.
 nummularium 1; Avenula pubescens +; Cirsium
 acaulon +; Trifolium alpestre +;
 R214 : Causse G. (SEMELAY, Les Boulais) ;
 Gaudinia fragilis 1; Cerastium fontanum subsp.
 vulgare +; Neotinea ustulata +;
 R092 : Causse G. (CERVON, Montliffé) ; Daucus
 carota r; Crataegus monogyna +;

Tableau VI : *Saxifraga granulatae* – *Genistetum sagittalis* ass. nov.

R093 : Causse G. (CERVON, Montliffé) ; Quercus
 sp. i;
 R087 : Causse G. (LOURNAND, Le Loup) ;
 Neotinea ustulata r; Potentilla sterilis +;
 Rhinanthus alectorolophus 1; Rhinanthus minor
 1; Succisa pratensis +;
 R126 : Causse G., Fédoroff E.
 (CHAMPIGNOLLES, la Pierre) ; Ajuga reptans
 r; Campanula rotundifolia r; Heracleum
 sphondylium r; Pulmonaria montana r; Solidago
 virgaurea +; Myosotis sp. r;

R140 : Causse G. (RECLESNE, les Mouilles
 Brand) ; Pilosella lactucella r; Ophioglossum
 vulgatum 1;
 Rs02 : Menard O. (COURCELLES-FREMOY, la
 Quemaigne) ; Geranium columbinum r; Isolepis
 setacea r; Lolium perenne +; Phleum pratense r;
 Trifolium montanum 2;
 Rs03 : Menard O. (VILLENEUVE-EN-MONTAGNE,
 la Berthière) ; Hypericum perforatum r; Allium
 vineale i; Cuscuta epithimum 1; Cytisus
 scoparius i; Festuca filiformis +; Rosa sp. r;
 Rs04 : Menard O. (SAINT-ANDRE-LE-DESERT,
 les Brosses) ; Alopecurus pratensis r; Dianthus
 armeria r;
 Rs07 : Menard O. (SAISY, la Pierre de Saisy) ;
 Erophila verna +; Cerastium pumilum 1; Dianthus
 carthusianorum r; Erodium cicutarium r; Myosotis
 discolor r; Poa bulbosa r;
 Rs08 : Menard O. (CHAMPIGNOLLES, Le
 Coteau) ; Brachypodium pinnatum 2; Cirsium
 acaulon 1; Festuca lemanii 1; Hippocrepis
 comosa +; Medicago lupulina r; Seseli montanum
 1; Thymus praecox +;
 R142 : Causse G. (RECLESNE, les Mouilles
 Brand) ;
 R096 : Causse G. (SUIN, Suin) ; Aira caryophyllea
 +; Avenella flexuosa 2; Linaria repens 1; Silene
 nutans 1; Trifolium arvense +; Phleum nodosum
 +;

Tableau VIII : *Orchido morionis* - *Saxifragetum granulatae* Gaume ex B. Foucault 1989

R080 : Causse G. (CHAPELLE-DE-BRAGNY (LA),
 Hauterive-le-Haut) ;
 R097 : Causse G., Fédoroff E. (BLANOT, Bois de
 la Roche Chartier) ;
 R085 : Causse G. (CURTIL-SOUS-BUFFIERES,
 Champ de la Croix) ;
 R084 : Causse G. (BERGESSERIN, Mont
 Chevrier) ;

Tableau X : *Vulpio bromoidis* – *Festucetum longifoliae* Bidault ex J.-M. Royer in J.-M. Royer et al. 2006 nom. corr.

R151 : Bidault M. (SOMMANT, Colline à l'Est de
 Sommant) ; Genista sagittalis +; Vicia hirsuta +;
 Anacamptis morio +;
 R155 : Bidault M. (SOMMANT, Colline au Nord
 de Sommant) ; Micropyrum tenellum +; Arenaria
 serpyllifolia +; Valerianella carinata +;
 R160 : Bidault M. (BARNAY, Colline entreBarnay
 et Barnay-le-Dessus) ; Silene otites +; Vicia
 tenuifolia +;
 R161 : Bidault M. (BARNAY, Colline entreBarnay
 et Barnay-le-Dessus) ;
 R158 : Bidault M. (SOMMANT, Colline au Nord de
 Sommant) ;
 R156 : Bidault M. (SOMMANT, Colline au Nord de
 Sommant) ;
 R150 : Bidault M. (SOMMANT, Colline à l'Est de
 Sommant) ;
 R159 : Bidault M. (SAISY, Colline entre la Drée et
 Saisy) ; Festuca lemanii +;
 R154 : Bidault M. (SOMMANT, Colline au Nord
 de Sommant) ; Anthemis arvensis +; Lathyrus

sativus +;
 R157 : Bidault M. (SOMMANT, Colline au Nord de Sommant) ;
 R046 : Stallegger M. (CHISSEY-EN-MORVAN, les Roquets) ; Campanula rotundifolia +; Carex divulsa +; Arrhenatherum elatius +; Solidago virgaurea r; Digitalis purpurea +;
 R047 : Stallegger M. (BLANOT, le Breuil) ; Oreoselinum nigrum i; Veronica verna 1;
 R153 : Bidault M. (PETITE-VERRIERE (LA), Colline à l'Est de la Petite Verrière) ; Jasione montana +; Spargularia rubra +;
 R162 : Bidault M. (CUSSY-EN-MORVAN,) ;
 R001 : Stallegger M. (ROCHE-EN-BRENIL (LA), les Sansuaires) ; Silene nutans 1; Cirsium arvense +; Valerianella sp. +;
 R073 : Bellenfant S. (RECLÉSNE, la Chaume) ; Trifolium hybridum +;
 R152 : Bidault M. (PETITE-VERRIERE (LA), Colline à l'Est de la Petite Verrière) ;
 R212 : Causse G. (BARNAY, Cour Poillot) ; Poa bulbosa r; Trifolium campestre r; Verbascum pulverulentum i;
 R164 : Robbe G. (BOURBON-LANCY, Moulin Philippe) ; Lepidium heterophyllum 2; Echium vulgare 1; Eryngium campestre 1; Aphanes arvensis 2; Rorippa pyrenaica +;

Tableau XI : *Airo praecocis – Festucetum filiformis* ass. nov.

R024 : Stallegger M. (LUCENAY-L'EVEQUE, Visigneux) ;
 R022 : Stallegger M. (LUCENAY-L'EVEQUE, Visigneux) ;
 R005 : Stallegger M. (GRANDE-VERRIERE (LA), les Butteaux) ;
 R109 : Causse G. (BOURGVILAIN, Champ Gelin) ;
 R089 : Causse G. (VILLAPOURCON, Chatrefieu) ;
 R088 : Causse G. (LUZY, Montagne des Courtois) ;

Tableau XII : *Trifolio striati – Agrostietum capillaris* ass. nov.

R078 : Bellenfant S. (SAINT-LEGER-SOUS-LA-BUSSIÈRE, la Grange Neuve) ; Chenopodium album r; Polygonum aviculare r;
 R118 : Fédoroff E. (CERVON, Montbaron) ; Brachypodium pinnatum r; Polygala vulgaris i; Ulex europaeus +; Digitalis ischaemum 2;
 R007 : Stallegger M. (SAINT-PRIX, les Teursots) ; Ononis spinosa var. procurrans +;
 R083 : Causse G. (CHATEAU, les Jalofrières) ; Trifolium campestre +; Petrorhagia prolifera 1; Holcus mollis +; Arenaria serpyllifolia r;
 R081 : Causse G. (CHAPELLE-SOUS-BRANCION (LA), le Berceau) ; Aira caryophylla +; Eryngium campestre +; Prunella vulgaris +; Linaria repens 1; Cichorium intybus r;
 R009 : Stallegger M. (SAINT-HONORE-LES-BAINS, Mont) ; Carex pairae 1;
 R004 : Stallegger M. (SAINT-PRIX, les Blanchots) ; Arrhenatherum elatius 1; Cerastium pumilum var. glutinosum +; Ononis spinosa subsp. spinosa +;

R014 : Bellenfant S. (CERVON, Montbaron) ; Scleranthus perennis 1; Rubus sp. 1; Scabiosa columbaria +; Betonica officinalis i;
 R036 : Stallegger M. (CHISSEY-EN-MORVAN, Souvert) ; Carex divulsa +; Jasione montana +; Carlina vulgaris r; Crataegus monogyna +; Rosa canina +;
 R026 : Stallegger M. (LUCENAY-L'EVEQUE, Volmay) ; Trifolium pratense +; Veronica chamaedrys +;
 R035 : Stallegger M. (CHISSEY-EN-MORVAN, Souvert) ; Carex caryophylla 1; Festuca longifolia subsp. longifolia +;
 R060 : Causse G. (COLLANCELLE (LA), les Brûlés (Ruines)) ; Geranium dissectum 1; Aphanes arvensis 1;
 R057 : Causse G. (CRUX-LA-VILLE, les Chaumes Cottet) ; Allium vineale +; Ranunculus acris subsp. friesianus +; Leontodon saxatilis +; Crepis setosa +;
 R056 : Causse G. (SARDY-LES-EPIRY, Marcilly) ;
 R058 : Causse G. (CHAUMOT, l'Huis au Roi) ; Daucus carota 1; Rumex pulcher +;
 R095 : Causse G. (FLETY, Domaine de Tourny) ; Bromopsis erecta 1; Hypericum humifusum +;
 R091 : Causse G. (LAROCHÉMILLAY, Plantelune) ;
 R054 : Causse G. (AUNAY-EN-BAZOIS, Sauvigny) ; Prunus spinosa i; Poa bulbosa +;
 R059 : Causse G. (BAZOLLES, la Rouche) ; Seseli montanum 1; Sedum acre +;

Tableau XIV : *Narduretum lachenalii* Korneck 1975

R136 : Bellenfant S. (PRUZILLY, Télégraphe) ;
 R122 : Causse G. (CHASSELAS, Roche Noire) ;
 R116 : Causse G. (SERMAGES, le Crot de l'Ours (Cascade)) ;
 R186 : ROYER, 1975 (ALLIGNY-EN-MORVAN, Marnay) ; Asplenium septentrionale +;
 R188 : ROYER, 1975 (ALLIGNY-EN-MORVAN, Butte à l'est du village) ; Silene nutans +; Senecio viscosus +;
 R149 : ROYER, 1975 (AVALLON, Hameau du Meluzien) ;
 R185 : ROYER, 1975 (AVALLON, Sous Roche) ; Luzula campestris +; Danthonia decumbens +;
 R104 : Fédoroff E. (ALLIGNY-EN-MORVAN, Teureau Brunot) ;
 R107 : Fédoroff E. (MOUX-EN-MORVAN, le Larrier) ;
 R143 : Menard O. (DETTEY, Montagne de la Chaîne) ; Jacobaea adonidifolia r; Veronica arvensis r; Arabidopsis thaliana +; Galeopsis segetum +;
 R189 : ROYER, 1975 (SAINT LEGER VAUBAN, Trinquelin) ;
 R119 : de LACLOS E. (SULLY, Champ des Chambres) ; Holcus mollis +;
 R067 : Fédoroff E. (VILLAPOURCON, le Champ Creux) ;
 R210 : Causse G. (SAISY, la Pierre de Saisy) ;

Trame agropastorale du Massif central : potentialités de l'imagerie optique THR et LiDAR pour la cartographie détaillée des végétations ouvertes

Agro-pastoral grid of the Massif Central: potentialities of very high resolution optical images and LiDAR data for detailed mapping of open vegetation

par Christine JACQUEMINET ①, Vincent BOULLET ②, Bernard ETLICHER ①, Magali DAL MOLIN ①, Laurent LAFUENTE ①, Wassim SULEIMAN ①, Guillaume CHOISNET ②, Colin HOSTEIN ②, Francis KESSLER ③, Françoise LAIGNEAU ③, Romain PRADINAS ②, Laurent SEYTRE ②, Aline SOULIER ②

- ① Université de Lyon
UJM-Saint-Etienne
EVS-Isthme
6, rue basse des rives
42 023 SAINT-ETIENNE
① 04 77 42 19 25
✉ christine.jacqueminet@univ-st-etienne.fr
www.univ-st-etienne.fr/evs.isthme
- ② Conservatoire botanique national du Massif central
Le Bourg
43 230 CHAVAGNAC-LAFAYETTE
① 04 71 77 55 65
✉ conservatoire.siege@cbnmc.fr
www.cbnmc.fr
- ③ Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées
Vallon de Salut
65 203 BAGNERES DE BIGORRE
① 05 62 95 85 30
www.cbnmpm.fr



Résumé

La cartographie des végétations ouvertes est réalisée à l'aide d'images à très haute résolution spatiale (0.30 m à 2.50 m) et de données LiDAR sur 3 secteurs-tests du Massif central. Si l'information LiDAR est efficace pour cartographier la hauteur des végétaux, la discrimination des végétations basses à l'aide de l'information spectrale est plus délicate en raison de l'absence de signatures spectrales spécifiques de bon nombre de végétations. L'information temporelle aide à reconnaître les végétations sous pratiques agropastorales intensives.

Mots-clés : Télédétection - LiDAR - images THR - segmentation orientée objet - végétations ouvertes.

Abstract

The mapping of the open vegetation is performed with the help of very high spatial resolution images (0.30 m to 2.50 m) and LiDAR data for three test areas in the Massif Central. While LiDAR data is efficient for mapping the vegetation height, the distinction of low vegetation with the help of spectral data is more delicate because of the absence of specific spectral signatures for a large number of vegetation. Chronological data helps identify vegetation subjected to intensive agro-pastoral practices.

Key-words : remote detection – LiDAR – very high resolution images – object oriented segmentation – open vegetation.

Photo 1 ▲

Cartographie de la trame agropastorale du Massif central : distinction physionomique par télédétection

© EVS-ISTHME / CBNMC

1. Introduction

Les vastes étendues herbacées du Massif central ont été façonnées depuis longtemps par l'activité agropastorale. Elles abritent aujourd'hui une grande diversité d'espèces végétales et animales qui, apparaissent menacées par l'intensification des pratiques agricoles (drainage, mise en culture, intrants azotés...) ou le reboisement. C'est dans ce contexte que l'association Inter Parcs du Massif central (IPAMAC) a lancé un projet dédié à la connaissance et à la préservation des milieux herbacés. La problématique de cette étude consiste à trouver des méthodes permettant de dresser un état de la diversité des végétations ouvertes à l'échelle d'une grande région. À cette fin, l'offre croissante d'images à très haute résolution (THR) et les progrès de la cartographie numérique, présentent des potentialités pour conduire des inventaires étendus en un court délai.

De nombreux travaux de cartographie des grands types de formations végétales (forêts, prairies, landes, ...) ont été réalisés à l'aide d'images optiques (Landsat ou Spot) de résolution spatiale décimétrique. L'arrivée dans les années 2000, de nouveaux capteurs satellitaires à des résolutions métriques (Pléiades, Quickbird) ouvre des pers-

pectives nouvelles pour cartographier la végétation de manière plus détaillée. À ces données multispectrales s'ajoutent, les données LiDAR utiles pour la création de modèles numériques de terrain (MNT) et d'élévation (MNE) de haute précision. Les données multispectrales et les données LiDAR sont complémentaires, les premières renseignent sur la composition des peuplements et les secondes sur leur structure (ALLEAUME *et al*, 2013). Des travaux appliqués aux zones humides (ECKER *et al*, 2010) ou à la cartographie des ligneux (HELLESEN & MATIKAINENE, 2013), ont montré que leur utilisation conjointe améliore significativement la qualité des résultats. Parallèlement, la cartographie de la végétation repose traditionnellement sur l'usage de la photo-interprétation appliquée à des images aériennes. Les nouveaux outils logiciels de segmentation automatique simulent, via l'approche orientée objet, le travail du photo-interprète avec les avantages de la rapidité d'exécution. Ce travail a pour objet de tester les potentialités de ces données et outils de cartographie sur trois terrains représentatifs du Massif central. Il a été développé sur la période 2011-2014 par une équipe composée de télédéTECTEURS et de phyto-sociologues.

2. Le Protocole de la cartographie par télédétection

2.1. Trois terrains-tests : les Monts du Forez, le Sancy-Cézallier et le Causse Noir

Afin de tester la méthode, trois terrains ont été définis. Chacun de ces terrains, appartient à une des trois grandes entités géologiques du Massif central [les Monts du Forez sur roches cristallines, le Sancy-Cézallier sur matériel volcanique et le Causse Noir sur terrain sédimentaire (calcaire et dolomies)]. Ils sont situés à des altitudes significatives, entre 1000 et 1600 m d'altitude aux étages montagnard et subalpin. Les influences climatiques sont plus fraîches et humides au nord et méditerranéennes au sud. Sur chaque terrain, plusieurs secteurs-tests ont été délimités afin de prendre en compte la diversité des situations écologiques (exposition, altitude...) et des types d'exploitations agropastorales.

Le plateau sommital des Monts du Forez, entre 1300 et 1600 m d'altitude, présente un paysage ouvert, issu du déboisement et des pratiques d'estive. Les formations herbacées et ligneuses basses reflètent l'intensité des pratiques agricoles : aux usages extensifs correspondent les pelouses sèches et les landes ; les prés et pâtures et enfin les prairies artificielles traduisent des pratiques plus intensives.

Le Sancy-Cézallier, entre 1200 à 1885 m d'altitude, présente un gradient altitudinal plus élevé. Ce gradient induit un étagement marqué des végétations et des usages agricoles : aux altitudes les plus basses dominent les prairies de fauche et les pâtures ; aux étages montagnard supérieur et subalpin, s'étendent les estives, composées de pelouses, de landes et parsemées de pierriers rocheux. Sur ces deux terrains, Monts du Forez et Sancy-Cézallier, les conditions climatiques et géologiques favorisent la présence de nombreuses zones humides et leurs faciès de végétation humide associés.

Inversement dans le sud du Massif central, malgré une pluviométrie élevée (1000 à 1100 mm/an), la nature du sol et le climat induisent des conditions sèches, (JOLY *et al*, 2010). Entre 800 et 1000 m d'altitude, le plateau du Causse Noir est saisonnièrement très sec. Le paysage, façonné depuis le Moyen-âge par le pastoralisme ovin, se compose de vastes étendues de pelouses sèches, distribuées en mosaïque avec des fourrés ou ligneux diffus (buis, genévrier), des ourlets, des affleurements rocheux et des pierriers. Les dolines sont

ou ont été cultivées. De nombreuses friches, près de fauche et cultures marquent l'emprise agricole passée ou actuelle.

Sur ces trois terrains, les dynamiques actuelles de déclin ou d'intensification agricole se traduisent

soit par la recolonisation forestière de ces espaces ouverts (dissémination des fourrés de buis dans les pelouses du Causse noir, étalement des lisières forestières des monts du Forez...) ou une perte de diversité des végétations ouvertes par les pratiques de fertilisation et de mise en culture.

2.2. Des informations-terrain

L'interprétation des images a pour but la production d'une information décrivant les végétations à inventorier. Hors, la correspondance entre les classes de végétation issues des données multispectrales et LiDAR avec les types phytosociologiques distingués au sol n'est pas immédiate. Pour établir le lien entre ces deux niveaux d'observation, deux campagnes de terrain ont été menées : la première au moment de l'enregistrement des images (année 2012) dans le but de pouvoir étalonner l'information image avec une information terrain appropriée et récente, et la seconde en 2014 pour valider les cartes issues des images. L'information relevée sur le terrain est spatialisée : elle recense la diversité des types de végétation présents et dresse les limites de leurs contours. La cartographie de terrain a été conduite au

1/2000 sur le principe de la classification phytosociologique sigmatiste, qui décrit la texture et la structure du tapis végétal. Sur l'ensemble des territoires, une typologie physiologique simple est appliquée pour décrire de façon homogène les éléments de la végétation à un niveau assez grossier (distinction forêt / végétation herbacée haute / végétation herbacée basse...). À une échelle plus fine, chaque territoire possède sa propre typologie décrivant finement les types de végétation rencontrés sur le plan physiologique et phytosociologique. L'enjeu est d'obtenir une typologie fine des végétations sur chaque territoire et emboîtée, permettant ainsi de faire le lien avec des niveaux d'information, notamment physiologiques, plus larges. (SOULIER *et al.*, 2014).

2.3. Des données images optiques THR et LiDAR

Trois images THR issues de différents capteurs aérien ou satellite, ont été acquises sur chacun des secteurs-tests, à des dates différentes de la saison végétative. Il s'agit d'une part, de tester les potentialités des diverses résolutions spatiales de ces capteurs et d'autre part d'évaluer l'impact de la date d'acquisition sur les possibilités de

discrimination des végétations. Plusieurs années ont été nécessaires pour collecter, par secteur et pendant la saison végétative, 3 images exemptes de nuages. Au moins une image par secteur est contemporaine de la cartographie de terrain de 2012 (Tableau 1).

Tableau 1 ►

Images et données LiDAR acquises sur chaque terrain (Pan : panchromatique, MS : multibande)

CAPTEURS	Résolution spatiale	Nombre de bandes spectrales	CAUSSE NOIR	FOREZ	SANCY
Photographies aériennes (TopoGEODIS)	0,30 m	4	17/07/2012	09/07/2012	09/07/2012
WorldView 2	0,50 m (Pan) 1,85 m (MS)	8	07/09/2012	11/05/2012 (NE)	15/09/2010
Spot 5	2,50 m	4	21/07/2012	27/08/2012	14/06/2012 29/07/2012
Pléiades	0,50 m (Pan) 2 m (MS)	4	14/06/2013		
LiDAR aérien (TopoGEODIS)	0,40 m (planimétrie) 0,80 m (altimétrie)		17/07/2012	09/07/2012	09/07/2012

Les résolutions des capteurs varient de 0.30 m à 2.5 m et les domaines spectraux analysés sont ceux du visible et du proche infrarouge (Tableau 1). Les capteurs WorldView 2 et Pléiades produisent deux types d'images : en mode panchromatique (0,50 m) et en mode multibande (environ 2 m). La fusion des deux types d'images offre l'opportunité de rééchantillonner l'information multibande, spectralement plus riche à 0,50 m. Les images Spot 5 proposées à une résolution de 2,5 m, correspondent en réalité au rééchantillonnage de deux images croisées, acquises à 5 m de résolution. De ce fait, leur résolution est plus grossière.

L'acquisition des images aériennes a été couplée avec celle des données LiDAR par la société TOPOGEO DIS. La donnée LiDAR est restituée sous la forme de nuages de point. La précision planimétrique est de 30-40 cm et la précision altimétrique de 40 cm en zones planes et dégagées. Le calcul d'une interpolation à partir des points permet de créer les modèles numériques de terrain (MNT), d'élévation (MNE) et de hauteur (MNH). Le MNT est créé à partir des points correspondant au sol, le MNE, à partir des points hauts. Le MNH est obtenu en soustrayant le MNT au MNE.

3. La cartographie à l'aide des images THR et LiDAR

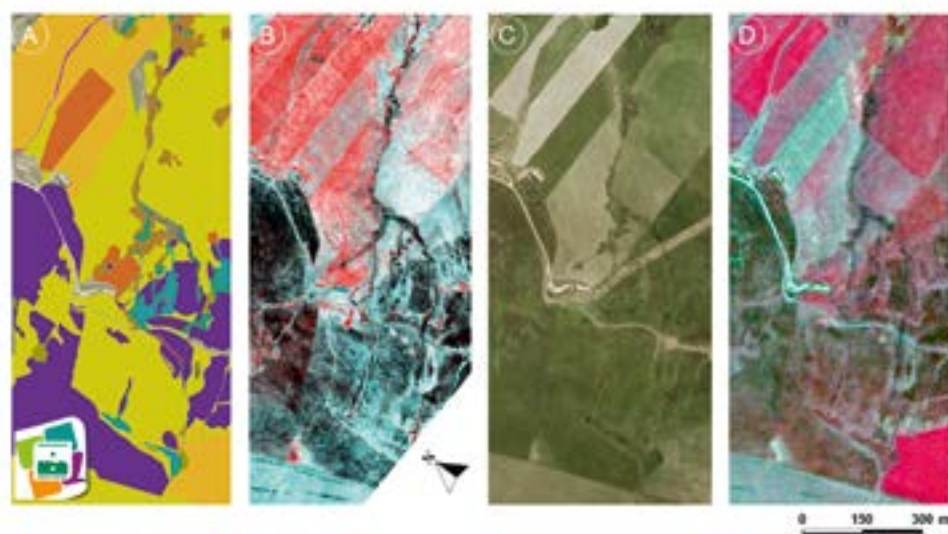
3.1. La perception des végétations sur les images

Les images acquises couvrent le spectre du visible et du proche infrarouge. Bien que ces images aient une résolution spatiale élevée (Figure 1), leur analyse visuelle montre que, peu de végétations basses se distinguent par une couleur ou une signature spectrale spécifique. Ce premier constat se vérifie à la fois sur les restitutions en couleurs naturelles et sur celles en infrarouge couleur et à chaque date d'image étudiée. L'observation visuelle révèle avant tout, les limites du parcellaire et l'impact des pratiques de fauche et de pâture qui retentissent sur les changements de couleurs sur les images.

Sur les images des Monts du Forez et du Sancy, seules, les landes sèches et les végétations des zones humides (hauts marais, tourbières, landes

humides) sont aisées à distinguer visuellement. Leur couleur sombre liée à leur faible activité chlorophyllienne et leur forme caractéristique favorisent leur reconnaissance. Cependant, ces formations ne se différencient pas les unes des autres.

Par ailleurs, un même type de végétation peut apparaître dans des teintes différentes, ou non, selon l'unité écologique qu'il occupe : par exemple, les pelouses à nard des Monts du Forez apparaissent dans des teintes sombres en zone humide et au contraire, dans des teintes très réfléchissantes en zone non humide. Par contre, les landes à callune ont les mêmes couleurs sombres dans les deux milieux alors qu'elles y sont associées à des complexes différents.



◀ Figure 1

Les jasseries de Garnier sur les Monts du Forez.
A : Carte de terrain des types phytosociologiques réalisée par le CBNMC.

B : Image Worldview2 (R : 1.85 m) en infrarouge couleur du 11/05/2012

C : Image aérienne en couleurs naturelles (R : 0.30 m) du 9/07/2012

D : Image Spot 5 (R : 2.50m) en infrarouge couleur du 27/08/2012

© EVS-ISTHME / CBNMC

Cette analyse visuelle révèle que le critère spectral (ou teintes sur les images en couleurs) est insuffisant pour distinguer les types de végétation à une échelle fine. Ce critère traduit avant tout la physiologie des végétaux (herbacée, ligneuse), leur activité chlorophyllienne, le taux de recouvrement du tapis végétal, les impacts des activités agricoles,

la variété des situations topographiques mais très rarement, une composition floristique. Ce constat s'accroît pour les mosaïques de végétation (ex : landes-pelouses sèches) où les gradients d'association de végétations très variés au sol, ne sont souvent pas visibles sur les images.

3.2. Méthodologie du traitement d'images

L'analyse visuelle des images souligne la nécessité de prendre en compte un grand nombre de descripteurs pour pouvoir discriminer le plus finement possible les types de végétation. Le modèle numérique de terrain issu des données LiDAR au pas de 1 m, apporte une information sur la topographie, utile pour distinguer les végétations humides des dépressions des végétations sèches des interfluvés. Les impacts de la fauche et à un moindre degré, ceux du pâturage se traduisent par des formes de parcellaire bien délimitées et, le plus souvent, des variations d'activité chlorophyllienne importantes d'une date à l'autre. Le calcul d'un indice de végétation⁽¹⁾ à chaque date, rend compte des variations temporelles de l'activité chlorophyllienne du tapis végétal. Sur chaque image, les valeurs d'indice sont reclassées en 3 niveaux d'intensité : faible, moyen ou fort. La nomenclature résultante renseigne alors sur le caractère précoce ou tardif, sur l'activité chlorophyllienne constante faible, forte ou au contraire très contrastée, des végétations herbacées étudiées.

Le nombre de descripteurs (spectraux, texturaux, morphologiques) et de croiser des images de résolution différente. Le traitement orienté objet comporte deux phases successives : la segmentation (délimitation des contours des objets) et la classification (identification des objets). L'algorithme de segmentation utilisé ici est de type multirésolution. Il permet de distinguer des objets de taille différente, selon des critères d'homogénéité spectrale et texturale, à des niveaux croissants ou décroissants de segmentation. Les niveaux de segmentation sont emboîtés spatialement. Cet emboîtement permet de cartographier les végétations à différentes échelles et valorise les apports respectifs de chaque résolution spatiale d'images : les entités élémentaires (tache de sol nu, arbre isolé) sont extraites grâce à la THR de l'imagerie aérienne. Inversement les contours des mosaïques sont plus aisés à délimiter à partir des images de résolution plus grossière car les nuances du couvert végétal sont lissées et les effets d'ombres moins présents. Cet emboîtement a été mis à profit pour la cartographie de la Causse noir où les mosaïques ligneux-herbacées sont très présentes. Deux cartes ont été produites à deux échelles différentes : la carte des unités élémentaires et la carte des mosaïques (Figure 2).

(1) L'indice de végétation est construit à partir des bandes spectrales du rouge et du proche infrarouge. Il traduit la densité de biomasse chlorophyllienne.

La méthode de traitement d'images utilisée est l'approche orientée objet à l'aide du logiciel eCognition® (Blaschke, 2010). Ce logiciel d'analyse d'images permet de prendre en compte un grand

Figure 2 ►

Les jasseries de Garnier
Le lieu-dit « Les Espaliés »
près du village de Veyreau
sur le Causse noir.

A : Carte des entités
élémentaires (extraite de
l'imagerie aérienne et
de la donnée LiDAR du
17/07/2012)

B : Carte des mosaïques
végétales (issue des
images satellites Spot5 du
21/07/2012, WorldView2
du 7/09/2012 et Pléiades
du 14/06/2013 et de
la donnée LiDAR du
17/07/2012)

C : Superposition
des deux cartes



nombre de descripteurs (valeurs spectrales, dimension spatiale, structures verticales du couvert, temporalité, localisation) propres à chaque végétation, a nécessité la mise en place d'une méthodologie

par arbre de décision, où les différentes végétations sont distinguées à l'issue de chaînes de traitement distinctes. De ce fait, dans le détail, les nomenclatures ne sont pas exactement identiques d'un terrain à l'autre.

4. Résultats

4.1. Le protocole de validation de la cartographie numérique

Les cartes réalisées par télédétection ont été vérifiées par les phytosociologues du CBNMC et du CBNPMP lors de la deuxième campagne de terrain. Cette validation a porté sur 1) les contours des entités cartographiées et 2) la correspondance entre les classes de végétation distinguées sur images et les types phytosociologiques reconnus sur le terrain. La qualité des contours des

entités cartographiées sur images a été évaluée en calculant le pourcentage de la superficie de chaque groupement végétal reconnu sur le terrain, présent à l'intérieur de chaque polygone de la cartographie numérique. La validation du point 2 a été menée par le biais de matrices de confusion croisant les deux types de données, carte numérique et terrain.

4.2. La délimitation des entités végétales

La confrontation avec le terrain montre que la délimitation des entités végétales est plus satisfaisante sur les secteurs où les polygones sont de petite taille et les mosaïques moins nombreuses. Sur le Sancy et les Monts du Forez, l'évaluation de la qualité de la segmentation est respectivement de 80% et 60% pour une taille moyenne de polygone de 0.2 ha. Cette valeur est de 57% sur le Causse noir pour une taille moyenne de polygone de 0.4 ha (SOULIER *et al*, 2014). Il importe de préciser que ces pourcentages prennent en compte la sur-segmentation, c'est-à-dire le fractionnement d'une même unité en plusieurs polygones adjacents, avant leur regroupement en un polygone unique.

À l'issue du terrain, les phytosociologues ont mis en exergue plusieurs défauts de la segmentation numérique, soit :

1. La sur-segmentation des polygones, nécessitant le regroupement des polygones adjacents de même nature, une fois que la validité de leur classe a été reconnue sur le terrain.
2. Inversement, la sous-segmentation de certaines entités végétales : c'est le cas des zones humides où les entités végétales sont de petite taille et très imbriquées ou, inversement celui

des mosaïques étendues du Causse noir où les polygones incluent plusieurs types de végétation sur un gradient écologique. Les différents groupements végétaux les composant ne sont alors ni distingués, ni cartographiés.

3. Les contours fortement découpés des segments : plus la résolution de l'image est élevée, plus les contours résultants sont sinueux. Cette sinuosité est inhérente à la forte hétérogénéité texturale des images à très haute résolution que l'outil numérique restitue.

4. Pour une même classe, la justesse de la délimitation des contours est inégale. Les règles de décision des segmentations paraissent ne pas s'appliquer de façon homogène et conduisent à une délimitation parfois aléatoire des unités de végétation.

En conclusion, ces observations soulignent les contraintes de l'outil de segmentation automatique qui nécessite après l'opération de validation des classes, des corrections. Ce constat souligne également l'intérêt de disposer d'une information de terrain spatialisée (Figure 1) pour étalonner la segmentation numérique et guider le découpage des entités végétales.

4.3. La validation des formations végétales reconnues par télédétection

La qualité de la cartographie produite par télédétection (Figure 3) varie fortement selon les physiologies de végétation considérées et les terrains étudiés.

Les formations arbustives et arborées ont été validées à 99% sur le Sancy et le Causse Noir. La cartographie des ligneux hauts bénéficie de l'information LiDAR qui renseigne sur les hauteurs des végétaux. Par contre le seuil de 7 m de hauteur utilisé pour distinguer ces deux strates s'est avéré moins adéquat sur le site du Causse noir où la strate arborée est parfois plus basse.

La reconnaissance, à l'intérieur de ces formations, de niveaux plus fins telles qu'associations de végétation, n'a pu être conduite en raison de l'absence de signature spectrale propre aux espèces structurantes dominantes. La reconnaissance des espèces d'après leurs caractéristiques spectrales, s'est avérée impossible. En effet, la très haute résolution des images restitue, en premier lieu, les variations d'éclairement solaire (opposition frondaisons au soleil / frondaisons dans l'ombre), ce qui biaise totalement les tentatives de discrimination spectrale des espèces. Par contre, la très haute résolution spatiale des données LiDAR,

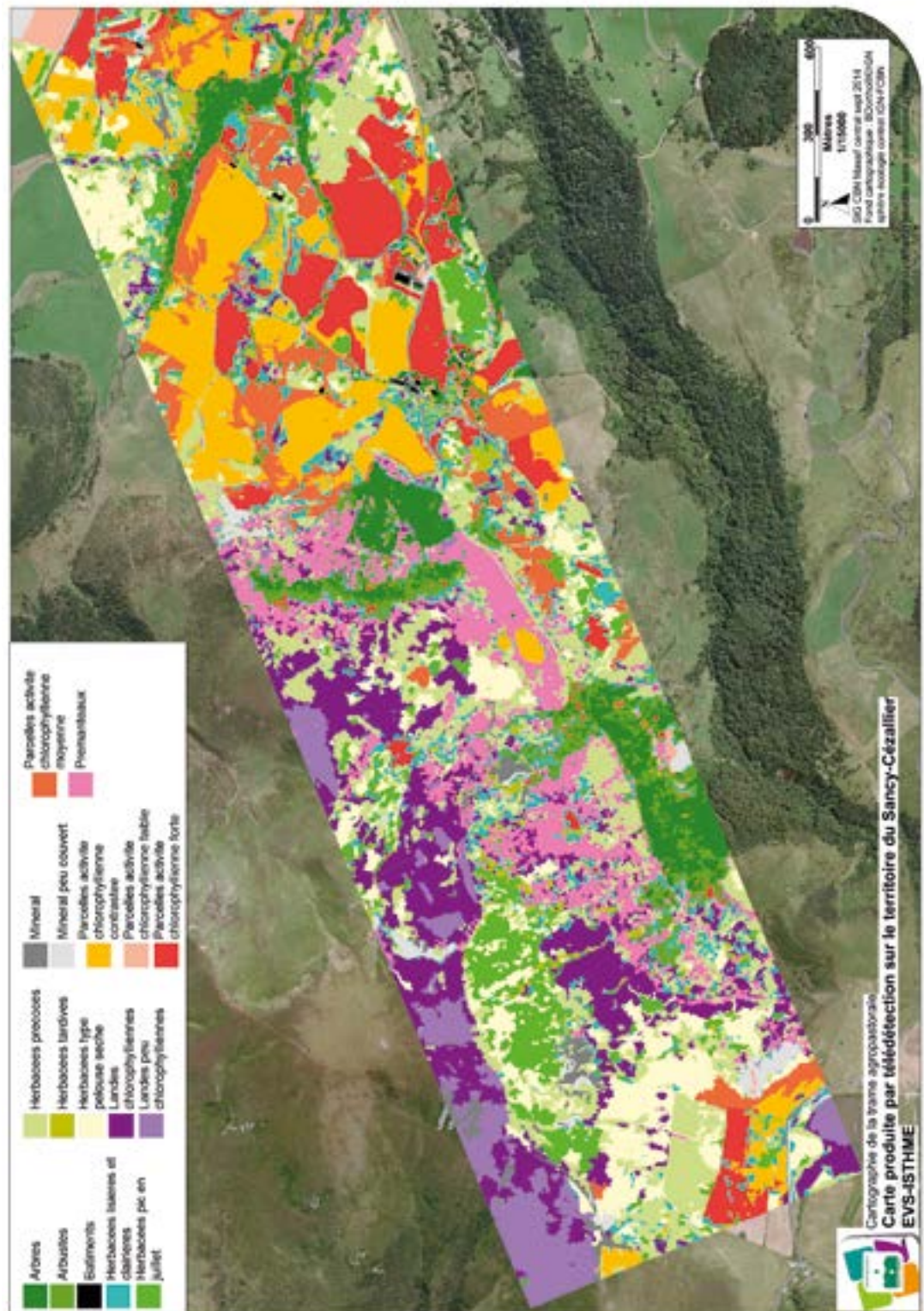


Figure 3 ►

Carte de végétation du Puy de l'Angle sur le Sancy-Cézallier (extraite des images Spot5 du 14/06/2012 et 31/07/2013, de l'image WorldView2 du 15/09/2010 et des données LIDAR du 9/07/2012)

© EVS-ISTHME / CBNMC

est un atout pour cartographier les individus isolés et les petits fourrés.

Les formations ligneuses basses de type landes et prémanteaux sont présentes sur le Forez et le Sancy. La distinction de ces deux formations sur un critère de hauteur n'a pas été possible en raison de la faible précision altimétrique de la donnée LiDAR (+/- 40 cm). La même limite est rapportée par SU et BORK, 2007, à propos de la cartographie de landes au Canada, alors qu'ils disposaient d'une donnée LiDAR avec une précision verticale de 15 cm. Ces auteurs l'expliquent par la structure discontinue de ces formations ligneuses basses. La reconnaissance de ces formations varie selon un gradient d'activité chlorophyllienne, lui-même influencé par la représentativité des herbacées. Sur le Sancy Cézallier, les landes montagnardes marquées par une faible activité chlorophyllienne sont les mieux cartographiées (84 %). Les landes à myrtilles montagnardes, plus chlorophylliennes sont moins bien reconnues et confondues avec des formations herbacées (54 %). Par ailleurs, plus la proportion d'herbacées augmente au sein de ces formations ligneuses basses et moins leur discrimination apparaît satisfaisante. La validation de terrain montre des confusions entre les mosaïques de landes-herbacées et les formations herbacées.

Les mosaïques de formations ligneuses/herbacées, présentes sur le Causse noir, sont issues de niveaux grossiers de segmentation et assemblent des formations ligneuses et herbacées. Sur le terrain, les polygones concernés se sont avérés difficiles à vérifier. Leur structure (densité des ligneux, présence d'arbres isolés...) est fortement hétérogène d'un polygone à l'autre au sein d'un même poste typologique (SOULIER *et al*, 2014).

Les formations herbacées extensives des milieux secs sont caractérisées par leurs valeurs d'indice de végétation à chaque date. Finalement, ce descripteur s'est révélé discriminant sur un petit

nombre de formations herbacées : les reposoirs à bétail du Forez (*Cynosurion cristati*), très chlorophylliens en mai 2012 (100 %) et les pelouses subalpines du Sancy très chlorophylliennes en juillet 2012 (64 %). Sur le Causse noir, la classe des herbacées à forte activité en septembre correspond à 84 % à des pelouses sèches dont à 60 % au syntaxon *Ononidion striatae*. Sur les trois terrains étudiés, les pelouses sèches sont omniprésentes, les autres formations herbacées ayant souvent des extensions spatiales limitées. Ces pelouses sèches sont associées aux landes sur le Forez et le Sancy ou à des fourrés de buis et de genévrier sur le Causse noir avec une grande variété de gradients plus ou moins perceptible sur les images.

Par contre, l'identification des formations herbacées soumises à des pratiques plus intensives offre de meilleurs résultats : les prés secs, grâce à la pratique de la fauche (quand elle est observable sur les images), sont cartographiés sur les Monts du Forez avec des valeurs de 80 à 100 % selon les classes étudiées. Sur le Sancy, l'analyse multirate fait ressortir les prairies eutrophes caractérisées par une forte activité chlorophyllienne à toutes les dates (82 %). Sur le Causse Noir, les formations les mieux cartographiées sont les prairies artificielles et les friches (82 %).

Une tentative de cartographier les formations humides a été menée sur le site du Forez en couplant les données multispectrales et les données LiDAR. Les dépressions potentiellement humides ont été délimitées à l'aide du MNT LiDAR et étalonnées sur les informations de terrain (DAL MOLIN, 2014). La confrontation des résultats de cartographie par télédétection avec les cartes réalisées lors des deux campagnes de terrain, montre une mauvaise délimitation des zones humides par télédétection. Ce résultat s'explique par la nécessité de disposer de valeurs altimétriques précises, pour étalonner cette délimitation, ce dont nous ne disposons pas dans cette étude (RAPINEL *et al*, 2015).

5. DISCUSSION

La cartographie numérique menée sur trois terrains apporte des résultats inégaux dont nous dressons le bilan.

La segmentation numérique offre une alternative précieuse à la photointerprétation manuelle lorsqu'il s'agit de cartographier de grandes superficies. Cependant, les cartes réalisées ici nécessitent des retraitements (regroupements de polygones, reprises manuelles de certaines limites) pour être achevées. À l'état brut, ces cartes peuvent être considérées comme une bonne base à une pré-cartographie. Ce type d'outil est récent et on peut souhaiter que ses capacités s'améliorent

avec le temps. Ce travail démontre aussi l'importance d'une information de terrain détaillée et spatialisée pour l'étalonnage des segmentations. Pour exploiter les potentialités de cet outil souple et adaptable, cela nécessite une collaboration importante entre les télédéTECTEURS et les opérateurs de terrain.

L'apport de la très haute résolution est ici réel au niveau de la précision spatiale de la délimitation des unités de végétation. Les résolutions spatiales, de 0.30 à 2.50 m exploitées dans cette étude, sont adéquates par rapport à la taille des entités végétales cartographiées. Les résolutions

inférieures au mètre et celles d'environ 2.50 m ne permettent pas de cartographier les mêmes traits de la végétation : à 2.50 m, on distingue les grandes formations physiologiques, mais les gradients entre groupements végétaux ne sont pas tous perceptibles. La résolution à 2.5 m de l'imagerie Spot, issue d'images enregistrées à 5 m de résolution, s'est révélée parfois imprécise pour saisir les limites des végétations. À moins d'un mètre de résolution, les entités les plus petites telles que les taches de sol nu et les arbres isolés sont individualisées. On notera cependant, que ces capteurs optiques THR ne couvrent que les spectres du visible et du proche infrarouge, ce qui restreint les possibilités de discrimination spectrale des végétations. L'apport des 8 bandes spectrales de la donnée WorldView 2 par rapport aux autres images à 4 bandes n'a pu être évalué en raison des différences de dates d'enregistrement. L'apport des données LiDAR est incontestable pour la cartographie des formations ligneuses hautes. Pour les ligneux bas, nous constatons que la précision altimétrique de 0.40 m n'est pas suffisante quand il s'agit de distinguer les landes, les prémanteaux ou les fourrés des formations herbacées.

Un paramètre important de la réussite de la cartographie, réside dans les dates d'enregistrement des images. L'extraction numérique d'un nombre représentatif de végétations à partir d'une seule image, est très incertaine selon la date d'acquisition, même avec une résolution spatiale très élevée. L'existence de plusieurs images enregistrées à des moments différents de la saison végétative a été exploitée pour élargir la gamme des types de végétation cartographiés. Parmi les trois dates étudiées par terrain, l'une ou l'autre s'est révélée appropriée pour distinguer quelques types de végétation extensive et surtout les végétations liées aux pratiques intensives. À ce stade, cette connaissance est très embryonnaire et mérite d'être approfondie. Sur les trois terrains, l'intérêt des dates d'enregistrement des images acquises est inégal. Sur le Forez, trois images ont été en-

registrées du 11 mai au 28 août 2012. L'image WorldView 2 acquise en mai, enregistrée tôt en saison à cette altitude, a contribué à distinguer des formations herbacées précoces (végétation des reposoirs, prés de fauche). Sur le Sancy, les dates étudiées s'échelonnent sur 3 ans entre les mois de juin et de septembre. Cette information pluriannuelle ne permet pas de reconnaître de manière exhaustive les impacts des pratiques agricoles. Sur le Causse Noir, sous climat à influence méditerranéenne, les conditions météorologiques des années 2012 et 2013 n'ont pas permis d'acquérir d'image de printemps. L'activité chlorophyllienne étant l'un des éléments majeurs de discrimination des végétations, l'utilisation d'images où l'activité est faible pour l'ensemble des végétations restreint inévitablement leur discrimination. Il apparaît que le choix des dates d'observation est aussi important que celui de la résolution spatiale et des bandes spectrales (SELLIN *et al*, 2013). À l'heure où la fréquence d'acquisition des capteurs THR s'améliore, de nombreux auteurs soulignent en effet la performance d'une approche multitemporelle par rapport à une approche monodate pour saisir les rythmes phénologiques et les impacts des pratiques agricoles (FÉRET *et al*, 2015).

Les trois terrains cartographiés renferment une grande diversité de végétations et de situations écologiques. Plus les paysages sont complexes, plus la variation entre les habitats est graduelle, plus cela complexifie les procédures de cartographie par télédétection et nécessite des approches cartographiques adaptées et différentes (DIAZ VARELA *et al*, 2008). À l'issue de cette opération, il apparaît nécessaire de conduire la cartographie par unités écologiques et/ou agropastorales distinctes. La délimitation de compartiments écologiques ou agropastoraux nécessite l'existence de données appropriées (climatique, géologique, topographique, hydrologique, pratiques agricoles...) et la mise en place de méthodes qui n'ont pu être développées dans ce travail, faute de temps.

Remerciements

Cette étude a bénéficié du soutien financier du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) et de celui du programme d'Incitation à l'utilisation scientifique des images Spot (ISIS) du CNES.

Références

- ALLEAUME S., CORBANE C. & DESHAYES M. 2013. - *Capacités et limites de la télédétection pour cartographier les habitats naturels*. Rapport réalisé dans le cadre du projet CarHAB, IRSTEA, 71 p.
- BLASCHKE T. 2010. - Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* **65**, 2-16.
- DAL MOLIN M. 2014. - *Cartographie des milieux ouverts des Hautes Chaumes du Forez (Massif central, France) à l'aide d'images THR et de données LiDAR*. Université de la Réunion, mémoire de master, 53 p.
- DIAZ VARELA R., RAMIL REGO p., CALVO IGLESIAS S. & MUNOZ SOBRINO C. - 2008. Automatic habitat classification methods based on satellite images: a practical assessment in the NW Iberia coastal mountains. *Environmental Monitoring and Assessment* **144**, 229-250.
- ECKER K., WASER L.-T. & KUCHLER M. 2010. - Contribution of multi-source remote sensing data to predictive mapping of plant-indicator gradients within Swiss mire habitats. *Botanica Helvetica* **120**, 29-42.
- FÉRET J.-B., CORBANE C. & ALLEAUME S. 2015. - Detecting the phenology and discriminating mediterranean natural habitats with multispectral sensors - an analysis based on multiseasonal field spectra. *IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing* **8**, issue 5, 2294-2305.
- JOLY D., BROSSARD T., CARDOT H., CAVAILHES J., HILAL M. & WAVRESKY p. 2010. - Les types de climats en France, une construction spatiale. *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 501, mis en ligne le 18 juin 2010. URL : <http://cybergeo.revues.org/23155>.
- HELLESEN T. & MATIKAINENE L. 2013. - An Object-Based Approach for Mapping Shrub and Tree Cover on Grassland Habitats by Use of LiDAR and CIR Orthoimages. *Remote Sensing* **5**, 558-583.
- RAPINEL S., BONIS A., OSZWALD J., TAUREAU F., MANSONS J. & BOUZILLE J.-B. 2015. - Cartographie des végétations herbacées des marais littoraux à partir de données topographiques LIDAR. *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection* **210**, 17-21.
- SELLIN V., GOURMELON F., MAGNANON S., DEBAINE F. & HUBERT-MOY L. 2013. - *Cartographie des grands types de végétation par télédétection : étude de faisabilité (Bretagne, Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire)*. Rapport de recherche, Conservatoire Botanique National de Brest, 166 p.
- SU J.G. & BORK E.W. 2007. - Characterization of diverse plant communities in Aspen Parkland rangeland using LiDAR data. *Applied Vegetation Science* **10**, 151-163.
- SOULIER A., HOSTEIN C., JACQUEMINET Ch., KESSLER F. & PRADINAS R. 2014. - *Trame écologique agropastorale du Massif central : de l'approche cartographique globale par grands types de milieux à une approche cartographique affinée des végétations agropastorales - Rapport d'étude*. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 287 p.

Dynamique de recolonisation d'une carrière de pouzzolane : étude du fonctionnement hydrique du Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.).*

Recolonization dynamics of a pozzolan quarry: study of the the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) hydric functioning.

par S. HERBETTE ①, M. ENNAJEH ②, A. GOUSSET ①, J. NGAO ②, E. BADEL ② et H. COCHARD ②, TS. BARIGAH ②

① Clermont Université,
Université Blaise Pascal,
UMR547 PIAF, BP 10448,
F-63000 CLERMONT-FERRAND,
France

② INRA, UMR547 PIAF,
F-63100 CLERMONT-FERRAND,
France

③ UR-Biodiversité et Valorisation
des Bioressources en Zones
Arides,
Faculté des Sciences de Gabès,
Université de Gabès,
Cité Iriadh-Zrig,
6072, GABÈS,
Tunisie

Résumé

Sur plusieurs sites naturels ayant un intérêt patrimonial, la colonisation par des ligneux est observée et pose des questions sur l'évolution des communautés végétales en place. Mieux prévoir ces évolutions et prendre les décisions appropriées implique de mieux connaître les raisons de ces évolutions, et notamment les capacités de colonisation des ligneux. Le site d'étude est une carrière de pouzzolane abandonnée depuis 1980 situé au pied du Puy de la Vache, dans la chaîne des Puys. Dans cette carrière, comme au sommet du Puy, c'est une végétation pionnière herbacée des substrats meubles (scories) qui est installée. On observe aussi une colonisation par le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), et dans une moindre mesure, par l'épicéa (*Picea abies* (L.) H. Karst) et le bouleau (*Betula pendula* Roth), de faciès secs et très filtrants, car en pente forte et sur scories. Nous avons analysé les particularités morphologiques et physiologiques des Pins sylvestres colonisant ces faciès, en les comparant à des individus installés à proximité sur des faciès ayant une réserve en eau. Les paramètres physiologiques suivis portent sur l'état hydrique de l'arbre, les échanges gazeux et le fonctionnement hydraulique. Pour ce dernier, nous avons mesuré la résistance à la cavitation qui est un paramètre de tolérance à la sécheresse.

Mots-clés : pouzzolane - puy-de-la-vache - pin sylvestre - physiologie - sécheresse.

Abstract

On several sites having a patrimonial interest, the colonization of woody plants has been observed and raises questions about the evolution of the current plant communities. In order to better anticipate these changes and make appropriate decisions, it is important to increase the understanding of the reasons for these changes, and notably the colonization capacities of these woody plants. The study site is a pozzolan quarry that has been abandoned since 1980 and located at the base of the Puy de la Vache which is in the mountain chain La Chaîne des Puys. In this quarry, as on the summit of the Puy, herbaceous pioneer vegetation has developed in loose substrates (scoria). We also have observed a colonization by the Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.), and to a lesser extent by the Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst) and the Silver birch (*Betula pendula* Roth) on dry and permeable rock because of the steep slopes and the scoria. We analyzed the morphological and physiological particularities of the Scots pine that has colonized these particular surfaces, by comparing them to individuals growing nearby on surfaces that have a water reserve. The physiological characteristics that were monitored concerned the hydric state of the trees, the gas exchanges and the hydric functioning. For the latter we measured the cavitation resistance which is a characteristic concerning tolerance of dryness.

Key-words : pozzolan, puy-de-la-vache, Scots pine, physiology, dryness

* Cette communication n'ayant pu faire l'objet d'un article, contactez les auteurs pour toute demande d'informations.



2

Conservation & valorisation de la flore et de la végétation du Massif central

La cueillette des plantes sauvages sur le territoire d'agrément du CBN Massif central : état des lieux et perspectives

Harvesting wild plants in the territory monitored by the CBN Massif Central : inventory and prospect

par Violaine LAUCOIN et Stéphane PERERA 1

1 Conservatoire botanique national du Massif central
Le bourg
43 230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
04 71 77 55 65
stephane.perera@cbnmc.fr
www.cbnmc.fr



Photo 1 ▲

Transport des racines de Gentiane jaune en vue de leur transformation.

© V. LAUCOIN / CBNMC

Résumé

Le Massif central, tout comme les autres massifs montagneux de France, concentre de forts enjeux socio-économiques et écologiques autour de la cueillette de plantes sauvages à des fins artisanales et industrielles. À cet égard, le CBN Massif central a souhaité réaliser un état des lieux de la cueillette sur son territoire d'agrément (TAG CBNMC). Celui-ci a permis de collecter un certain nombre de données sur la filière (espèces cueillies, volumes, lieux de cueillette, données macroéconomiques quantitatives et qualitatives, etc.), d'en souligner les aspects positifs (argument de valorisation de certains milieux naturels, enjeux économique, etc.), de mettre en lumière les éventuels effets sur l'environnement (sur cueillette/intensification, mécanisation, etc.) et enfin d'apporter des pistes de réflexion dans l'objectif commun de favoriser une cueillette durable.

Mots-clés : cueillette - Massif central - ethnobotanique - économie - conservation.

Abstract

The Massif Central, like France's other mountain regions, is the focus of important socioeconomic and environmental issues concerning the harvesting of wild plants for traditional and industrial use. In light of this, the CBN Massif Central wanted to perform an inventory of this harvesting in the territory it monitors (TAG CBN MC). This has made it possible to collect a certain quantity of data on this industry (species harvested, quantities, harvesting areas, quantitative and qualitative macroeconomic data, etc.), to highlight the positive aspects (argument for adding value to certain natural areas, economic concerns, etc.), the eventual effects on the environment (over-harvesting/intensification, mechanization, etc.) and finally to open avenues of further reflection for the common goal of sustainable harvesting.

Key-words : harvesting - Massif Central - ethnobotany - economy - conservation.

Pourquoi étudier la cueillette des plantes sauvages sur le territoire d'agrément du CBN Massif central ?

Ces dernières années, l'engouement porté par un très large public autour des produits « naturels » a fortement contribué au développement de filières artisanales et industrielles pour lesquelles les plantes sauvages constituent la matière première : huiles essentielles, médicaments homéopathiques, préparations pharmaceutiques, produits cosmétiques, herbes aromatiques, confiseries, liqueurs, etc.

Le Massif central, tout comme les autres massifs montagneux de France, concentre de forts enjeux socio-économiques et écologiques autour de la cueillette de plantes sauvages à des fins artisanales et industrielles. Pour autant, la flore ne peut pas être considérée comme une ressource inépuisable. À l'instar des ressources piscicoles maritimes voire de toutes ressources naturelles, son exploitation nécessite une parfaite connaissance de l'état des populations, des conditions écologiques et des processus biologiques leur permettant de se reproduire et de se développer. La cueillette exige donc une maîtrise des techniques d'exploitation respectueuses de la ressource et de sa gestion durable, voire des besoins et des pratiques des consommateurs eux-mêmes.

C'est ainsi que, depuis les années 80, la cueillette et ses enjeux ont attiré l'attention de nombreux écologues, ethnobotanistes, économistes, sociologues, etc., en particulier autour du recueil des savoirs et usages développés autour des plantes cueillies mais aussi des aspects socio-culturels

liés aux pratiques de cueillette, ou encore du rôle moteur de cette activité dans le développement local pour un certain nombre de territoires isolés. L'aspect environnemental a quant à lui été approché par différentes études autour de la gouvernance et de la gestion durable des ressources végétales spontanées et leur valorisation économique à une échelle internationale et nationale. Plus localement, différentes chartes de bonnes pratiques de cueillette ont vu le jour, visant à créer des contrats éthiques et moraux pour favoriser une gestion plus durable des ressources.

Parmi les études qui ont participé à la mise en lumière de cette activité, on peut citer les travaux de COUJARD et COMMEAUX dans les années 80 (utilisation et appropriation des ressources sauvages, accès à l'espace, etc.), de C. JULLIAND depuis 2000 (approche socio-économique et environnementale, aspect socio-culturel, participation et animation d'un groupe de travail « cueillettes » avec les professionnels, utilisation durable des ressources, etc.) ou encore du CBN PMP et ses deux ethnobotanistes, R. GARRETA et B. MORISSON, qui dressent un état des lieux des cueillettes sur les Pyrénées et Midi-Pyrénées, et plus largement. Localement, l'ouvrage *Cueillir la montagne* de RAPHAËL LARRÈRE et MARTIN DE LA SOUDIÈRE évoque les cueillettes anciennes et actuelles du Massif central et leurs aspects socio-économiques et culturels à travers de nombreux témoignages.

Vers un état des lieux partagé...

Pour autant, malgré une bibliographie abondante relative aux cueillettes « historiques » et/ou « familiales » du Massif central, les pratiques actuelles et notamment la qualification des ressources aujourd'hui collectées restaient peu documentées tandis que le Conservatoire botanique national (CBN) du Massif central était régulièrement sollicité sur l'état des ressources tant par les cueilleurs eux-mêmes que par les services de l'État ou les organismes de préservation de l'environnement.

En partenariat avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) d'Auvergne, la Société d'intérêt collectif agricole de la région Auvergne des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (SICARAPPAM), le Syndicat inter-massif pour la production et l'économie des Simples (SIMPLES), l'Association française des cueilleurs (AFC), le CBN Massif central a ainsi été amené, en 2012, à réaliser un état des lieux de la cueillette amendé des connaissances acquises par le CBN sur les ressources végétales,

leurs fragilités et leurs potentialités. L'étude visait à répondre à deux questions principales : quelles sont aujourd'hui les plantes collectées à des fins commerciales, sur le territoire d'agrément (TAG) du CBN Massif central ? Quels sont les opérateurs de la filière et comment procèdent-ils ?

La réalisation de cette étude s'est appuyée sur une enquête menée auprès des acteurs de la cueillette (cueilleurs, transformateurs, industriels, organismes techniques, syndicats...) et de l'environnement (collectivités, organismes publics, services de l'État) associant questionnaires écrits et entretiens oraux, et sur les travaux et parfois la collaboration d'organismes et de chercheurs qui œuvrent autour de la connaissance de cette filière : Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, universités et chercheurs universitaires (ENITA, VETAGROSUP, HEPIA, etc.), organismes professionnels (FranceAgriMer, FNPAPAM, ITEIPMAI, CNPMAI, CP-ARM, etc.)...

Méthodologie de collecte d'informations

Campagne d'information préliminaire

Une concertation a été engagée avec quelques acteurs de la cueillette et la connaissance de la flore afin d'échanger sur l'étude et de recueillir les attentes mais aussi d'anticiper les craintes éventuelles : CBN Pyrénées et Midi-Pyrénées, Haute-école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (HEPIA), Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) d'Auvergne, Association française des professionnels de la cueillette de plantes sauvages (AFC), Société d'intérêt collectif agricole de la région Auvergne des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (SICARAPPAM), Syndicat inter-massif pour la production et l'économie des Simples (SIMPLES). Dans ce cadre, chaque document destiné à l'avancée de l'étude (lettre d'information, grilles d'enquête, questionnaires écrits), a été présenté avant diffusion. Malgré le temps consi-

dérable qu'elle a nécessité, cette concertation a permis de toucher un grand nombre d'acteurs et de s'assurer que la présente étude soit acceptée et partagée.

Le projet d'étude a également été présenté auprès de la filière à travers un communiqué adressé, par mail et par courrier, à tous les cueilleurs, distributeurs/transformateurs et organismes de protection de l'environnement répertoriés sur le territoire d'agrément du CBN Massif central. Cet article a aussi été diffusé sur des sites Internet dont Tela botanica et leur lettre d'information. Une vidéo-projection commentée a été exposée lors de l'assemblée générale de la SICARRAPAM ainsi que lors du conseil d'administration de l'AFC. Enfin des courriers présentant l'étude ont été adressés à l'ensemble des partenaires.

Contexte de l'enquête

Périmètre géographique

Bien qu'ayant lieu sur le territoire d'agrément du CBN Massif central et plus particulièrement auprès des acteurs locaux, cette étude a porté également sur des acteurs situés hors du territoire d'agrément lorsque ceux-ci menaient une activité en lien direct avec la zone d'étude (plantes utilisées provenant du territoire d'agrément du CBN Massif central). Par exemple, les plantes sauvages cueillies en Auvergne sont diffusées sur l'ensemble du marché national (herboristes de Paris (75), industrie de la parfumerie de Grasse (06), herboristerie Cailleau à Chemillé (49), marché aux plantes de Rungis (94)...), voire même international (laboratoire d'homéopathie en Allemagne, herboristes au Canada...). Cette étude a toutefois été limitée au marché national.

Période d'enquête

L'enquête a été réalisée dans le cadre d'une étude d'une durée de 10 mois, ayant lieu de mars à décembre 2012. L'enquête de terrain ainsi que les questionnaires écrits ont débuté en juin 2012. Une première analyse a été effectuée en août. En raison de la charge de travail importante ou des périodes de vacances plusieurs acteurs n'ont pas été disponibles avant septembre 2012.

Acteurs sollicités

La liste des acteurs régionaux et nationaux de la filière a été établie grâce au recoupement de plusieurs sources d'information :

- utilisation de moteurs de recherche et exploration des pages internet d'entreprises,
- repérage en magasins/marchés, relevés de marques et de produits à base de plantes sauvages,
- statistiques économiques de l'INSEE (via les codes NAF et APE) et exploitation de services d'information sur les entreprises,
- compilation d'annuaires professionnels (agence bio, annuaire vert...),
- liste des adhérents Nature et progrès,
- liste des adhérents et sympathisants SIMPLES,
- liste des adhérents SICARAPPAM,
- réseaux personnels (acteurs locaux, employés du CBN Massif central...),
- réseaux professionnels du CBN Massif central, des syndicats et des coopératives de cueilleurs,
- bibliographie (dont travaux du CBNPMP)

Au cours de l'enquête, la plus grande diversité et représentativité d'acteurs a été recherchée. Il est à souligner que si de nombreux travaux et enquêtes ont déjà été menés sur les cueilleurs *sensu-stricto*, celle-ci concerne *a contrario* l'ensemble de la filière (de la cueillette à la distribution commerciale).

Pour faciliter la mise en œuvre de l'enquête, les acteurs de la filière ont été regroupés en 3 catégories principales et démarchés de manière différente selon leur appartenance à l'une de ces catégories :

- les cueilleurs et représentants professionnels (syndicats) ;
- les négociateurs, collecteurs, transformateurs/distributeurs, feuillagistes ;
- les gestionnaires d'espaces naturels et les organismes en charge de la préservation de l'environnement.

Collecte d'informations orales et écrites

Questionnaires oraux

Bien qu'ils soient chronophages, les entretiens oraux présentent, comparativement aux questionnaires adressés par voie postale, l'avantage de rencontrer directement les acteurs, de recueillir un maximum d'informations et de ressentis, d'assister à des pratiques de cueillette, de réaliser des photographies afin d'illustrer les différentes pratiques, d'obtenir d'autres contacts... C'est pourquoi nous avons encouragé les acteurs à y répondre.

Constitution des grilles d'enquête

En concertation avec la profession, trois grilles d'enquête adaptées aux spécificités de chaque grande catégorie d'acteurs, ont été élaborées pour faciliter les entretiens oraux, guider l'enquêteur et cibler ses questions sur des points clés. Plusieurs thèmes liés aux divers objectifs de l'étude y sont développés : aspect social, aspect économique, aspect commercial, aspect écologique, accès à la ressource, techniques de cueillette, aspect législatif, attentes, besoins, outils/solutions...

Environ 2 heures par entretien ont été nécessaires afin de laisser le temps aux personnes enquêtées de répondre aux questionnaires. Au total, 54 questions ont été posées aux cueilleurs, 27 aux organismes de protection de l'environnement et 55 aux distributeurs/transformateurs.

Méthode / mode d'enquête

Seuls les acteurs volontaires acceptant de s'entretenir avec l'enquêteur ont été rencontrés, sur rendez-vous. Certains entretiens ont été enregistrés sur dictaphone. Au préalable, une demande d'autorisation orale a été enregistrée auprès de la personne enquêtée. En cas de refus, l'entretien a fait seulement l'objet d'une prise de notes. Tous les entretiens ont été anonymisés.

Questionnaires écrits

Les entretiens oraux ont été complétés par des questionnaires écrits relatifs aux principales données que nous souhaitions collecter (plantes cueillies, parties, volumes, prix, filières, usages principaux...).

Ce choix s'explique par la possibilité d'élargir le panel des personnes morales et physiques interrogées et de la volonté de recueillir ainsi une plus grande diversité de points de vue. Il fut en effet impossible d'interroger l'ensemble des acteurs identifiés via des entretiens dans le temps imparti à l'étude. Le temps de saisie des données et celui du traitement des résultats ont été aussi simplifiés et raccourcis par le traitement des questionnaires écrits.

Ces questionnaires ont été divisés en 4 volets : le volet I à destination des cueilleurs, coopératives, collecteurs, syndicats ; le volet II à destination des transformateurs et distributeurs ; le volet III à destination des organismes de protection de l'environnement. Le volet IV, permettant de recueillir des données précises sur le prélèvement d'espèces, fut distribué en accompagnement de chacun des volets précédents. Il est constitué d'une liste de 467 espèces dont la cueillette a été identifiée comme étant possible à travers la rencontre de différents partenaires et par l'analyse des catalogues de vente des cueilleurs et coopératives. N'ont été retenues que les espèces indigènes du territoire d'étude. Des champs libres laissent la possibilité aux différents acteurs de la compléter le cas échéant.

Les trois premiers volets reprennent les mêmes thématiques que les grilles d'entretien et sont divisés en 6 grandes parties : métier, ressource, commercialisation, normes et réglementation, problématiques environnementales, développement d'une cueillette durable...

Les questionnaires ont été envoyés individuellement, par courrier et par mail, à chaque cueilleur, distributeur-transformateur et organisme de l'environnement répertorié. L'ensemble des résultats ont été anonymisés.

Comparaison des données CBN Massif central

Les différentes données recueillies ont été confrontées aux données botaniques disponibles au sein du CBN Massif central, ainsi qu'aux listes d'espèces protégées.

Les informations floristiques disponibles sont issues des données bibliographiques, des données issues d'herbiers, des relevés effectués lors du programme Atlas de la flore vasculaire 2001-2015 par le Conservatoire et son réseau de botanistes, des données recueillies lors des prospections générales, des prospections ciblées sur les espèces rares ou les diverses études confiées au CBNMC, des données personnelles des différents correspondants du CBNMC.

Au moment de l'étude, les données du Conservatoire mobilisées constituaient :

- **3 000 espèces végétales sauvages (flore vasculaire) connues sur le Massif central. Plus de 4 000 espèces ont été recensées en tenant compte des espèces exotiques et introduites, des sous-espèces et variétés...**
- 45 500 relevés phytosociologiques (études des végétations) ;
- 274 000 ha d'habitats naturels cartographiés ;
- 483 854 relevés floristiques ;
- 4 661 257 observations floristiques.

Critiques et limites de la méthode

Profils des enquêtés

L'envoi des questionnaires a eu lieu courant juin 2012 et a concerné 250 cueilleurs, 49 distributeurs/transformateurs dans le TAG et 22 en dehors, ainsi que 170 personnes représentant différents organismes de protection de l'environnement. Au 1^{er} décembre, nous avons le retour de 21 questionnaires de cueilleurs, 9 de distributeurs/transformateurs et 28 d'organismes de protection de l'environnement.

Concernant les cueilleurs, 11 sont indépendants, 7 sont adhérents à une coopérative ou à un regroupement de cueilleurs et 3 font partie d'un syndicat de cueilleurs. Les cueilleurs ayant participé à l'enquête écrite sont principalement situés dans le Puy-de-Dôme (7), puis en Ardèche (5), dans le Cantal (2), en Creuse (2), dans le Rhône (2), en Haute-Vienne (1) et en Corrèze (1). Un dernier cueilleur situé en dehors du territoire d'agrément a répondu à l'enquête écrite, travaillant pour une coopérative du TAG.

Pour les distributeurs transformateurs, l'activité dominante des structures ayant répondu sont les suivantes : la cosmétique (2), l'alimentaire (2), la parfumerie (1), la pharmacie (1), la recherche et le développement (1) et la liquoristerie (1). Pour ce qui est de leur situation géographique, quatre sont sur le TAG CBNMC : Haute-Loire (1), Loire (1), Rhône (1), Haute-Vienne (1) ; et quatre en dehors du territoire d'agrément du CBN MC : Charente (1), Maine-et-Loire (1), Gard (1) et Lozère (1).

Enfin concernant les organismes de protection de l'environnement, sur les 28 retours de questionnaires, 4 proviennent de l'ONF, 4 de conseils généraux, 4 de PNR ou d'associations de préfiguration de PNR, 3 de l'ONCFS, 3 de réserves naturelles, 2 de chambres d'agriculture, et 1 pour chacun des

organismes suivants : DREAL, ONEMA, structure de formation et recherche, jardin botanique, association environnementale, musée, DDT et CEN.

Pour les entretiens, 14 cueilleurs, 3 regroupements ou coopératives, 4 distributeurs/transformateurs et 4 organismes de protection de l'environnement ont pu être enquêtés. Parmi les cueilleurs figurent 6 indépendants, 4 travaillant pour une coopérative ou un regroupement et 4 cueilleurs regroupés par un syndicat. La majorité des cueilleurs ayant été disponibles pour un entretien sont basés dans le Puy-de-Dôme (7), puis en Haute-Loire (4), dans le Rhône (1), en Creuse (1) et en Ardèche (1).

Les 3 regroupements de cueilleurs ou coopératives interrogés représentent plus ou moins 180 cueilleurs. Un bémol doit néanmoins être apporté ici sur le fait que parmi ces 180 cueilleurs, on peut estimer que seule une quarantaine d'entre-eux vit de la cueillette, les autres réalisant des cueillettes de façon ponctuelle au cours de l'année, cultivant des plantes à parfum, aromatiques ou médicinales (PPAM) ou possédant souvent une autre profession complémentaire. Deux de ces coopératives ou regroupements sont en Ardèche et une coopérative se situe dans le Puy-de-Dôme.

Les 5 distributeurs/transformateurs ayant accepté de participer à l'enquête relèvent de 3 filières différentes, en considérant uniquement leur activité principale (cela n'empêche pas l'utilisation de plantes pour d'autres types de produits) : la distillerie (2), l'herboristerie/tisannerie (1) et la cosmétique (1). D'un point de vue géographique, quatre d'entre-eux sont situés en Haute-Loire et un dans la Loire. Un dernier distributeur/transformateur en dehors du territoire d'agrément a été rencontré, car utilisant principalement des plantes provenant du TAG. Il se situe en Lozère et s'inscrit dans la filière de la parfumerie.

Enfin 3 organismes de protection de l'environnement ont été rencontrés, parmi eux 2 DREAL et un représentant de l'ONF. Peu d'organismes de protection de l'environnement ont été rencontrés car, faute de temps, la rencontre avec les cueilleurs et distributeurs/transformateurs a été privilégiée afin d'obtenir une image fidèle de la filière. Par ailleurs, la majorité des organismes de protection de l'environnement abordés durant l'enquête, nous ont fait part de leur méconnaissance de cette filière malgré leur intérêt et leur curiosité sur le sujet.

Limites et biais

Différents biais sont à prendre en considération à la lecture des résultats de cette enquête. Tout d'abord, un biais géographique. En effet les zones de cueillette en général et la localisation des espèces cueillies sont, en partie, dépendantes des lieux d'habitation des cueilleurs. Les personnes ayant répondu à l'enquête écrite et/ou orale sont principalement situées en Auvergne et plus précisément dans le Puy-de-Dôme. Le Limousin est quant à lui faiblement représenté auprès des enquêtés. Par ailleurs, la filière « souterraine » de la cueillette n'ayant pas pu être approchée, un certain nombre d'espèces cueillies et/ou de volume de cueillette demeure totalement inconnu.

Néanmoins, la participation de 3 importantes coopératives ou regroupements de cueilleurs permet d'avoir un aperçu assez fidèle des espèces cueillies et d'un ordre d'idée des volumes prélevés. Il est par ailleurs important de noter que différents profils de cueilleurs ont répondu à cette enquête : des cueilleurs indépendants ou affiliés à une coopérative ou un syndicat ; cueillant peu d'espèce ou une grande diversité ; toute l'année ou de façon ponctuelle.

Concernant les transformateurs et distributeurs, peu ont pu ou souhaité participer à cette enquête. Les données collectées constituent donc un petit aperçu. Beaucoup n'ont souvent aucune idée de la provenance exacte des plantes qu'elles soient issues de culture ou de cueillette. Il est donc probable que soient citées, dans l'enquête, certaines espèces provenant de productions agricoles ou issues de pays étrangers (pays de l'Europe de l'Est, fortement impliqués dans le marché des PPAM en France). Cette discrétion sur la provenance des matières est à relier à la culture du secret très forte au sein même des cueilleurs qui a parfois compliqué le recueil de certaines données cruciales à l'enquête (volumes prélevés/utilisés, zones de cueillettes, aspect économique et commercial, etc.). Il existe en effet, une réelle crainte de la profession sur l'utilisation possible de ces données : réglementation, concurrence, travail non déclaré, etc. Les données ont donc pu, parfois, être simplifiées ou modifiées à cet égard.

Par ailleurs, il est parfois difficile de savoir quelles espèces sont réellement cueillies en raison de confusion de détermination et de problèmes taxonomiques (exemple des Pulsatilles). Cueilleurs et transformateurs utilisent principalement des noms vernaculaires ou « commerciaux » (homéopathie) différents des noms français ou latins utilisés en botanique. Ce manque de référentiel a nécessité un long travail de transcription afin d'attribuer les noms latins aux plantes citées par les cueilleurs. Des doutes subsistent encore sur certaines espèces.

Enfin, du côté des organismes de protection de l'environnement, les données récoltées s'avèrent davantage des impressions, en l'absence d'études locales réalisées sur cette thématique. De ce fait, les craintes à l'égard de la cueillette et de ses possibles conséquences sur les espèces et le milieu naturel sont amplifiées.

Au niveau méthodologique on peut aussi supposer que les réponses apportées lors des entretiens oraux ont pu parfois être orientées du fait de la présence même de l'enquêteur, ce qui est probablement moins le cas pour les questionnaires écrits.

L'analyse écologique s'est basée quant à elle sur les données disponibles au sein du CBN Massif central au moment de l'étude. Soulignons que ces données, malgré leur nombre (plus de 5 millions) ne pouvaient être exhaustives, particulièrement concernant la région limousine, dont l'atlas de la flore (inventaire systématique sur l'ensemble du territoire par maille de 5x5 km) était en cours de réactualisation. Les données botaniques (fréquence, répartition...) sont alors intimement liées à l'état des connaissances disponibles sur le territoire. En effet, des zones sous-prospéctées apparaîtront de fait comme pauvres en diversité végétale, même si la tendance générale donne une indication intéressante. Par ailleurs, jusqu'à présent, aucun inventaire systématique autour d'espèces sujettes à la cueillette n'a été mis en place, tandis qu'il pourrait permettre d'obtenir sur la durée, un regard plus juste sur l'état actuel des ressources et leur vulnérabilité.

Les résultats présentés ci-après constituent néanmoins aujourd'hui, un premier aperçu de la filière de la cueillette, résultat de 10 mois d'enquête. Afin d'affiner ou de préciser dans le futur cet état des lieux, il demeure important dès aujourd'hui de maintenir et conforter la relation de confiance qui s'est progressivement tissée entre les différents acteurs de la filière.

À cet égard, nous tenons à remercier l'ensemble des personnes et organismes qui ont participé à cette enquête.

Les cueillettes emblématiques du Massif central

Avant de dresser un panorama sur la cueillette actuelle de plantes sauvages sur le territoire d'agrément du CBN Massif central, il nous a semblé intéressant de rassembler ici quelques données générales sur les cueillettes emblématiques du Massif central : Gentiane jaune, Narcisse des poètes, lichens, Airelle myrtille.

La cueillette en France

En 1990, le ministère chargé de l'environnement a commandé une étude sur la cueillette en France qui estimait l'utilisation de plantes à 3 000 tonnes de plantes sèches et 3 800 tonnes de plantes fraîches. Ceci correspondait à un chiffre d'affaire global de 64 millions de francs soit un peu moins de 10 millions d'euros. Il était compté une centaine de cueilleurs professionnels (dont l'activité de cueillette était le revenu principal) mais aussi quelques milliers de personnes réalisant des cueillettes rémunérées, ponctuelles ou saisonnières, durant quelques jours ou quelques semaines. Un chiffre de 1 500 emplois à temps complet était *a priori* généré par la cueillette des plantes sauvages. Par ailleurs, il était estimé qu'environ 100 espèces faisaient l'objet de cueillette annuelle supérieure à 500 kg (POINTEREAU 1990).

En 1999, le volume représenté par la cueillette des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) en France était estimé à 6 000 tonnes. Cela représentait alors un chiffre d'affaire de 75 millions de francs soit plus de 11 millions d'euros (JULLIAND 2002).

En 2008, le chiffre de 200 espèces concernées par des récoltes en milieu naturel en France, était

avancé (THÉVENIN 2008). Néanmoins, certains cueilleurs travaillant principalement pour des laboratoires homéopathiques auraient pu récolter jusqu'à 1 000 plantes différentes, en France et en Europe (JULLIAND 2008) tandis qu'en France plus de 1 200 plantes étaient répertoriées comme médicinales ou aromatiques (PERCHE 1989).

L'Auvergne, et plus largement le Massif central, constituerait la première région en terme d'importance économique des PPAM issues de cueillette, notamment grâce à des cueillettes importantes de certaines espèces telles la Gentiane jaune, les lichens, la Myrtille, le Narcisse ou encore la Reine des prés (ONIPPAM 2001). Déjà, en 1954, l'Auvergne était classée parmi les régions les plus importantes pour la cueillette de plantes médicinales, probablement en raison du maintien de milieux préservés, d'un accès assez facile aux zones d'altitude, et de sa grande richesse en milieux et en espèces (MIALLIER 1985). En effet, le Massif central se caractérise par une forte diversité au niveau climatique, édaphique, altitudinal ainsi que par une faible densité d'habitants et une agriculture plutôt extensive (particulièrement en zone montagneuse), favorables au potentiel de cueillette (ULLRICH 1989).

Biens et services écosystémiques

À travers la cueillette, différents services écosystémiques de la flore peuvent être valorisés. La flore cueillie joue un rôle économique en procurant un revenu principal ou d'appoint à une partie de la population rurale. Les plantes se retrouvent également dans beaucoup de produits utilisés par l'Homme ; que ce soit dans la pharmacie, la cosmétique, l'alimentaire, la distillerie, la liquoristerie, la parfumerie, etc. Ainsi, selon la revue *Economiste*, le marché mondial des plantes aromatiques et médicinales est estimé à environ 64 milliards \$ US. On estime à plus de 35 000 les plantes utilisées par des industries comme la pharmacie, la phytothérapie, l'herboristerie, l'hygiène, etc. Par ailleurs, le marché mondial des médicaments à base de plantes atteint près de 33 milliards \$ US en 2013, ce qui correspond à 11 % de croissance annuelle (source BBC Research). Il est à noter que selon un des représentants du laboratoire Boiron, en 1986, 90% des espèces utilisées en homéopathie provenaient du milieu naturel (JULLIAND 2002). En 2009, on estime que 50% des médicaments prescrits sont constitués par des

substances naturelles produites par des végétaux (Commission Européenne 2009). Pour ce qui est de la cosmétique bio particulièrement gourmande en plantes, le marché français a suivi une croissance soutenue, 25% par an en moyenne entre 2005 et 2009, pour atteindre 350 millions d'euros en 2011 (France AgriMer, 2012).

En outre, l'activité de cueillette peut aussi jouer un rôle moteur dans la préservation de certains espaces naturels. En effet, cette activité et sa pérennité sont intimement liées au maintien d'espaces naturels diversifiés et de qualité, garants de ressources végétales en nombre et en qualité suffisants. En conséquence, les professionnels de la cueillette sont particulièrement attentifs à la préservation et/ou à la valorisation d'un grand nombre d'espaces, tels que les milieux ouverts, les friches, les prairies d'altitudes, etc. L'importance des cueillettes (en diversité d'espèces cueillies, en volume prélevé, en poids économique, etc.) sur les prairies d'altitude à travers des cueillettes comme celles de la Gentiane jaune, du Nar-

cisse des poètes, de la Jonquille, constitue donc une pression économique pour maintenir des écosystèmes ouverts herbacés. Ces derniers, hérités d'un long passé agro-pastoral dans le Massif central, offraient jusqu'alors une forte diversité floristique et faunistique. Ils sont aujourd'hui en régression du fait de certaines pratiques agricoles ou de la diminution des activités agro-pastorales.

La valorisation de ces milieux à travers l'activité de cueillette légitime le maintien de paysages diversifiés, marqueurs culturels, identitaires de régions, département, etc. La cueillette s'avère révélatrice d'une relation étroite entre l'Homme et la nature.

Localement et depuis des décennies les cueil-

lettes historiques (Gentiane jaune, Narcisse des poètes, lichens, Arnica des montagnes, Myrtille...) ont façonné les savoirs et savoir-faire en structurant les filières, indicateurs d'une réelle importance économique et culturelle. Le rôle social de ces cueillettes est tout aussi important, procurant à de nombreuses personnes un revenu de subsistance. De nombreuses anecdotes comme celle-ci : « *J'ai pu m'acheter mon premier scooter en allant ramasser la mousse (lichen du pin)* » témoigne aussi du rôle des cueillettes dans « *le maintien de gens au pays* ».

La cueillette de la Gentiane jaune

La Gentiane jaune (*Gentiana lutea*) est certainement la plante la plus emblématique du Massif central,

elle participe fortement à la représentation des paysages auvergnats dans l'imaginaire collectif (PRIVAL 1989).

C'est une plante vivace dont la floraison a lieu de Juin à Août. La tige se renouvelle chaque année et peut atteindre une hauteur de 0,50 à 1,40 mètre. La partie exploitée est principalement la racine (LEGRAND 1984). Pour les plantes âgées de plus de 40 ans, la racine peut mesurer plus d'un mètre de long et peser de 5 à 7 kg. Celle-ci est exploitée pour ses principes amers. Elle a été, avant la découverte du Quinquina, l'un des seuls remèdes réputés contre le paludisme (PRIVAL 1989). Elle est utilisée dans l'industrie aromatique, l'industrie agro-alimentaire (liquoristerie majoritairement), l'industrie pharmaceutique et l'industrie de l'alimentation du bétail (DRANSART *et al.* 1996).

L'arrachage de la racine s'effectue de mi-avril à fin novembre. La première collecte (avril à septembre) est principalement destinée aux laboratoires spécialisés, sous forme sèche. La seconde collecte (septembre à novembre) est plutôt destinée aux liquoristeries sous forme non séchée. En effet, à cette période de l'année la racine emmagasine les sucres suite à l'arrêt du cycle végétatif (PRIVAL 1989).

L'arrachage de la gentiane est souvent réalisé par un collecteur, « le gentianaire ». Son rôle est de recruter une équipe de cueilleurs et « *d'acheter les montagnes* ». Cette expression signifie acheter aux propriétaires de terrain où poussent la gentiane, l'accès à la ressource et son exploitation. Les équipes recrutées par les gentianaires ne sont aujourd'hui pratiquement constituées que de

main d'œuvre étrangère (roumaine, espagnole et portugaise) car ce travail qui demande beaucoup de temps est faiblement rémunéré (DRANSART *et al.* 1996). Autrefois seuls les exploitants agricoles arrachaient la gentiane. Aujourd'hui, il est plus rémunérateur de vendre la gentiane sur pied aux gentianaires (DRANSART *et al.* 1996).

L'arrachage qui se faisait autrefois au « pic à gentiane » se pratique aujourd'hui à la « fourche du diable » ou parfois à la mini-pelle montée d'une fourche à la place du godet (PRIVAL 1989).

Le volume annuel extrait par chaque collecteur est estimé entre 400 à 800 tonnes.

La racine de gentiane met sept années à se reconstituer tandis que les prélèvements ne sont pas effectués sur la même zone tous les ans. Une rotation de 20 à 30 ans sur la même parcelle, entre deux arrachages, est généralement observée (PRIVAL 1989) (DRANSART *et al.* 1996).

Des essais de mise en culture ont été effectués par Pernod-Ricard (Suze), en collaboration avec l'INRA de Colmar. Cette entreprise semble, à ce jour, l'une des rares sociétés à utiliser de la gentiane cultivée dans ses produits en complément de racines issues de cueillette. La culture de gentiane s'avère complexe et demande beaucoup de soins et de surface afin de respecter les temps de croissance de la racine. Elle s'avère donc peu ou pas rentable. (DRANSART *et al.* 1996), pour l'instant.

La cueillette du lichen

La cueillette du lichen est principalement pratiquée en Auvergne, plus précisément en Margeride, comme revenu d'appoint. Sur ces territoires, le lichen est la plante la plus cueillie (SALÈS 1994).

Les deux lichens principalement concernés sont *Evernia furfuracea* poussant sur les conifères, appelé aussi « lichen (ou mousse) du pin », et *Evernia prunastri* qui est un lichen se développant sur les feuillus, appelé aussi « lichen (ou mousse) du chêne » (JULLIAND 2002).

Tous deux sont utilisés comme fixateurs de parfum (les plus utilisés au monde). Il faut 100 kg de lichen pour faire 4 kg de « concrète », produit intermédiaire servant aux parfumeurs (SALÈS 1994).

Le lichen peut se cueillir toute l'année mais il est néanmoins préférable de le collecter durant l'hiver, par temps sec. Les branches mortes supportant

les lichens sont cassées avec des crochets ou des griffes. Une personne peut ramasser jusqu'à 150 kg de lichen par jour. Les quantités ramassées dans le Massif central varient entre 2000 et 2500 tonnes par an, le plaçant premier producteur mondial (SALÈS 1994) (DRANSART *et al.* 1996). Aujourd'hui, le Massif central est fortement concurrencé par le Maroc et les pays de l'Est.

Le lichen pousse d'environ 1 centimètre par an, les cueilleurs ne reviennent pas avant 4 à 5 ans sur un même site afin d'obtenir un produit de qualité (SALÈS 1994).

La cueillette du lichen est principalement pratiquée par « les gens du pays » qui en tirent un revenu complémentaire, peu de cueilleurs professionnels la pratique au vu de sa faible rentabilité.



Photo 2 ►

Stockage après récolte du Lichen suce-pin dans le sud du Massif central

© V. LAUCCOIN / CBNMC

La cueillette du Narcisse des poètes

Le Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*) est une plante abondamment présente en altitude, entre 800 et 1300 mètres. Elle s'observe principalement sur les prés de fauche sur sols acides et humides mais bien drainés (DRANSART *et al.* 1996).

L'Aubrac constitue une des principales zones de collecte. Le Narcisse des poètes est collecté depuis la moitié du XX^e siècle pour un usage unique : la parfumerie. La partie exploitée est la fleur. En effet, à partir de la fleur est extrait un premier concentré appelé « concrète », lui-même transformé en « absolu » plus concentré que le précédent (SALÈS 1994). Il est nécessaire en moyenne d'avoir 300 tonnes de fleurs pour fabriquer 600 kg de « concrète » (DRANSART *et al.* 1996). Il faut environ 1500 fleurs pour obtenir 1 kg « d'absolu », concentré final nécessaire à la parfumerie (GAILLARD 2012).

Les quantités cueillies varient entre 200 et 800 kg par jour et par personne selon le mode de prélèvement. Les fleurs sont ramassées au « peigne à narcisse », au peigne monté sur chariot, ou encore mécaniquement avec une machine conçue spécialement à cette fin (GAILLARD 2012). Le narcisse étant une plante bulbeuse, la cueillette de la fleur chaque année, n'a aucune conséquence sur son développement l'année suivante (DRANSART *et al.* 1996). Néanmoins, cette espèce semble diminuer par la modification des pratiques agricoles (amendement, piétinement, ensilage, prairies artificielles) (DRANSART *et al.* 1996).

Les personnes pratiquant cette cueillette ne sont pas des professionnels mais plutôt des agriculteurs, des retraités, ou d'autres personnes cherchant un complément de revenu. Cette cueillette est en effet peu rentable pour des cueilleurs professionnels (DRANSART *et al.* 1996).

La cueillette de la Myrtille

La myrtille est collectée pour son fruit et sa feuille. Ces parties prélevées présentent notamment la propriété de favoriser la régénération du pourpre rétinien. La production en Auvergne est estimée à 1500 tonnes. La cueillette s'effectue de fin juillet à septembre à l'aide d'un « peigne à myrtille » ou à la main. Cette cueillette est à la fois de type familial et commercial (LEGRAND 1984).

Cette cueillette estivale a permis dans le passé, et encore aujourd'hui, un revenu complémentaire en milieu rural. C'est au milieu du XX^e siècle que l'usage du peigne pour cette cueillette s'est généralisé. Dans les années 1970, le ramassage et la vente de la myrtille ont connu un véritable bond, pour ensuite diminuer. À cette époque il était estimé que le ramassage journalier pouvait atteindre 80 kg. Aujourd'hui ce volume est plus difficile à

atteindre du fait de la dissémination des populations de myrtille. Le revenu de la cueillette était estimé à quelques centaines d'euros par saison de collecte.

La myrtille est peu cultivée, la baie provenant de culture présentant des caractéristiques moins recherchées que la baie sauvage, cette dernière plus petite est surtout plus acide. Les différentes filières qui utilisent la myrtille sont l'industrie alimentaire, l'industrie pharmaceutique et les teinturiers. En pharmacie, la baie est utilisée pour ses grandes teneur en vitamine A et C qui ont un rôle positif sur le tonus et la vue. Dans le cadre d'un usage tinctorial, ses feuilles produisent une couleur violette. À ce titre, elles étaient, dans le passé, utilisées pour colorer le vin (OUDIN 2010).



◀ Photo 3

Carte postale ancienne - cueillette des airelles dans les Monts de la Madeleine.

Vers une diversification progressive des cueillettes

La cueillette s'est professionnalisée et les plantes récoltées se retrouvent dans de nombreux produits utilisés au quotidien sans que beaucoup d'utilisateurs en aient réellement conscience. En 1989, la consommation française annuelle de PPAM (principalement issue de culture et, probablement, accessoirement de cueillette) était estimée à 30 000 tonnes (cultures et cueillettes), dont 75 % provenaient de l'importation : soit 5 000 tonnes de plantes à infusions (destinées à l'herboristerie) et 25 000 tonnes de plantes médicinales et aromatiques (destinées aux divers laboratoires industriels) (PERCHE 1989). Après la 1^{ère} Guerre mondiale, la France prend conscience de sa dépendance aux autres pays, et développe sa propre filière nationale de PPAM (LEGRAND 1984).

Aujourd'hui, au-delà du maintien des cueillettes emblématiques du Massif central présentées ci-dessus, la cueillette à but commercial s'est développée autour de plus de 300 espèces. D'ores et déjà on peut affirmer que la diversité des cueillettes dans le Massif central comme sur l'ensemble de la France, s'est fait sous l'influence de multiples paramètres :

- développement et multiplication des filières utilisant les plantes sauvages et des produits dérivés ;
- réglementation plus forte concernant le prélèvement d'espèces sauvages chez certains pays voisins (Allemagne, Autriche, etc.) qui se tournent alors vers la France où les contraintes sont moins importantes (cas de la Gentiane jaune ou encore de l'Arnica, qui sont fortement demandées par des entreprises allemandes et autrichiennes) ;
- qualité de production reconnue pour certaines espèces (cas du Narcisse des poètes et de la Jonquille provenant du Cantal, et utilisé à une échelle mondiale dans la fabrication de parfum haut de gamme) ;
- mondialisation des échanges ;
- lutte contre la biopiraterie et le pillage des ressources naturelles dans les pays du sud provoquant un recentrement des récoltes en Europe ;
- etc.



Photo 4 ►

La cueillette de plantes sauvages alimente aujourd'hui une très large gamme de produits de consommation courante.

© S. PERERA / CBNMC

La cueillette actuelle de plantes sauvages sur le territoire d'agrément du CBN Massif central

Une filière en pleine croissance mais méconnue

Diversité des acteurs : des cueilleurs aux transformateurs

Douze grandes catégories d'acteurs structurant la filière de la cueillette de plantes sauvages ou gravitant autour d'elle ont été définies, tant sur le territoire d'étude que sur la France entière :

- **les cueilleurs**, personnes prélevant une ou plusieurs espèces végétales sauvages dans le milieu naturel ;
- **les feuillagistes**, négociants spécialisés dans la revente de feuillages, mousses, branchages et lichens à destination des filières d'ornementations florale et horticole ;
- **les négociants / grossistes**, spécialistes dans l'achat et la revente de matière végétale brute ;
- **les coopératives**, regroupant plusieurs cueilleurs qui fournissent exclusivement celle-ci en matière végétale brute, en fonction des commandes des clients de la coopérative ;
- **les collecteurs**, entreprises ou exploitations agricoles qui transforment, stockent ou conditionnent des produits de cueillette sauvage et font appel à des cueilleurs auprès desquels ils collectent les produits de cueillette ;
- **les transformateurs**, transforment la matière végétale brute sous différentes formes (granulés pour infusettes, poudres...) ou en extraient les principes actifs ou substances intéressantes (distillats pour obtenir des huiles essentielles ou des préparations alcoolisées, fabrication de concrète ou d'absolue pour les parfumeurs...) ;
- **les distributeurs**, rassemblent, stockent et distribuent les produits finis à base de matière végétale sauvage à des détaillants / commerçants ;
- **les détaillants**, (ou commerces) vendent directement aux consommateurs les produits finis à base de matière végétale sauvage ou produits bruts (cas des herboristes, tisaniers...) ;
- **les propriétaires et gestionnaires d'espaces cueillis**, tout propriétaire ou gestionnaire d'espaces sur lesquels sont prélevées des espèces végétales ;
- **les organismes en charge de la préservation de l'environnement**, tout organisme en charge de la préservation des ressources végétales sauvages ;
- **les syndicats et regroupements professionnels**, toute structure (syndicat, association, fédération...) représentant les cueilleurs membres de celles-ci ;
- **les instituts techniques**, tout institut effec-

tuant des recherches ou études sur la cueillette (techniques de cueillette, protocole de mise en culture d'espèces sauvages cueillies, préservation de la ressource végétale sauvage, etc.) et/ou fournissant des appuis techniques et/ou conseils aux cueilleurs ou regroupement de cueilleurs.

Ces acteurs sont structurés à travers différents organismes. Trois d'entre-eux permettent de fédérer les cueilleurs au niveau interrégional sur le territoire d'agrément du CBN Massif central :

L'Association française des professionnels de la cueillette des plantes sauvages - AFC (partenaire de cette étude) est un regroupement de cueilleurs professionnels représentant une diversité de pratiques, récoltant sur un territoire local ou national (voir international) avec des débouchés commerciaux variant de la vente au détail au commerce en gros. Aujourd'hui, elle représente une quarantaine de cueilleurs. Ses différentes missions sont les suivantes : recueillir les savoirs et savoir-faire relatifs au métier de cueilleur, élaborer une charte d'éco-cueillette et un guide de bonnes pratiques, organiser la concertation entre les cueilleurs afin de gérer la ressource de plantes sauvages, collaborer avec le système de formation destiné à l'apprentissage du métier de cueilleur, favoriser la concertation avec les institutions et structures pertinentes pour développer de bonnes pratiques de cueillette et contribuer à la reconnaissance de la profession, collaborer à des projets de recherche scientifique sur la problématique de l'utilisation et de la gestion durable de la ressource végétale spontanée...

La Société d'intérêt collectif agricole région Auvergne en plantes à parfums aromatiques et médicinales - SICARAPPAM (partenaire de cette étude) est une coopérative agricole de producteurs de plantes médicinales et aromatiques qui œuvre pour produire des plantes de qualité, cueillies ou cultivées dans le respect de l'environnement. Située en région Auvergne, elle compte aujourd'hui une cinquantaine de producteurs du Massif central.

Le syndicat inter-massifs pour la production et l'économie des simples - SIMPLES (partenaire de cette étude) regroupe une centaine de producteurs-cueilleurs de plantes médicinales aromatiques, alimentaires, cosmétiques et tinc-

toriales, installés en zone de montagne ou dans des zones préservées. Ils suivent un cahier des charges (agréé en 1988 par le Ministère de l'Agriculture) très strict en matière de protection de l'environnement, de préservation des ressources floristiques, de qualité de la production et de respect du consommateur.

D'autres organismes travaillent en lien étroit avec la filière autour de la culture et de la connaissance des PPAM. C'est notamment le cas du **Conservatoire national des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles - CNPMAI**. Cette association créée en juin 1987 par les professionnels de la filière des PPAM, se présente comme un outil au service des professionnels et des particuliers. Le CNPMAI se trouve à l'interface du monde des plantes sauvages et celui des plantes cultivées. Il a pour but de gérer, valoriser et conserver les ressources génétiques des plantes

utilitaires ; de mettre à disposition de l'utilisateur un matériel végétal adapté à ses besoins, nouveau, amélioré ou tout simplement bien identifié ; de participer à la sauvegarde de notre patrimoine naturel et de faire découvrir au plus grand nombre toute la richesse des simples.

Il existe néanmoins de nombreux autres organismes de taille parmi lesquels on peut citer l'Institut technique des plantes à parfum, médicinales et aromatiques (**ITEIPMAI**) dans le domaine de l'innovation et du développement des PPAM, le Comité des plantes à parfum aromatiques et médicinales (**CPPARM**) au niveau de l'appui commercial à la filière notamment ou encore la Fédération nationale des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (**FNPAPAM**) dont le but est de représenter les intérêts des sociétés PPAM sur le marché et les assister dans leur développement.

Perception des acteurs entre-eux

Lors de l'enquête, la perception des différents acteurs directs et indirects de la filière cueillette a été étudiée. Ce travail a notamment mis en évidence une nette méconnaissance des uns par rapport aux autres, générant le plus souvent des craintes de chaque côté.

Concernant la vision des organismes de protection de l'environnement sur la cueillette et les cueilleurs, elle est le plus souvent inexistante ou fait l'objet d'a priori négatif. En effet, la plupart n'ont pas ou peu connaissance de la cueillette de plantes sauvages à but commercial sur leur territoire de compétence, ni des acteurs qui l'exercent. Ils n'en ont connaissance qu'à travers l'instruction administrative des plaintes déposées en cas de cueillette abusive ou illégale. La faible structuration de la filière au niveau régional et national, l'absence de représentation syndicale et/ou professionnelle et la culture du secret entretenue depuis plusieurs décennies ont largement contribué au développement d'une méfiance par l'administration et la plupart des acteurs de la préservation de l'environnement. Aujourd'hui, on ne peut qu'encourager la volonté affichée des acteurs de la filière d'être connus et reconnus de ces mêmes organismes et l'abandon progressif du secret relatif aux ressources cueillies et aux volumes prélevés. Pour y parvenir, une relation de

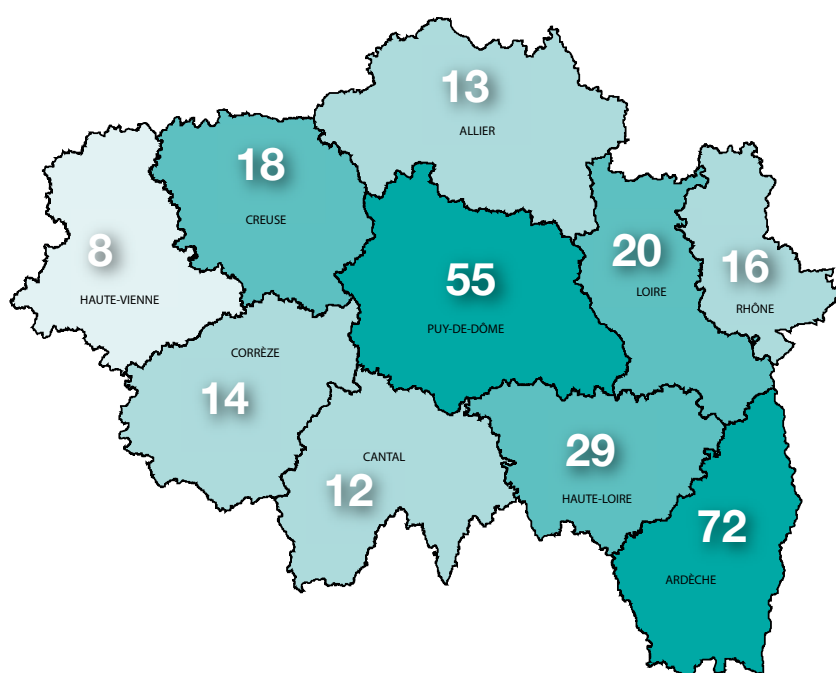
confiance réciproque doit alors nécessairement être bâtie. À cet effet, depuis 2011, l'AFC espère porter la voix de la profession dans le cadre des différentes politiques environnementales, agricoles et forestières qui, à l'heure actuelle, sont mises en oeuvre sans aucune concertation.

L'analyse de la perception des différents acteurs de la cueillette sur les organismes de protection de l'environnement met également en exergue une importante méconnaissance de leurs missions. Nous avons, en effet, demandé aux trois grands types d'acteurs enquêtés d'attribuer aux différents organismes de protection de l'environnement (CBN, CEN, DREAL, DDT, PN, PNR, RN, ONCFS, ONEMA, ONF) différentes missions telles que l'information sur la législation, respect de la législation, information sur la flore, suivis scientifiques des espèces et des espaces, organisation de journée de formation, élaboration de guides et outils techniques.

Les acteurs répertoriés sur le territoire d'agrément du CBN Massif central

Les cueilleurs, toutes catégories confondues, recensés au sein du territoire d'étude sont au nombre de 257 répartis inégalement entre les différents départements (figure 1). Cette répartition s'explique par les contraintes géographiques propres aux milieux montagnards, par les pratiques agricoles, par l'urbanisation plus ou moins importante de certains territoires, mais aussi par la présence de sites de formation, ou encore d'une filière plus structurée (présence de coopératives ou GIE). C'est ainsi que le département du Puy-de-Dôme concentre de nombreux cueilleurs, ce dernier étant par ailleurs le seul département

possédant un organisme de formation dédié à la cueillette (CFPPA de Marmilhat), et la plus importante coopérative de cueilleurs professionnels (SICARAPPAM). Le département présentant la plus forte concentration en cueilleurs demeure néanmoins l'Ardèche, avec une prédominance de cueillettes de subsistance, c'est à dire permettant de procurer un revenu complémentaire aux personnes qui la pratiquent. L'Ardèche présente aussi une coopérative (SICA Vivaplantes) et un GIE (Pam Ardèche), regroupant une centaine de cueilleurs, bien que ceux-ci n'exercent cette activité qu'occasionnellement.



◀ Figure 1

Répartition des cueilleurs (indépendants ou regroupés) référencés pendant l'enquête.

© LAUCOIN / CBNMC

Concernant les distributeurs / transformateurs, 700 entreprises ont été identifiées par une analyse des données de l'INSEE comme utilisant potentiellement des plantes (figure 2).

Dans le cadre de l'analyse économique de la filière, nous avons sélectionné, parmi elles, 51 entreprises, au regard de leur activité manifestement liée à l'utilisation de plantes sauvages (figure 3).

Le Rhône en concentre un grand nombre (15 entreprises et laboratoires pharmaceutiques, allopathiques et homéopathiques) ainsi que des sous-traitants de laboratoires cosmétiques installés dans la vallée du Rhône.

Parmi ces 51 entreprises répertoriées, Boiron, Mélvita, HELPAC (distillerie Saint-Hilaire), IFF (Intern. Flavors & Fragrances), Pagès, Avèze, Aroma-Zone, Biofloral, Phytoplant, Hyteck, plusieurs her-

boristeries lyonnaises font figures de proue. Elles regroupent sept filières principales qui dépassent le cadre classique des PPAM :

- **Herboristerie, épicerie** : plantes sèches, infusions, condiments, semences, etc.
- **Distillerie, liquoristerie** : huiles essentielles, hydrolats, liqueurs, alcools et préparations alcoolisées, jus, sirops, boissons fermentées, etc.
- **Transformation alimentaire** : confitures, sorbets, confiserie, arômes, colorants, etc.
- **Pharmacie** : médicaments, biocides, réactifs, préparations, phytothérapie, produits vétérinaires, bioprospection, etc.
- **Cosmétologie** : déodorants, préparations, crèmes, huiles, macérats, etc.
- **Parfumerie** : concrètes et absolues, parfums, eaux de toilette, etc.
- **Ornementation, paysagisme** : plants, bulbes, tubercules, boutures, greffons, mousses, lichens, semences, etc.

Figure 2 ►
Répartition sectorielle selon l'INSEE des 700 entreprises utilisant ou commercialisant potentiellement des plantes sauvages
© V. LAUCOIN / CBNMC

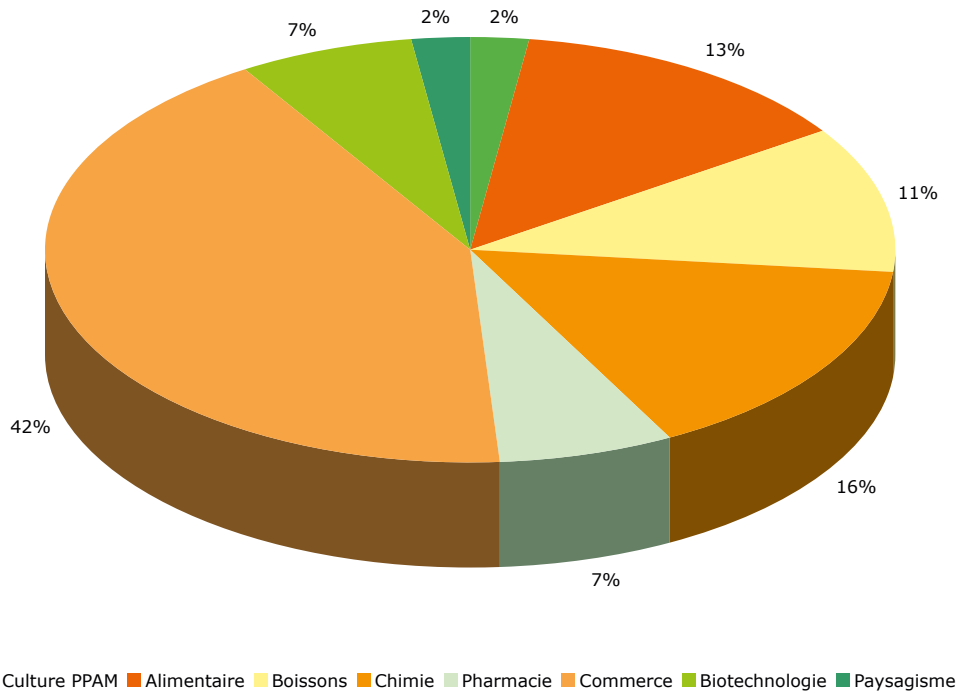
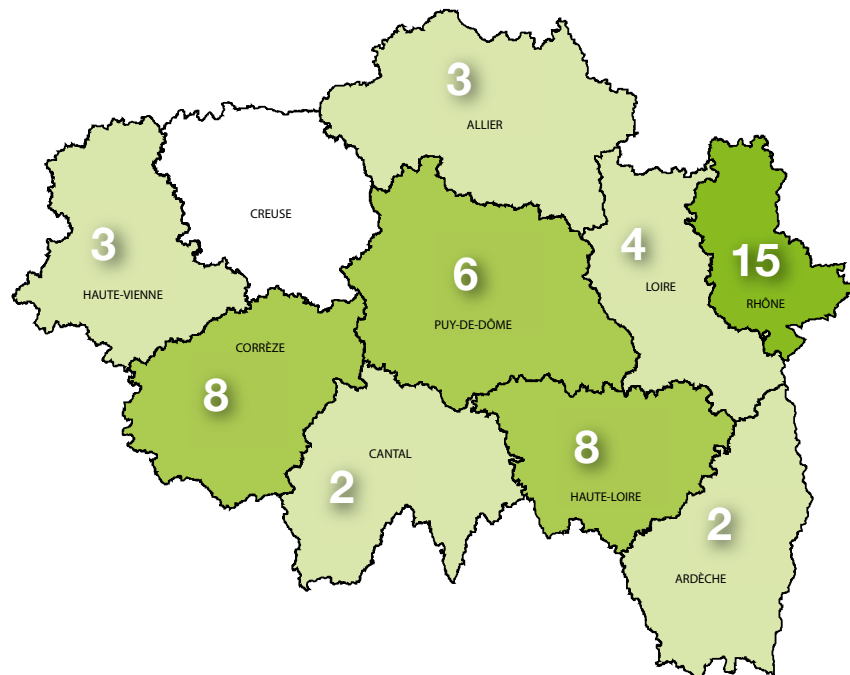


Figure 3 ►
Répartition des distributeurs/transformateurs, utilisant des plantes d'origine sauvage, référencés pendant l'enquête.
© V. LAUCOIN / CBNMC



Le secteur « ornementation, paysagisme » a été très peu approché durant l'étude en raison d'une forte concentration de l'activité hors du Massif central et de la nécessité de moyens matériels et humains d'investigation plus importants.

D'une manière générale, les entreprises de distribution et de transformation utilisant des plantes provenant du Massif central dépassent le cadre du territoire d'étude. En effet, de nombreuses entre-

prises situées ailleurs en France (Léa nature, Welleda, herboristeries, etc.) et à l'étranger (Belgique, Suisse, Allemagne, Autriche, Canada, Chine, etc.) utilisent en partie des plantes provenant du Massif central. Les entreprises étrangères n'ont pas été abordées dans le cadre de cette étude, et très peu d'entreprises en dehors du territoire d'étude ont répondu à l'enquête.

Le métier de cueilleur, aujourd'hui

Un essor du nombre de cueilleurs est observé ces dernières années, corrélé à de nombreuses créations d'activité sur la même période. L'ancienneté des cueilleurs enquêtés varie de 1 à 26 années d'expérience avec une moyenne de 8 années d'expérience.

À ce jour, le cueilleur ne dispose pas de statut professionnel légal correspondant à son activité. La plupart des cueilleurs enquêtés sont donc déclarés sous divers statuts qui les maintiennent souvent dans des situations précaires et ne leur ouvrent droit à aucune (ou faible) protection sociale. Certains sont exploitants agricoles (lorsqu'ils possèdent des terres agricoles en surface suffisante et nécessaire à ce statut), d'autres cotisants agricoles solidaires, pour les statuts les plus communs. Cette absence de statut fait débat au sein de la profession car si certains souhaitent une professionnalisation du métier avec une reconnaissance de statut, d'autres préfèrent préserver une « *forme de liberté* ». Il est par ailleurs très difficile pour les cueilleurs de s'identifier derrière un même statut, car derrière le terme unique de cueilleurs, se retrouve une multitude de façon de cueillir.

En effet, les cueillettes sont exercées aujourd'hui par des cueilleurs professionnels dont l'activité peut être qualifiée par différents critères : le temps annuel consacré à l'activité, le pourcentage des revenus de la cueillette par rapport aux revenus globaux, le nombre d'espèces cueillies, le volume prélevé, le statut professionnel du cueilleur, le territoire de cueillette, le circuit de commercialisation (JULLIAND 2002).

La majorité des cueilleurs, quand ils ne sont pas complètement autodidactes, a suivi une formation plus ou moins en lien avec la cueillette, en particulier une Spécialisation d'initiative locale (SIL) sur la cueillette proposée par le CFPPA de Marmilhat depuis 2006. D'autres ont suivi les formations proposées par l'École lyonnaise des plantes médicinales, l'Association pour le renouveau de l'herboristerie et le CFPPA de Nyons (culture PPAM). Les autres cursus observés correspondent à des filières professionnelles techniques (BEPA, BTS GPN). Du côté des distributeurs/transformateurs, peu ont suivi des formations en lien avec les plantes.

Les cueilleurs continuent de se former en grande majorité par leurs propres moyens. Ils réalisent cette « auto-formation » à travers la bibliographie, le suivi de conférences et de séminaires ou encore par des cours à distance. Les échanges de savoirs entre cueilleurs sont souvent pratiqués, particulièrement entre ceux partageant un même réseau professionnel (intra-syndicat, intra-coopérative...).

L'aspect traditionnel et/ou emblématique de la cueillette est très discuté entre cueilleurs. Pour certains, il est emblématique de la France dans sa globalité, pour d'autres, des zones de montagnes en général et en particulier du Massif central, de l'Auvergne et de l'Ardèche. Mais pour beaucoup, ce n'est rien d'autre qu'une tradition héritée de l'humanité : la cueillette étant une pratique ancestrale, un mode de subsistance datant du Paléolithique, exercée à travers le monde entier avec, encore de nos jours, quelques sociétés fonctionnant uniquement sur une activité de chasse et de cueillette. Pour les organismes de protection de l'environnement, la cueillette est souvent perçue comme traditionnelle ou emblématique de leurs territoires bien qu'ils la considèrent souvent comme moyennement pratiquée voire marginale, faute de réelles connaissances. Ils observent néanmoins à la fois des cueillettes de type familial et de type commercial.

L'avenir de la filière est ressenti par les cueilleurs comme inquiétant ou difficile. Une faible proportion le perçoit comme prometteur voire solide. Les motifs d'inquiétude sont multiples : le monopole pharmaceutique, le durcissement des législations à venir que ce soit à propos de leur statut professionnel ou de la protection des espèces, l'accroissement du nombre de cueilleurs sur des territoires où ils sont déjà très nombreux... Les distributeurs/transformateurs quant à eux perçoivent l'avenir de la filière comme prometteur voire solide. Cette différence de perception s'explique en partie par une vision centrée sur le marché et ses débouchés, et moins localisée sur la ressource : en effet, ces derniers se fournissent sur l'ensemble du territoire français, voire à l'étranger dès que les ressources nationales s'avèrent fluctuantes, incertaines ou trop faibles.

Approches économique et sociale de la cueillette

* Depuis notre étude, FranceAgriMer a publié en 2016 un panorama complet de la filière PPAM en France (regroupant culture et cueillette). On y apprend que le marché relatif à 168 plantes dont celles issues de cueillette, représente un CA global de 5 938 K€. La cueillette occupe une place non négligeable en valeur de commercialisation (1 138 K€ soit 19,2 % du CA global) mais encore davantage en nombre de plantes cueillies commercialisées : 190 plantes contre 84 plantes cultivées. Pour exemple, la gentiane et l'arnica des montagnes totalisent à elles seules 5 %.

Le chiffre d'affaire (CA) global annuel de 40 entreprises parmi les 51 recensées, utilisant des plantes sauvages et présentes sur le territoire du CBN Massif central, est de 636 millions €. Ce chiffre est sous estimé, n'ayant pu obtenir le chiffre d'affaire de toutes les entreprises concernées tandis qu'il s'avère impossible d'estimer la part due directement à l'usage de plantes provenant du milieu sauvage. Le chiffre d'affaire moyen de ces entreprises est de 7 M€, sans tenir compte de celui des groupes industriels Boiron et IFF dont les CA tireraient la moyenne excessivement vers le haut. Au final, le poids économique total de la filière cueillette serait bien plus important puisque ces chiffres ne représentent qu'un échantillon de celle-ci*.

Quelque soit le chiffre d'affaire total, on remarquera que le taux de croissance moyen de l'ensemble des entreprises entre 2008-2011 oscille entre 2,5 à 19,7 %, dans un contexte économique plutôt tendu. Cette bonne santé financière s'explique par la présence de grandes entreprises pharmaceutiques et cosmétiques structurantes accompagnant le développement de nombreuses PMI/PME locales.

Concernant les regroupements et coopératives de cueilleurs le chiffre d'affaire annuel varie de 200 K€ à 1 M€.

Bien que très variable selon les personnes, et selon les types de vente (vente directe et/ou vente à des laboratoires, à des coopératives...), le chiffre d'affaire annuel des cueilleurs, uniquement attribué à la cueillette, peut s'avérer élevé. Le chiffre d'affaire annuel moyen par cueilleur, calculé à partir des 27 cueilleurs ayant participé à l'enquête est de plus de 36 000 €. L'amplitude des CA allant de moins de 1000 € à plus de 300 000 €.

Il est important de noter que, pour beaucoup de cueilleurs difficilement accessibles via cette enquête, la cueillette est un moyen de subsistance. Ces cueilleurs là ne sont pas considérés comme des professionnels de la cueillette tandis qu'ils pratiquent la cueillette en complément de revenu (étudiant, personnes au chômage/au RSA/au RMI, gens du voyage...). Pour certains professionnels du négoce, acheter à ces personnes est aussi un moyen de « *maintenir des gens au pays dans des régions où les emplois ne sont pas très importants* ». Cette main d'œuvre, peu exigeante, permet surtout aux distributeurs de se procurer certaines plantes, parfois à bas prix, telles que les lichens, les narcisses, les jonquilles dont la col-

lecte est jugée peu rentable par les cueilleurs professionnels. Certains territoires sont plus concernés que d'autres par le maintien de ces cueillettes dites traditionnelles, c'est notamment le cas de l'Ardèche ou encore de certaines zones en Auvergne, en particulier le sud de la Haute-Loire.

Les prix de vente (matière végétale brute) varient de quelques centimes à plusieurs centaines d'euros selon les plantes, leurs qualités, leurs quantités, leur état de dessiccation (et donc leur poids), les parties récoltées, le travail de la matière, l'accessibilité des sites de cueillette, les temps de cueillette, etc.

Plus que les chiffres en eux-mêmes, c'est bien l'évolution de l'ensemble des chiffres présentés dans cette étude qu'il est intéressant de constater. Celle-ci tend à montrer que la cueillette est une filière en pleine croissance, et que par conséquent les besoins en ressources végétales sont susceptibles d'augmenter pour répondre à la demande de la clientèle, quels que soient les secteurs économiques concernés : parfumerie, cosmétique, médicamentuse... L'ensemble des filières montre une évolution à la hausse (FRANCEAGRIMER, 2016) en terme de santé financière mais aussi de volumes d'achats de matière première.

D'un point de vue social, la cueillette contribue au maintien de l'emploi et de certaines activités artisanales sur des territoires où les activités économiques demeurent fragiles. Plus de 250 cueilleurs professionnels exercent leur activité sur le territoire du CBN Massif central et la filière locale de transformation représente à elle seule entre 3000 et 7000 emplois indirects.

Comme évoqué précédemment, la cueillette permet également d'apporter un revenu d'appoint (voire de subsistance) auprès de plusieurs centaines de personnes (sur le territoire d'agrément) : étudiants, retraités, saisonniers, chômeurs, personnes sans ou à faibles ressources...

Au delà de la cueillette de loisir (consommation personnelle), certaines activités de cueillette sont étroitement liées à des savoirs et des savoir-faire professionnels régionaux : Gentiane jaune, Narcisse des poètes, Lichen, qui font partie intégrante de la culture locale.

Vers une intensification des pratiques de cueillette

Les pratiques de cueillette se sont peu à peu intensifiées pour répondre à une demande toujours croissante de produits d'origine naturelle et des machines spécifiques ont été conçues à cette fin. L'intensification de la cueillette de la Gentiane jaune, du Narcisse et de la Jonquille en est un bon exemple.

Pour la cueillette de la Gentiane jaune, tandis que le pic à gentiane a cédé sa place à la fourche du diable, aujourd'hui, certains gentianaires (collecteurs de gentianes), utilisent aussi cette fourche du diable montée sur une mini-pelle (planche 1). La cueillette de la gentiane est assez physique et n'intéresse aujourd'hui que peu la main d'œuvre

française. Pour pallier aux difficultés physiques et à la pénurie de main d'œuvre, certains gentianaires ont donc choisi de se tourner vers des moyens mécaniques.

Cette pratique est beaucoup discutée mais, à l'heure actuelle, on ne peut affirmer avec certitude quel est son impact sur le milieu ou sur les populations de Gentiane jaune. Des études menées par le CPPARM en partenariat avec la SICARAPPAM, cherchent à estimer l'impact de la cueillette manuelle et mécanique sur les populations de Gentiane jaune en Auvergne. Les effets de la collecte sur les plantes compagnes restent quant à eux totalement méconnus.



◀ Planche 1

Évolution de l'arrachage des racines de gentiane : de la fourche du diable à la mini-pelle...

© LAUCOIN / CBNMC

La cueillette manuelle du Narcisse ou de la Jonquille s'exerce traditionnellement au peigne. Pour améliorer le rendement de la cueillette, le peigne a été dans un premier temps monté sur un chariot à roues afin d'en améliorer la maniabilité. Il y a quelques années, une entreprise spécialisée dans la collecte des fleurs de narcisse et de jonquille à destination de la parfumerie a créé un peigne mécanisé pour faciliter la cueillette et réduire les temps de collecte (planche 2).

La mécanisation concerne d'autres types de cueillette. La tronçonneuse et le sécateur électrique sont aujourd'hui utilisés pour la collecte de certains branchages ou d'écorces. Cette pratique, en accord avec le propriétaire des lieux de cueillette, participe aux travaux d'entretiens (élagage des arbres, débroussaillage...).

Les techniques de cueillette manuelle demeurent néanmoins les plus prisées. Les outils, les plus utilisés par les cueilleurs en dehors de leurs propres mains, et par ordre décroissant de préférence d'utilisation sont les suivants : faucille, couteau, sécateur, bêche, scie, fourche du diable, taillehaie, pioche, peigne, râteau, ciseaux.

L'intensification de la cueillette génère un accroissement des cueilleurs et leur concentration sur certaines zones. Même si, individuellement, les cueilleurs portent une attention particulière à la préservation de leur ressource, la succession et l'accumulation de petites cueillettes sur un même espace peuvent être dommageables pour le milieu et les espèces prélevées.

Planche 2 ►

Évolution de la cueillette de la Jonquille et du Narcisse des poètes : du peigne manuel au peigne mécanisé.

© MÄHLER Grégoire / autorisation d'IFF



Cette concentration peut être amplifiée par l'arrivée de cueilleurs d'autres régions, voire de l'étranger. On peut citer, par exemple, le cas de l'Arnica actuellement cueilli majoritairement sur le massif vosgien. Les évolutions des conditions de cueillette sur place et la diminution de la ressource pourraient créer d'ici à quelques années un repli sur d'autres massifs français, en premier lieu le Massif central.

Par ailleurs, la demande de matières végétales provenant de l'étranger est aussi un facteur de pression*. De nombreux pays ont commencé à légiférer très sévèrement à propos des activités de cueillette. Ainsi, les entreprises allemandes se fournissent en grande partie en France pour les espèces les plus sensibles, plus fortement protégées sur leur territoire.

Pour ce qui est des cueillettes illégales, nous n'avons obtenu que très peu de témoignages concrets concernant ce type de pratiques. Cela semble assez anecdotique, mais un cas d'arrachage de Perce-neige dans une propriété privée a néanmoins été soulevé par la DDT et préfecture de l'Allier. L'ONF note aussi quelques flagrants délits de cueillettes sans autorisation, il s'agit le plus souvent de cueillettes familiales concernant particulièrement le ramassage de champignons. Lors de la constatation de ces délits, l'ONF privilégie l'information, afin de prévenir toute récidive.

Au vu de l'état actuel de méconnaissance de l'ampleur de la filière souterraine de la cueillette à but commercial, il est difficile de juger des impacts de celle-ci. Néanmoins les quelques cas portés à la

connaissance de l'administration portent discrédit à l'ensemble de la filière.

L'intensification de la cueillette d'espèces sauvages peut avoir des conséquences multiples et parfois désastreuses sur le milieu naturel, celles-ci venant s'ajouter à d'autres problématiques environnementales comme les changements climatiques, la déprise ou l'intensification agricole, le surpâturage, la pollution des milieux naturels, l'urbanisation croissante, etc. On peut citer l'exemple de l'Arnica qui est localement mis en danger par la pratique d'amendements calciques (apport de chaux). Sur les prairies acidophiles, qu'affectionne l'Arnica, ce processus a pour but de corriger l'acidité du sol pour améliorer la productivité agricole des prairies. Il est constaté que les populations d'Arnica sur les prairies traitées de cette façon diminuent fortement au fil des années. Cette pratique agricole rend vulnérable la population d'Arnica et une cueillette excessive peut en accélérer la disparition.

Cet exemple illustre que sur les milieux préalablement fragilisés par certaines pratiques, un excès de cueillette peut avoir, en plus des possibles effets néfastes directement induits sur la population cueillie, des impacts négatifs sur les différentes composantes de l'écosystème où s'est développée la plante recherchée. Ainsi, la flore compagne mais aussi la faune présentes peuvent à terme être impactées de différentes façons : piétinement, bruit généré par l'utilisation de machine sur des espaces naturels, disparition d'une espèce parasite ou commensale (cas des relations plantes insectes), etc.

* Selon FranceAgriMer 2016, la France exporte plus de 12 500 tonnes / an de PPAM issues de culture et de cueillette.

Diversité et vulnérabilité de la ressource

Modes d'exploitation des territoires de cueillette

Au préalable, il semble important de préciser comment les cueilleurs définissent une zone de cueillette. Un bon site de cueillette est un lieu où l'espèce recherchée est présente en grande quantité, en bon état sanitaire, en peuplement pur (sans mélange avec une autre espèce) et facile d'accès. La quantité à prélever sur un site « *relève du bon sens* » dans la perspective de pérenniser la station : elle dépend de l'espèce et de la partie prélevée ainsi que de l'éthique et du jugement personnel de chacun. Les cueilleurs se basent généralement sur la fragilité de l'espèce, sa biologie (vivace, annuelle...), son mode de reproduction, les conséquences de la partie prélevée sur la pérennité de la plante... Une règle des 1/3 prélevé est souvent appliquée. Pour les plantes les plus courantes, certains cueilleurs prélèvent davantage, sans pour autant endommager les stations.

En revanche, un phénomène de sélection négative a souvent été évoqué par les cueilleurs : sélectionner, sur plusieurs années, les plus beaux plants et épargner les individus qui présentent moins d'intérêt, pourrait être néfaste à la population cueillie sur le long terme.

Les individus d'une même espèce étant rarement simultanément au même stade de croissance, toute cueillette systématique est généralement évitée. En effet, les plantes sont recherchées à un stade de croissance précis : en fleur, en fruit, en graine, âgée, jeune...

Fréquemment, les cueilleurs pratiquent un système de rotation afin de limiter la pression de cueillette sur les sites. Mais certains sont parfois limités par le nombre trop réduit de stations disponibles et accessibles.

Pour quelques plantes, même si les cueilleurs essaient de s'organiser entre eux, au moins en intra-réseau pour éviter toute cueillette sur le même site pendant plusieurs années (7 ans pour les gentianes, 6 ans pour l'aubépine, 2 ans pour le thym – la myrtille ou encore la bruyère...), il est probable que quelqu'un d'autre exploitera le site durant cette période d'abstinence. La communication entre cueilleurs à propos des lieux de cueillette n'est pas courante, le secret est de rigueur. La plupart préservent ainsi « leur lieu » de cueillette afin de contrôler et d'exploiter la ressource sur plusieurs années.

Ressources végétales exploitées

Tandis que certains ne cueillent qu'une seule espèce, d'autres cueilleurs peuvent exploiter jusqu'à 130 espèces différentes. Ces chiffres sont variables d'une année à l'autre notamment en fonction de la demande des clients et des consommateurs, des effets de mode, etc. Les distributeurs/transformateurs interrogés, quant à eux, utilisent pour la fabrication de leurs produits de 1 à 130 plantes.

Au total 369 taxons (cf. annexe) ont été signalés comme cueillis en milieu naturel, et/ou utilisés sur le territoire d'agrément du Massif central, par la profession. Bien que la grande majorité de ces plantes soit indigène du territoire d'étude, 2 espèces exotiques envahissantes se trouvent sur cette liste ainsi que quelques espèces non référencées sur le TAG CBNMC. Cette particularité peut s'expliquer par le manque d'information sur l'origine exacte des plantes à la connaissance des distributeurs et transformateurs au moment de l'enquête, ou encore par des confusions taxonomiques ou d'identifications sur certaines plantes au niveau des cueilleurs ou coopératives (cf. limites de l'étude). Concernant les problèmes d'identification constatés ou rapportés, on peut citer les anémones et pulsatilles, les lichens, les prêles, etc. Ces confusions d'espèces peuvent

avoir plusieurs conséquences : Des espèces à statut ou menacées peuvent être prélevées par erreur, tandis qu'un problème sanitaire peut avoir lieu lorsque l'espèce proche de celle cueillie est toxique (cas des prêles).

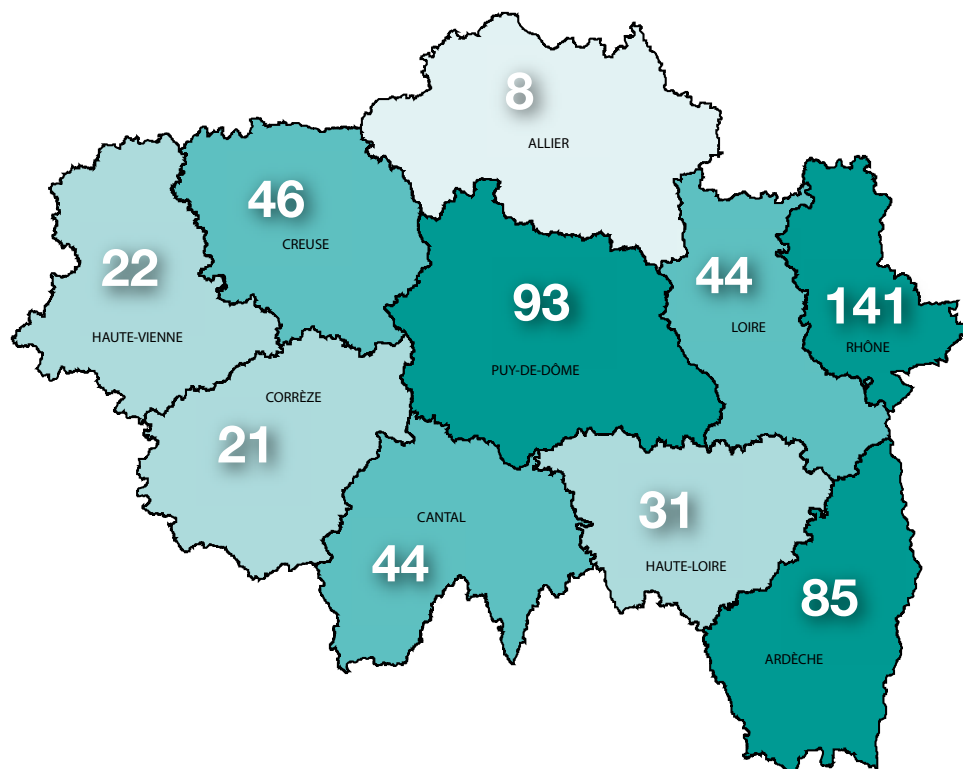
C'est au niveau de la région Rhône-Alpes que la diversité d'espèces cueillies est la plus grande avec 202 espèces différentes signalées comme étant cueillies sur ce territoire. Pour la région Auvergne nous avons pu recenser le prélèvement de 146 taxons différents. Enfin pour la région Limousin seuls 64 taxons cueillis ont été identifiés.

Au niveau départemental (figure 4), c'est le Rhône (141 espèces différentes) qui présente la plus grande diversité en espèces cueillies, suivi du Puy-de-Dôme (93 espèces différentes). Ces résultats sont néanmoins influencés par la localisation des personnes nous ayant répondu. En effet, très peu sont installées dans le Limousin. Par ailleurs, ces chiffres sont à mettre en relation avec des situations locales particulières. La région Rhône-Alpes, et particulièrement le département du Rhône, présente une concentration importante de l'industrie pharmaceutique (allopathique et homéopathique) ainsi que de nombreux laboratoires de recherche et développement. Ce type de filière

Figure 4 ►

Nombre
d'espèces différentes
concernées par la cueillette
par département

© V. LAUCCOIN / CBNMC

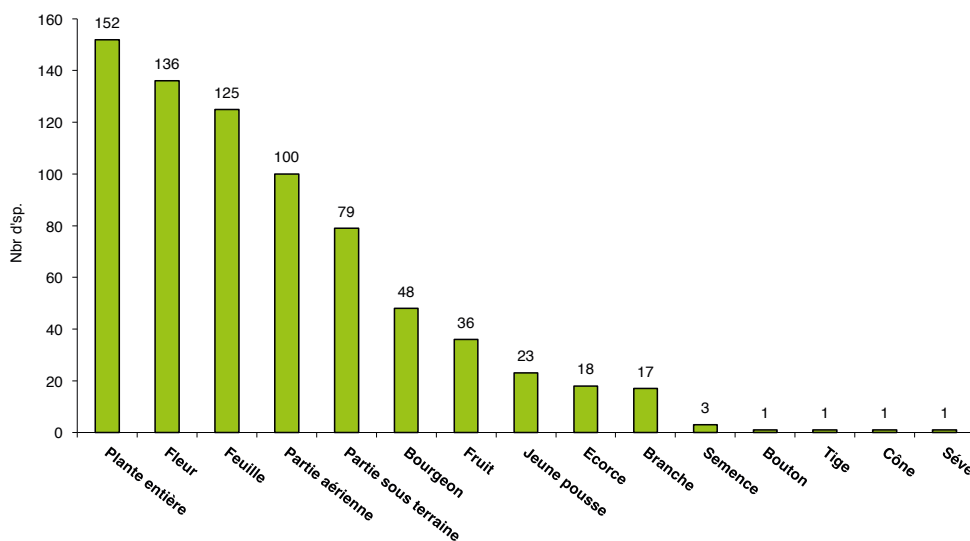


est assez gourmand en plantes en terme de diversité. Les volumes sont par contre souvent faibles à moyens (inférieurs à 100 kg frais annuellement) mais peuvent concerner des plantes peu communes. Concernant le Puy-de-Dôme et l'Ardèche, la présence de coopératives et regroupements de cueilleurs, influe sur le nombre important d'espèces différentes qui y sont prélevées.

280 espèces différentes sont citées par les cueilleurs, 194 par les coopératives et regroupements, 154 par les distributeurs transformateurs et 89 par les organismes de préservation de l'environnement. Globalement ces derniers n'ont pas ou peu d'idées précises sur la filière de la cueillette et les plantes prélevées dans le milieu naturel, en dehors d'une cueillette familiale. Il est à noter que la diversité des plantes utilisées par les distributeurs transformateurs est sans doute sous estimée, n'ayant eu que peu de réponses de leur part, particulièrement en dehors du TAG.

Les parties de plante cueillies sont très variables selon l'espèce, la filière qui les utilisent, la facilité de cueillette, etc., et ce sont les plantes entières qui sont prélevées pour le plus grand nombre d'espèces (152) (figure 5). Il est par ailleurs important de souligner que différentes parties peuvent être cueillies sur une même espèce. Les espèces les plus citées comme cueillies en plante entière sont l'Arnica des montagnes (*Arnica montana* L.), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.), la Sanicula d'Europe (*Sanicula europea* L.) ou encore la Petite lentille d'eau (*Lemna minor* L.). Les fleurs

sont aussi prélevées sur un grand nombre d'espèces (136), avec comme espèces principalement concernées l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna* Jacq.), le Sureau noir (*Sambucus nigra* L.) ou encore le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.). Le prélèvement des feuilles concerne lui 125 espèces telles que le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior* L.), le Framboisier (*Rubus idaeus*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) et l'Ail des ours (*Allium ursinum* L.). Les parties aériennes, dans leur ensemble, sont collectées sur 100 espèces différentes, dont l'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Prêle des champs (*Equisetum arvense* L.) et la Reine des prés (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.). Le prélèvement des parties souterraines, qui concernent notamment, la Gentiane jaune (*Gentiana lutea* L.), la Consoude officinale (*Symphytum officinale* L.), la Grande bardane (*Arctium lappa* L.), la Colchique d'automne (*Colchicum autumnale* L.), est effectué sur un total de 79 espèces. Les bourgeons sont quant à eux prélevés sur 48 espèces différentes, comme le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), l'Hêtre des forêts (*Fagus sylvatica* L.), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) et le Bouleau blanc (*Betula pubescens* Ehrh.). D'autres parties sont prélevées sur un nombre plus restreint d'espèces : fruits (36 espèces différentes), jeunes pousses (23), écorces (18), branches (17), semences (3), tiges (1), cônes (1), sève (1), bouton (1). Pour un certain nombre d'espèces (21) nous n'avons pas recueilli de témoignage concernant les parties prélevées.



◀ Figure 5

Les différentes parties végétales concernées par la cueillette

© LAUCOIN / CBNMC

Concernant les volumes de cueillette, seul un pré-lèvement annuel par espèce, en frais et en sec, a été estimé par catégorie d'acteur. Pour les obtenir, nous avons demandé à chaque cueilleur, distributeur/transformateur et organisme de protection de l'environnement de nous indiquer, dans le volet IV du questionnaire, les espèces qu'ils cueillent, utilisent ou savent cueillies ainsi que le volume et département(s) de récolte. Lorsque des volumes précis ne pouvaient pas être indiqués nous avons demandé aux différents acteurs de mentionner des fourchettes de volume.

Les volumes analysés ici correspondent à une somme des volumes maximum et minimum par catégorie d'acteur. En effet, il est impossible d'additionner les volumes indiqués par les coopératives, les cueilleurs, les distributeurs/transformateurs et les organismes de préservation de l'environnement, chaque information pouvant se recouper (certains cueilleurs fournissent des coopératives ; les distributeurs transformateurs achètent probablement leur matière première végétale à certains cueilleurs ou coopératives interrogés). Les volumes sont par conséquent sans doute sous-estimés, ceux indiqués par les distributeurs et transformateurs ne provenant pas forcément des cueilleurs ou coopératives interrogés. Par ailleurs, n'ayant pas eu de retour de l'ensemble de la profession, ces résultats ne sont que le reflet des personnes ayant participé à l'enquête.

D'après les informations recueillies, l'herboristerie utilise 86 espèces cueillies sur le TAG CBNMC ; 10 espèces sont utiles à la distillerie/liquoristeries, 54 espèces sont nécessaires à l'industrie de la transformation alimentaire, 262 espèces sont destinées en partie à l'industrie pharmaceutique, 18 espèces sont utilisées pour la cosmétologie,

4 espèces sont travaillées par la parfumerie et enfin 18 sont supposées rejoindre la filière de l'ornementation. Les volumes prélevés varient en fonction des besoins des filières de destination. En effet la filière pharmaceutique utilise beaucoup de plantes en volume faible à moyen alors que la filière de la parfumerie utilise peu de plante en volume important.

Les quatre volumes de récolte les plus importants pour les cueilleurs (kg frais) sont la Gentiane jaune (*Gentiana lutea* L.) – 121 tonnes, l'Arnica des montagnes (*Arnica montana* L.) – 3,2 tonnes, le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.) – 1,8 tonnes et l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna* Jacq.) – 1,5 tonnes. On notera que les volumes les plus importants concernent surtout des espèces communes. Il est à noter que le volume de racine de Gentiane jaune est certainement sous-estimé car au cours de l'enquête seul un gentianaire a pu être interrogé*.

Concernant les volumes secs récoltés par les cueilleurs, la Reine des prés (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) arrive en tête suivie de l'Épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium* L.), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna* Jacq.) et l'Airelle myrtille (*Vaccinium myrtillus* L.).

Chaque distributeur, selon ses spécificités, n'utilise pas de façon aussi importante les mêmes plantes. Par ailleurs, selon le produit fabriqué, le besoin en plante n'est pas le même, une teinture mère par exemple peut être conservée longtemps et nécessite un faible volume de plante. Pour les distributeurs, la plante la plus difficile à se procurer, par rapport au volume dont ils nécessitent, est l'Arnica des montagnes (*Arnica montana* L.).

* Depuis cette étude et au delà du territoire d'agrément du CBN Massif central, la connaissance de la filière Gentiane s'est considérablement accrue grâce au travail du CPPARM. On sait désormais que plus de 1000 tonnes de racines fraîches sont collectées chaque année sur le Massif central. Cet écart d'appréciation avec l'étude menée par le CBN illustre combien il est difficile mais nécessaire de mieux connaître les volumes collectés de plantes sauvages dans la perspective de vérifier la pérennité des ressources.

Les exigences des distributeurs/transformateurs au sujet de la cueillette et de la qualité des plantes s'appuient principalement sur une certification en agriculture biologique du cueilleur et la demande d'une pratique de cueillette durable, que chacun est libre d'apprécier selon son éthique. Certains fournissent aux cueilleurs un cahier des charges afin de s'assurer du respect de ce dernier point. Les vérifications du respect des cahiers des charges sont rarement réalisées, la relation cueilleur/distributeur étant principalement basée sur la confiance. Certains se rendent ponctuellement sur des stations de cueillette davantage pour échanger sur les pratiques que pour effectuer les vérifications nécessaires. Les plantes fournies aux distributeurs/transformateurs sont rarement ré-identifiées et vérifiées, ni analysées du point de vue physico-chimique. En effet, peu d'employés exerçant dans les entreprises de distribution/transformation possèdent des connaissances botaniques suffisantes pour assurer ces vérifications. Seul l'état de la plante est vérifié visuellement (absence de moisissure, bon état sanitaire...).

Les plantes les plus utilisées, en quantité de matière fraîche, par les transformateurs et distributeurs du TAG CBNMC (figures 17 et 18) sont le Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus* L.) – 150 tonnes annuelles, la Gentiane jaune (*Gentiana lutea* L.) – 100 t*, le Lichen du pin (*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.) – 80 t, le Narcisse des poètes (*Narcissus pseudonarcissus* L.) – 50 t et l'Arnica des montagnes (*Arnica montana* L.) – 2 t. D'autres plantes sont particulièrement utilisées comme l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.), l'Ail des ours (*Allium ursinum* L.), l'Alchémille vulgaire (*Alchemilla* gr. *vulgare*), etc. Pour ces dernières, le

volume frais annuel connu est estimé entre 150 et 200 kg.

L'ensemble de ces volumes est certainement sous-estimé puisque la totalité des entreprises de transformation et distribution utilisant des plantes sauvages provenant du TAG CBNMC n'a pas répondu ou n'a pu être interrogée au cours de cette enquête.

À propos des matières végétales sèches utilisées annuellement par les transformateurs et distributeurs, la Reine des près (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) semble la plante la plus utilisée avec plus de 2 tonnes, suivi de l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna* Jacq.) avec plus de 1 tonne sèche. Les volumes les plus importants ne concernent quasiment que des espèces communes.

Les organismes de protection de l'environnement ne sont, quant à eux, que très peu au fait de ce qui est actuellement cueilli à but commercial. En effet et selon ces derniers, seules 89 espèces feraient l'objet de ramassage. Les espèces que ces organismes considèrent comme les plus cueillies en termes de quantité, correspondent en grande partie aux espèces pour lesquelles la cueillette est emblématique du territoire (Airelle myrtille, Narcisse des poètes, Arnica des montagnes, Gentiane jaune, etc.), ce qui ne correspond plus à la réalité. Par ailleurs, beaucoup n'en connaissent aucune.

Il est aussi à noter que les volumes estimés comme cueillis annuellement sont en fort décalage avec la réalité, le plus souvent largement sous estimés.

Flore et habitats vulnérables

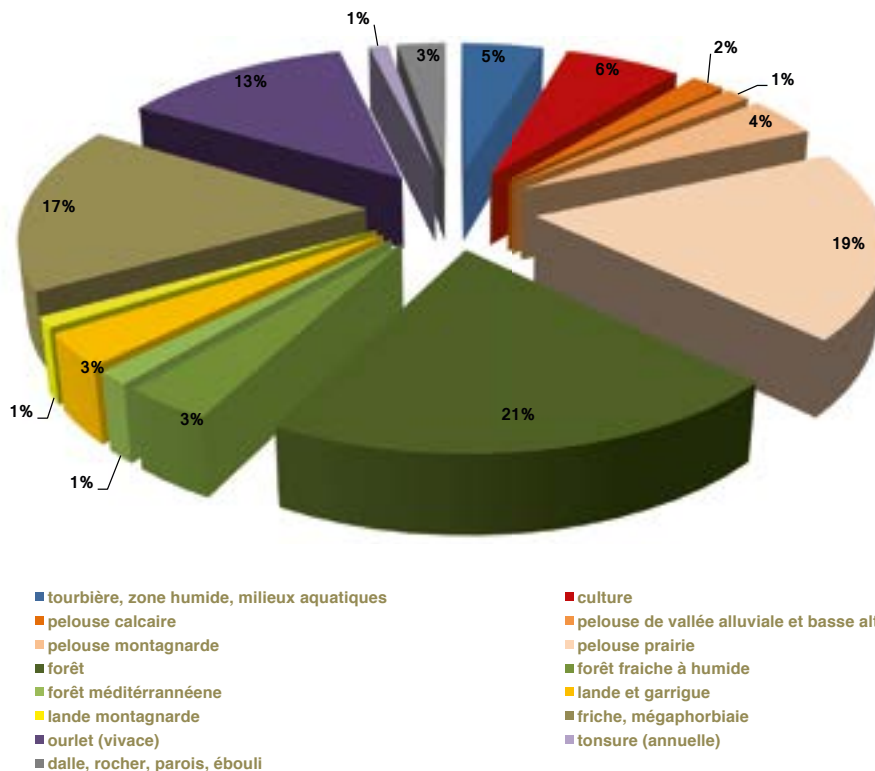
Habitats concernés par la cueillette

Les différentes espèces recensées comme cueillies ont été rattachées à leurs habitats types, au sens large du terme. À cet effet, neuf grands habitats simplifiés ont été choisis. Certains habitats ont été détaillés en différents types, lorsqu'il s'agit d'habitats peu présents régionalement et/ou présentant des enjeux écologiques particuliers. On obtient alors quinze grandes catégories d'habitats simplifiées (figure 6).

La cueillette concernerait autant les milieux ouverts de types prairiaux que les milieux fermés de types forestiers. Néanmoins, ces chiffres sont basés sur un croisement et une extrapolation des informations transmises par les cueilleurs et des données écologiques disponibles au sein du CBN Massif central. Il n'est donc pas certain que ces espèces soient effectivement cueillies dans ces

milieux. Pour rappel, le choix du milieu de cueillette pour une espèce à tendance ubiquiste est dépendant de différents paramètres tels que la praticité de la zone de cueillette mais aussi les éventuelles propriétés quantitatives ou qualitatives que le milieu peut conférer à une espèce donnée (coloration des feuilles selon présence ou absence d'une forte luminosité, tapis végétal important, influence du substrat...).

On peut néanmoins observer que des milieux à forts enjeux écologiques sont concernés par la cueillette même si le pourcentage d'espèces cueillies sur ces espaces est peu élevé. C'est notamment le cas des tourbières et zones humides au sens large du terme et des pelouses d'altitude. En terme de quantité, les zones humides sont peu concernées alors que des volumes plus importants sont prélevés en pelouses montagnardes.



◀ Figure 6

Répartition des espèces cueillies par milieux selon leurs affinités écologiques

© LAUCCOIN / CBNMC

L'utilisation de ces milieux par la cueillette constitue, en outre, un élément de valorisation et de préservation de milieux diversifiés, comme évoqué précédemment.

Par ailleurs, les cueilleurs sont souvent les premiers témoins de dégradation et/ou d'évolution de certains milieux où la cueillette a été pratiquée depuis de nombreuses années. Ils observent indirectement l'évolution de certaines populations, et notamment d'espèces dites communes, pour lesquelles peu de suivi sont réalisés. Ils sont aussi les témoins privilégiés de l'évolution de l'impact de l'activité humaine et de ce qu'elle implique comme modifications sur les milieux et plus globalement des conséquences néfastes sur l'écosystème. On peut citer ici les nombreux témoignages de cueilleurs sur la diminution des populations de Reine des prés sous l'effet du drainage des zones humides, ou encore la diminution du rendement de cueillette pour l'Aubépine par la disparition progressive des haies entre les champs. À cet égard, il semble intéressant de créer, à moyen terme, un outil permettant de recueillir toutes ces informations afin de compléter les données déjà en possession ou en cours d'acquisition au sein des organismes de préservation de l'environnement (observatoire de la biodiversité).

Fragilité de la ressource

La vulnérabilité de la ressource est estimée en croisant les données écologiques collectées par le CBN Massif central avec les classes de rareté régionale et les cotations liste rouge régionale pour chaque taxon cueilli. À l'avenir il serait intéressant de mettre en place des suivis de populations d'espèces cueillies ainsi que des comptages de pieds sur des zones de cueillette, afin d'évaluer l'évolution de la ressource et sa véritable vulnérabilité.

Des erreurs de nomenclature évoquées précédemment peuvent expliquer parfois la présence de certaines espèces en nombre réduit, voire absentes du TAG CBNMC. La non connaissance de l'origine exacte de cueillette des plantes par certains transformateurs/distributeurs peut aussi laisser présager quelques erreurs.

Le tableau I présenté ci-après indique l'ensemble des espèces «patrimoniales» faisant l'objet d'une cueillette.

Cas de l'Auvergne

Parmi les 146 espèces cueillies en Auvergne, plus de 39 % sont très communes, et globalement 88% des espèces sont très communes à assez communes. La cueillette concerne néanmoins pour 12 % des espèces, des taxons assez rares (4%) à exceptionnels (1%). Pour ce qui est de la cotation liste rouge Auvergne, la cueillette concerne 1 taxon vulnérable (VU) - *Atropa belladonna*, 1 taxon en danger d'extinction (EN) - *Calendula arvensis*, et 129 taxons à préoccupation mineure (LC). Il n'est pas certain que les deux taxons VU et EN collectés concernent des stations naturelles indigènes. Pour le reste des espèces concernées par une cueillette en Auvergne la cotation est non évaluée, non applicable ou ne peut être évaluée faute de données suffisantes.

Cas du Limousin

Parmi les 64 espèces cueillies en Limousin, 34% sont très communes, 81% des espèces sont très communes à assez communes. Néanmoins 11% espèces prélevées s'avèrent peu communes et 5% rares. Concernant le classement de ces taxons à la liste rouge Limousin, aucun ne figure dans les cotations soulignant un risque pour la pérennité régionale de l'espèce, 60 taxons étant estimés à préoccupation mineure (LC), les 4 derniers n'ayant pas de cotation définie (NE).

Cas de Rhône-Alpes

Parmi les 202 espèces cueillies en Rhône-Alpes (pour les 3 départements du TAG CBNMC), 81% sont très communes à assez communes, dont plus de la moitié de celles-ci s'avère très commune. 20 % des espèces cueillies dans la Loire, le Rhône et l'Ardèche sont estimées peu communes à exceptionnelles. Concernant leur cotation liste rouge Rhône-Alpes, il y a 1 taxon en danger critique d'extinction (CR), 1 taxon en danger d'extinction (EN) et 183 à préoccupation mineure (LC), pour les taxons dont une cotation a pu être donnée.

Cas des taxons dont les lieux de cueillette sont inconnus

116 espèces nous ont été mentionnées comme étant cueillies mais sans aucune précision de leur origine géographique. Pour ces espèces le coefficient de rareté est défini en faisant une moyenne des coefficients de rareté de chacune de ces espèces dans les 3 régions du TAG. Un peu moins de la moitié (49%) des espèces cueillies dont le département de cueillette est inconnu, se situe entre la classe très commune (8%) et assez commune (8%). 51% de ces espèces sont donc considérées sur le TAG comme étant assez rares (17%) à exceptionnelles (8%). Parmi ces nombreuses espèces, certaines sont considérées par leur classement dans les listes régionales rouges, comme taxons à risque plus ou moins fort d'extinction régionale. Il y a en effet 2 taxons en danger critique d'extinction (CR) sur la LR Auvergne, 3 taxons CR sur la LR Limousin, 1 taxon CR sur la LR Rhône-Alpes ; 3 taxons en danger d'extinction (EN) selon la LR Auvergne, 3 taxons EN sur la liste rouge Limousin et 2 taxons CR sur la liste rouge Rhône-Alpes ; 3 taxons considérés comme vulnérables (VU) sur la LR Limousin. Les autres taxons n'étant pas évalués.

Espèces réglementées

Certaines espèces cueillies ou supposées cueillies possèdent différents statuts de protection. Pour ce qui est de l'échelle européenne et notamment de la directive « Habitats Faune Flore », deux espèces cueillies figurent à l'annexe V (espèces pouvant bénéficier de réglementation de cueillette en France). Il s'agit de *Gentiana lutea* et *Galanthus nivalis*. Concernant la protection nationale, les *Diaphasiastrum* sp. (*D. alpinum*, *D. tristachyum* et *D. oellgaardii*), supposés cueillis, figurent à l'annexe I (protection nationale forte). *Gratiola officinalis*, quant à lui, figure à l'annexe II (protection nationale mais peut être cultivé). Au niveau régional, six espèces sont protégées en Auvergne (*Lilium martagon*, *Sagittaria sagittifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cicuta virosa*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia*, *Sempervivum tectorum* subsp. *arvernense*), onze au niveau du Limousin (*Daphne laureola*, *Paris quadrifolia*, *Equisetum hyemale*, *Meum athamanticum*, *Actaea spicata*, *Daphne mezereum*, *Doronicum pardalianches*, *Spiranthes spiralis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lilium martagon*, *Sagittaria sagittifolia*) et deux en région Rhône-Alpes (*Teucrium scordium* et *Ephedra ditachya*). Au niveau départemental, on compte deux espèces protégées dans la Creuse (*Gymnocarpium dryopteris*, *Asplenium scolopendrium*) et trois en Haute-Vienne (*Gymnocarpium dryopteris*, *Asplenium scolopendrium*, *Colchicum autumnale*).

Enfin, on peut noter la présence sur le Livre rouge national (tomes I-espèces prioritaires et II-espèces à surveiller) des *Diaphasiastrum* sp. (*D. tristachyum* et *D. oellgaardii*).

Noms français	Noms vernaculaires	Noms latins	Indigène en Auvergne (statuts simplifiés)	Cotation Liste Rouge Auvergne après 1989	Classe de rareté en Auvergne après 1989	Indigène en Limousin (statuts simplifiés)	Cotation Liste Rouge Limousin	Classe de rareté dans le Massif central (statuts simplifiés)	Cotation Liste Rouge Rhône-Alpes	Directive-Habitats (annexes II, IV et V)	INDIGENAT TAG	MOYENNE COEFF. RARETE TAG	CEUR LR TAG	PR (Annexes I et II)	PR (Annexes I et II)	PR (Annexes I et II)	PR (Annexes I et II)	PR (Annexes I et II)	PR (Annexes I et II)
Céaun vireuse	Couture vireuse, Céaun vireuse	Centaurea virens L.	1	12	99,98	1	100,00	Non rare (D)	NE	Extrêmement rare	I	99,6	10						
Pyrolis à feuilles rondes		Pyrolis rotundifolia L.	1	5	99,98	1	100,00	Très rare (RR)	EN	Extrêmement rare	I	99,6	10						
Baldéone		Atropa belladonna L.	1	11	99,07	1	100,00	Très rare (RR)	EN	Extrêmement rare	I	99,4	10						
Gentiane croisée		Gentiana cruciata L.	1	22	98,14	1	100,00	Non rare (D)	NE	Extrêmement rare	I	99,3	10						
Buisson rose à deux fleurs		Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.	1	16	98,64	1	99,87	Très rare (RR)	LC	Très rare (RR)	I	99,3	10						
Asier insensé		Asarum insigne L.	1	26	97,80	1	99,87	Très rare (RR)	LC	Très rare (RR)	I	99,1	10						
Grande Chastelle		Cuscuta aurucupa L.	1	39	96,69	1	99,61	Extrêmement rare	DD	Très rare (RR)	I	98,4	10						
Églantine à feuilles		Alchemilla talica Retz.	1	22	98,14	1	100,00	Non rare (D)	RE	Très rare (RR)	I	98,3	10						
Stigmarie à feuilles en tige		Stigmaria sagittalis L.	1	6	99,48	1	99,87	Extrêmement rare	CR	Extrêmement rare	I	98,1	10						
Grande officinale		Gratiola officinalis L.	1	9	99,24	1	99,87	Très rare (RR)	CR	Extrêmement rare	I	97,8	10						
Geranium sanguin		Geranium sanguinale L.	1	37	96,98	1	99,35	Très rare (RR)	NT	Très rare (RR)	I	97,5	10						
Soud des champs		Chelidonium majus L.	1	33	97,20	1	99,87	Très rare (RR)	NA	Extrêmement rare	I	97,5	10						
Panais brûlant		Pastinaca sativa L. subsp. urens (Req. ex Godr.) Colak.	1	33	97,20	1	99,09	Très rare (RR)	DD	Très rare (RR)	I	97,3	10						
Acorn napel		Aconitum napellus L.	1	42	95,69	1	100,00	Non rare (D)	RE	Extrêmement rare	I	97,3	10						
Renette deau gibbeuse		Lemna gibba L.	1	33	97,20	1	100,00	Extrêmement rare	DD	Extrêmement rare	I	97,3	10						
Penitencier royal		Consolida regalis Gray	1	75	93,64	1	100,00	Non rare (D)	RE	Extrêmement rare	I	97,2	10						
Impatière		Impatiens nigrifolia L.	1	43	96,36	1	100,00	Non rare (D)	RE	Extrêmement rare	I	97,2	10						
Ombelle noble		Oenanthe nobilis (L.) Cass. & Germ.	1	68	94,24	1	99,69	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	96,4	10						
Marrube commun		Marrubium vulgare L.	1	53	95,51	1	99,87	Assez rare (AR)	LC	Extrêmement rare	I	96,2	10						
Conopose officinale		Conopodium officinale L.	1	93	92,12	1	99,74	Peu commun (PC)	LC	Extrêmement rare	I	96,1	10						
Mélilot très élevé		Malva altissima Thuill.	1	91	92,29	1	99,35	Peu commun (PC)	DD	Très rare (RR)	I	96,0	10						
Stém d'herbe		Limonium officinale L.	1	82	93,05	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	95,9	10						
Prêle d'herbe		Equisetum hyemale L.	1	122	89,98	1	99,22	Très rare (RR)	NT	Très rare (RR)	I	95,8	10						
Némophile blanc		Nemophila alba L.	1	34	97,12	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	94,9	10						
Ansarine		Potentilla anserina L.	1	85	92,80	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	94,7	10						
Comouille mille		Cornus mas L.	1	15	99,73	1	99,04	Très rare (RR)	EN	Très rare (RR)	I	94,7	10						
Garmauve officinale		Althaea officinalis L.	1	117	90,08	1	99,09	Très rare (RR)	NE	Très rare (RR)	I	94,6	10						
Prunelle des sables		Prunella sibirica Menth.	1	68	94,24	1	99,37	Extrêmement rare	NA	Extrêmement rare	I	94,5	10						
Némophile jeune		Nemophila (L.) Sm.	1	34	97,12	1	99,22	Peu commun (PC)	LC	Extrêmement rare	I	94,5	10						
Daphné barboise		Daphne laureola L.	1	73	93,81	1	99,98	Très rare (RR)	VO	Très rare (RR)	I	94,4	10						
Laurier des bois		Euonymus alatus L.	1	132	88,81	1	100,00	Non rare (D)	RE	Extrêmement rare	I	94,3	10						
Bugrane en faux		Melampyrum nemorosum L.	1	106	91,02	1	99,48	Peu commun (PC)	LC	Très rare (RR)	I	94,0	10						
Prunelle officinale		Prunella officinalis L.	1	18	98,47	1	99,74	Extrêmement rare	NE	Extrêmement rare	I	93,9	10						
Grande Prêle		Equisetum telmateia Ehrh.	1	87	92,63	1	98,34	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	93,5	10						
Bugle petit pin		Asperula cynanchica L. Schreb.	1	57	95,17	1	99,35	Très rare (RR)	NT	Très rare (RR)	I	93,1	10						
Daphné méditerranéenne		Daphne mezereum L.	1	209	82,29	1	99,09	Très rare (RR)	VO	Très rare (RR)	I	92,6	10						
Asperouche blanc		Aegilops triuncialis Mill.	1	56	95,25	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	92,6	10						
Chorlette		Blackstonia perfoliata (L.) Huds.	1	27	97,71	1	99,74	Très rare (RR)	LC	Très rare (RR)	I	92,4	10						
Asperouche		Asperula cynanchica L.	1	217	81,61	1	99,87	Extrêmement rare	EN	Extrêmement rare	I	92,4	10						
Onoflagon des Pyrénées		Onoflagon pycnanthum L.	1	96	91,98	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	92,4	10						
Perce-neige		Galanthus nivalis L.	1	220	81,38	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	91,6	10						
Mauve à fleurs		Malva alcea L.	1	150	87,29	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	91,6	10						
Acide en gr		Adiantum species L.	1	234	80,17	1	99,74	Extrêmement rare	EN	Extrêmement rare	I	91,2	10						
Églantine rose		Asperula cynanchica L.	1	168	85,78	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	91,2	10						
Vergnette à cre		Erigeron acer L.	1	56	95,25	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	91,2	10						
Sorbier domestique		Sorbus domestica L.	1	78	93,39	1	99,74	Très rare (RR)	LC	Très rare (RR)	I	90,9	10						
Chèvrefeuille noir		Lonicera nigra L.	1	217	81,61	1	99,87	Extrêmement rare	EN	Extrêmement rare	I	90,9	10						
Al des vers		Alium ursinum L.	1	213	81,95	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	90,8	10						
Scaberrone		Phyllis scolopendrium (L.) Newman	1	121	89,75	1	100,00	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	90,6	10						
Lié maraigre		Lithospermum (L.) Sm.	1	242	78,98	1	100,00	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	90,6	10						
Bentuite des ruisseaux		Geum rivale L.	1	306	74,07	1	99,61	Extrêmement rare	EN	Extrêmement rare	I	89,5	10						
Gentiane pneumonanthe		Gentiana pneumonanthe L.	1	226	80,85	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	89,5	10						
Églantine des Pyrénées		Erigeron pycnanthum (L.) Newman	1	220	81,36	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	89,5	10						
Églantine des Pyrénées		Erigeron pycnanthum (L.) Newman	1	226	80,85	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	89,5	10						
Acide d'hibe		Acidum (L.) Raf.	1	67	94,32	1	100,00	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	89,5	10						
Veratre blanc		Veratrum album L.	1	266	77,48	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	89,5	10						
Dromic mort aux panthères		Dromicium pardalianthes L.	1	334	77,19	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Gém des champs		Limonium vulgare L.	1	115	90,25	1	99,09	Très rare (RR)	CR	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Campanule enonce		Campanula medium L.	1	283	75,76	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Mauve almanche		Malva almanica Jacq.	1	293	82,80	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Sceau-de-Salomon colorant		Polygonatum coloratum (Mill.) Druce	1	323	72,63	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Narcisse des prés		Narcissus praestans L.	1	309	73,81	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Joubarbe des toits		Sempervivum tectorum L.	1	254	78,47	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Parasit à quatre feuilles		Parasitum (L.) Raf.	1	361	69,41	1	99,35	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Aubépine lisse		Crataegus laevigata (Poir.) DC.	1	300	74,59	1	99,79	Très rare (RR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						
Sanguisuche officinale		Sanguisuga officinalis L.	1	329	72,12	1	98,08	Assez rare (AR)	LC	Très rare (RR)	I	88,9	10						

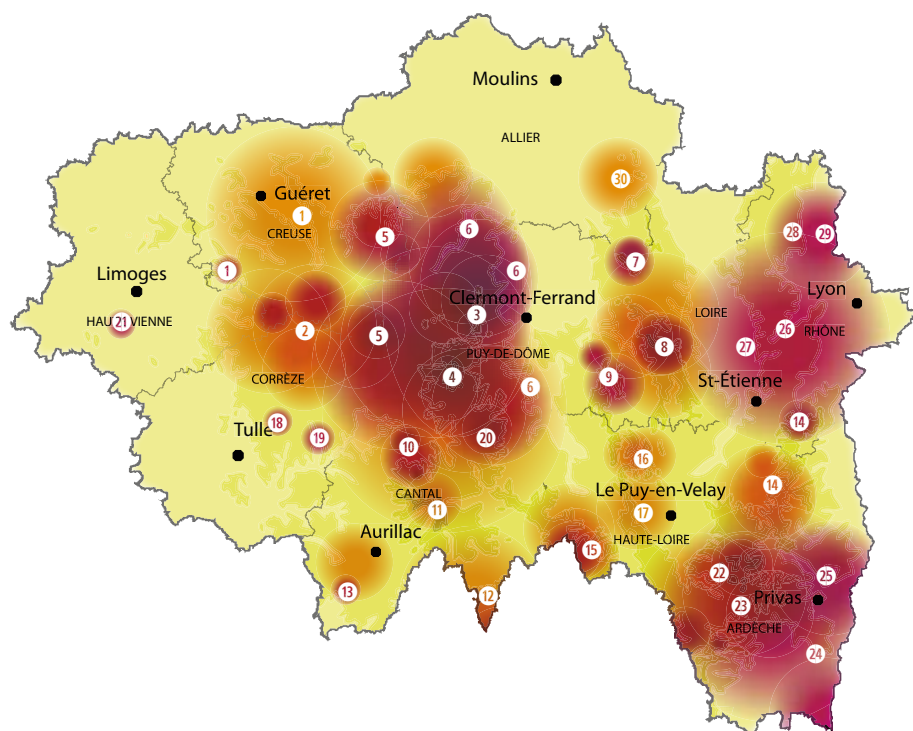
Tableau 1

Liste des espèces patrimoniales faisant l'objet d'une cueillette sur une partie du territoire d'agrément du CBN Massif central. Classement par rareté décroissante ; indication du statut du protection et cotations listes rouges régionales.

Réservoirs de biodiversité = lieux de cueillette ?

Nous avons pu identifier les principaux territoires de cueillette en demandant aux cueilleurs de nous indiquer, de manière schématique, les zones sur lesquelles ils se rendent mais aussi en interrogeant les organismes de protection de l'environnement

sur les lieux de cueillette dont ils auraient connaissance. La carte ci-dessous (figure 7) synthétise les différentes réponses par superposition de celles-ci.



◀ Figure 7

Cartes des zones de cueillette selon les témoignages des organismes de protection de l'environnement (orange) et des cueilleurs (violet).

© LAUCOIN / CBNMC

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Montagne limousine et Haute-Marche | 16 | Velay granitique |
| 2 | Haut plateau de Millevaches | 17 | Velay basaltique |
| 3 | Chaine des Puys | 18 | Montagne Corrèzienne |
| 4 | Massif des Monts Dore | 19 | Versant de la Dordogne |
| 5 | Combrailles | 20 | Cézallier |
| 6 | Rebord occidental des Limagnes | 21 | Bocage Limousin |
| 7 | Bois noirs et Monts de la Madelaine | 22 | Plateau des Sucs sud et nord |
| 8 | Monts du Forez | 23 | Cévennes nord |
| 9 | Livradois septentrional | 24 | Bas Vivarais |
| 10 | entre Xaintrie et Haute-Artense | 25 | Boutieres sud |
| 11 | Massif du Cantal | 26 | Monts du Lyonnais |
| 12 | Aubrac | 27 | Plaine du Forez |
| 13 | Glacis méridional du Cantal | 28 | Beaujolais sud |
| 14 | Boutieres et Monts du Pilat (zones supérieur et nord) | 29 | Val de Saône |
| 15 | Margeride | 30 | Versants NW et SW de la Montagne noire |

Précisons que les zones de cueillette varient d'un cueilleur à l'autre. Elles dépendent notamment de leur lieu d'habitation, certains faisant le choix d'une cueillette locale (maximum 25/30 km autour de chez eux). Les cueilleurs ayant répondu à l'enquête sont plutôt des cueilleurs à tendance « sédentaire » ne se déplaçant qu'au niveau de leur département, voire de leur région. Néanmoins, certaines espèces d'altitude comme la gentiane ou plus thermophiles comme le thym

ou la lavande nécessitent quelques rares déplacements éloignés des domiciles. Pour certains cueilleurs rencontrés lors des entretiens, le déplacement en dehors de leur région ou des régions voisines, voire même de la France permet d'éviter les zones surcueillies et de réaliser des récoltes sur des zones où l'espèce est plus abondante et/ou n'est pas protégée.

Les principales zones de cueillette indiquées par les cueilleurs sont :

- Le Haut plateau de Millevaches, les Combrailles, la Montagne Limousine et de Haute-Marche, la Montagne Corrézienne, les versants de la Dordogne, et la zone de bocage limousin, pour la région Limousin ;
- Le Massif des Monts Dore, le Cézallier, le rebord occidental des Limagnes, le Livradois Septentrional, le Massif du Cantal, la Xaintrie et Haute-Artense, les Bois noirs et Mont de la Madeleine, pour la région Auvergne ;
- Les Monts du Beaujolais, le Beaujolais et Lyonnais viticoles, les Boutières et Monts du Pilat (zone supérieure et zone sèche), les Monts du Vivarais, et les Garrigues de l'Ardèche et Bas Vivarais, pour la région Rhône-Alpes (TAG).

Il ressort par ailleurs de l'enquête qu'il existe peu de communication entre cueilleurs sur les zones de cueillette à propos de la coordination et la répartition géographique des collectes, notamment dans la perspective d'éviter une pression trop importante sur le milieu. Notons qu'un site de cueillette pour un cueilleur représente une ressource financière assurée sur le moyen à long terme. Chaque cueilleur s'investit et gère au mieux ses sites (rotation, prélèvement limité...) afin de pérenniser les collectes. Les sites de cueillette sont parfois sources de conflit lorsqu'un cueilleur estime s'être fait « voler son site par un autre » ou « piller son site ». Néanmoins, il apparaît qu'un effort de communication se dessine depuis ces dernières années en particulier entre les cueilleurs de même structure.

Les organismes de gestion de l'environnement désignent des territoires emblématiques de cueillette, déjà connus de la littérature scientifique :

- Montagne Limousine et Haute-Marche, Montagne Corrézienne, et Haut plateau de Millevaches, pour la région Limousin (connus historiquement comme zones de cueillette de la Jonquille et du Narcisse des poètes)
- Haute Combraille et Chaîne des Puys, Massifs des Monts Dore, Massif du Cantal (connues comme zones de cueillette de la Gentiane jaune), Aubrac, Margeride, Haut-Allier, Haute Vallée de la Truyère, Plateau de La Chaise-Dieu, Devès, et Mézenc, (connus pour les cueillettes dites traditionnelles de lichens, du Narcisse des poètes et de la Jonquilles, entre autres) concernant la région Auvergne
- Le Mézenc dans sa partie Ardéchoise, pour la région Rhône-Alpes (TAG).

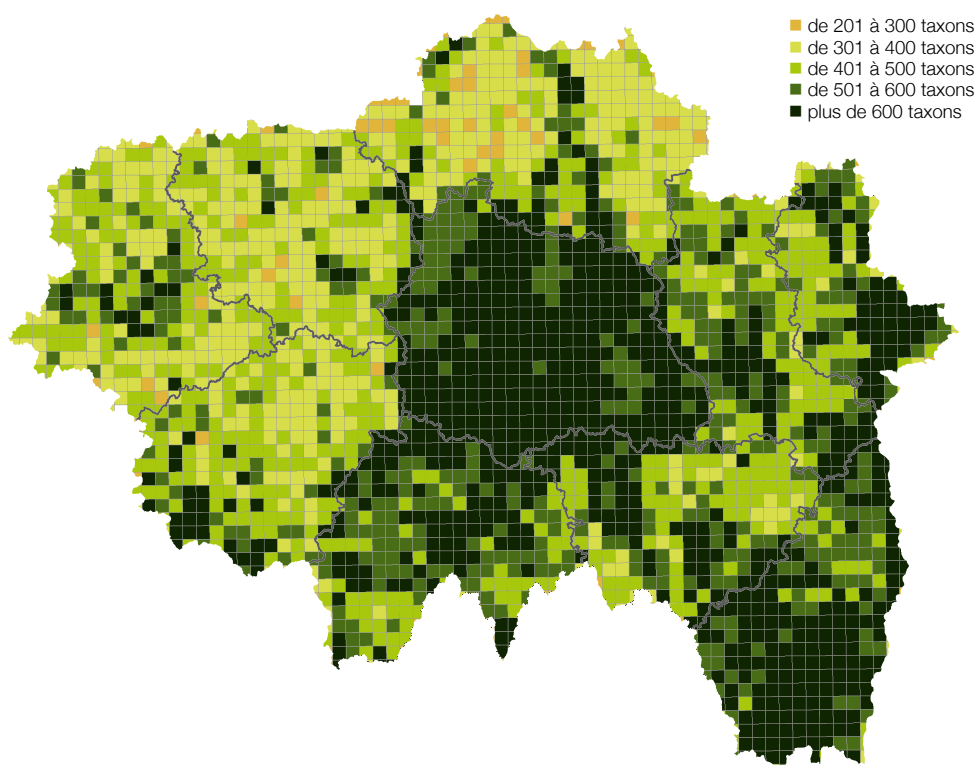
Ces zones font, néanmoins, toujours l'objet de cueillettes commerciales mais s'avèrent moins rentables que par le passé ; ces lieux ne sont donc pas fréquemment cités par les cueilleurs lorsqu'on les interroge. Il s'agit, de surcroît, de cueillette de subsistance, en complément de revenus, exercées par des travailleurs peu rémunérés (chômeurs, retraités, étudiants, personnes au RMI ou RSA, agriculteurs) ou en complément d'un autre travail...

La synthèse des deux cartes donne donc un aperçu assez réaliste des zones de cueillette sur le TAG. On peut ici souligner à nouveau la méconnaissance de la filière et des lieux de cueillette actuelle par les organismes de protection de l'environnement.

Ces zones de cueillette identifiées ont été confrontées à différentes données disponibles au CBNMC en termes de biodiversité et de protection des territoires concernés par la cueillette afin de déterminer des territoires à forts enjeux.

La superposition des informations fait apparaître une correspondance flagrante entre les zones de cueillette et des zones à forte diversité floristique (figure 8). Les territoires particulièrement concernés sont : la Chaîne des Puys, le Massif des Monts Dore, la Haute-Artense, le Massif du Cantal, les Monts du Forez et les Monts du Lyonnais. Ces territoires correspondent tous à des zones montagneuses. C'est notamment dans ces zones que l'on trouve le plus de prairies permanentes ou naturelles, sur sols pauvres, favorisant une forte diversité floristique. Ces territoires présentent la caractéristique d'être faiblement urbanisés, à tendance extensive et par conséquent plus éloignés des diverses sources de pollution. C'est dans ces mêmes zones que la diversité floristique forestière constatée est la plus grande. On peut observer par ailleurs, qu'à *contrario*, les zones de plaines délaissées par les cueillettes, présentent une diversité floristique plus faible, souvent impactées directement par le développement urbain ou encore une agriculture plus intensive. Ainsi, les grandes plaines céréalières sont particulièrement pauvres et paraissent peu favorables à la cueillette.

Nous avons également défini les hot-spots potentiels de cueillette c'est-à-dire, des territoires composés de mailles de 5 x 5 km où un nombre important d'espèces concernées par la cueillette ont été recensées lors des inventaires floristiques menés par le CBN Massif central. Là encore, les territoires de cueillettes indiqués par les personnes et structures interrogées correspondent aux zones où la diversité en espèces potentiellement cueillies est la plus grande.



◀ Figure 8

Carte du nombre de taxons cités par maille 5 x 5 km au 1^{er} janvier 2016 sur le territoire d'agrément du CBN Massif central.

© T. VERGNE / CBNMC



◀ Figure 9

Situation des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (zones de cueillettes indiquées en cartouche).

© T. VERGNE / CBNMC

Lorsqu'on compare ces mêmes zones aux espaces naturels protégés ainsi qu'à l'emplacement des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (figure 9), les PNR Millevaches en Limousin, Volcans d'Auvergne, du Pilat et des gorges de l'Ardèche semblent particulièrement concernés. C'est en effet sur leurs territoires que se concentre la grande majorité des cueillettes, selon les données ayant pu être collectées à ce jour.

Ces différents croisements permettent à nouveau de souligner le rôle prépondérant qu'ont à jouer

certaines acteurs locaux, pour le développement d'une cueillette durable dans l'objectif commun de préservation de la biodiversité. Les différents gestionnaires d'espaces que sont ici les PNR, les agriculteurs, les communes, les domaines skiables, etc., doivent agir ensemble avec la filière de la cueillette. On pourrait imaginer sur ces territoires, une cueillette soumise à un conventionnement de gestion multi partenariale, avec ensemble des acteurs de la filière (cueilleurs et entreprises utilisant les plantes), tel que celui mis en place par le PNR des Ballons des Vosges pour la cueillette de l'Arnica.

Enfin, cette superposition des zones de cueillette et des zones à forte richesse écologique doit alerter les pouvoirs publics et la filière sur les enjeux écologiques et économiques que pourrait peser sur la cueillette si elle devenait plus intensive. Si la cueillette peut participer à la valorisation éco-

nomique de milieux naturels habituellement jugés peu rentables, elle peut également jouer un rôle néfaste (surcueillette, dégradation de milieux remarquables...) s'ajoutant à d'autres dégradations existantes (pratiques agricoles intensives, déprise agricole, pollution...).

Approche réglementaire

Bien que nul n'est sensé ignorer la loi, les organismes de protection de l'environnement ont délivré peu d'informations sur la réglementation relative aux espèces et aux espaces protégés auprès des cueilleurs professionnels. Les organismes de protection de l'environnement ont par ailleurs - pour ceux ayant répondu - peu ou pas de demandes de cet ordre de la part de la profession. Aucun organisme de protection de l'environnement ne nous a fait part de procès verbaux établis dans le cadre d'infraction aux réglementations concernant les cueillettes. Cet état de fait illustre un manque de dialogue criant entre les organismes de protection de l'environnement et le monde de la cueillette, pourtant liés par le même intérêt que représentent la préservation de la nature et la préservation des ressources naturelles sauvages.

Lors des enquêtes il a été rapporté une réelle difficulté des cueilleurs pour trouver facilement les informations concernant la réglementation. La réglementation la plus connue et facile à obtenir est celle concernant les espèces protégées nationalement. Les réglementations relatives aux espaces apparaissent particulièrement floues aux yeux des cueilleurs car une fois rendus sur le site de prélèvement, ces derniers ne savent pas toujours s'ils se trouvent effectivement sur une zone réglementée, faute d'une matérialisation claire à ce sujet. Malgré une volonté affichée de se renseigner sur la législation et de la respecter, peu savent vraiment où se renseigner, vers quelle structure se diriger. Cette recherche d'informations demeure une perte de temps importante tandis qu'il s'avère nécessaire de se tenir à jour très régulièrement, surtout lorsque les cueillettes s'exercent sur un territoire beaucoup plus vaste que le Massif central où les réglementations sont différentes d'un département à l'autre. Par conséquent, les cueilleurs se montrent particulièrement demandeurs d'une information mise à jour régulièrement, synthétisant les différentes réglementations afférentes aux différentes échelles géographiques et administratives, aux différentes espèces et espaces, et centralisée (une structure référente, un site internet, un rapport annuel, etc.).

Les organismes de protection de l'environnement se trouvent quant à eux peu sollicités pour diffuser ces informations. Ils n'ont par ailleurs que peu connaissance de cueillette s'effectuant sur les zones qu'ils gèrent tandis qu'une autorisation de leur part est parfois nécessaire (exemple de l'ONF).

Cet aspect souligne à nouveau l'absence réciproque des relations entre les acteurs de la cueillette et les organismes de protection de l'environnement.

La réglementation des espèces suit actuellement un processus de mise à jour. Les listes rouges régionales et nationales actualisées vont prochainement permettre la mise à jour des listes de protection nationale et régionale, certaines vieilles de plus de 20 ans. Il faut souligner ici à nouveau l'importance pour la filière de la cueillette d'acquiescer de la transparence, au risque de voir des espèces actuellement cueillies, interdites de cueillette dans les années à venir. Encore une fois une relation de confiance et d'échange permettra que la cueillette soit prise en compte dans les différentes politiques environnementales au même titre que l'agriculture ou l'urbanisation.

Parallèlement on observe actuellement un durcissement des réglementations et des certifications afin de garantir la qualité sanitaire et écologique des produits à travers entre autres des démarches de traçabilité. Les différents organismes certificateurs (ecocert, nature et progrès, etc.) ont un rôle important à jouer dans ce processus, en consolidant les chartes de qualité et le contrôle de leur application, afin de garantir et favoriser une cueillette durable.

Quelles cueillettes pour demain ?

Cette étude apporte un nouvel éclairage sur la cueillette de plantes sauvages sur le TAG du CBN Massif central et sur les différents enjeux qui y sont associés, sur les plans écologiques, sociaux et économiques.

Elle met en relief quelques données macroéconomiques quantitatives et qualitatives sur le Massif central et fournit des références permettant des comparaisons avec d'autres territoires. 257 cueilleurs présents ou intervenants sur le TAG ont pu être recensés. Par ailleurs 700 entreprises potentiellement consommatrices de plantes sauvages ont été identifiées en s'appuyant sur les statistiques de l'INSEE, parmi lesquelles 51 ont été approchées afin de connaître leur production, leur structure économique et leur potentiel de développement. Ces derniers représentent un poids économique considérable et participent de façon directe et indirecte, à l'emploi de plusieurs milliers de personnes.

Une liste d'environ 370 espèces cueillies sur le TAG a pu être établie. Pour chacune d'elle, l'étude s'est par ailleurs intéressée aux modes opératoires et aux territoires cueillis. Ces espèces sont collectées dans une large palette de milieux naturels bien que l'essentiel le soit dans les milieux herbacés (friches, pelouses, prairies) et forestiers, et plus particulièrement en zone de montagnes (chaîne des Puys, Livradois, Forez, Devès, Margeride, Cévennes...). À ce titre, l'étude met en exergue la concentration des zones de cueillette sur des zones particulièrement riches d'un point de vue écologique (Parcs naturels régionaux, ZNIEFF, Zones Natura 2000...).

Si certains volumes importants concernent des espèces communes, l'étude met en évidence des collectes d'espèces plus rares dont l'impact reste peu connu. À partir des connaissances sur la flore et des éléments statistiques réunis depuis plus de 15 ans, le CBN Massif central a été en mesure de fournir, pour chaque espèce cueillie et pour chaque région administrative, des indications sur l'abondance de la ressource, sa pérennité, ses fragilités : niveau de menaces, raretés régionale et nationale, statuts de protection actuels, répartitions régionale et nationale.

Néanmoins cette étude ne constitue qu'un premier pas vers un état des lieux complet de la cueillette de plantes sauvages sur le territoire du Massif central bien qu'un nombre important de données ait déjà pu être recueilli au cours de ce travail (espèces cueillies, volumes, lieux, etc.). Des actualisations et des compléments d'informations conforteront et enrichiront cet état des lieux au fur et à mesure des connaissances. Une mise en commun des informations et la transparence des activités de l'ensemble des acteurs de la filière s'avèrent nécessaires dans l'optique d'un meilleur suivi des volumes et espèces cueillis ou utilisés.

Cette maîtrise de la filière en aval et en amont est une obligation pour son développement et sa pérennisation.

La réalité des cueillettes illégales devra aussi par la suite être mise en lumière, afin d'évaluer, et de contrecarrer le cas échéant, l'impact destructeur qu'elles peuvent avoir vis-à-vis d'espèces et de milieux, mais aussi afin d'atténuer l'image négative de la filière qu'elles véhiculent auprès des organismes de protection de l'environnement.

Il paraît crucial à l'avenir que sur une large période, des suivis d'espèces cueillies, et des comparaisons de techniques de cueillette soient instaurés afin de pouvoir connaître concrètement les effets réels de la cueillette sur les espèces et leurs milieux, et ainsi de pouvoir y remédier.

Face aux nombreuses inquiétudes concernant la ressource qui demeure limitée, les différents acteurs se doivent d'agir ensemble en faveur de sa pérennité. Un dialogue sincère a été instauré pendant l'étude entre les cueilleurs, distributeurs/transformateurs et organismes de protection de l'environnement. Cette approche partenariale a permis de rassembler les attentes des acteurs de la cueillette vis à vis des services de l'État mais aussi des institutions techniques et scientifiques. Celles-ci indiquent des propositions d'actions pour mieux connaître, préserver et gérer les ressources, pour permettre une meilleure communication entre les différents acteurs, pour imaginer des valorisations culturelles autour de ce dialogue. Parmi celles-ci, nous retiendrons les 6 axes suivants :

1. Mieux connaître et structurer la filière : favoriser les temps et moments d'échanges entre les professionnels de la cueillette et les acteurs de la préservation de l'environnement. Cerner leurs attentes et leurs besoins. Faire comprendre les politiques environnementalistes.

2. Identifier les enjeux écologiques : informer et former les professionnels de la cueillette sur enjeux environnementaux (cycles de formation) ; élaborer et fournir des outils d'alerte (LR, cotations de rareté...).

3. Mieux connaître la ressource : intégrer des données quantifiées sur l'abondance de la ressource dans les observatoires floristiques ; définir des indicateurs d'évolution de la ressource voire des seuils critiques. Mettre en place des réseaux de suivis stationnels.

4. Cueillir durablement : proposer des protocoles de cueillette pour chaque espèce collectée ; définir des approvisionnements éco-compatibles. Encourager la culture des espèces les plus sensibles. Réviser les cahiers des charges et processus de fabrication (certification provenance).

5. Sensibiliser le public : informer les acheteurs et les consommateurs sur l'impact de leurs pratiques et de leurs achats ; encourager les acteurs éco-responsables (label, certification, formation...).

6. Faire évoluer la réglementation : informer et former les pouvoirs de police sur l'évolution de la cueillette ; mettre à jour les législations en vigueur au regard des ressources collectées ; anticiper la sur-cueillette.

Ces propositions pourraient intégrer différents programmes environnementaux en cours, en lien avec les plantes sauvages (IPAMAC, trames vertes et bleues, concours nationaux agricoles des Prairies fleuries, Flore locale, MAEC, etc.), en

s'appuyant sur de nombreux partenaires structurants (PNR, CBN, DREAL, AFC, CNPMAI, France Agrimer, etc).

Gageons que le dialogue sincère initié entre tous les acteurs de la filière, soit maintenu et renforcé à l'avenir, afin que différents projets concertés et partagés voient le jour, pour que la richesse floristique du Massif central héritée d'un long passé agropastoral et traditionnel, demeure préservée, partagée et valorisée. Le travail mené par l'AFC autour de l'élaboration d'une charte des bonnes pratiques (cf. GARRETA & JULLIAND, cf. page 155) montre déjà les signes positifs d'une prise de conscience salutaire par un large panel d'acteurs de la filière.

Bibliographie

- CARTIER D. 2010. - *La récolte des mousses - Gestion durable de la ressource et préservation de la biodiversité*. Raon L'Étape : ONF Agence Vosges Montagne.
- COMMEAUX G. 1982. - *Recherche socio-économique sur les systèmes de mise en valeur des ressources végétales spontanées en moyenne montagne*. Nancy : Laboratoire d'économie rurale ENSAIA.
- COMMISSION EUROPÉENNE 2009. - *Biens et services écosystémiques*. Office des publications.
- COUJARD J.-L. 1982. - La cueillette, pratique économique et pratique symbolique. *Études Rurales* **87/88** : 261-266.
- DRANSART C., FERRIOL J., GANDOUR C. & MONTIEL S. 1996. - *L'avenir de la cueillette de la gentiane, du narcisse et du lichen dans le centre du Massif central*. Paris : FranceAgriMer.
- DUPONT F. 2012. - Préserver l'arnica et développer l'emploi. *Espaces naturels* **38** : 47.
- FRANCEAGRIMER 2016 - *Données et bilans - Plantes à parfum, aromatiques et médicinales / Filières plantes à parfum, aromatiques et médicinales Panorama 2015*.
- GAILLARD C. 2012. - Les narcisses cueillis sur le plateau de l'Aubrac. *Midi Libre*.
- GARRETA R., 2007 - *Des simples à l'essentiel*. Toulouse : Presses Universitaires du Mirail.
- GARRETA R. & MORISSON B. 2011 - *La cueillette des plantes sauvages en Pyrénées et Midi-Pyrénées Phase 1, état des lieux (2010-2011)*. Bagnères de Bigorre : CBNPMP.
- JULLIAND C. 2002. - *La cueillette commerciale des ressources végétales spontanées en France métropolitaine : approche socio-économique et environnementale*. DEA ADEN, IRD/Université d'Orléans, [Orléans], données non publiées.
- JULLIAND C. 2008. - Itinéraires de cueillette : cheminement au cœur et aux marges d'une pratique sociale, économique et symbolique, in HALLÉ, F, *Aux origines des plantes*, Fayard, V2 : 502-529.
- JULLIAND C. 2011. *Le point de vue des professionnels. Discours et perceptions sur les pratiques et les enjeux du métier de cueilleur des plantes sauvages*, Rapport pour FranceAgriMer Hepia [Genève], données non publiées.
- LARRÈRE R., de LA SOUDIÈRE, M. 1985. - *Cueillir la montagne*. La manufacture, [Lyon].
- LEGRAND J.-P. 1984. - *Production et marché des plantes médicinales en Auvergne*. Aubière: Graphilux.
- MIALLIER F. 1985. - *Développement de la production des plantes médicinales en Auvergne*. Clermont-Ferrand : Université de Clermont I.
- ONIPPAM 2001. - *Le commerce extérieur des plantes à parfum, aromatiques et médicinales ainsi que les produits transformés et extraits - Résultats 1999*. Montreuil-sous-Bois : ONIPPAM.
- OUDIN C. 2010. - *La myrtille, une baie aux multiples usages*, <http://www.haute-loire-paysanne.com/actualites/la-myrtille-une-baie-aux-multiples-usages&fildSearch=:BGRALTGS.html>.
- PERCHE P. 1989. - Les plantes médicinales et aromatiques - perspectives économiques. *La dépêche du Parc* **2** : 34-35.

POINTÉREAU P. 1990. - *Guide technique de la cueillette des plantes sauvages*. Commande du Ministère de l'Environnement - Direction de la Protection de la nature, Toulouse : SOLA-GRO.

PRIVAL M. 1989. - «La gentiane en Auvergne.» *La dépêche du parc 2* : 26-27.

SALÈS P. 1994. - Les lichens à parfum. *Rustica 1289* : 37-37.

THÉVENIN T. 2008. - Des simples qui ne le sont plus guère. La plante médicinale et ses enjeux.» in HALLÉ, F, *Aux origines des plantes*, Fayard, V2 : 531-551.

ULLRICH I. 1989 - Les pratiques de cueillette actuelles dans les monts d'Auvergne. *La dépêche du Parc 2* : 28-29.

Annexe - liste des espèces cueillies (2012)

◀ Annexe

Liste des taxons cueillis en milieu naturel, et/ou utilisés sur le territoire d'agrément du CBN Massif central par les entreprises et cueilleurs interrogés en 2012.

© V. LAUCOIN / CBNMC

Noms latins

Abies alba Mill.
Acer campestre L.
Achillea millefolium L.
Achillea nana L.
Achillea ptarmica L.
Aconitum napellus L.
Actaea spicata L.
Aethusa cynapium L.
Agrimonia eupatoria L.
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.
Alchemilla alpina gr.
Alchemilla vulgaris gr.
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande
Allium ursinum L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Alnus incana (L.) Moench
Althaea officinalis L.
Anagallis arvensis L.
Anchusa italica Retz.
Anemone nemorosa L.
Anemone ranunculoides L.
Angelica sylvestris L.
Anthoxanthum odoratum L.
Anthyllis vulneraria L.
Aquilegia vulgaris L.
Arbutus unedo L.
Arctium lappa L.
Arctium minus (Hill) Bernh.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.
Aristolochia clematitis L.
Aristolochia rotunda L.
Arnica montana L.
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl
Artemisia absinthium L.
Artemisia vulgaris L.
Arum italicum Mill.
Arum maculatum L.
Asarum europaeum L.
Asperula cynanchica L.
Asphodelus albus Mill.
Asplenium adiantum-nigrum L.
Aster linosyris (L.) Bernh.
Atropa belladonna L.
Ballota nigra L. (subsp. *meridionalis* (Bég.) Bég.)
Bellis perennis L.
Betula alba L.
Betula alba L. subsp. *glutinosa* (Berher) Holub
Betula pendula Roth

Noms français

Sapin blanc
 Érable champêtre
 Achillée millefeuille
 Achillée naine
 Achillée sternutatoire
 Aconit napel
 Actée en épi
 Éthuse ache des chiens
 Aigremoine eupatoire
 Bugle petit pin
 Alchémille des Alpes
 Alchémille commune
 Alliaire pétiolée
 Ail des ours
 Aulne glutineux
 Aulne blanc
 Guimauve officinale
 Mouron des champs
 Buglosse d'Italie
 Anémone des bois
 Anémone fausse renoncule
 Angélique sylvestre
 Flouve odorante
 Anthyllis vulnérable
 Ancolie commune
 Arbousier commun
 Grande Bardane
 Petite Bardane
 Busserole raisin d'ours
 Aristoloche clématite
 Aristoloche arrondie
 Arnica des montagnes
 Fromental élevé
 Armoise absinthe
 Armoise commune
 Arum d'Italie
 Arum maculé
 Asaret d'Europe
 Aspérule à l'esquinancie
 Asphodèle blanc
 Doradille noire
 Aster linosyris
 Belladone
 Ballote noire
 Pâquerette vivace
 Bouleau blanc
 Bouleau glutineux
 Bouleau pendan

Noms latins

Blackstonia perfoliata (L.) Huds.
Briza media L.
Bryonia alba L.
Bryonia dioica Jacq.
Bunias erucago L.
Bupleurum falcatum L.
Buxus sempervirens L.
Calamintha grandiflora (L.) Moench
Calendula arvensis L.
Calluna vulgaris (L.) Hull
Caltha palustris L.
Campanula patula L.
Campanula rapunculus L.
Campanula rotundifolia L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Carlina acaulis L.
Carlina vulgaris L.
Carpinus betulus L.
Castanea sativa Mill.
Celtis australis L.
Centaurea cyanus L.
Centaurea nigra L.
Ceterach officinarum Willd.
Cheledonium majus L.
Chenopodium bonus-henricus L.
Cichorium intybus L.
Cicuta virosa L.
Clematis vitalba L.
Cnicus benedictus L.
Cochlearia officinalis L.
Colchicum autumnale L.
Colutea arborescens L.
Consolida regalis Gray
Convallaria majalis L.
Convolvulus arvensis L.
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Corylus avellana L.
Crataegus laevigata (Poir.) DC.
Crataegus monogyna Jacq.
Cuscuta europaea L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynoglossum officinale L.
Cytisus scoparius (L.) L.nk
Dactylis glomerata L.
Daphne laureola L.
Daphne mezereum L.
Daucus carota L.
Delphinium staphisagria L.
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.

Noms français

Chlore perfoliée
 Brize intermédiaire
 Bryone blanche
 Bryone dioïque
 Bunias roquette
 Buplèvre en faux
 Buis toujours vert
 Calament à grandes fleurs
 Souci des champs
 Callune commune
 Populage des marais
 Campanule étalée
 Campanule raiponce
 Campanule à feuilles rondes
 Capselle bourse-à-pasteur
 Carlina acaule
 Carlune commune
 Charme commun
 Châtaignier cultivé
 Micocoulier austral
 Centaurée bleuet
 Centaurée noire
 Cétérac officinal
 Grande Chélidoine
 Chénopode bon Henri
 Chicorée sauvage
 Cigué vireuse
 Clématite vigne blanche
 Cnicus béni
 Cranson officinal
 Colchique d'automne
 Baguenaudier arborescent
 Dauphinelle royale
 Muguet de mai
 Liseron des champs
 Conyze du Canada
 Cornouiller mâle
 Cornouiller sanguin
 Noisetier commun
 Aubépine lisse
 Aubépine à un style
 Cuscute d'Europe
 Chiendent dactyle
 Cynoglosse officinale
 Cytise à balais
 Dactyle aggloméré
 Daphné laurée
 Daphné mézéréon
 Carotte commune
 Pied d'alouette staphysaigre
 Canche cespéteuse

Noms latins	Noms français	Noms latins	Noms français
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Digitale pourpre	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Knautie des champs
<i>Diphysastrum</i> sp.	Diphysastrum sp.	<i>Lactuca virosa</i> L.	Laitue vireuse
<i>Doronicum pardalianches</i> L.	Doronic mort aux panthères	<i>Lamium album</i> L.	Lamier blanc
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamier amplexicaule
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	Élytrigia rampant	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	Lamier galeobdolon
<i>Ephedra distachya</i> L. (= <i>Ephedra dubia</i> Regel en Ardèche)	Éphédre à deux épis	<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre
<i>Epikeros pyrenaicus</i> (L.) Raf.	Épikéros des Pyrénées	<i>Lapsana communis</i> L.	Lampsane commune
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Épilobe à feuilles étroites	<i>Larix decidua</i> Mill.	Méleze décidu
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavande à feuilles étroites
<i>Epilobium palustre</i> L.	Épilobe des marais	<i>Lavandula latifolia</i> Medik.	Lavande à larges feuilles
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Épilobe à petites fleurs	<i>Lemna gibba</i> L.	Lentille d'eau gibbeuse
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Épilobe à tige carrée	<i>Lemna minor</i> L.	Petite Lentille d'eau
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	<i>Leucanthemum vulgare</i> L.m.	Marguerite commune
<i>Equisetum hyemale</i> L.	Prêle d'hiver	<i>Lilium martagon</i> L.	Lis martagon
<i>Equisetum palustre</i> L.	Prêle des marais	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaire commune
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Prêle d'ivoire	<i>Lithospermum arvense</i> L.	Grémil des champs
<i>Erica cinerea</i> L.	Bruyère cendrée	<i>Lithospermum officinale</i> L.	Grémil officinal
<i>Erigeron acer</i> L.	Érigéron âcre	<i>Lonicera nigra</i> L.	Chèvrefeuille noir
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L.Hér.	Érodium à feuilles de ciguë	<i>Lonicera xylostemum</i> L.	Chèvrefeuille camérisier
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusain d'Europe	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lycope d'Europe
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit cyprès	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Lysimaque commune
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbe réveil-matin	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaire commune
<i>Euphrasia officinalis</i> L.	Euphrase officinale	<i>Malva alcea</i> L.	Mauve alcée
<i>Evernia furfuracea</i>	Lichen suce pin	<i>Malva moschata</i> L.	Mauve musquée
<i>Evernia prunastri</i>	«mousse» du chêne (lichen)	<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve sylvestre
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre des forêts	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrube commun
<i>Ferula communis</i> L.	Férule commune	<i>Melampyrum arvense</i> L.	Mélampyre des champs
<i>Ficus carica</i> L.	Figuier de Carie	<i>Melilotus albus</i> Medik.	Méillot blanc
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Filipendule ulmaire	<i>Melilotus altissimus</i> Thuill.	Méillot très élevé
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Fenouil commun	<i>Melilotus officinalis</i> L.m.	Méillot officinal
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage	<i>Melittis melissophyllum</i> L.	Mélitte à feuilles de mélisse
<i>Frangula dodonei</i> Ard.	Bourdaïne de Dodone	<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne élevé	<i>Mentha arvensis</i> L.	Menthe des champs
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumeterre officinale	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Menthe à longues feuilles
<i>Galanthus nivalis</i> L.	Perce-neige	<i>Mentha pulegium</i> L.	Menthe pouliot
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	Galéopsis ladanum	<i>Mentha spicata</i> L.	Menthe verte
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Galéopsis tétrahit	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Menthe odorante
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Ményanthe trifolié
<i>Galium mollugo</i> L.	Gaillet mollugine	<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Gaillet odorant	<i>Mercurialis perennis</i> L.	Mercuriale vivace
<i>Galium verum</i> L.	Gaillet vrai	<i>Mespilus germanica</i> L.	Néflier d'Allemagne
<i>Gentiana cruciata</i> L.	Gentiane en croix	<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	Méum athamante
<i>Gentiana lutea</i> L.	Gentiane jaune	<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Myosotis des champs
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	Gentiane pneumonanthe	<i>Narcissus poeticus</i> L.	Narcisse des poètes
<i>Gentiana verna</i> L.	Gentiane printanière	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Narcisse faux narcisse
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium de Robert	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Cresson officinal
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Géranium à feuilles rondes	<i>Nigella damascena</i> L.	Nigelle de Damas
<i>Geranium sanguineum</i> L.	Géranium sanguin	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	Nénuphar jaune
<i>Geum montanum</i> L.	Benoîte des montagnes	<i>Nymphaea alba</i> L.	Nymphéa blanc
<i>Geum rivale</i> L.	Benoîte des ruisseaux	<i>Ononis spinosa</i> L.	Bugrane épineuse
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte des villes	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Onopordon acanthe
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Gléchome lierre	<i>Origanum majorana</i> L.	Origan marjolaine
<i>Gratiola officinalis</i> L.	Gratiolle officinale	<i>Origanum vulgare</i> L.	Origan commun
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	Polypode dryoptère, Polypode du Chêne	<i>Ormenis nobilis</i> (L.) Coss. & Germ.	Orménis noble
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	Ornithogale des Pyrénées
<i>Hedysarum spinosissimum</i> L. subsp. capitatum (Rouy) Asch. & Graebn.	Hédysarum en tête	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalis petite oseille
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	Hépatique noble	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce sphondyle	<i>Parietaria officinalis</i> L.	Pariétaire officinale
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Épervière piloselle	<i>Paris quadrifolia</i> L.	Parisette à quatre feuilles
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Argousier faux nerprun	<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>urens</i> (Req. ex Godr.) Celak.	Panais brûlant
<i>Humulus lupulus</i> L.	Houblon lupulin	<i>Phleum pratense</i> L.	Fiéole des prés
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman	Scolopendre
<i>Hypericum pulchrum</i> L.	Millepertuis joli	<i>Phytolacca americana</i> L.	Phytolaque d'Amérique
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Hysope officinale	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	Épicéa commun
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx commun	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Boucage saxifrage
<i>Imperatoria ostruthium</i> L.	Impéatoire	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre
<i>Inula helenium</i> L.	Inule hélénum	<i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC.	Pin à crochets
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer royal	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé
<i>Juniperus communis</i> L.	Genévrier commun	<i>Plantago major</i> L.	Grand Plantain
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Genévrier oxycède	<i>Plantago scabra</i> Moench	Plantain des sables
		<i>Plumbago europaea</i> L.	Dentelaire d'Europe
		<i>Polygala amara</i> L.	Polygala amer

Noms latins

Polygala vulgaris L.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Polygonum aviculare L.
Polygonum bistorta L.
Polygonum hydropiper L.
Polygonum persicaria L.
Polypodium vulgare L.
Populus balsamifera L.
Populus nigra L.
Populus tremula L.
Potentilla anserina L.
Potentilla erecta (L.) Rausch.
Potentilla reptans L.
Prenanthes purpurea L.
Primula veris L.
Prunus avium (L.) L.
Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb
Prunus spinosa L.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Pulmonaria affinis Jord.
Pulmonaria angustifolia L.
Pulmonaria longifolia (Bast.) Boreau
Pulmonaria picta Rouy
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre aff. subsp. austriaca Aichele Et Schwegler
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre subsp. *apiifolia* (Scop.) Nyman
Pulsatilla vulgaris Mill.
Pyrola rotundifolia L.
Quercus petraea L.ebl.
Quercus pubescens Willd.
Quercus robur L.
Ranunculus acris L.
Ranunculus repens L.
Raphanus raphanistrum L.
Rhodiola rosea L.
Ribes nigrum L.
Ribes rubrum L.
Rosa canina L.
Rosmarinus officinalis L.
Rubus idaeus L.
Rubus Rubus sect.
Rumex acetosa L.
Rumex acetosella L.
Rumex crispus L.
Rumex obtusifolius L.
Ruscus aculeatus L.
Sagittaria sagittifolia L.
Salix alba L.
Salix caprea L.
Salvia officinalis L.
Salvia pratensis L.
Sambucus ebulus L.
Sambucus nigra L.
Sambucus racemosa L.
Sanguisorba minor Scop.
Sanguisorba officinalis L.
Sanicula europaea L.
Saponaria officinalis L.
Satureja montana L.
Saxifraga granulata L.
Scabiosa columbaria L.
Scrophularia nodosa L.
Scutellaria galericulata L.
Sedum acre L.
Sedum cepaea L.
Sedum repens Schleich. ex DC.
Sedum telephium L.
Sempervivum tectorum L.
Senecio adonidifolius L.isel.
Senecio cineraria DC.
Senecio incanus L.
Senecio jacobaea L.
Senecio sylvaticus L.

Noms français

Polygala commun
Sceau-de-Salomon odorant
Renouée des oiseaux
Renouée bistorte
Renouée poivre d'eau
Renouée persicaire
Polypode commun
Peuplier baumier
Peuplier noir
Peuplier tremble
Potentille ansérine
Potentille dressée
Potentille rampante
Préanthe pourpre
Primevère vraie
Merisier
Amandier
Prunellier
Pulicaria dysentérique
Pulmonaire affine
Pulmonaire à feuilles étroites
Pulmonaire à feuilles longues
Pulmonaire peinte
Pulsatille blanche
Anémone soufré
Pulsatille commune
Pyrole à feuilles rondes
Chêne sessile
Chêne pubescent
Chêne pédonculé
Renoncule âcre
Renoncule rampante
Radis ravenelle
Rhodiola rose
Groseillier noir
Groseillier rouge
Rosier des chiens
Romarin officinal
Framboisier
Ronce vraie (section)
Grande Oseille
Petite Oseille
Patience crépue
Patience à feuilles obtuses
Fragon piquant
Sagittaire à feuilles en flèche
Sauge blanche
Sauge marsault
Sauge officinale
Sauge des prés
Sureau yèble
Sureau noir
Sureau à grappes
Petite Sanguisorbe
Sanguisorbe officinale
Sanicle d'Europe
Saponaire officinale
Sarriette des montagnes
Saxifrage granulée
Scabieuse colombarie
Scrofulaire noueuse
Scutellaire à casque
Orpin âcre
Orpin pourpier
Orpin rampant
Orpin téléphium
Joubarbe des toits
Séneçon à feuilles d'adonis
Séneçon cinéraire
Séneçon blanchi
Séneçon jacobée
Séneçon des forêts

Noms latins

Senecio vulgaris L.
Sinapis arvensis L.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Solanum dulcamara L.
Solanum nigrum L.
Solidago virgaurea L.
Sorbus aucuparia L.
Sorbus domestica L.
Spartium junceum L.
Spergula arvensis L.
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.
Stachys sylvatica L.
Stellaria media (L.) Vill.
Symphytum officinale L.
Tamarix gallica L.
Tamus communis L.
Tanacetum parthenium (L.) Sch.Bip.
Tanacetum vulgare L.
Taraxacum Ruderalia Kirschner, Oellgaard & Stepanek sect.
Taxus baccata L.
Teucrium marum L.
Teucrium scordium L.
Teucrium scorodonia L.
Thymus Serpyllum (Mill.) Benth. sect.
Thymus vulgaris L.
Tilia cordata Mill.
Tilia tomentosa Moench
Tragopogon porrifolius L.
Tribulus terrestris L.
Trifolium alpinum L.
Trifolium arvense L.
Trifolium pratense L.
Tussilago farfara L.
Ulmus minor Mill.
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy
Urtica dioica L.
Vaccinium myrtillus L.
Vaccinium vitis-idaea L.
Valeriana officinalis L.
Veratrum album L.
Verbascum thapsus L.
Verbena officinalis L.
Veronica chamaedrys L.
Veronica officinalis L.
Viburnum lantana L.
Viburnum opulus L.
Vinca major L.
Vinca minor L.
Viola canina L.
Viola odorata L.
Viola tricolor L.
Viscum album L.

Noms français

Séneçon commun
Moutarde des champs
Sisymbre officinal
Morelle douce-amère
Morelle noire
Solidage verge d'or
Sorbier des oiseleurs
Sorbier domestique
Spartier jonc
Spargoute des champs
Spiranthe d'automne
Épiaire des forêts
Stellaire intermédiaire
Consoude officinale
Tamaris de France
Tamier commun
Tanaisie matricaire
Tanaisie commune
Pissenlit commun (section)
If à baies
Germandrée marine
Germandrée scordium
Germandrée scorodoine
Thym serpolet
Thym commun
Tilleul cordé
Tilleul tomenteux
Salsifis à feuilles de poireau
Tribule terrestre
Trèfle des Alpes
Trèfle des champs
Trèfle des prés
Tussilage pas-d'âne
Petit Orme
Ombilic rupestre
Ortie dioïque
Airelle myrtille
Airelle vigne du mont Ida
Valériane officinale
Vératre blanc
Molène thapsus
Verveine officinale
Véronique petit chène
Véronique officinale
Viome lantane
Viome obier
Grande Pervenche
Petite Pervenche
Violette des chiens
Violette odorante
Violette tricolore
Gui blanc

Pour un autre regard sur les cueillettes commerciales de plantes sauvages : les pratiques «gestionnaires» des cueilleuses et cueilleurs professionnels

Another look at professional harvesting of wild plants: the “management” practices of professional harvesters

par Raphaële GARRETA ① & Claire JULLIAND ②

① Conservatoire botanique national des Pyrénées Midi-Pyrénées
Vallon de Salut
BP 70315
65203 BAGNÈRES DE BIGORRE
① Tel : 05.62.95.86.99.
✉ raphaelle.garreta@cbnmpm.fr
🌐 <http://www.cbnmpm.fr>

② Université de Lausanne
Institut de géographie et durabilité
Bâtiment Géopolis
Bureau 3531
CH-1015 Lausanne
① Tél. +41(0)21/ 692 30 62
✉ claire.julliard@unil.ch
🌐 www.unil.ch/igd



Résumé

Avec l'essor actuel de l'économie du «sauvage» se déploient les activités commerciales de cueillette. Les volumes et la multiplicité des plantes recherchées sont sans précédent. Cela a une incidence sur les cueillettes et les enjeux dont elles sont désormais porteuses, mais aussi sur les cueilleurs. Certains, fédérés en association (AFC) et engagés dans l'élaboration d'une charte nationale et d'un guide de bonnes pratiques font valoir des savoirs spécifiques sur la flore, sur la gestion des ressources et des sites ; ils s'affirment comme acteurs du maintien et de la valorisation de milieux et espaces naturels riches en biodiversité.

Mots-clés : cueillettes commerciales – cueilleurs – gestion – savoir-faire – PPAM (Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales).

Abstract

With the current rise of the “wild plant” industry, professional harvesting activities have been launched. The volumes and number of types of plants sought after are without precedent. This has an effect on the harvests and the related industries, which are now flourishing, as well as on the harvesters. Certain harvesters, federated in an association (AFC) and committed to the creation of a national chart and a current best practices guide, demonstrate specific knowledge of the flora and resource management of the sites; they consider themselves actors for maintaining and adding value to natural areas that are rich in biodiversity.

Key-words : professional harvesting – harvesters – management – skills – PPAM (Plants for Perfume, Aromas and Medicine).

Photo 1 ▲

Cueillette de la lavande sauvage et entretien des paysages – Causse Méjean, Lozère.

©Alain Lagrave

Introduction

Si en France métropolitaine, jusqu'à une époque récente la cueillette à caractère lucratif était considérée comme une activité marginale relevant d'une économie d'appoint, les choses ont beaucoup changé ces dernières années. En effet, les cueillettes commerciales sont désormais au cœur d'intérêts multiples. On sait peu, par exemple, que la fabrication d'ingrédients naturels repose certes sur l'utilisation de plantes cultivées, mais aussi pour une part importante, sur celle de plantes sauvages. Parallèlement, nous sommes dans un contexte global de mise en valeur de la biodiversité comme opportunité de la conserver, comme cela a été acté dans la Convention sur la diversité biologique (1992) et réaffirmé avec le Protocole de Nagoya (2010).

Qu'il s'agisse des projets de bioprospection de la flore locale pour innover en matière d'ingrédients naturels, de l'organisation de certains cueilleurs pour la reconnaissance de leur métier, de l'évolution de la réglementation environnementale ou de l'intérêt que pouvoirs publics et gestionnaires d'espaces naturels portent désormais à cette activité et aux ressources mises en jeu, l'objet «cueillette» est en pleine transformation. Sujet foisonnant, tant du point de vue social, économique qu'écologique, il permet d'illustrer toute la difficulté de concilier exploitation des ressources naturelles et conservation d'un patrimoine naturel.

À partir des travaux menés sur cette thématique, depuis 2010, par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CB-NPMP) puis au sein du projet *FloreS* porté par l'Institut de géographie et durabilité (IGD, 2013), il s'agit de rendre compte de la dimension gestionnaire de ce métier. Pour cela, nous nous intéresserons aux efforts de structuration des cueilleurs à travers la création de l'Association française des professionnels de la cueillette des plantes sauvages (AFC) et la mise en place de sa charte nationale de cueillette et de son guide de bonnes pratiques.

Conscients d'être méconnus et mal perçus, notamment par le monde naturaliste et celui des pouvoirs publics, les membres de l'AFC veulent faire valoir des savoirs et savoir-faire spécifiques sur la flore, mais aussi sur la gestion des ressources naturelles qu'ils prélèvent et des sites qu'ils parcourent et entretiennent. Ce faisant, ils s'affirment comme acteurs du maintien et de la valorisation de milieux et d'espaces naturels riches en biodiversité, comme c'est le cas dans le Massif central, par exemple.

Nous présentons ici un travail en cours d'élaboration, construit au plus près des pratiques et des dires des cueilleurs de l'AFC.



◀ Photo 2

Cueillette du Thé d'Aubrac
Calamintha grandiflora.

© Marion Lavabre/CBNPMP

Les cueillettes commerciales :

une activité en pleine transformation

Les cueillettes commerciales connaissent actuellement une période de mutation. Cette « pratique longtemps jugée – un peu comme l'ancien droit de glanage – comme une pratique de pauvre » dont on tire « un bénéfice occulte » (de La Soudière & Védrine 2003) a depuis les années 1970 progressivement changé de mains. Les agriculteurs-éleveurs ont cédé la place à d'autres acteurs : néoruraux investissant l'espace rural en déprise et y développant une économie locale, jeunes du pays voulant continuer à y vivre, mais aussi gens du voyage, main-d'œuvre étrangère. Aujourd'hui, à côté des pratiques de collectage qui persistent et procurent un revenu d'appoint à des cueilleurs occasionnels, on assiste à une véritable professionnalisation de la cueillette. Le métier attire chaque année de plus en plus de personnes désireuses de s'installer quand, dans le même temps, l'offre à la formation est en plein essor. Car parallèlement à l'apprentissage autodidacte ou « *par imprégnation* » sur « *le terrain* » on se forme maintenant au métier de cueilleur dans divers Centres de formation professionnelle et de promotion agricole

(CFPPA). Pour autant, il n'existe pas en France aujourd'hui de statut social, juridique et fiscal spécifiquement défini pour l'activité de cueillette.

Les plantes, quant à elles, ont intégré des circuits de production et de valorisation locaux, tout en continuant à approvisionner diverses industries souvent à fort développement (parfumerie, cosmétique, pharmacie, agroalimentaire). Depuis, les dimensions politiques, sociales, économiques et environnementales internationales ont favorisé une inflation du « sauvage » dans les pays européens. En France les « menus produits », tel que l'Office national des forêts (ONF) nomme les produits forestiers non ligneux, et autres objets de cueillette en général, ne sont plus ces produits marginaux liés à des démarches opportunistes. Ressource végétale spontanée, ressource naturelle, matière première issue du sauvage, les fruits de la cueillette ont progressivement changé de nom, d'identité et de statut. Si leur intégration dans les filières industrielles n'est pas nouvelle, les volumes et la diversité des plantes recherchées sont eux sans précédent. Tout cela n'est pas sans incidence sur les cueillettes elles-mêmes et les enjeux environnementaux dont elles sont désormais porteuses, mais bien-sûr, aussi sur les cueilleurs.

Une association pour construire la reconnaissance du métier de cueilleuse et cueilleur de plantes sauvages

Dans ce contexte, certains cueilleurs ont, malgré la multiplicité de leurs pratiques et de leurs sensibilités, décidé de se fédérer. C'est ainsi qu'à l'automne 2011, l'Association française des professionnels de la cueillette de plantes sauvages (AFC) déposait ses statuts et se donnait pour but de rassembler les professionnels de la cueillette de Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM). L'idée était que se structurer permettrait de mieux représenter et promouvoir le métier, mais surtout de définir et diffuser de bonnes pratiques pour favoriser une cueillette durable et respectueuse de l'environnement.

Le premier tour de force de l'association fut donc de réunir autour de perspectives communes (la reconnaissance du métier et le souci de la pérennité de la ressource) des tendances différentes de la cueillette œuvrant pour des filières différentes. Pour autant, l'AFC est bien consciente de ne pas représenter l'ensemble des professionnels, tant en terme de nombre que de profils. C'est d'ailleurs, entre autres, en réaction et en réponse aux prélèvements mal menés par de « *mauvais cueilleurs* » que les membres de l'AFC se sont regroupés. Cette catégorie du « mauvais cueilleur » leur

a un temps servi comme outil de réflexion pour poser les bases d'une structuration. « La quête de reconnaissance et de légitimité [des cueilleurs de l'AFC] est tout ou partie motivée par cette nécessité de se distinguer des cueillettes non responsables qui par leur retentissement aux échelles locales et leur médiation contribuent à stigmatiser les cueilleurs et les cueillettes sans discernement. Derrière cette figure symbolique et archétypale [du « mauvais cueilleur »], les participants dénoncent avant tout les pratiques de certains opérateurs en aval des filières qui par méconnaissance des réalités de l'amont ou par simple logique de rentabilité développent des méthodes d'approvisionnement qui favorisent les cueillettes '*peu scrupuleuses*' » (AFC 2013).

Il est vrai que c'est essentiellement par ses dérives et ses excès que la cueillette à visée commerciale est aujourd'hui appréhendée par nombre d'institutionnels et de gestionnaires d'espaces. En contrepoint à l'image des « razzias » et autres « pillages » qui entachent la profession, les membres de l'AFC placent le souci de gestion de la ressource et des sites au cœur de leur métier.



◀ Photo 3

Cueillette des jeunes pousses de genévrier. Les mains sont souvent l'outil de la cueillette même si comme pour le genévrier, les feuilles sont épineuses.

© tbo - dominito@yahoo.fr

«La cueillette n'est pas de la prédation basique, c'est pas juste : ' je prends parce que j'ai envie'. Il y a une gestion et c'est du moins la maîtrise partielle.» (Un cueilleur professionnel)

Dans les revendications des cueilleurs de l'AFC, il y a une part qui est liée à la connaissance de la plante, à sa phénologie, à son aire de répartition, à son comportement au fil des années, au milieu dans lequel elle pousse, à la réglementation qui lui est appliquée et aux gestes de cueillette qui lui sont adaptés. En effet, à chaque plante correspond une cueillette singulière. Plus, à chaque partie de plante correspondent un geste, un outil, un temps. Pour le geste, c'est dans la pratique qu'il s'affine, dans la répétition. Un rythme s'installe qui se nourrit de tous les sens. Gestes et gestion sont les mots clés des cueilleurs.

La gestion des sites, quant à elle, s'appuie sur de nombreuses observations (personnelles ou partagées entre cueilleurs) répétées au fil du suivi des stations, d'années en années. À l'instar des autres gestionnaires d'espaces, les cueilleurs mettent en œuvre un «savoir d'action» (Selmi 2006), fait d'empirisme, d'ajustements où «les références scientifiques utiles à la profession ne sont pas encore stabilisées».

Faire valoir une gestion des sites et de la ressource, c'est vouloir affirmer une idée de la mesure où l'exploitation des plantes sauvages ne prend pas le pas sur la préservation de l'environnement. Tout au contraire, c'est inscrire la cueillette commerciale parmi les outils de maintien de certains espaces naturels. Bien-sûr, il s'agit tout autant de réguler un approvisionnement afin de pérenniser une activité commerciale directement chevillée à la pérennité des matières premières végétales.

La gestion à l'échelle individuelle

De par leur pratique et leur expérience du terrain, les cueilleurs sont à la fois des observateurs et des «utilisateurs» privilégiés de la flore, et notamment de la flore commune. Certains d'entre eux – fournissant principalement les laboratoires homéopathiques – proposent à leurs clients jusqu'à trois cents espèces différentes. Ce faisant, ils évoluent dans un nombre non moins impressionnant de sites, milieux, configurations particulières. C'est la combinaison «plante + site» qui fait la ressource. Aussi est-ce de façon arbitraire que nous dérou-

lons ici quelques pratiques de gestion locale mises en place par les cueilleurs. Écoutons-les évoquer à grands traits, à travers quelques exemples, les étapes successives de leur cheminement.

«Il y a l'impact sur la flore en fonction du volume. En fonction des méthodes de cueillette. En fonction de la partie récoltée. Et, lié à ça, suivant l'espèce, en fonction de la stratégie de la plante. [...] Il y a la diversité des espèces, la nécessité d'avoir une connaissance passablement étendue. Un

savoir et un savoir-faire... , c'est la connaissance botanique qui va pousser à une méthode de cueillette plus ou moins motivée suivant l'espèce et la partie récoltée. C'est l'interférence de ces différents facteurs, finalement, qui détermine la gestion de la ressource. Et puis les logiques de commercialisation. » (Une cueilleuse).

Ainsi, les premiers éléments à prendre en compte concernent-ils la connaissance de la plante et de son milieu.

- Avoir des connaissances botaniques et écologiques.
- Connaître et respecter la législation relative à l'espèce.
- Connaître la répartition, l'abondance et la sensibilité de l'espèce.
- Tenir compte des cycles de la plante et de ses modes de reproduction.

Le choix des sites et la construction du territoire de cueillette de chacun répond également à certains impératifs.

- Connaître et respecter la législation relative à l'espace.
- Obtenir, dans la mesure du possible, l'accord des propriétaires. Cette règle, bien que figurant dans les obligations de moyens que les cueilleurs de l'AFC se donnent, n'est pas toujours applicable (indivisions, etc.). De la relation avec les propriétaires du terrain peuvent découler certains renseignements et dispositions (historique de la parcelle – notamment en termes de pollutions –, mise en place d'une gestion concertée avec les autres gestionnaires de la parcelle, comme dans le cas des coupes de l'ONF par exemple, possibilité d'éviter le cumul des cueillettes sur un même site etc.)
- Pour ceux qui cueillent en quantités importantes : multiplier les sites pour une même espèce et assurer une rotation. «*La responsable des achats du laboratoire est au courant que j'ai prospecté sur un autre massif, raconte un cueilleur pour l'industrie. Moi je lui ai expliqué pourquoi je prospectais sur cet autre massif. Elle, elle s'occupe de l'approvisionnement du laboratoire, donc plus elle a d'endroits différents d'où vient la plante, plus elle diminue les risques d'être en panne. Donc c'est important pour eux. Et pour les populations de plantes, c'est intéressant de piocher un petit peu partout plutôt que d'être tout le temps sur les mêmes zones, sinon c'est là qu'on appauvrit.*»

Vient enfin le moment de cueillir la plante et d'adapter sa pratique à chaque cas. Dans les gestes mis en place se joue alors tout le métier, la spécificité du savoir-faire du cueilleur.

- Adapter le type de taille : «*Du myrtilleur ou de la bruyère, si tu le coupes trop bas après*

ça ne repart plus. Nous on les taille haut. ». La préoccupation d'une taille bien effectuée relève également, pour le cueilleur, du souci de sa production à venir et est la marque d'une projection dans le temps, à l'opposé d'une prédation opportuniste à court terme. En effet, qu'il s'agisse de thym ou de lavande, par exemple, l'idée est de bien se saisir de l'intégralité de la touffe. Cela laisse un résultat visuel harmonieux certes, mais est effectué en prévision des cueillettes ultérieures. Quand le cueilleur revient sur le site pour de nouveaux prélèvements, les touffes cueillies présentent alors une homogénéité qui facilite la coupe.

- Choisir ses outils. Ce point amène régulièrement des débats sur la mécanisation – ou pas.

La gestion se dit aussi, bien-sûr, dans l'entretien des populations et des sites : il faut veiller à favoriser, maintenir, régénérer.

- La règle du 1/3 à laisser sur place. En 1990 déjà, le *Guide technique de la cueillette des plantes sauvages* (Solagro 1990) préconisait de «*ramasser d'une manière générale 2/3 des plantes ou parties disponibles*» sur une station et de laisser en place «*1/3 des représentants qui assureront la pérennité et le développement de l'espèce*». Cette préconisation est ensuite développée et appliquée différemment selon la plante et les parties de plantes cueillies. Les cueilleurs l'ajustent au cas par cas selon leur propre expérience.
- Laisser de beaux porte-graine pour le renouvellement et éviter la sélection négative. «*On laisse les petites et il n'y a que celles-là qui se reproduisent, et on fait de la sélection à l'envers. J'ai vu ça sur l'arnica, j'ai vu ça sur la pervenche, j'ai vu ça sur Calamintha grandiflora, j'ai vu ça sur plein d'espèces. [...] Les pieds finissant par être de plus en plus petits. Il ne faut jamais tout cueillir mais ne pas laisser que les petites. Il faut laisser de beaux pieds aussi. Des porte-graines.*» (Un ancien cueilleur)
- Répartir les prélèvements sur le site. Ce point a également une incidence sur l'aspect visuel et paysager de la station cueillie.
- «*Jardiner*» le site : «*Un bon lieu de cueillette est précieux. Ceux que nous fréquentons, même s'ils se renouvellent à mesure que l'on trouve de nouvelles ressources, sont encore souvent le résultat du travail des plus anciennes [cueilleuses], qui les ont découverts et mis en partage. Aussi nous les bichonnons, prenant le temps d'écarter le prunelier qui envahit le thym, ou de désherber mine de rien autour du millepertuis.*» (Collectif Mauvaise Troupe 2014).
- Entretien du paysage. À travers l'entretien de certaines stations ou les choix de taille (le frêne en têtard, par exemple), se joue également le maintien de paysages singuliers, marqueurs culturels et identitaires de certains territoires.

Enfin, au fil des cycles de la plante, des saisons de cueillette, le cueilleur n'a de cesse d'observer, d'expérimenter. Aussi, qu'ils œuvrent dans un périmètre restreint autour de chez eux, ou que leur territoire de cueillette épouse des frontières plus lointaines, les cueilleurs veillent à suivre régulièrement l'évolution de leurs sites et en assurent le suivi. Ils ne négligent pas non plus d'avoir recours à la mise en culture quand ils estiment que la cueillette est trop menaçante.

Ces différents exemples, loin de représenter l'exhaustivité des types de gestion mis en œuvre par les cueilleurs, montrent néanmoins à quel point la cueillette, loin des images de dramatisation ou d'idéalisation qui lui sont parfois associées, est une activité de préparation, d'anticipation, de suivi, où l'état du site de cueillette et de la ressource font l'objet de soins attentifs et de gestes stratégiques.



◀ Photo 4

Cueillette de l'alchémille dans une pelouse d'altitude dans les Alpes du Nord. Cette plante est utilisée entre autres en phytothérapie et cosmétique.

© Marie-Claire/Régis Buffière

Organiser les cueillettes sur le territoire et réguler l'activité ; les apports du projet FloreS

Si chaque cueilleur met en jeu des pratiques de gestion à l'échelle individuelle de son propre territoire de cueillette, l'AFC, en tant que collectif, souhaite « contribuer à renforcer la légitimité de la profession et défendre auprès des acteurs locaux et des pouvoirs publics l'idée d'une cueillette commerciale respectueuse des ressources et des milieux, contribuant à valoriser durablement les territoires ruraux et les services éco-systémiques. Pour sensibiliser la profession à ces enjeux, l'AFC souhaite concevoir une charte nationale de cueillette professionnelle de plantes sauvages. Cet outil serait incitatif et proposerait au professionnel de s'engager à respecter les principes généraux afin de construire une cueillette durable et une profession responsable à l'échelle du territoire métropolitain. » (AFC 2013)

À l'automne 2014, l'Université de Lausanne (UNIL) et l'AFC devenaient lauréats d'un appel à projet de la Fondation d'entreprise Hermès sur le thème « Savoirs locaux et la Biodiversité », et s'embarquaient pour une durée de trois ans dans le programme *FloreS* (valoriser durablement la flore sauvage en France métropolitaine). Ce projet de recherche-action a été construit pour accompagner les professionnels de l'AFC dans la reconnaissance de leurs savoirs et savoir-faire et la définition de bonnes pratiques. Il place alors les cueilleurs, principaux protagonistes, au cœur des débats sur l'encadrement des cueillettes commerciales à différentes échelles (individu, territoires, filières). Outre les professionnels de l'AFC et les chercheurs de l'UNIL le projet réunit également des partenaires scientifiques et techniques d'AgroParisTech et du Conservatoire botanique

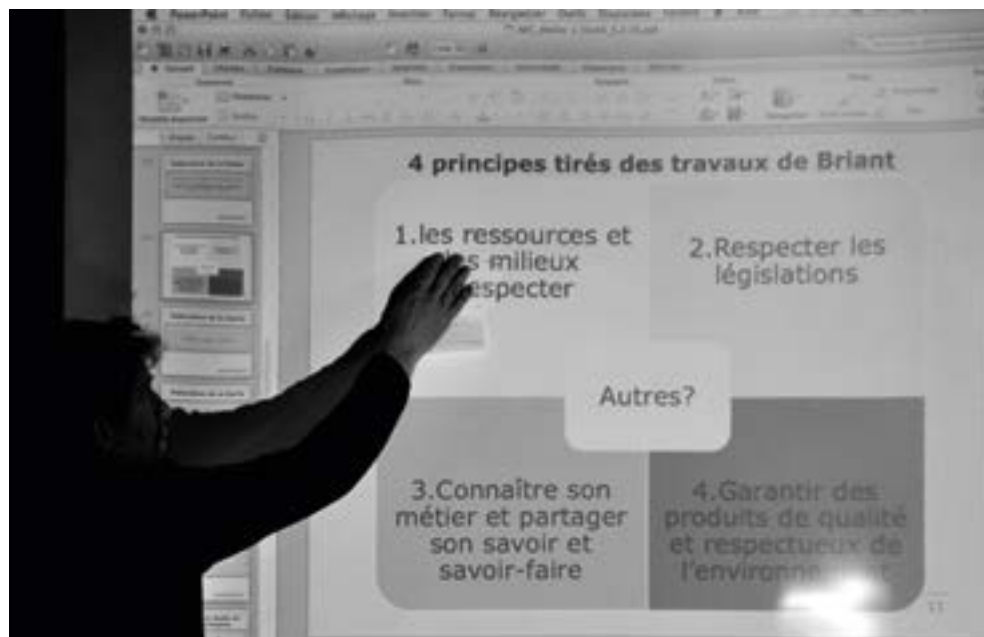


Photo 5 ►

Séance de travail lors du 1^{er} atelier FloreS.

© Claire Julliard

national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. Il s'articule principalement autour de trois ateliers thématiques, conçus et menés de façon participative.

Le premier atelier, «Rencontre entre professionnels de la cueillette de plantes sauvages» (4-6 février 2015) fut un temps d'échanges et de débats autour des spécificités et des enjeux du métier de cueilleur. Il a en outre permis de d'identifier les valeurs que les cueilleurs désiraient inscrire dans leur charte nationale de la cueillette. Enfin, il a été l'occasion d'élaborer une démarche méthodologique de sélection des bonnes pratiques à partir d'exemples précis.

Le second atelier, «Autour de la certification», a pour objet de réunir des professionnels de la cueillette, des acteurs économiques et institutionnels de la filière PPAM ainsi que des experts-chercheurs pour discuter des normes de qualité et de leur pertinence pour garantir des pratiques de cueillette commerciale durable.

Le troisième atelier, «Pratiques de cueillette et gestion de la biodiversité : vers un projet partagé», vise à réunir des professionnels de la cueillette, et des acteurs de la conservation et de la gestion des ressources et des espaces naturels

pour échanger sur les aspects d'encadrement et de régulation des activités de cueillettes commerciales.

En parallèle à ces temps forts, un groupe de cueilleurs référents (6 membres de l'AFC représentant différentes tendances de la cueillette) se réunit régulièrement pour travailler sur la problématique des bonnes pratiques du métier.

Aussi, adossé à la charte, un Guide de bonnes pratiques décliné en fiches techniques, plante par plante est en cours d'élaboration¹. Cela pose les questions des itinéraires méthodologiques et techniques d'inventaire des savoir et savoir-faire de la profession, de leur sélection et de la validation collective des bonnes pratiques.

Enfin, «ces données empiriques seraient alors 'confrontées' aux données scientifiques issues de l'écologie des espèces et des milieux, de la conservation de la biodiversité ou encore de la gestion durable des ressources naturelles. En effet, les professionnels estiment qu'ils auraient tout intérêt à mieux mobiliser les données produites par la science afin de faciliter et améliorer, voir abandonner, selon les contextes, certains aspects de leurs pratiques.» (AFC 2013)

1 - À l'heure où sont écrites ces lignes (hiver 2016), la Charte nationale de cueillette a été validée par les membres de l'AFC, le canevas du Guide de bonnes pratiques est mis en forme, et les cueilleurs, avec le concours financier du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, s'engagent dans le recueil de leurs savoirs et savoir-faire afin d'aboutir le plus tôt possible à la rédaction de cinq premières fiches techniques.

Perspectives

L'expansion du secteur des matières premières végétales issues du sauvage pose plus que jamais la question de la gestion des ressources qui entrent dans ce marché. Pour autant, du point de vue de la préservation de la biodiversité (espèces et espaces), il est encore malaisé d'appréhender les ressources potentiellement menacées, de même que les biens et services éco-systémiques rendus par une cueillette durable sont encore peu approchés et renseignés. Néanmoins, les choses bougent, se mettent en place et s'organisent. Les plantes sauvages de cueillette ont délaissé les oripeaux qui les liaient à une pratique de la subsistance pour revêtir le statut de ressources naturelles convoitées. Dans le même élan, les cueilleurs sortent de l'ombre. S'ils incarnent des réalités diverses et mettent en jeu des pratiques tout aussi variées, ils font aujourd'hui valoir un réel souci de structuration et de professionnalisation de leur activité. Ce dernier, adossé à des savoirs et savoir-faire effectifs met en lumière des exigences écologiques et environnementales inscrites dans la droite ligne du développement durable. Premiers maillons de la filière des PPAM, éléments cruciaux de son approvisionnement et

conscients que les avantages pour la ressource sont souvent des contraintes pour eux-mêmes dont ils tireront des bénéfices, les cueilleurs désirent faire entendre leur voix.

Témoins privilégiés de l'évolution de la flore commune, ils mesurent les incidences tant négatives que positives des différents modes de cueillette. Le plus souvent exercée sur des zones écologiquement riches, une cueillette excessive et mal menée viendrait en effet se superposer à d'autres types de détérioration de l'environnement (pratiques agricoles intensives, pollution, urbanisation etc.) À l'inverse, la cueillette peut concourir à la valorisation de milieux naturels jusque-là économiquement peu rentables et mal considérés. Néanmoins, les cueilleurs mettent l'accent sur la responsabilité qui leur incombe et sur la nécessaire implication de la filière en son entier, ainsi que sur le non moins nécessaire concours technique et scientifique des Conservatoires botaniques et sur l'appui des pouvoirs publics. À l'heure où une évolution de la réglementation est à l'étude, ces derniers portent un intérêt récent à ces questions et à leurs nouvelles réalités.

Bibliographie

- AFC, 2013 - *Pré-étude du projet de charte nationale de cueillette professionnelle de plantes sauvages*, rédigée par Chabert L., Julliard C. et Moreau D., avec le soutien financier du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et de FranceAgriMer. Rapport manuscrit.
- ALBERT LLORCA M., GARRETA R., 2016 – Des sociétés rurales européennes aux cueilleurs professionnels de plantes sauvages : visions et pratiques de la nature. *Les relations Homme-Nature dans la transition agroécologique*. L'Harmattan, Paris, 228 p.
- COLLECTIF MAUVAISE TROUPE, 2014 - *Constellations*. Editions de l'éclat, 704 p.
- GARRETA R., MORISSON B., 2011- *La cueillette des plantes sauvages en Pyrénées et Midi-Pyrénées, Phase 1, Etat des lieux*. Rapport manuscrit du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 110 p.
- GARRETA R., MORISSON B., 2014 - *La cueillette des plantes sauvages en Pyrénées et Midi-Pyrénées, Phase 2 Analyse et valorisation*. Rapport manuscrit du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 68 p.
- LARRERE R., de LA SOUDIERE M., 1897 – *Cueillir la montagne*. Ed. La manufacture, réédition 2010, 257p.
- de LA SOUDIERE M., VEDRINE L., 2003 – La cueillette en Margeride. Crise de croissance et solutions alternatives. *Cahiers de Salagon* n°8 : 141-150.
- PINTON F., JULLIAND C., LESCURE J.-P., 2015 – Le producteur-cueilleur, un acteur de l'inters-tice ? *Anthropology of food* [Online], S11.
- SELMI A., 2006 – *Administrer la nature*. Ed. de la Maison des sciences de l'homme – Editions Quae, Paris, 487 p.
- SOLAGRO (Association) 1990 – *Guide technique de la cueillette des plantes sauvages*. Commande du Ministère de l'Environnement – Direction de la Protection de la nature. 27p. + annexes.

Bilan de la situation des espèces végétales exotiques envahissantes en Limousin et Auvergne – hiérarchisation des enjeux

Assessment of the invasive exotic plant species situation in Limousin ad Auvergne – hierarchy of implications

par Laurent CHABROL ① et Philippe ANTONETTI ②

① Conservatoire botanique national du Massif central
Antenne Limousin
SAFRAN
2 av. Georges Guingouin
CS 80912 Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
① 05 55 77 51 47
✉ laurent.chabrol@cbnmc.fr
🌐 <http://www.cbnmc.fr>

② Conservatoire botanique national du Massif central
Le bourg
43 230 CHAVANAC-LAFAYETTE
① 04 71 77 55 65
✉ philippe.antonetti@cbnmc.fr
🌐 www.cbnmc.fr



Résumé

À la demande des DREAL Limousin et Auvergne, le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) s'est proposé d'établir un bilan de la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes en Limousin et en Auvergne (BART *et al.* 2014), et cela préalablement à la rédaction d'une stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Ce bilan vise à dresser la liste des espèces exotiques pouvant entraîner des perturbations sur les milieux naturels, la liste des espèces exotiques présentant pour le moment un caractère envahissant uniquement dans les milieux anthropisés et la liste des espèces exotiques émergentes, dont la présence est pour le moment ponctuelle dans le territoire mais pouvant présenter déjà localement un caractère envahissant ou qui sont connues comme envahissantes dans d'autres régions.

Mots-clés : Espèces exotiques – hiérarchisation – Limousin – Auvergne.

Abstract

Upon request from the DREAL Limousin and Auvergne, the Nation Botanical Conservatory of the Massif Central (CBNMC) proposed performing an assessment of the problematic concerning the current state of invasive exotic plant species in Limousin ad Auvergne (BART *et al.* 2014), before writing a regional strategy to combat these invasive exotic plant species. This assessment intends to create: a list of exotic species that can cause perturbations to natural habitats, a list of exotic species that for the moment are only invasive in anthropized environments and a list of emerging exotic species that have, at the moment, a punctual presence in the territory but can already be characterized as invasive or are recognized as invasive in other regions.

Key-words : Exotic species – hierarchization – Limousin – Auvergne.

Photo 1 ▲

Myriophyllum aquaticum, une espèce exotique envahissante préoccupante en Auvergne.

© K. Reimringer / CBNMC

Introduction

En voyageant d'un continent à un autre, les hommes ont véhiculé volontairement ou à leur insu de nombreuses espèces végétales et animales. Certaines de ces espèces trouvent une niche écologique favorable dans l'écosystème d'accueil, arrivent à s'intégrer et sont aptes à se reproduire de manière spontanée. Elles sont alors considérées comme naturalisées.

Parmi les espèces introduites et qui ont réussi à se naturaliser, certaines se mettent à proliférer de manière exponentielle dans l'aire biogéographique d'accueil : on parle alors d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ou d'espèces invasives. Le terme « espèce envahissante » est employé ici et dans la plupart des travaux sur le sujet est un abus de langage. Ce ne sont pas les espèces qui sont envahissantes mais quelques populations d'espèces qui se développent en dehors de leur aire d'origine. Par commodité, nous conserverons cette formulation.

Ce phénomène d'invasion ne se produit que pour une faible proportion des plantes introduites. C'est ce qu'on appelle la « règle des 3×10 » : le nombre de taxons exotiques envahissants est dix fois inférieur au nombre de taxons naturalisés, lui-même dix fois inférieur au nombre de taxons exotiques fugaces qui correspondent au dixième des espèces introduites, ce qui indique qu'environ une espèce introduite sur mille finira par devenir envahissante (WILLIAMSON 1996). En effet, le caractère envahissant d'une plante, nécessite des traits biologiques particuliers comme par exemple une croissance rapide, de grandes capacités de dispersion, une bonne adaptabilité à des conditions difficiles... (BOSSFORD *et al.* 2005 ; WEBER & GUT 2004).

Selon CRONK et FULLER (1996), une espèce exotique envahissante est « une espèce originaire d'un autre territoire, s'étendant naturellement, c'est-à-dire sans l'aide directe de l'homme, dans l'habitat d'accueil, qu'il soit naturel ou semi-naturel, et produisant des changements significatifs de composition, de structure et de fonctionnement des écosystèmes ».

Mais pourquoi se préoccuper de ces espèces ? La propagation rapide et en masse de ces espèces végétales, inquiète en raison des effets néfastes qu'elles peuvent avoir sur la biodiversité, l'économie ou encore la santé humaine. De plus, les invasions biologiques induisent généralement un appauvrissement de la diversité locale, les espèces allochtones, souvent plus dynamiques, entrant en concurrence avec les espèces autochtones (HOBBS et HUMPHRIES 1995). Pour mesurer l'ampleur de la problématique, il faut noter que ces invasions biologiques sont la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité dans les systèmes insulaires à l'échelle mondiale après la destruction des habitats.

Ainsi, à la demande des Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Limousin et de l'Auvergne, le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) s'est proposé de réaliser un bilan de la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes en Limousin et en Auvergne (BART *et al.* 2014), et cela préalablement à la rédaction d'une stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

En effet, aujourd'hui, face à la difficulté d'obtenir des résultats probants dans le cadre combiné de la lutte et de la prévention, la réflexion doit s'orienter vers une évaluation plus objective des enjeux et des risques. Dans une optique à la fois plus prédictive et plus fonctionnelle, l'évaluation est basée sur des outils affinés d'analyse du caractère envahissant et du potentiel de risque invasif des espèces.

Ce bilan vise à dresser :

- la liste des espèces exotiques pouvant entraîner des perturbations dans les milieux naturels,
- la liste des espèces exotiques, présentant pour le moment un caractère envahissant uniquement dans les milieux anthropisés,
- la liste des espèces exotiques émergentes, dont la présence est pour le moment ponctuelle dans le territoire mais pouvant présenter déjà localement un caractère envahissant ou qui sont connues comme envahissantes dans d'autres régions.

Quelques définitions

Quand on travaille sur les espèces exotiques, il convient de préciser les termes utilisés car la richesse du vocabulaire a entraîné beaucoup de confusions et d'approximations. Les statuts d'indigénat utilisés par le CBN Massif central sont présentés dans l'encart 1.

Les définitions des espèces exotiques sont nombreuses. Nous reprenons celles données dans le récent règlement européen n°1143/2014 (J.O.U.E. du 4-11-2014).

Espèce exotique : tout spécimen vivant d'une espèce, d'une sous-espèce ou d'un taxon de

rang inférieur d'animaux, de végétaux, de champignons ou de micro-organismes introduit en dehors de son aire de répartition naturelle, y compris toute partie, gamète, semence, œuf ou propagule de cette espèce, ainsi que tout hybride ou toute variété ou race susceptible de survivre et, ultérieurement, de se reproduire.

Espèce exotique envahissante : espèce exotique dont l'introduction ou la propagation s'est révélée constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés, ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services.

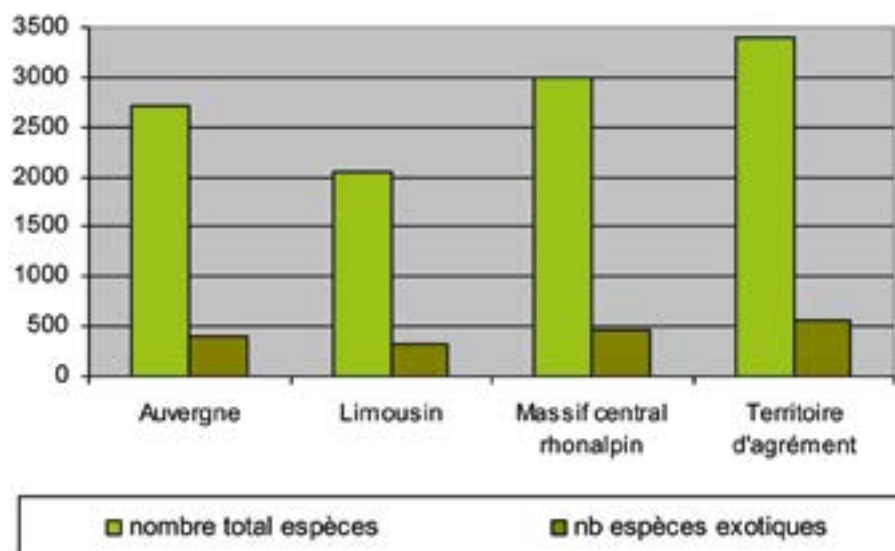
Constat dans le territoire d'agrément du CBNMC

Dans le territoire d'agrément du CBNMC, la part des espèces exotiques avoisine 16% (556 espèces) de la flore (Figure 1). Ce chiffre diffère légèrement selon les trois régions administratives qui

le composent : Auvergne 14,6% (397 espèces) ; Limousin 15,3% (315 espèces) et Massif central rhonalpin 15,7% (469 espèces).

Figure 1 ►

Nombre total d'espèces et nombre d'espèces exotiques recensées dans chacune des régions (ou partie de région : Massif central rhonalpin correspondant aux départements de l'Ardèche, de la Loire et du Rhône) et dans le territoire d'agrément du CBNMC.



Encart 1 : Les statuts d'indigénat/exogénat

Les taxons **indigènes (I)** sont des plantes spontanées dans un territoire dont la présence est totalement indépendante de l'action humaine. Ils forment le cortège floristique originel du territoire dans la période bioclimatique actuelle. On distingue :

- les **indigènes** au sens strict, arrivés dans un territoire donné sans l'aide de l'homme ;
- les **néo-indigènes**, arrivés depuis moins de 10 ans par migration spontanée en provenance d'une région voisine où ils sont indigènes, sous l'effet par exemple du réchauffement climatique ;
- les **archéophytes**, exogènes mais d'implantation antérieure aux grandes explorations et découverte de l'Amérique et qui se comportent comme des taxons indigènes et sont considérés comme assimilés indigènes.

Un lot de taxons appelés **cryptogènes (I?)** regroupe ceux pour lesquels les données actuellement disponibles sont insuffisantes pour statuer sur l'indigénat dans la dition considérée.

Le statut **exogène** se rapporte à tous les taxons non indigènes et non cryptogènes. Selon leur degré d'intégration, on distingue quatre catégories de taxons exogènes :

- les **cultivés (Q)** : taxons plantés intentionnellement par l'homme et qui n'arrivent pas à se maintenir dans les lieux d'implantation sans son aide ;
- les **accidentels (A)** : taxons non indigènes qui ne se reproduisent ni par graine ni de manière végétative dans les secteurs d'implantation. Ils finissent donc par disparaître à plus ou moins long terme, même après plusieurs années d'implantation ;
- les **établis (S)** : taxons non indigènes qui se reproduisent par graine ou par voie végétative mais qui n'étendent pas leur aire de répartition. Ces taxons restent dans le périmètre de leur aire d'introduction ;
- les **naturalisés (N et Z)** : taxons non indigènes qui se reproduisent par graine ou par voie végétative mais qui étendent leur aire de répartition et sont capables de migrer à distance. Ils peuvent se répandre naturellement et durablement sans nouvelles introductions par l'Homme et s'intégrer aux milieux naturels. On distingue deux catégories selon leur degré de fréquence : les **sténonaturalisés (N)**, naturalisés sur un territoire restreint et les **eurynaturalisés (Z)**, naturalisés sur de vastes territoires.

Mais pourquoi se préoccuper de ces espèces ?

La propagation rapide et massive des espèces exotiques, formant parfois des populations monospécifiques denses, engendre principalement des atteintes sur l'environnement (appauvrissement de la biodiversité, perturbation de la trophie et structure des sols...), sur l'économie (réduction des surfaces de pêche, perte de rendements agricoles, dépréciation des récoltes, intoxication du bétail...) ou encore sur la santé humaine (allergies, dermatoses...).

Même si les espèces exotiques à caractère véritablement envahissant sont peu nombreuses, les

impacts engendrés ne sont pas négligeables et doivent être pris en compte pour les limiter. Des stratégies de lutte contre ces espèces sont élaborées à différentes échelles (internationale, nationale ou locale). Un des premiers axes de ces stratégies est d'établir un état des lieux de la situation sur une base argumentée, c'est ce que vient de faire le CBNMC dans les trois régions administratives de son territoire d'agrément. Ensuite seulement, les stratégies de sensibilisation, de surveillance, de confinement ou de lutte pourront se mettre en place sur les territoires selon le niveau d'invasion et risque invasif des espèces.

Comment qualifier une espèce d'espèce exotique envahissante ?

Il convient de distinguer deux échelles d'évaluation souvent confondues : le niveau d'invasion et le risque invasif.

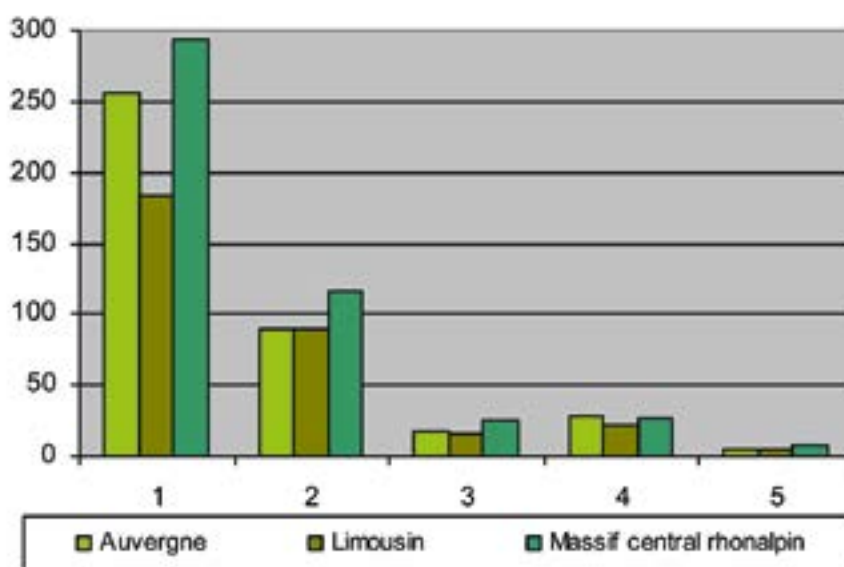
Le **niveau d'invasion** est évalué par le niveau de présence d'une espèce sur un territoire (LAVERGNE 2010) ce qui permet de dresser un état des lieux précis et de ranger les espèces dans l'une des 6 catégories d'invasibilité (cf. encart 2). Cette cotation reflète la situation à un instant t. Ce type de cotation doit être renouvelé régulièrement

pour détecter les espèces qui se naturalisent sur de grandes surfaces.

La cotation de Lavergne utilisée à l'origine en système insulaire (Île de la Réunion) a été légèrement adaptée et les résultats sont présentés dans la Figure 2.

Figure 2 ►

Répartition des espèces exotiques selon les catégories d'invasibilité de Lavergne (cf. encart 2) dans chacune des régions (ou partie de région) du territoire d'agrément du CBNMC.



Encart 2 : les 6 catégories de la cotation Lavergne (2010)

[0] Non documenté : taxon exotique d'introduction récente sur le territoire, insuffisamment documenté, dont le comportement est à étudier.

[1] Non envahissant : taxon introduit de longue date (50-100 ans), ne présentant pas de comportement envahissant et non cité comme envahissant dans les territoires proches.

[2] Envahissant émergent : taxon pouvant très localement présenter des populations denses et laisser présager un comportement envahissant futur [2] ou taxon reconnu envahissant dans les territoires proches mais n'ayant pas un caractère envahissant constaté dans le territoire étudié [2+].

[3] Potentiellement envahissant : taxon formant des populations denses uniquement dans les milieux régulièrement perturbés

par les activités humaines (bords de route, cultures...). Il peut se retrouver dans les milieux naturels mais n'y forme pas pour le moment de populations denses et n'est pas une menace directe pour ces milieux.

[4] Modérément envahissant : taxon présentant des peuplements moyennement denses mais rarement dominant ou codominant dans les milieux naturels ou semi-naturels et ayant un impact faible ou modéré sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

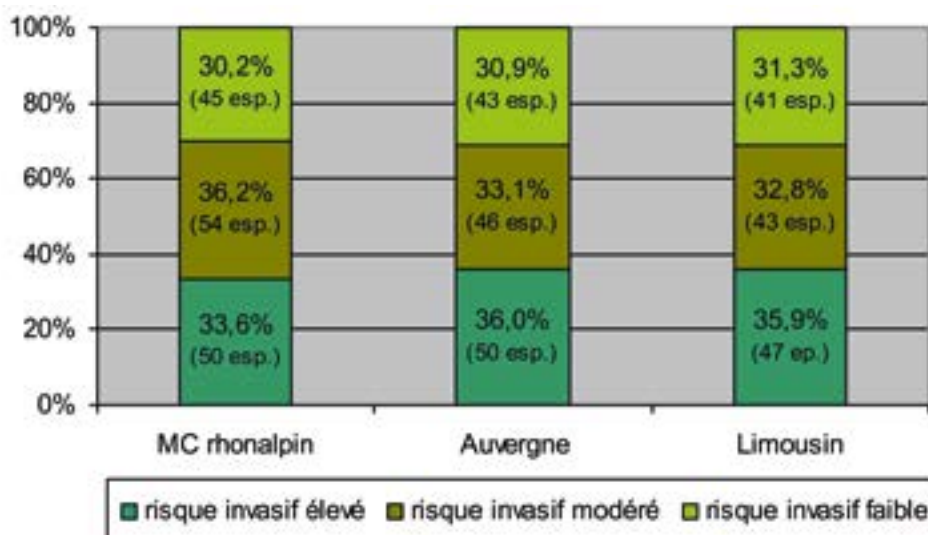
[5] Fortement envahissant : taxon dominant ou codominant à large répartition avec de nombreuses populations de forte densité dans les milieux naturels ou semi-naturels et ayant un impact avéré sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

Le **risque invasif** d'une espèce se mesure en combinant un certain nombre de critères. Les critères pris en compte concernent la chorologie (étude des aires de répartition), l'anatomie (taille des feuilles, type biologique...), la taxonomie (nombre d'espèces envahissantes dans le même genre ou la même famille), la biologie (viabilité des semences, type de croissance, mode de dispersion...) ou encore la dynamique (densité de population, vitesse de propagation, occupation de l'espace...). Il s'agit de données propres aux espèces indépendamment de leur répartition dans la nature.

Plusieurs méthodes d'évaluation permettent ces analyses de risque, nous avons retenu celle de Weber (WEBER et GUTT 2004). Elle consiste à répondre à une série de 12 questions donnant un nombre de points variables selon les réponses. La somme des notes (de 3 à 39) permet de ranger l'espèce dans une des trois catégories de risque

(cf. encart 3). Le score obtenu pour une espèce dans une région du Massif central ne sera pas le même dans une autre région du monde ou de France.

Le risque invasif a été évalué uniquement sur les espèces qualifiées d'émergentes, potentielles ou envahissantes (cotation Lavergne 2, 3, 4 et 5). La figure 3 présente les résultats de la cotation du risque invasif en Limousin, en Auvergne et dans le Massif central rhônalpin. Ainsi, une cinquantaine d'espèces présentent un risque invasif élevé et sont donc susceptibles de poser des problèmes de prolifération dans un proche avenir. Les efforts de surveillance devront donc porter sur ces espèces (47 espèces en Limousin, 50 en Auvergne ainsi que dans le Massif central rhônalpin) dans le but de détecter au plus vite un comportement envahissant et intervenir en conséquence.



◀ Figure 3

Répartition des espèces exotiques selon les catégories de risque invasif (Weber) pour les espèces exotiques des catégories 2, 3, 4 et 5 (Lavergne) dans chacune des régions (ou partie de région) du territoire d'agrément du CBNMC.

Encart 3 : les catégories de la cotation Weber et Gut (2004)

- 3 à 20 points : **risque invasif faible**, il est peu probable que l'espèce devienne une menace pour les communautés naturelles.

- 21 à 27 points : **risque invasif intermédiaire**, l'espèce requiert d'autres observations.

- 28 à 39 points : **risque invasif élevé**, il est très probable que l'espèce devienne une menace pour les communautés naturelles si elle est naturalisée.

Où trouve-t-on préférentiellement ces espèces envahissantes ?

Les espèces exotiques fréquentent surtout les milieux anthropiques (friches urbaines, cultures, infrastructures routières, chantiers...). Même si la présence de ces espèces dans ces milieux est peu préoccupante, ces derniers constituent néanmoins des réservoirs pour de futures invasions.

En seconde position, apparaissent les milieux humides (mégaphorbiaies comprises). Les forêts sont un peu moins colonisées. Les milieux rocheux, landes, pelouses et prairies, même si plusieurs espèces exotiques envahissantes peuvent s'y rencontrer ponctuellement, sont parmi les milieux les moins touchés par ces phénomènes de prolifération.

En conclusion

Très souvent des stratégies interventionnistes de lutte ou d'éradication sont mises en avant, c'est le schéma « action-réaction », oubliant trop souvent la phase « réflexion », ce qui explique aussi que tant d'opérations de lutte se soldent par des échecs et ne sont pas suivies dans le temps. L'étape de hiérarchisation des enjeux et des espèces est donc indispensable. Il faut bien avoir à l'esprit que dans la plupart du temps, la prolifération d'une plante est le fruit d'une gestion inadaptée de notre environnement et de la dégradation des milieux naturels, l'exemple le plus frappant en est les friches urbaines où ces plantes prolifèrent le plus. La prolifération d'une plante n'est pas le problème mais la conséquence. Sans vouloir minimiser les problèmes causés par ces plantes,

une intervention doit être raisonnée à l'échelle du territoire et elle n'est pas obligatoirement la solution, en effet, le rapport « coût-bénéfice » est rarement en faveur d'une intervention. Il est plus que nécessaire de prendre du recul pour évaluer le réel impact de ces espèces sur l'environnement. En revanche, ces interventions doivent être réservées à des situations particulières comme l'implantation d'une espèce émergente, la prolifération au contact d'une population d'espèces indigènes menacées par exemple, dans des territoires indemnes de toute autre prolifération d'espèces exotiques ou dans des territoires protégés dans le but de préserver des milieux en bon état de conservation.

Pour aller plus loin...

L'étude complète et les listes d'espèces exotiques envahissantes des différentes régions du territoire d'agrément du CBN Massif central sont disponibles sur le site internet du CBNMC :

<http://www.cbnmc.fr/index.php/fr/biodiversite/especes/especes-exotiques-envahissantes>

Le portail web <http://eee-auvergne.fr> est un site expérimental réalisé en 2016 sur la partie Auvergne de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Il est conçu pour apporter des informations sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) en Auvergne, et permettre la participation du public et des acteurs du territoire à l'observation des phénomènes invasifs. Le site permet aussi de partager les connaissances acquises et les retours d'expériences de gestion des différents acteurs sur le territoire auvergnat, mais aussi d'évoquer les stratégies mises en oeuvre par ces derniers.

Bibliographie

- BART K., ANTONETTI Ph. & CHABROL L. 2014. – *Bilan de la problématique végétale invasive en Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du Logement Auvergne, 34 p.
- BART K., CHABROL L. & ANTONETTI Ph. 2014. – *Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 35 p.
- BOSSFORD O. *et al.* 2005. - Phenotypic and genetic differentiation between native and introduced populations. *Oecologia* **144** : 1-11.
- BRUNEL S., BRANQUART E., FRIED G., van VALKENBURG J., BRUNDU G., STARFINGERU, BUHOLZER S., ULUDAG A., JOSEFFSON M. et BAKER R. 2010. - The EPPO prioritization process for invasive alien plants. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, **40**, 407-422.
- CRONK Q.C.B. & FULLER J.L. 1996. - *Plant invaders*. Chapman & Hall, Londres, 241 p.
- GOUDARD A. 2007. - Fonctionnement des écosystèmes et invasions biologiques : importance de la biodiversité et des interactions interspécifiques. (Thèse). Université Pierre et Marie Curie – Paris VI.
- HOOBS R.J. et HUMPHRIES S.E. 1995. - An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology* **9** : 761-770.
- JAUZEIN P. et NAWROT O. 2011. *Flore d'Ile-de-France*. Collection Guide Pratique, Editions Quae, Toulouse. 969 p.
- KESSLER F. 2013. – Réactualisation de la liste des espèces invasives du département de la Loire. Conservatoire botanique du Massif central / Conseil général de la Loire, 13 p.
- LAVERGNE C. 2010. - Plantes ornementales envahissantes à la Réunion : bilan et solutions. Actes de la conférence sur les enjeux pour la conservation de la flore menacée des collectivités françaises d'Outre-Mer (non publiés). Saint-Leu, Ile de la Réunion, France, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 7p.
- WEBER E. et GUT D. 2004. - Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. *Journal of Nature Conservation* **12** : 171-179.
- WILLIAMSON M. 1996. - *Biological invasions*, Chapman & Hall, London, 256 pp.

Synthèses des listes rouges régionales du territoire d'agrément du Conservatoire botanique national du Massif central. Exemple d'application : le Plan biogéographique d'action et de conservation (PBAC) de *Ranunculus lateriflorus*

Summary of the regional red lists for the territory monitored by the National Botanical Conservatory of the Massif Central. Example of its application: Bio-geographical action and conservation plan (PBAC) for *Ranunculus lateriflorus*

par Philippe ANTONETTI ① & Stéphane CORDONNIER ②

① Conservatoire botanique national du Massif central
Le Bourg
43 230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
① 04 71 77 55 65
✉ philippe.antonetti@cbtnmc.fr
🌐 <http://www.cbtnmc.fr>

② Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne
Moulin de la Croûte
rue Léon Versepuy
63200 RIOM
① 04 73 63 18 27
✉ cen-auvergne@espaces-naturels.fr
🌐 <http://www.cen-auvergne.fr>



Résumé

Cette communication présente les résultats des listes rouges de la flore vasculaire des régions Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes et une synthèse de ces dernières sur le territoire d'agrément du Conservatoire botanique national du Massif central. Les plans biogéographiques d'actions et de conservation (PBAC), découlant directement des listes rouges, sont également présentés avec en exemple une partie des actions réalisées dans le cadre du PBAC de *Ranunculus lateriflorus*.

Abstract

This article presents the red lists for vascular plants in Auvergne, Limousin and Rhone-Alpes and a summary of these lists for the territory monitored by the National Botanical Conservatory of the Massif Central. The biogeographical action and conservation plans (PBAC), resulting from these red lists are also presented with, as an example, part of the actions performed in the context of the PBAC for *Ranunculus lateriflorus*.

Photo 1 ▲

Renoncule à fleurs latérales (*Ranunculus lateriflorus*), plante en danger critique d'extinction en Auvergne et Rhône-Alpes.

© S. Nicolas / CBNMC

Mots-clés : listes rouges - flore - Massif central - conservation - *Ranunculus lateriflorus*

Key-words : red lists - flora - Massif Central - conservation - *Ranunculus lateriflorus*.

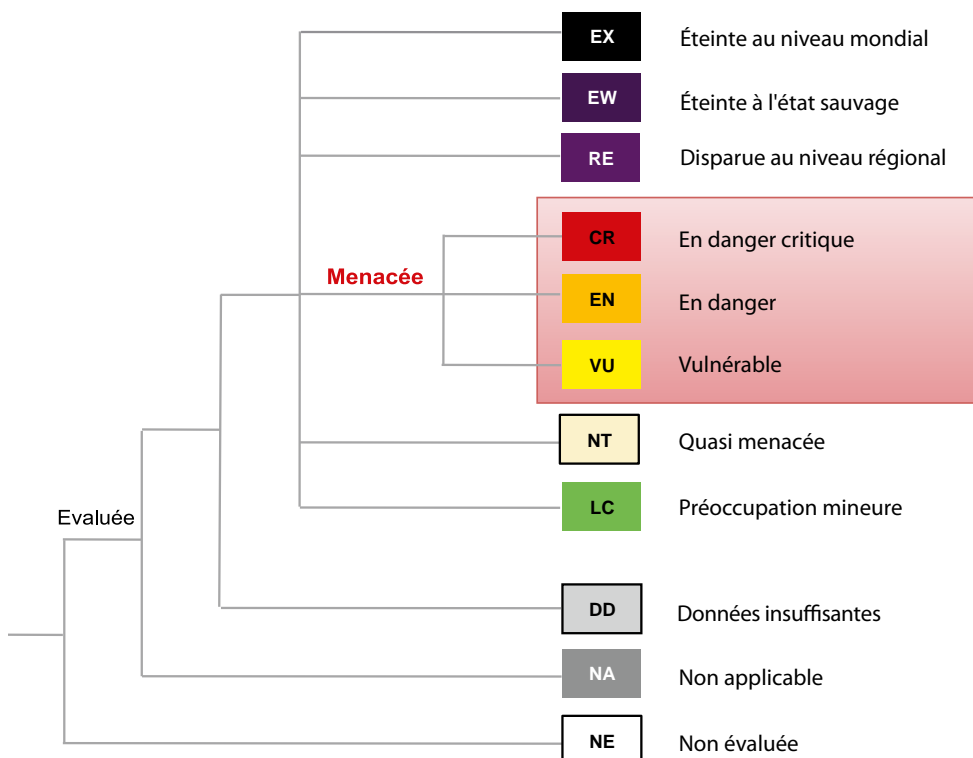
Les listes rouges de la flore vasculaire des régions Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes et leur synthèse sur le territoire d'agrément du CBNMC

En Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes, désirant mieux cibler, à l'avenir, les priorités d'action concernant la flore locale sur la base des connaissances actuelles, les trois Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement et la Région Rhône-Alpes ont confié l'élaboration des Listes rouges régionales de la flore vasculaire au Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC), en partenariat avec le CBN alpin pour Rhône-Alpes, les listes rouges visant à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur toutes les espèces d'un groupe animal ou végétal donné sur un territoire défini.

Les listes rouges de la flore vasculaire des trois régions, intégrant les « Ptéridophytes » (Lycophytes et Monilophytes) et les Spermatophytes, ont été réalisées sur une période de deux ans (2011 à 2013), avec une actualisation en 2014 (pour la Liste rouge Rhône-Alpes). Cette élaboration a débuté par l'élaboration de catalogues floristiques régionaux argumentés pour chaque taxon en termes de rareté [calculée en nombre de mailles UTM de 5 × 5 km puis, dans un second temps, en mailles 1 × 1 km] et d'indigénat. Ainsi, sur la base de près de 7300000 observations floristiques disponibles, dont une grande majorité postérieures à 1989, (2150000 informations en Auvergne, 850000 informations en Limousin et 4300000 informations en Rhône-Alpes) et des

catalogues floristiques régionaux, le CBNMC a entrepris la cotation de chacun des taxons indigènes des catalogues, entouré de groupes régionaux d'experts réunis au sein de Comités régionaux d'évaluation des Listes rouges régionales, selon la méthode et les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), notamment le « Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées » (2011).

Pour chaque plante indigène, différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction, comme la taille des populations de l'espèce, sa répartition géographique, sa régression, son degré de fragmentation, les menaces encourues ont été examinés, ces différents facteurs permettant de renseigner un ou plusieurs des cinq critères de cotation proposés par la méthodologie UICN (déclin de la population ; aire de répartition réduite ; petite population en déclin ; très petite population ; analyse quantitative). En analysant ces critères et en fonction des informations disponibles, chaque plante a été classée dans l'une des 11 catégories de menaces présentées dans la figure ci-dessous. Trois d'entre elles constituent le cœur de la Liste rouge : CR, EN, VU. Par ordre décroissant de menaces, les taxons en danger critique d'extinction (CR) pourraient être amenés à disparaître durant les dix prochaines années, les taxons



◀ Figure 1
Les 11 catégories de menaces.

Catégorie UICN	Nombre de taxons évalués en Auvergne	% en Auvergne	Nombre de taxons évalués en Limousin	% en Limousin	Nombre de taxons évalués en Rhône-Alpes	% en Rhône-Alpes
EX	0	0	0	0	0	0
EW	0	0	0	0	2	0
RE	38	2	61	4	6	0
CR	118	6	60	4	102	3
EN	165	8	99	7	236	7
VU	136	7	143	10	235	7
Taxons menacés	419	21	302	21	573	17
NT	133	7	136	9	192	6
Taxons menacés et quasi menacés	552	28	438	29	765	23
LC	1152	58	807	54	2022	62
DD	230	12	190	13	483	15
Total Liste rouge	1972	100	1496	100	3278	100
Total catalogue	4368		2869		5535	

Figure 2 ►

Résultats des différentes listes rouges.

Figure 3 ►

Résultats (en %) de la Liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne

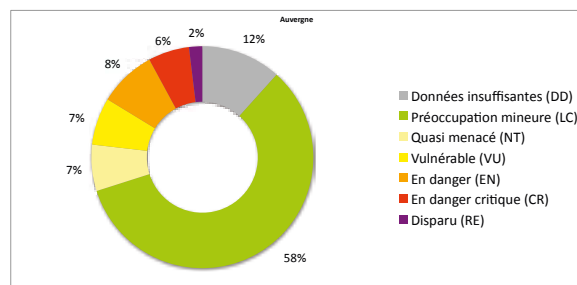


Figure 4 ►

Résultats (en %) de la Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin

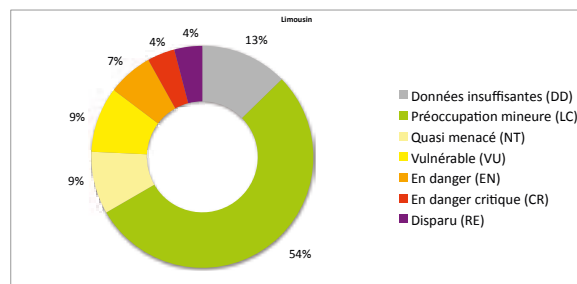
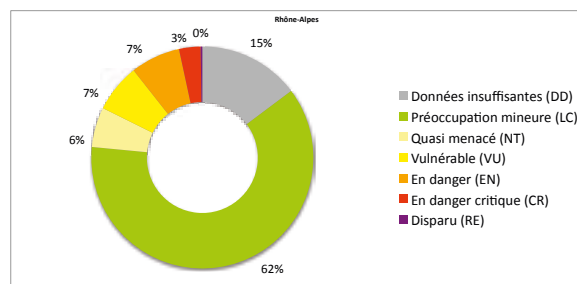


Figure 5 ►

Résultats (en %) de la Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes



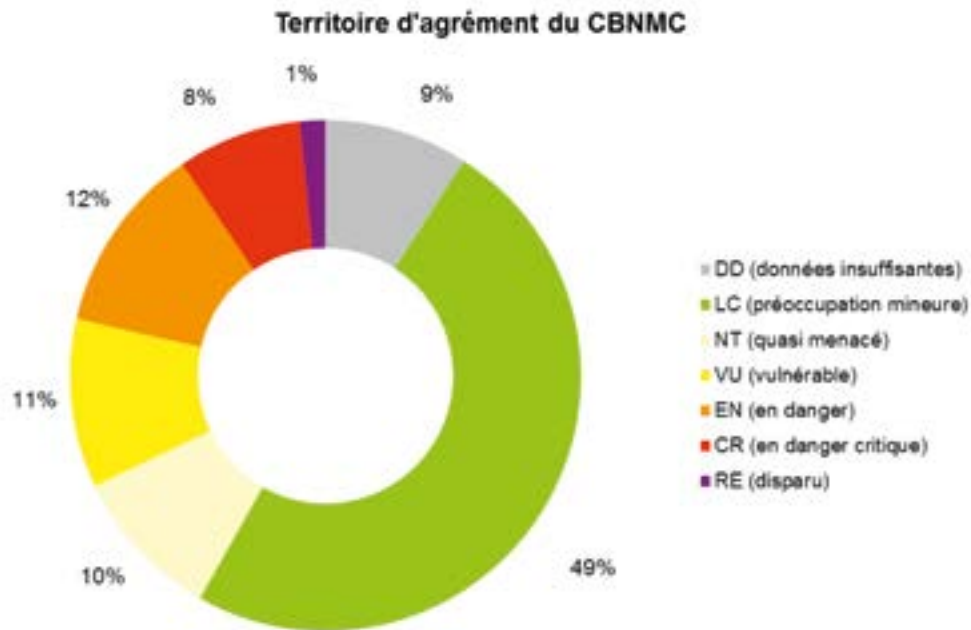
en danger (EN) à moyen terme, et les taxons vulnérables (VU) à long terme. Ces trois catégories sont complétées par les taxons quasi menacés (NT), susceptibles de rejoindre les taxons menacés dans un proche avenir si rien n'est réalisé pour leur préservation.

Les résultats obtenus pour chacune des régions sont présentés dans la figure 2 [selon le référentiel taxonomique national des plantes vasculaires de France métropolitaine (TAXREF version 5.0 (mis en ligne le 18/07/2012)], de même que dans les figures 3, 4 et 5.

Tout d'abord, il faut noter la richesse floristique importante (taxons indigènes et exogènes) de la région Rhône-Alpes (5535 taxons) suivie de celle de l'Auvergne (4368 taxons) puis celle du Limousin (2869 taxons). Au niveau de la menace, les régions Rhône-Alpes, Auvergne et Limousin présentent un taux sensiblement proche de taxons menacés (17 à 21 %) et taxons menacés et quasi menacés (23 à 29 %) avec cependant un gradient continu et croissant de menaces d'est en ouest. Ces trois régions se situent dans la moyenne nationale : la flore des régions du nord de la France est particulièrement touchée (30 à 40 % de la flore vasculaire considérée comme menacée ou quasi menacée), à l'inverse des régions du sud, généralement moins affectées.

Afin d'avoir une vision de la menace pesant sur le territoire d'agrément du CBNMC, les trois listes rouges Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes ont été agglomérées (en ne retenant pour la Liste rouge Rhône-Alpes que les taxons présents dans les départements de l'Ardèche, de la Loire et du Rhône) et en affectant à chaque taxon le critère

de menace le plus élevé proposé par une des trois listes rouges. Cette agglomération ayant été faite postérieurement à l'élaboration des listes rouges c'est la version 7 du TAXREF qui a été utilisée [TAXREF V7.0 (mise en ligne 19 novembre 2013)]. Les résultats de cette agrégation sont présentés en figure 6.

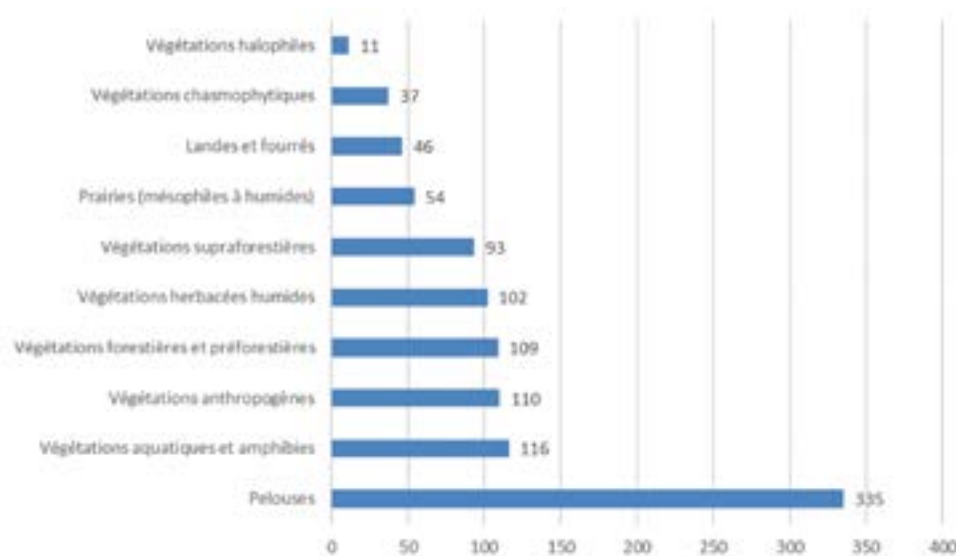


◀ Figure 6

Synthèse des listes rouges sur le territoire d'agrément du CBNMC.

Le catalogue floristique du territoire d'agrément du CBNMC contient ainsi 5318 taxons (dont 3907 taxons indigènes au sens large et 1411 taxons exogènes). Parmi ces 5318 taxons, 2492 taxons ont été évalués (correspondant à toutes les espèces indigènes ainsi que les infra-taxons présentant un intérêt patrimonial) et parmi

ces derniers, 1013 sont menacés ou quasi menacés dans au moins une région (soit près de 40 % des taxons). Parmi ces 1013 taxons, 336 taxons sont menacés ou quasi menacés dans au moins deux régions et 78 taxons sont menacés dans les trois régions. Parmi ces 1013 taxons, seuls 338 sont protégés réglementairement (soit 33 %).



◀ Figure 7

Nombre de taxons menacés par grands types de milieux.

40 taxons sont non revus depuis très longtemps à l'échelle du territoire d'agrément du CBNMC dont peut-être une vingtaine irrémédiablement disparus : Nigelle des champs (*Nigella arvensis*), Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus*), Cuscute du lin (*Cuscuta epilinum*), Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*)...

Pour chacun des 1013 taxons menacés, le grand type de milieu où le taxon se rencontre préférentiellement a été renseigné (figure 7). Ce sont ainsi les pelouses [et plus généralement les milieux agropastoraux (végétations anthropogènes, prairies)] qui sont les plus impactées avec d'une part l'intensification des pratiques agricoles ou au contraire la déprise agricole mais également l'urbanisation. Les espèces des milieux humides sont également particulièrement menacées par l'assèchement et le drainage, par la dégradation de la qualité de l'eau ou la prolifération d'espèces exotiques envahissantes.

Sur le plan géographique (figure 8), la répartition des taxons menacés et quasi menacés illustre les points chauds de la conservation de la flore vasculaire. En Limousin, la Montagne limousine (tourbières, cours d'eau, étangs, landes), d'une part, et le bassin de Brive (pelouses, moissons), d'autre part, concentrent l'essentiel des enjeux. En Auvergne, les zones d'altitude (flore subalpine), les Limagnes et autres bassins sédimentaires (moissons, pelouses thermophiles), les vallées alluviales (Allier, Loire) constituent les principales zones prioritaires. Dans le Massif central rhonalpin, la Plaine du Forez, les vallées du Rhône et de la Saône (étangs, milieux alluviaux), l'Ardèche méridionale, les Cévennes ainsi que le Plateau ardéchois hébergent une grande partie des espèces menacées et quasi menacées.

Figure 8 ►

Localisation (●) des taxons menacés et quasi menacés sur le territoire d'agrément du CBN Massif central

© SIG CBN Massif central - 2013



Les Plans biogéographiques d'action et de conservation

Ces listes rouges régionales, qui s'inscrivent dans le cadre de politiques régionales de conservation menées par les acteurs locaux, constituent à ce jour un inventaire complet du risque d'extinction des espèces et des menaces auxquelles elles sont confrontées. Elles permettent d'identifier les espèces ayant le besoin le plus urgent de mesures de conservation et fournissent une base scientifique cohérente pour guider les politiques publiques à venir portant sur les espèces (réglementations, plans nationaux et régionaux d'action, conventions internationales...).

En ce qui concerne le CBNMC, ces listes rouges sont à la base de la mise en œuvre des stratégies de conservation au niveau des trois régions et, dans ce cadre, de l'élaboration de plans biogéographiques d'action et de conservation (PBAC) pour les espèces les plus exceptionnelles et menacées du Massif central. Ainsi, six PBAC ont été proposés pour la période 2013-2014 et

concernent *Asplenium cuneifolium*, *Micranthes hieraciifolia*, *Gladiolus imbricatus*, *Damasonium alisma*, *Astrantia minor* et *Ranunculus lateriflorus*. Ces espèces sont critiqueusement menacées d'extinction (CR) dans le territoire d'agrément du CBNMC et plus généralement dans le Massif central, où elle sont également rares (certaines sont également exceptionnelles en France) et emblématiques dans le Massif central.

Les PBAC ont des objectifs communs avec les plans nationaux d'actions (PNA) et sont des outils territoriaux complémentaires à ces derniers. Leur structuration est proche de celle des PNA avec différentes rubriques :

- bilan sur l'espèce et sur les populations ;
- définition des enjeux et hiérarchisation des objectifs ;
- proposition d'actions et réalisation des actions (actions d'amélioration des connaissances, de conservation, de communication).

Exemple du plan biogéographique d'action et de conservation de *Ranunculus lateriflorus*.

Les plans d'action doivent se concentrer sur des espèces à forts enjeux, ce qui est le cas de la Renoncule à fleurs latérales (*Ranunculus lateriflorus*). Cette espèce protégée est considérée comme en danger en France et en danger critique d'extinction dans plusieurs régions dont l'Auvergne. C'est une espèce annuelle sténoécique des végétations pionnières inféodées aux mares temporaires sur substrats géologiques variés (à Polignac, l'espèce pousse sur un plateau basaltique). Sa répartition mondiale va du nord-est de l'Asie centrale à l'Espagne en passant par l'Afrique du nord. En France, elle est actuellement connue dans cinq départements du quart sud-est dont trois dans le Massif central : la Haute-Loire, l'Ardèche et l'Aveyron.

Étonnamment, c'est une espèce de découverte récente dans le Massif central : 958 individus ont été découverts en 1999 en Ardèche par la Société botanique de l'Ardèche à Saint-Pons, puis 2870 individus ont été observés en 2006 par H. Maleysson à Polignac (Haute-Loire). La découverte la plus récente est celle de l'Aveyron, avec 8 individus trouvés en 2012 par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées à Cornus.

L'exemple d'application du PBAC présenté ci-après concerne uniquement la plus grosse population, celle de la Haute-Loire. En l'espace de 6 ans seulement, la station découverte en 2006 a régressé sous le coup du comblement de certaines dépressions et du dépôt d'un tas de fumier entraînant l'eutrophisation de l'eau. Il n'y a pas eu de destruction volontaire mais l'absence d'information locale n'avait pas conduit à la prise en



◀ Figure 9

Départements abritant *Ranunculus lateriflorus*.



◀ Figure 10

Stations de *Ranunculus lateriflorus* dans le Massif central.



Figure 11 ►

Creusement léger de deux dépressions.

C. Roubinet © CEN Auvergne



Figure 12 ►

Suppression du remblai.

C. Roubinet © CEN Auvergne

compte de cette espèce dans la gestion agricole courante du site. Il a donc fallu commencer par dresser un inventaire précis de l'état de la station : 2870 individus ont été dénombrés en 2012, répartis dans 17 mares temporaires et 3 fossés pour une surface d'environ 1 100 m². Le PBAC a permis d'identifier les points de blocage pour la conservation de l'espèce et la première action définie est « le porter à connaissance de la présence de l'espèce et de la réglementation auprès des propriétaires, des usagers et des structures institutionnelles ». La concertation préalable peut apparaître comme une évidence mais de son résultat découlent la plupart des autres actions du PBAC, y compris les suivis scientifiques qui nécessitent l'accord des propriétaires pour accéder à leur parcelle et bien sûr les travaux de restauration qui vont débiter sur des parcelles sectionales (biens communs des habitants).

Un autre objectif fondamental du PBAC est « l'amélioration des connaissances sur l'espèce et son habitat ». La présence ou non de l'espèce dans des mares temporaires est liée à des conditions de niveaux d'eau subtiles qu'il est prévu d'étudier (relevé topographique fin avec un géomètre). Les aspects de biologie et de génétique de l'espèce devront également être approfondis

pour bien appréhender les facteurs déterminants la germination et la maturation de cette espèce fortement dépendante des conditions météorologiques annuelles. Enfin, le PBAC prévoit des actions classiques de porter à connaissance et d'évaluation. Il est également important qu'une partie des actions concrètes prévues par le PBAC soient mises en œuvre rapidement, à la fois pour restaurer la population de l'espèce mais aussi pour crédibiliser la démarche du PBAC. Ainsi, la rencontre avec les acteurs locaux a permis de dresser l'historique des actions de gestion, de localiser les stations « disparues » et d'identifier trois secteurs avec une faisabilité de restauration. Des travaux expérimentaux ont donc été engagés avec un encadrement du CEN Auvergne sur trois mares sans Renoncule à fleurs latérales :

- creusement léger (10cm) d'une dépression de 110m² ;
- creusement léger (10cm) d'une dépression de 40m² ;
- suppression d'un remblai (0,7 à 2m) sur une surface de 800m².

Un suivi scientifique annuel assuré par le CBNMC permettra d'en évaluer l'efficacité dans le futur.

Bibliographie

- ANTONETTI Ph. & NICOLAS S. 2012. - *Liste rouge de la flore vasculaire de la région Auvergne (cotation selon la méthode UICN)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 11 p.
- CBNMC 2013. - *Liste rouge de la flore vasculaire de la région Limousin (cotation selon la méthode UICN)*. Conservatoire botanique national du Massif central / UICN ; Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ; Direction régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 66 p.
- CBN Alpin & CBN Massif central 2015. - *Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes*. Direction Régionale de l'Environnement Rhône-Alpes, Région Rhône-Alpes, 52 p.
- NICOLAS S. 2014. - *Plan biogéographique d'action et de conservation de Ranunculus lateriflorus DC*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Haute-Loire, 60 p.
- UICN 2011. - *Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration*. Comité français de l'UICN, Paris. 56 p.

Conservation du Sabot-de-Vénus en France : bilan et préconisation

Conservation of the Lady's-slipper orchid in France: assessment and recommendations

par Florence NICOLÉ ¹, Anaïs LESEUR ¹, Jocelyn FONDERFLICK ², Irène TILL-BOTTRAUD ³, Jean-Christophe GATTUS ⁴, Bertrand SCHATZ ²

¹ Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales (LBVpam, FR 3727, EA 3061), Université Jean Monnet, Faculté des Sciences et Techniques, 23 rue du Dr Paul Michelon, 42023 SAINT-ETIENNE Cedex 2.
¹ 04 77 48 50 41
 ✉ florence.nicole@univ-st-etienne.fr

² Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5175 CNRS, 1919 route de Mende, 34293 MONTPELLIER, France
¹ 04 67 61 32 81
 ✉ jocelyn.fonderflick@cefe.cnrs.fr
¹ 04 67 61 33 00 ou 06 46 49 45 93
 ✉ bertrand.schatz@cefe.cnrs.fr

³ Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA, UMR 5553), BP 53, 2233 rue de la Piscine, 38041 GRENOBLE Cedex 9.
¹ irene.till@ujf-grenoble.fr
 ✉ 04 76 51 45 24

⁴ Office National des Forêts, Gap
 ✉ Jean-Christophe.Gattus@onf.fr



Résumé

Le Sabot de Vénus est une orchidée terrestre à forte valeur patrimoniale. Durant le 20^{ème} siècle, un déclin alarmant a été observé en Europe. Dans ce contexte, nous avons cherché à établir un état des lieux de la situation actuelle en France. Nous avons effectué une synthèse bibliographique qui nous a permis de faire le point sur les connaissances disponibles sur *Cypripedium calceolus* L. et sur l'évolution de l'état de santé des populations françaises. Dans un deuxième temps, nous avons établi un diagnostic démographique pour 36 stations françaises de Sabots de Vénus pour la première décennie du 21^{ème} siècle. Des prospections ont été menées en 2012 et 2013 sur des sites préalablement suivis entre 1999 et 2002. Plusieurs variables environnementales ont été mesurées pour diagnostiquer les causes d'expansion ou de déclin. L'analyse statistique des données permet de formuler des recommandations pour assurer le maintien des populations.

Mots-clés : Sabot-de-Vénus - conservation - orchidées.

Abstract

The Lady's-slipper is a terrestrial orchid with high patrimonial value. During the 20th century, an alarming decline was observed in Europe. In this context, we sought to establish a detailed assessment of the current situation in France. A thorough bibliographic analysis enabled us to review the available knowledge base on *Cypripedium calceolus* L. and the evolution of the state of health of the French populations. After, we performed a demographic assessment of 36 populations of the Lady's-slipper orchid in France for the first decade of the 21st century. Surveys were performed in 2012 and 2013 on sites previously monitored between 1999 and 2002. Several environmental variables were measured to identify the causes of expansion or decline. The statistical analysis of the data made it possible to propose recommendations for the conservation management of the populations.

Key-words : Lady's-slipper orchid - conservation management - orchids.

Photo 1 ▲

Sabot de Vénus,
Cypripedium calceolus L.

Introduction

Le Sabot-de-Vénus (*Cypripedium calceolus* L.) est une orchidée terrestre emblématique des régions tempérées. Malgré une large distribution à travers l'Eurasie, les populations sont souvent petites, isolées et en déclin. Le bilan effectué sur l'évolution des populations au cours du 20^{ème} siècle en Europe était particulièrement alarmant (TERSCHUREN, 1999). Par exemple, à des échelles locales, la diminution de la surface occupée était de l'ordre de 55 à 90% entre 1975 et 1995. Sa rareté et son déclin dans la majeure partie de l'Europe lui valent d'être protégé en France et en Europe (annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », annexe I de la Convention de Berne et annexe II de la convention de Washington).

Actuellement, les principaux refuges de Sabot-de-Vénus se situent en Fennoscandie, dans les Alpes, dans une partie des Carpates et sur le plateau podolien au sud-ouest de l'Ukraine. L'arc alpin français, limite occidentale de l'aire de répartition, constitue un de ses refuges. De nombreuses stations, dont certaines importantes, y ont été répertoriées et il apparaît primordial pour la préservation de l'espèce de suivre son évolution dans cette zone. Ailleurs en France, le Sabot-de-Vénus est moins fréquent. Il a été signalé dans le nord-est, le massif Jurassien, le Massif central et la chaîne Pyrénéenne.

Dans ce contexte alarmant, l'objectif de cette étude était triple :

1. effectuer une synthèse sur les connaissances sur le Sabot-de-Vénus à partir des écrits disponibles (littérature scientifique publiée ou rapports d'activités dans le cadre d'action de conservation locale). Plus particulièrement, nous avons établi un bilan global de la situation des populations de sabots de vénus en France à partir de l'analyse d'une centaine de références de 1889 à 2014.
2. établir un diagnostic sur l'évolution de 46 stations françaises de Sabot-de-Vénus, 10 ans

après la mise en place des premiers suivis (entre 1999 et 2002). Diagnostiquer les causes potentielles d'expansion ou de déclin des 46 stations à l'aide de statistiques multivariées appliquées sur différentes variables environnementales mesurées pour chaque station. Établir les conditions de luminosité / recouvrement favorables à l'espèce afin de proposer des mesures de gestion conservatoires.

3. établir des recommandations et examiner les perspectives d'études sur les populations de Sabot-de-Vénus en France.

Les aspects novateurs de l'étude sont

- l'échelle d'étude large incluant différentes zones géographiques en France ;
- le nombre important de stations pour lesquelles nous pourrions obtenir un recul de 10 ans ;
- l'approche multivariée permettant de déterminer des paramètres stationnels importants pour le maintien des populations de Sabot-de-Vénus (conditions de luminosité, caractéristiques du sol, topographie, habitat, perturbations et menaces).

Ce projet a été mené grâce au concours financier de la Société Botanique de France et de la Société Française d'Orchidophilie et au travail collaboratif de nombreux partenaires : Laboratoires de recherche (LBVpam, Université de Saint Etienne ; CEFÉ, Université de Montpellier ; LECA, université de Grenoble), Office national des forêts, Fédération des chasseurs de la Lozère, Conservatoire d'espaces naturels Lozère, Conservatoire botanique national Alpin, Parcs nationaux (Ecrins et Cévennes), Parcs naturels régionaux (Chartreuse, Bauges, Queyras), Syndicat mixte des gorges du Tarn, de la Jonte et des causses.

Synthèse des connaissances sur le Sabot-de-Vénus (*Cypripedium calceolus* L.)

Cette synthèse est basée sur la collecte de tous les types de documents disponibles sur le Sabot-de-Vénus (articles scientifiques, ouvrages divers, comptes rendus, rapports de stage et d'activité, documents d'objectifs, etc.). Plus d'une centaine de documents ont été compilés.

Le Sabot-de-Vénus européen *Cypripedium calceolus* est le type du genre, nommé par Linné (1753). Etymologiquement, *Cypris* provient du grec et désigne la déesse Vénus ou Aphrodite ; *pedilon* et *calceolus* réfèrent aux termes sabot, chaussure. L'espèce appartient à la famille des *Orchidaceae* et à la sous-famille des *Cypripedioideae* caractérisée par deux étamines latérales fertiles.

Reproduction sexuée

La plante présente un port dressé et robuste avec une tige de 20 à 70 cm. L'inflorescence présente généralement une fleur unique, parfois 2 et très exceptionnellement 3. C'est la plus grosse fleur d'orchidée en Europe avec des épales de 3 à 5 cm et le labelle du sabot mesurant de 4 à 5 cm. Ses mensurations et l'originalité de sa fleur en font une plante très attractive pour la cueillette voire l'arrachage. Le vandalisme horticole constitue donc une menace importante.

La floraison a lieu entre mi-mai et juillet en fonction de l'altitude et de la latitude. Vingt trois espèces de pollinisateurs sont connus (20 hyménoptères dont 12 *Andrenidae*, 6 *Halictidae*, 1 *Colletidae* et 1 *Apidae* ; 3 diptères dont 1 *Muscidae* et 2 *Syrphidae*). Les pollinisateurs les plus communs sont des abeilles à trompe courte (*Andrenidae* et *Halictidae*). L'attraction des pollinisateurs s'effectue à la fois par des signaux visuels et olfactifs. En effet, le Sabot-de-Vénus est la seule orchidée française pratiquant le piège à odeur (voir figure 1). Les insectes sont attirés par la coloration de la fleur, par des émissions de composés proches de phéromones et enfin par les signaux « malhonnêtes » du staminode et du labelle suggérant la présence de nectar. L'insecte tombé dans le labelle ne peut ressortir par la même issue du fait de l'incurvation du pétale, de la présence de gouttelettes lipidiques et de la disposition des poils (figure 1). Il ne peut sortir que par deux orifices de part et d'autre de la base de la colonne. Le chemin de

la liberté est signalé par la présence de parois vitreuses appelées « miroirs » laissant passer la lumière à l'arrière du labelle. C'est le diamètre réduit de deux orifices au-dessus desquels pendent les étamines couvertes de pollen collant qui conduit à la spécificité de pollinisateurs. En effet, les abeilles *Andrena* ont une taille juste suffisante les obligeant à se débattre pour réussir à sortir par le trou, tout en se chargeant de pollen. La fleur forme ainsi un piège pour les insectes de mauvais diamètre. Les plus gros réussissent cependant à fuir en déchirant le labelle. De nombreuses heures d'observations sur le terrain dans les Alpes ont montré que les visites de pollinisation étaient très rares. Des marquages à la poudre fluorescente du pollen ont confirmé qu'il y avait peu de visites de pollinisateurs sur les populations du massif de la Chartreuse et que la distance moyenne entre deux visites oscillaient entre 10 et 20 m.

Différentes études ont montré que le taux de fructification est toujours très faible dans les populations naturelles. Dans les Alpes françaises, il est en moyenne de $0,22 \pm 0,12$ et s'étend de 0,07 à 0,53. Pour comparaison, le taux de fructification a été estimé à 0,10 en Estonie, entre 0,33 et 0,57 en Biélorussie, entre 0,04 et 0,14 en Russie et entre 0 et 0,25 en Suède. La pollinisation manuelle augmente toujours significativement le taux de fructification et cela indique une limitation en pollen probablement liée au mode de pollinisation par piégeage.

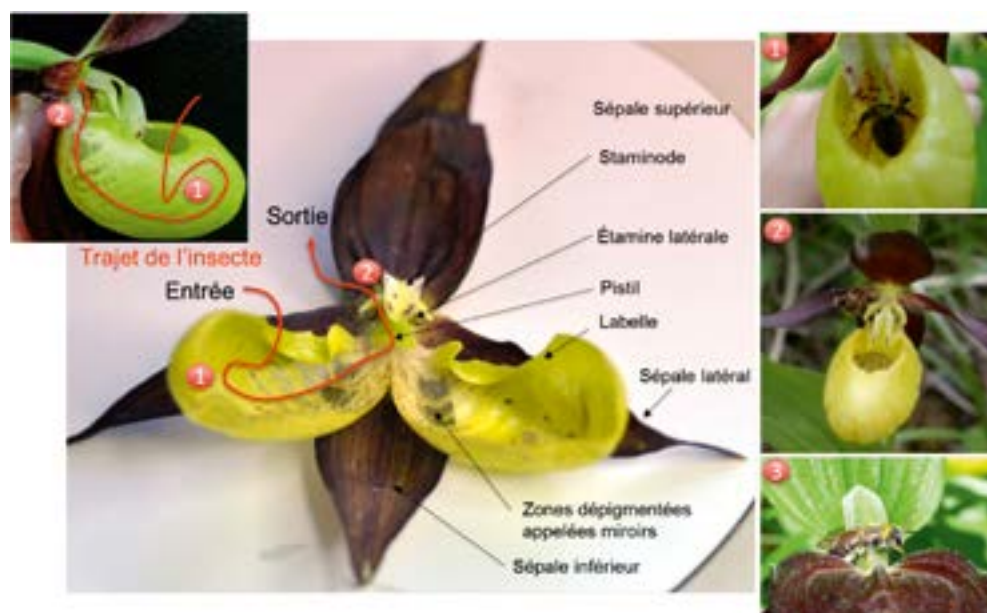
Figure 1 ►

En gros plan au centre, fleur de sabot de vénus après une incision du labelle selon le plan de symétrie bilatéral. En rouge à gauche, le trajet de l'insecte dans le piège à odeur. En haut à gauche, le trajet de l'insecte en vue de côté. À droite :

1) entrée de l'insecte par le grand orifice du labelle. L'insecte ne peut ressortir par le même orifice et est attiré vers le fond du labelle par les miroirs qui laissent passer la lumière ;

2) *Andrena* s'extirpant par un des orifices latéraux. Pour atteindre la sortie, l'abeille a dû se frotter au stigmate puis aux étamines ;

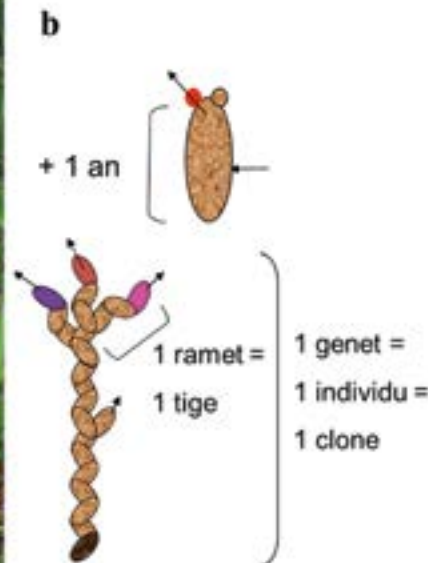
3) on voit bien que le dos de l'abeille est couvert de pollen collant issu des étamines de sabot de vénus.



Reproduction végétative

Le Sabot-de-Vénus est une géophyte à rhizome qui réalise une symbiose avec des champignons mycorhiziens de type *Rhizobium* à différents stades de développement (graines puis rhizome). Cette symbiose permet à la plante de rentrer dans des phases de dormance plus ou moins prolongées en fonction des facteurs environnementaux. Des facteurs défavorables, tels qu'un recouvrement trop important du milieu, pourra conduire à une dormance prolongée. Des coupes franches sur certaines parcelles boisées depuis plus de cent ans ont vu émerger des populations de sabots de vénus d'âge mature, laissant penser que ces phases de dormance peuvent se prolonger plus d'une centaine d'année. Des phases de dormance courtes sont aussi courantes : dans trois populations polonaises, 51 % des clones sont rentrés au moins une fois en dormance en 11 ans.

Des études démographiques ont permis d'estimer que la longévité d'une plante de Sabot-de-Vénus entre 110 à 350 ans et la dynamique intrinsèque des populations présentent extrêmement peu de variations à l'échelle de quelques années. Il est donc pertinent de récolter des données sur des intervalles de temps longs (10 ans ici) pour observer une évolution des populations. D'autre part, le Sabot-de-Vénus présente une croissance végétative grâce à la présence d'un rhizome. La croissance du rhizome pourrait conduire à un « déplacement » théorique d'un individu de près de 3 mètres en 200 ans. De plus, la ramification et la fragmentation des rhizomes rendent l'identification de chaque individu extrêmement difficile (Figure 2a). Pour éviter les confusions, il convient donc de dénombrer les tiges (ramets) plutôt que les individus (genets, figure 2b).



◀ Figure 2

a) Ces différentes tiges appartiennent vraisemblablement à un seul individu génétique mais seule une étude de génotypage de chaque tige pourrait apporter la réponse avec certitude. Malgré la baisse des coûts des techniques de génotypage, l'étude génétique d'une population entière serait extrêmement coûteuse.

b) Schématisation du développement du rhizome. Chaque année, un des deux bourgeons de la dernière unité de rhizome se développe et donne une nouvelle unité de rhizome. Chaque unité de rhizome peut produire une tige feuillée ou fleurie. Parfois, les deux bourgeons se développent et cela conduit à une ramification du rhizome.

Habitat

Le Sabot-de-Vénus présente un fort intérêt patrimonial et constitue une espèce parapluie pour de nombreuses orchidées et d'autres espèces végétales avec lesquelles il s'associe. La répartition s'échelonne généralement de l'étage collinéen à l'étage subalpin (de 300 à 2000 mètres d'altitude). Les stations sont souvent liées au relief et se trouvent sur des pentes, dans des combes ou sur les flancs des vallées entaillant les plateaux, avec une préférence marquée pour les versants orientés Nord, Nord-Est ou Nord-Ouest. L'espèce affectionne un climat local frais et humide, des

sols riches en calcaire et un rapport ombre-lumière d'environ 50%. L'espèce paraît inféodée à des habitats en pleine phase dynamique et prospère tant que le couvert ligneux n'est pas trop dense. Son optimum est la hêtraie-sapinière. Une des menaces majeures à son maintien est la densification du couvert végétal. Il est donc important d'identifier les conditions de luminosité permettant le maintien des populations. Pour cela, il est nécessaire d'étudier la relation entre le couvert végétal, le nombre de tiges et le taux de floraison.

Figure 3 ►

Exemples de stations de Sabot-de-Vénus.

De gauche à droite :
Chartreuse, Bauges,
Causses.



État des populations naturelles

À l'échelle européenne, le Sabot-de-Vénus est inscrit à la Convention de Washington CITES (Annexe 2, 3 mars 1973) qui régleme le commerce transfrontalier, notamment des orchidées ; à la Convention de Berne (annexe I concerne 2 espèces : *Cypripedium calceolus* et *Liparis loeselii*) ; à la directive 'Habitats' de l'Union Européenne et c'est une espèce d'intérêt communautaire.

À l'échelle nationale, *C. calceolus* est parmi les 23 espèces de la catégorie « vulnérable » de la

Liste Rouge Nationale (UICN) de 2010. La protection nationale en France date de 1982.

Le Sabot-de-Vénus constitue une espèce parapluie car le maintien de son habitat est favorable à d'autres orchidées et espèces remarquables (e.g. grassette, lys martagon). C'est aussi une espèce emblématique et porte drapeau qui permet de sensibiliser le public aux questions environnementales (Figure 4).

Figure 4 ►

Exemples de panneau de sensibilisation autour du Sabot-de-Vénus.

© Photos : B. Schatz et
<http://www.parc-haut-jura.fr>



Pourtant, comme déjà évoqué en introduction, le bilan en Europe de l'évolution des populations de sabots de vénus au cours du 20^{ème} siècle est très alarmant. C'est une diminution de la surface occupée de 55 à 90 % entre 1975 et 1995 qui a été observée localement.

Pour analyser la situation de manière plus ciblée en France et dans les pays frontaliers, 98 références bibliographiques ont été collectées dont 34 relatives exclusivement à des populations françaises.

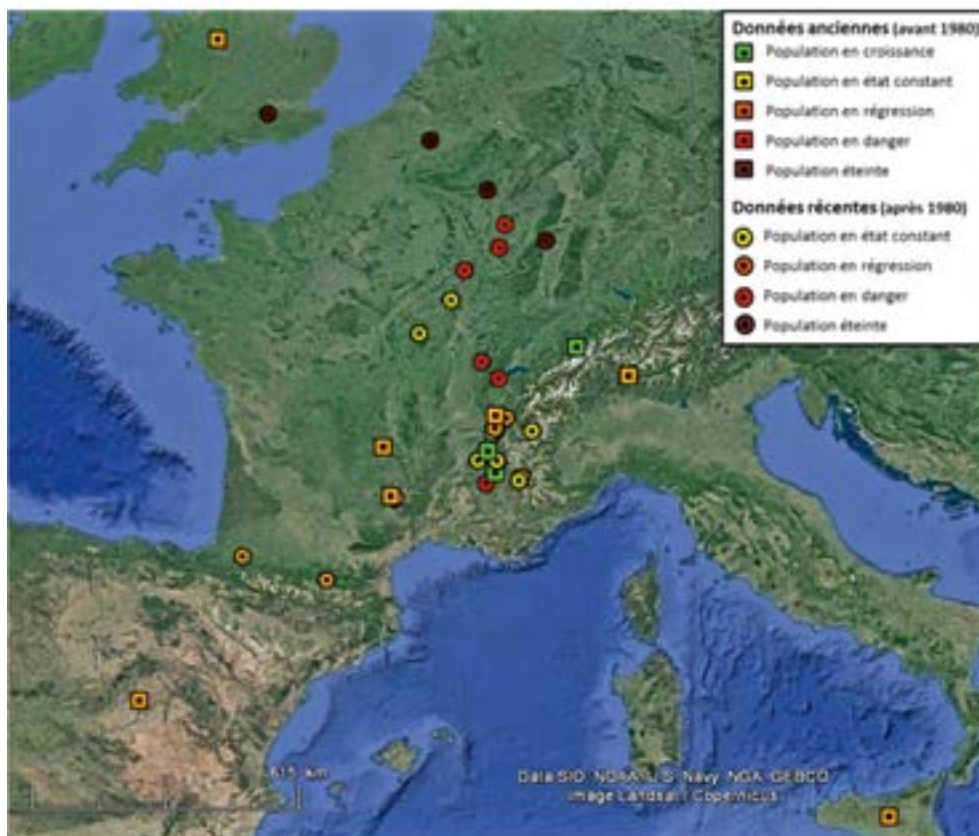
Les données anciennes datant d'avant les années 1980 (symbole carré de la figure 5) indiquent que certaines populations des Alpes françaises et suisses étaient en croissance (en vert). Les autres populations étaient toutes observées en régression (en orange). Dans les données plus récentes d'après 1980 (symbole cercle), aucune population n'apparaît plus en croissance. 30 % des populations (en jaune) ne présentent pas de variations notoires des effectifs (Alpes françaises, Bourgogne, Haute Marne). Dans les Pyrénées, le Massif central, et certaines localités des Alpes, les populations sont en régression voire en danger d'extinction (rouge). Dans le Jura et sur la plupart des stations au nord du Jura (Haute Marne, Moselle, Alsace, Luxembourg, Belgique, Royaume-Uni), les populations sont soit en danger d'extinction soit définitivement éteintes. Sur les données récentes, 27 % des populations sont en régression, 27 % sont en danger d'extinction et 15 % sont éteintes. L'urbanisation, l'artificialisation des milieux naturels, l'exploitation des habitats à des fins agricoles expliquent en grande partie la perte d'habitat du Sabot-de-Vénus dans les zones de plus basse altitude et/ou localisées sur des sites moins escarpés.

Les causes principales d'extinction des stations sont donc la perte d'habitat (transformation, fermeture du milieu) et le vandalisme horticole. Il

paraît donc primordial d'évaluer l'impact de l'accessibilité des sites et des niveaux de perturbations anthropiques sur le maintien des populations de Sabot-de-Vénus.

En bilan, cette synthèse bibliographique montre que l'espèce étant très longévive, il est pertinent de réaliser des suivis avec des intervalles longs (10 ans). Les possibilités de « déplacement » d'un individu de 3 m en 2 siècles, la ramification et la fragmentation du rhizome incitent à la prudence sur la notion d'individu génétique. Il est plus fiable d'utiliser la tige ou ramet comme unité de suivi sur le long terme.

Malgré son statut d'espèce porte drapeau, son classement à l'UICN et son statut de plante protégée à l'échelle européenne et française, des populations continuent à disparaître. 70 % des stations étudiées en France et dans les pays limitrophes à partir de 1980 sont en situation de menaces. Le bilan est donc aussi alarmant en France qu'à l'échelle européenne. Pourtant, les Alpes françaises présentent des stations nombreuses dont certaines très peuplées. Il est primordial de maintenir cette abondance dans les Alpes pour la préservation de l'espèce. Il faut donc lutter activement contre les principales menaces qui pèsent sur le Sabot-de-Vénus : fermeture du milieu, destruction de l'habitat, vandalisme horticole.



◀ Figure 5

Cartographie des données bibliographiques sur l'état des stations de Sabot-de-Vénus. Les références les plus anciennes sont matérialisées par des carrés (1889 – 1979). Les références plus récentes (après 1980) sont indiquées par des cercles. Les couleurs indiquent le niveau de menace : croissance en vert, stabilité en jaune, régression en orange, en danger d'extinction en rouge et définitivement éteinte en marron.

Diagnostic de 46 populations en France sur la première décennie du 21^{ème} siècle

Grâce au financement accordé par la Société Botanique de France et la Société Française d'Orchidophilie, nous avons pu mener un travail collaboratif en 2012 et 2013 visant à établir un diagnostic

sur l'évolution de 46 stations françaises de Sabot-de-Vénus au cours de la première décennie du 21^{ème} siècle.

Matériel et méthodes

En premier lieu, nous avons cherché à exploiter des données obtenues sur différentes localités et avec des protocoles hétérogènes. Dans l'arc alpin, deux types de données seront utilisés :

1. des suivis sur des individus marqués et localisés dans des quadrats permanents. Ce type de suivi vise à établir la dynamique fine des populations. Huit stations réparties dans 4 massifs des Alpes Françaises (Chartreuse, Bauges, Ecrins (Valbonnais), Boscodon (Embrunais)) ont été suivies annuellement de 2001/2002 à 2005. Les suivis ont été renouvelés en 2012 pour évaluer l'évolution des populations alpines. Ce type de suivi individu-centré, bien que très informatif, est difficile à maintenir sur des durées importantes à cause de la difficulté à retrouver et délimiter les individus. Pour permettre la comparaison avec les autres suivis, seules les données de dénombrement des tiges ont été utilisées. Par contre, les données sur les taux d'émergence des juvéniles ont été exploités.

2. des suivis de populations sur station délimitée, avec dénombrements annuels des tiges. Dix stations ont été mesurées annuellement par l'ONF pour être mises en relation avec différentes pratiques de sylvicultures. Les suivis ont été renouvelés en 2013.

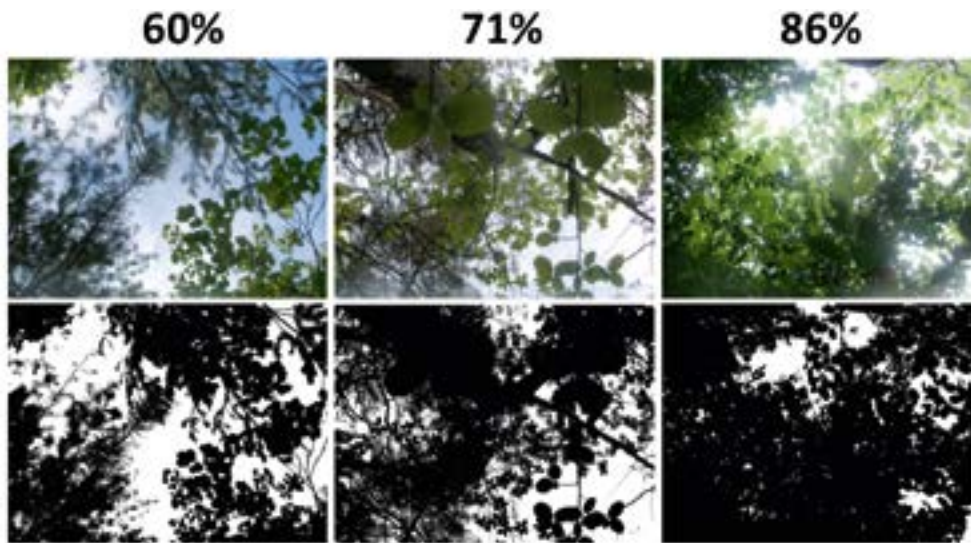
En Lozère, un inventaire des stations de Sabot-de-Vénus a été mené en 1999 par le Conservatoire Départemental des Sites Lozériens dans les gorges du Tarn et par le Parc national des Cévennes dans les gorges de la Jonte. Des suivis de populations sur stations délimitées ainsi que de nombreux paramètres environnementaux ont été mesurés pour caractériser les 28 stations identifiées. En 2008 et en 2013, le dénombrement des tiges sur les 25m² les plus denses par station a été renouvelé.

L'hétérogénéité des mesures des suivis anciens a nécessité un travail d'homogénéisation. Dans une première étape, les différents partenaires du projet se sont concertés sur le choix des critères pertinents à mesurer et pour l'établissement d'un

protocole commun facile à mettre en œuvre et à maintenir dans le temps. Le choix du protocole s'est orienté vers les suivis de populations sur station délimitée qui présentent plusieurs avantages : i) la mise en place est simple. En fonction de la conformation du site et de la distribution des plantes, on délimite avec des points de référence durable une surface de suivi permanent (quadrat ou transect) ; ii) le suivi est rapide et simple. On dénombre annuellement dans l'espace de suivi délimité le nombre de tiges feuillées, le nombre de tiges fleuries (dont simple fleur, double fleurs, et fruit), la densité moyenne de juvéniles/plantules ; iii) le risque d'erreur est faible si l'échantillonnage est bien adapté à la densité de plants par unité de surface ; iv) les suivis peuvent être maintenus longtemps car l'investissement temps/homme est raisonnable. L'inconvénient principal de ce type de suivi est que le nombre de tiges est un paramètre très variable qui répond directement aux variations environnementales. Il ne peut être un indicateur indirect de l'état de santé des populations que sur des études à long terme.

Une fiche de suivi type a été établie. Les différentes informations récoltées sur le terrain sont les suivantes :

- Informations générales et stationnelles : date, observateur, coordonnées géographiques, localisation et description, altitude, pente, exposition, topographie ;
- Données environnementales : perception de l'intensité lumineuse au sol (obscurité, taches, mi-ombre (50 %), clair (75 %), ensoleillé), taux de recouvrement mesuré avec un appareil photo numérique (méthode détaillée dans la figure 6), humidité du sol mesurée, gradient hydrique (de xérophiles à hydrophiles), substrat géologique, pH, habitat, type de milieu ;
- Perturbations et menaces : interventions de gestion, perturbations actuelles, fréquentation humaine, menaces ;
- Données démographiques : Nombre de tiges total, nombre de tiges non fleuries, nombre de tiges fleuries, nombre de fleurs, nombre de double fleurs, et si possible : nombre de fruits et nombre de jeunes plantules.



◀ Figure 6

Trois exemples de pourcentage de recouvrement. La mesure du couvert végétal s'effectue avec un appareil photo numérique classique. Elle est simple à mettre en œuvre, utilisable par tous les observateurs et permet des comparaisons aisées entre sites. Une photo est prise au-dessus des plantes à l'horizontal par rapport à la pente. Les prises de vue (en haut) sont ensuite postérisées en noir et blanc (en bas) avec un logiciel de traitement d'image (ImageJ) qui détermine le pourcentage de pixels noirs. Cette valeur donne une estimation du taux de couverture végétale.

Une base de données a été créée pour regrouper les informations sur les différents sites suivis (géolocalisation précise, descriptif, photographies). Cette base de données constitue un outil primordial pour pérenniser les suivis sur des échelles de temps longues. Un travail important de compilation, d'informatisation et d'homogénéisation des résultats a été nécessaire préalablement aux analyses statistiques. Les analyses statistiques ont été menées sous R version 2.15.2 (cran.r-project.org/).

Un taux de croissance a été calculé suivant la formule (nombre total de tiges au temps $n+x$ - nombre total de tiges au temps n) / nombre total de tiges au temps n . Un taux de croissance de 0 indique une stabilité des effectifs. Un taux de croissance de 1 signifie une augmentation de 100 % soit un doublement des effectifs. Les dif-

férences entre années des proportions des différentes catégories ont été testées avec des anovas après vérification de la normalité et de l'homoscedasticité des échantillons. Des tests *a posteriori* de Tukey permettent de comparer les moyennes deux à deux.

Des statistiques multivariées ont été appliquées sur l'ensemble des données pour déterminer des caractéristiques environnementales corrélées aux effectifs et à la croissance des populations de Sabot-de-Vénus. Une analyse en composante principale a été menée sur l'ensemble des variables quantitatives et semi-quantitatives. Le pourcentage de recouvrement et la quantité de lumière au sol ont été mis en relation avec le taux de croissance et analysés avec des statistiques non paramétriques.

Résultats

Au final, les données de 36 stations ont pu être exploitées. En effet, au fil des années, certaines stations ont été regroupées pour les facilités de comptage, certains sites ont disparus ou n'ont pas été retrouvés, et certaines stations présentaient des données incomplètes. Par exemple, la population du col du Granier suivie depuis 2001 a presque entièrement disparue du fait de l'embroussaillage, de l'aménagement d'une piste de raquettes et du piétinement car la station est très connue des botanistes amateurs et aucun aménagement n'a été prévu pour canaliser les nombreuses visites.

L'analyse des taux de croissance sur 10 ans montrent que 62 % des populations sont en décroissance (taux de croissance < 0). On observe donc une diminution globale du nombre de tiges

sur une majorité de sites, quelle que soit leur localité (pas de différence significative entre Alpes et Lozère).

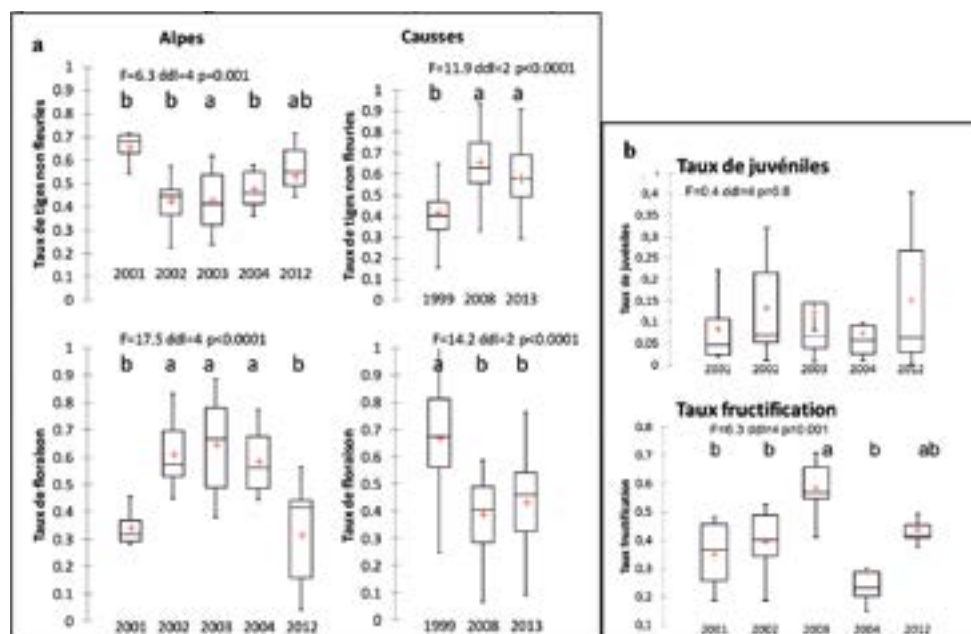
La proportion de tiges non fleuries est très variable entre stations : de 23 à 71 % dans les Alpes et de 15 à 93 % dans les Causses (Figure 7) ce qui est le reflet d'une forte influence des conditions environnementales sur ce paramètre. Des différences significatives existent aussi entre années dans chaque région. Pourtant, le nombre de tiges non fleuries s'avère globalement stable dans les Alpes entre 2001/2002 et 2012 tandis qu'il a augmenté significativement dans les Causses entre 1999 et 2008. Le taux de floraison est défini par le rapport entre le nombre total de fleurs et le nombre total de tiges. Ce taux est très variable, de 0 à 100 %, et paraît très dépendant des condi-

tions climatiques. Dans les Alpes, les printemps et étés secs, incluant la canicule de 2003, se sont accompagnés d'une augmentation significative de la floraison atteignant le maximum observé localement de 89 %. Dans les Causses, le taux de floraison a été divisé par deux en 10 ans. Ce résultat concorde avec l'augmentation de la proportion de tiges non fleuries et peut être expliqué par l'augmentation du recouvrement végétal.

Le taux de juvéniles ne présente aucune variation significative entre années tandis que le taux de fructification présente des variations interannuelles mais pas de variations significatives en dix ans (pas de différence significative entre 2001, 2002 et 2012).

Figure 7 ►

- a) Évolution des taux de tiges non fleuries et des taux de floraison dans les Alpes et dans les Causses durant la première décennie du 21^{ème} siècle.
- b) Évolution du taux de juvéniles et du taux de fructification dans 7 sites des Alpes



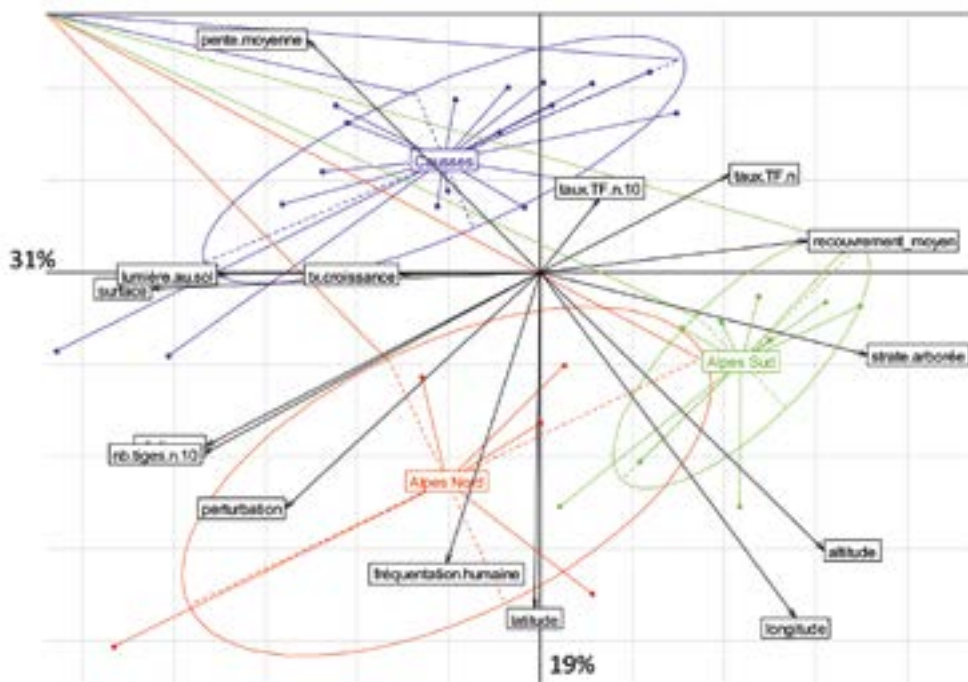
L'ensemble des variables quantitatives et semi-quantitatives ont été soumises à une analyse multivariée de type analyse en composante principale (ACP, figure 8). Les variables redondantes et non structurantes ont été supprimées et l'ACP montre un bon pourcentage d'inertie de 50 % sur les deux premiers axes. Les premières analyses multivariées nous ont conduits à regrouper les massifs alpins en Alpes du Nord et les stations des Causses sont bien différenciées avec une pente moyenne plus importante, une altitude plus faible. Les trois régions sont représentées par des ellipses allongées sur un axe diagonal. Cela signifie qu'au sein d'une région, les différentes stations sont hétérogènes au regard des variables structurantes de l'axe horizontal et des variables structurantes de l'axe vertical. Le premier axe oppose les populations d'effectifs importants (variables nombre de tiges au temps $n+10$ et nombre de tiges au temps n à gauche) avec de grande surface, à des populations petites présentant peu de Sabot-de-Vénus (à droite). Ces grandes populations de Sabot-de-Vénus sont caractérisées par des habitats dynamiques avec une faible strate arborée, un recouvrement moyen faible et une pente importante. Ce sont plutôt les populations

des Alpes du Nord et une partie des populations des Causses. Les petites populations sont retrouvées dans les Alpes du Sud en Forêt de Boscodon, sous des couverts arborés matures, avec un recouvrement important et un terrain peu pentu. L'axe horizontal de l'ACP associe négativement la pente avec le niveau de fréquentation humaine et le niveau de perturbations. Plus la pente est faible, plus la fréquentation humaine et les perturbations sont fortes. La fréquentation humaine est indépendante de la taille des populations (orthogonalité de la variable avec l'axe horizontal). Par contre, les perturbations sont plus associées aux grandes populations.

L'analyse multivariée montre l'importance du recouvrement et de la pente sur le maintien des populations de Sabot-de-Vénus. Si on analyse de manière plus fine le recouvrement végétal des différentes stations, on note que 50 % des stations présentent un recouvrement végétal compris entre 62 et 79 % par estimation photographique (min=51 % - max=92 % ; figure 9). Le pourcentage de recouvrement moyen ne diffère pas significativement entre les sites en croissance et les sites en déclin (recouvrement moyen respectivement de

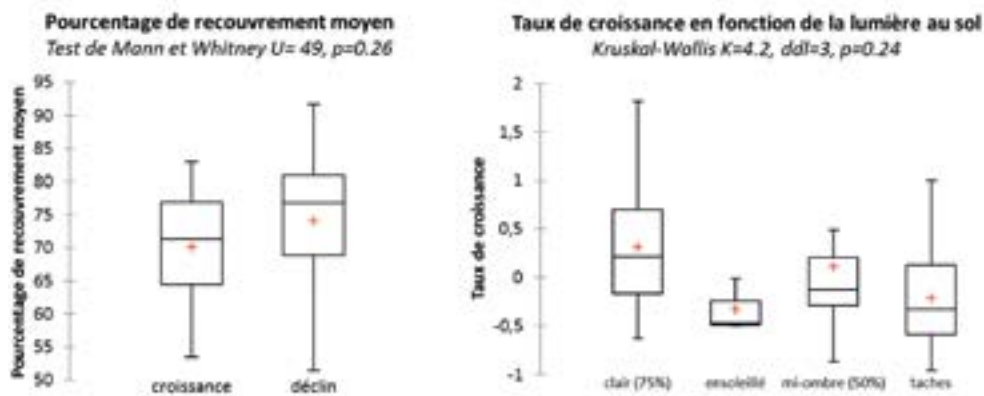
70 et 74 %). Cependant, toutes les stations présentant un pourcentage de recouvrement supérieur à 81 % sont en déclin. Le graphique de droite de la figure 9 représente le taux de croissance en fonction d'une mesure de la perception de l'intensité lumineuse au sol. Il confirme le résultat pré-

cedent en montrant que les populations avec les taux de croissance les plus importants sont dans des environnements clairs avec une luminosité de 75 %. Le graphique montre aussi qu'un ensoleillement trop faible ou trop fort réduit le taux de croissance.



◀ Figure 8

Analyse en composante principale menée sur les variables quantitatives, après élimination des variables redondantes et peu structurantes (tx : taux ; TF : tiges fleuries ; n.10 : au temps n+10).



◀ Figure 9

Pourcentage de recouvrement et quantité de lumière au sol en fonction du taux de croissance des populations de Sabot-de-Vénus.

Recommandations et perspectives

Cette étude montre que malgré les mesures de protection légale, une majorité des stations de Sabot-de-Vénus en France est en régression. Les données de la littérature permettent d'élargir ce bilan à toute la France et aux pays limitrophes, et les résultats sont alarmants avec 70 % des populations en régression, en voie d'extinction ou éteintes depuis les années 1980.

Grâce à l'analyse sur 10 ans de 36 stations réparties dans les Alpes et dans les Causses, nous avons identifié que les éléments les plus favorables au maintien des populations sont un recouvrement végétal moyen entre 62 et 79 % (avec une faible strate arborée), une pente importante (environ 35°) et un habitat en dynamique écologique. Les fréquentations humaines et les perturbations ont un effet plus modéré sur la dynamique des populations.

Ces éléments nous permettent de proposer deux types de recommandations :

- favoriser une action de réouverture du milieu sur certaines stations avec pour objectif de restaurer un pourcentage de recouvrement proche de l'optimum de 70 % et dynamiser le milieu ;
- favoriser la diffusion d'informations sur cette orchidée pour sensibiliser et protéger les sites.

Cette étude a généré différentes retombées telles que la mise en place de collaborations entre laboratoires de recherche (LBVpam, LECA et CEFE) et plusieurs acteurs de la conservation dont l'Office national des forêts, 3 parcs naturels régionaux (Chartreuse, Massif des Bauges, Queyras), 2 parcs nationaux (Écrins et Cévennes), le Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charance, le Conservatoire d'espaces naturels de Lozère et la Fédération départementale des chasseurs de Lozère ; la mise en place d'un protocole de suivi simple, facile à mettre en œuvre et à maintenir sur des échelles de temps longues. Ce protocole sera maintenu dans les populations déjà suivies et sera étendu à de nouvelles localités : nouvelles stations en Aveyron observées par le PNR des Grands Causses, sites pyrénéens, élargissement à l'échelle nationale de l'étude ONF, extension à d'autres sites dans les Alpes françaises.

En perspective, le bilan alarmant incite à maintenir et à mettre en place de nouveaux suivis de long terme. Pour pallier aux manques de disponibilités des gestionnaires, des campagnes de suivis à grande échelle pourraient être menées en impliquant les populations à travers des démarches de sciences participatives.

Certains aspects de la biologie du Sabot-de-Vénus demeurent peu connus malgré l'importance qu'ils pourraient avoir sur le maintien des populations. C'est le cas des problèmes de limitation en pollen qui limite le taux de fructification et incite à mieux comprendre les mécanismes de la pollinisation dans un système complexe de piège à odeurs. C'est aussi le cas de la symbiose avec des champignons mycorhiziens qui reste peu connue alors qu'elle semble déterminante par rapport aux exigences écologiques de l'espèce.

Enfin, les habitats du Sabot-de-Vénus apparaissent plus menacés que l'espèce elle-même. Il faut donc cibler la protection sur les habitats et inciter à une cohérence supranationale de la politique européenne pour la conservation du Sabot-de-Vénus.

Remerciements

Nous remercions la SFO, la SBF et la Région Rhône-Alpes d'avoir soutenu financièrement cette étude. Merci à tous ceux qui ont participé à la récolte des données sur les différents sites au fil du temps et tout particulièrement Cyrille Conord.

Références principales

- AUGE V. & RIOND C. 1994. - *Le Sabot-de-Vénus (Cypripedium calceolus L.) : répartition, morphologie, biologie, protection, écologie et gestion conservatoire. Étude de la station du Granier*. École nationale du génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF) - Mémoire d'ingénieur, Conservatoire botanique national alpin, 70 p.
- BERGSTRÖM G., BIRGERSSON G., GROTH I. & NILSSON L.A. 1992. - Floral fragrance disparity between three taxa of lady's slipper *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae). *Phytochemistry* **31**(7):2315-2318.
- KULL T. 1999. - *Cypripedium calceolus* L.. *Journal of Ecology* **87** : 913-924.
- NICOLÈ F. 2001. - *Biologie de la conservation du Sabot-de-Vénus, Cypripedium calceolus L. (Orchidaceae). Aspects génétique, démographique et système de reproduction*. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, Institut National Agronomique Paris-Grignon. Mémoire de D.E.A., Laboratoire de biologie et des populations d'altitude de Grenoble, 35 p. + annexes.
- NICOLÈ F. 2005. - *Biologie de la conservation appliquée aux plantes menacées des Alpes*. Thèse 3e cycle, Chimie et Sciences du Vivant, 213 p. + annexes.
- NICOLÈ F., BRZOSKO E. & TILL-BOTTRAUD I. 2005. - Population viability analysis of *Cypripedium calceolus* in a protected area: longevity, stability and persistence. *Journal of Ecology* **93** : 716-726.
- TERSCHUREN J. 1999. - Plan d'action en faveur de *Cypripedium calceolus* en Europe. Conseil de l'Europe, *Sauvegarde de la Nature* **100** : 59 p.

Les grands enjeux conservatoires des bryophytes dans la région Rhône-Alpes (Loire, Rhône, Ardèche).*

The major conservation issues for bryophytes in the region Rhone-Alpes (Loire, Rhone, Ardeche).*

par V. HUGONNOT ①

Résumé

Les principaux écosystèmes importants pour la conservation des bryophytes en région Rhône-Alpes (Loire, Rhône, Ardèche) sont présentés en mettant l'accent sur les systèmes alluviaux, les habitats urbains, les gorges encaissées de la vallée de la Loire, les tourbières du Beaujolais et du haut Forez, les forêts de montagne et les boisements supraméditerranéens de basse Ardèche calcaire. L'utilité des cortèges bryophytiques dans le diagnostic fonctionnel des habitats est mise en avant. Les principales causes de régression des cortèges bryophytiques sont passées en revue puis des pistes d'actions pratiques et concrètes sont proposées.

Mots-clés : conservation - bryophytes - Rhône-Alpes.

Abstract

The principal ecosystems that are important for the conservation of bryophytes in the region Rhone-Alpes (Loire, Rhone, Ardeche) are presented by highlighting the alluvial systems, urban habitats, deep gorges in the Loire Valley, the mires of Beaujolais and Haut Forez, mountain forests and the supra-Mediterranean calcereous woodlands of lower Ardeche. The utility of the procession of bryophytes in the functional assessment of the habitats is emphasized. The principal causes of regression in the procession of bryophytes is examined and then practical and concrete avenues for action are proposed.

Key words: conservation – bryophytes – Rhone-Alpes.

① Conservatoire botanique national
du Massif central
Le bourg
43 230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
① 04 71 77 55 65
✉ vincent.hugonnot@cbrnmc.fr
🌐 www.cbrnmc.fr

*** Cette communication n'ayant pu faire l'objet d'un article, contactez les auteurs pour toute demande d'informations.**

Une nouvelle liste d'espèces déterminantes pour la flore vasculaire du Limousin : un préalable à la redéfinition des ZNIEFF

A new list of indicator species for vascular plants in Limousin: a prerequisite for the redefinition of the ZNIEFF

par Olivier NAWROT 1

1 Conservatoire botanique national du Massif central
Antenne Limousin
SAFRAN
2 av. Georges Guingouin
CS 80912 Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
05 55 77 51 47
olivier.nawrot@cbnmc.fr
http://www.cbnmc.fr



Résumé

L'inventaire ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) a été initié dans les années 1980. Depuis 2012, l'inventaire est entré dans une nouvelle phase : celle de l'inventaire continu. En 2014, la DREAL a sollicité le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) afin de réaliser la liste de la flore, de la fonge et des habitats déterminants, au sens de la méthodologie ZNIEFF validée par le Muséum national d'Histoire naturelle. Cette nouvelle liste est le préambule à une respatialisation de l'inventaire qui aura, désormais une assise solide, condition préalable à une nécessaire évolution de l'usage et de la portée réglementaire de l'inventaire ZNIEFF qui pourrait se traduire par des ZNIEFF de type III.

Mots-clés : inventaire - ZNIEFF - hiérarchisation - méthodologie - espèces déterminantes.

Abstract

The ZNIEFF (Natural zone having environmental, animal and plant value) inventory was initiated in the '80s. The inventory has been in a new phase since 2012: that of continuing inventory. In 2014, the DREAL solicited the National Botanical Conservatory of the Massif Central (CBNMC) to create a list of flora, fungi and indicator habitats, according to the ZNIEFF methodology that has been validated by the National Museum of Natural History. This new list is the beginning of a re-spatialization of the inventory which will now have a solid base, which is a prior condition for the necessary evolution of the use of the regulatory reach of the ZNIEFF inventory, which could become type III ZNIEFFs.

Key words: inventory – ZNIEFF – hierarchy – methodology - indicator species.

Photo 1 ▲

Site de Crouziat

© S. Perera / CBNMC

Qu'est-ce qu'une ZNIEFF ?

Une ZNIEFF est une portion de territoire, aux délimitations d'une précision relative, à caractère naturel, semi-naturel ou anthropique, identifiée comme possédant une plus-value écologique au regard du reste du territoire régional et recélant au moins une espèce déterminante.

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère de l'Environnement. Il est mis en œuvre dans chaque région par les directions régionales de l'Environnement. En Limousin, la DREAL a confié la charge de l'établissement des listes flore, faune et habitats au Conservatoire botanique national du Massif central.

Cet inventaire constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. L'inventaire identifie, localise et décrit les territoires d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Il organise le recueil et la gestion de nombreuses données sur les milieux naturels, la faune et la flore. La validation scientifique des travaux est confiée aux conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN), la validation méthodologique étant confiée au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

L'inventaire ZNIEFF n'est pas opposable juridiquement, ne correspond en aucune façon à un «classement» et n'est accompagné d'aucune mesure réglementaire de protection. Il délimite simplement des sites répertoriés pour leurs qualités biologique et écologique.

Cependant, un «maître d'ouvrage qui aurait été informé de l'existence d'une ZNIEFF, mais n'en tiendrait pas compte, risquerait de voir la procédure administrative liée à son projet aboutir défavorablement ou faire l'objet d'un recours : l'absence de prise en compte d'une ZNIEFF relève d'une erreur manifeste d'appréciation de l'état de l'environnement» (circulaire du ministère de l'Environnement, 14 mai 1991).

Les ZNIEFF constituent donc, malgré leurs imperfections, un porter-à-connaissance précieux pour l'aménagement et la gestion du territoire ainsi qu'un réel garde-fou, surtout s'il y a présence d'espèces protégées en leur sein (la portée de leur protection juridique nationale ou régionale se fait indépendamment de l'inventaire). Pour apprécier la présence d'espèces protégées et identifier les habitats d'espèces en question, les ZNIEFF constituent donc un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'État.

En toute logique les ZNIEFF sont également de très bonnes bases pour délimiter de futures zones à protéger. Par exemple le pourcentage de surface de ZNIEFF bénéficiant par ailleurs d'un statut de protection réglementaire représente un indicateur probant sur l'efficacité et la rationalité des politiques environnementales régionales ou départementales (un tel indicateur a été mis en place par le PNR du Vexin).

Rappel

L'identification d'une ZNIEFF se base exclusivement (condition *sine qua non*) sur la présence effective d'espèces dites «déterminantes» (faune, flore et faune).

Sa justification est également portée par des habitats «déterminants», mais ceux-ci, malgré leur

qualificatif, ne peuvent, à eux-seuls, permettre la désignation d'une ZNIEFF ; ils donnent simplement des critères et arguments de justification et vont permettre une meilleure délimitation des zones (particulièrement pour les ZNIEFF de type I).

Pourquoi une nouvelle liste d'espèces déterminantes ?

Les ZNIEFF dites de «première génération» datent de 1989 pour le Limousin. Le succès national de cet inventaire mais aussi l'évolution rapide du territoire (intensification de l'agriculture, urbanisation croissante des périphéries de Brive-la-Gaillarde et de Limoges) ont incité à une première réactualisation. Celle-ci fut lancée en 1995 ; ce deuxième inventaire ZNIEFF a été dirigé par le Conservatoire régional des espaces naturels avec les contributions d'autres organismes institutionnels ou non (associations naturalistes, Université de Limoges, Office national des forêts, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Fédération de pêche...). Sa validation par le CSRPN est intervenue fin 1999, suivie par celle du MNHN à la fin 2000.

Cette amélioration substantielle voyait, néanmoins, poindre sa limite à partir des années 2010. Il apparaissait, en effet, un décalage croissant entre la liste existante et les enjeux réels. Celui-ci était dû à une remontée permanente d'informations issues d'études ou d'observations de naturalistes professionnels ou amateurs mais aussi à la mise en place de programmes spécifiques ou systématiques. **Pour la flore vasculaire, il s'agit de la réactualisation de l'inventaire floristique du Limousin, menée par le CBN Massif central de 2010 à 2014.**

Une nouvelle liste issue de la déclinaison et du recadrage de la méthodologie nationale

C'est le « Guide méthodologique ZNIEFF en Milieu continental » du Service du patrimoine naturel (Muséum national d'histoire naturelle) qui constitue le cadre établi pour le choix des espèces déterminantes de ZNIEFF (HORELLOU *et al.* 2013). Cette méthodologie, comme toute méthodologie, a ses limites mais laisse également une certaine souplesse dans son application.

Nous avons clarifié les choix sur les questions d'indigénat, de dénomination taxonomique, d'hybrides et espèces hybridogènes, d'occupation territoriale (fidélité des espèces à un site)...

Une fois les prérequis au statut «déterminant» précisés, il faut bien avouer qu'il reste encore une réelle latitude pour le choix final des espèces après application de la méthodologie.

Réflexions préalables à la sélection des espèces déterminantes

Le choix des taxons à intégrer dans la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF s'est fait selon les trois critères cités dans la méthodologie nationale. **Ces critères sont basés sur le niveau de responsabilité, de rareté et de vulnérabilité régionales.**

Le critère d'entrée étant la part populationnelle, il est apparu important de bien distinguer la démarche ZNIEFF des autres listes existantes (Liste rouge et listes de protection). Nous n'avons pas usé de cette liste d'espèces déterminantes comme une liste de repêchage à la liste des espèces protégées, même si une réelle convergence doit exister entre les deux.

La Liste rouge régionale des espèces menacées, très récente pour le Limousin, rentre aussi en résonance puisque son principal critère est le degré de vulnérabilité, un des trois critères utilisés pour la détermination (par le biais de l'estimation de la sensibilité et de la résilience des espèces).

On le voit donc, la démarche est largement cadrée mais il apparaît d'ores et déjà que certaines espèces, bien qu'éligibles, ont fait l'objet d'un rejet ou d'une restriction.

La liste des espèces déterminantes a été voulue restreinte et cohérente. Si une espèce a été retenue comme déterminante sur la résultante d'une combinaison de critères, alors toutes les espèces présentant la même résultante ont également été retenues comme déterminantes.

Cette règle évite ainsi l'arbitraire et constitue un procédé d'autoévaluation de la pertinence du niveau des critères choisis : la détermination d'une espèce donnée est inévitablement analysée au regard des autres espèces qui apparaissaient éligibles sur la base des mêmes critères.

Cette liste n'a pas été conçue comme le simple négatif du fond floristique. La prise en compte du critère de rareté est nécessaire mais non suffisante. Elle a été corrélée à la vulnérabilité et à

la part populationnelle. Le choix «à dire d'expert» intervient en dernier ressort et constitue le «troisième niveau de tri» de la méthodologie, après l'éligibilité et «le tri mécanique» combinant les trois critères évoqués ci-dessus.

Cette liste ne se résume pas aux seules espèces à très forte valeur patrimoniale.

Au contraire, celles à caractère exceptionnel (une à trois stations), ne constituent pas forcément de «bonnes déterminantes» leur portée en termes de spatialisation de ZNIEFF étant extrêmement limitée. Si par ailleurs, ces espèces deviennent relativement communes dans d'autres territoires, notamment limitrophes, et ne témoignent pas d'originalité biogéographique, elles ont été exclues. Cette liste doit être fidèle à l'esprit de ce que sont, ou devraient être, les ZNIEFF, à savoir des zones identifiées pour leur valeur écologique distinctement supérieure à celle de la moyenne du territoire visé, mais sans se restreindre aux seules zones de nature exceptionnelle.

Les caractéristiques latitudinales et altitudinales du Limousin entraînent la rareté des éléments montagnards (une soixantaine), centro-européens (une trentaine) et méditerranéens (une dizaine) dans le spectre chorologique de sa flore. Ces éléments apparaissent donc originaux et, bien souvent, rares pour la région. Pour autant si l'on prend un peu de recul, les domaines biogéographiques montagnards, continentaux et méditerranéens sont très vastes et leur flore est largement représentée en Europe et au-delà. Contre les apparences, **c'est bien l'élément atlantique qui constitue le domaine le plus restreint** à l'échelle européenne, son influence disparaissant très rapidement avec l'éloignement du littoral. Il était donc souhaitable de donner une plus-value à la flore affiliée à ce domaine (**atlantiques, subatlantiques, méditerranéo-atlantiques**) ; ainsi toutes les espèces qui lui appartiennent, sous condition qu'elles ne fassent pas partie du fond floristique, ont été **directement retenues comme déterminantes**.

L'approche « espèce » ne doit pas, servir de « parapluie » à la détermination des habitats, comme il a été fait auparavant pour combler les lacunes de connaissance sur les habitats. Cela étant, le fait qu'une espèce soit inféodée à un habitat particulier, sensible ou patrimonial constitue un argument supplémentaire à sa détermination.

Ainsi, **les espèces inféodées à des habitats rares et menacés en Limousin et qui restent rares à une échelle suprarégionale, ont été privilégiées à la liste ; il s'agit prioritairement des espèces :**

- des prairies naturelles de fauche, non aménagées ;
- des pelouses et landes des affleurements serpentiniques ;
- des végétations développées sur grès.

Le critère d'endémicité a été pris en compte dans toute sa dimension. En l'absence d'endémisme limousin et devant la faiblesse de l'endémisme dans le Massif central nous avons systématiquement intégré les espèces à endémisme plus large. Dans la même logique, les espèces à distribution mondiale restreinte (ouest-européennes ou même européennes) ont été privilégiées par rapport à celles ayant une large répartition (cosmopolites, paléotempérées, circumboréales, eurasiatiques...).

Enfin, les espèces présentant une réelle originalité biogéographique à l'échelle régionale ont pu, à ce titre, être retenues comme déterminantes, même si leur part populationnelle limousine est négligeable ou nulle. Trois cas sont à retenir :

- **espèces en limite d'aire ;**
- **espèces en disjonction d'aire ou en isolat ;**
- **espèces montagnardes en situation abyssale.**

Une autre catégorie a été privilégiée, celle des **espèces « devenues » montagnardes par suite de la forte raréfaction, voire de la quasi disparition de leurs stations de plaine.**

Ce cas de figure est sensiblement différent des espèces montagnardes, dites en situation abyssale, qui concerne de véritables orophytes en limite inférieure d'aire altitudinale (généralement dans des vallées encaissées provenant de l'étage montagnard). Il s'agit, ici, d'espèces communément réparties en montagne, plus rarement aux étages collinéens voire planitiaire, toujours à la faveur de stations particulières à mésoclimat frais. Ces espèces déjà naturellement fragilisées, souvent en stations isolées, sont affectées par l'élé-

vation moyenne des températures ainsi que par la disparition de leurs habitats (pelouses, prairies naturelles, landes, tourbières), habitats qui ont globalement mieux résisté en montagne.

Autre point de réflexion : est-il opportun de retenir des espèces strictement anthropophiles, comme déterminantes ?

La notion de patrimonialité apparaît plus discutable pour des espèces inféodées à des habitats anthropiques. L'anthropisation étant un processus d'altération du milieu naturel, il paraîtrait surprenant de valoriser des espèces dont l'expression serait favorisée par des habitats dégradés ou artificialisés.

Le statut d'indigénat de ces espèces (majoritairement naturalisées ou accidentelles) permet « d'évacuer » la plupart d'entre-elles puisque non éligibles. Pour celles indigènes ou archéophytes, il convient de s'assurer d'un comportement pérenne ; ainsi toutes les espèces jugées instables ont été écartées. De même les espèces strictement liées aux friches, dépotoirs, décombres (...) n'ont pas été retenues, la spatialisation de ZNIEFF, dans de tels contextes, paraissant inopportune et inopérable.

Nous avons, finalement retenu certaines messicoles en raison du témoignage qu'elles constituent sur des pratiques agricoles extensives et de leur très forte raréfaction aussi bien en Limousin qu'ailleurs.

Dernier point de réflexion : des espèces présumées disparues régionalement peuvent-elles être déterminantes ? Chaque année, un certain nombre de ces espèces sont redécouvertes (nouveaux inventaires, prospections ciblées, apparitions de conditions favorables à l'espèce...).

Les redécouvertes se font toujours à raison d'une, ou de quelques stations ; il n'y a jamais de redécouverte à une échelle large. De fait, une espèce redécouverte reste forcément exceptionnelle et vulnérable pour la région et sa part populationnelle limousine à peu près nulle.

Nous n'avons pas jugé opportun de faire figurer ces espèces sur la liste de détermination, d'autant plus, qu'une intégration postérieure est possible dans le cadre de l'inventaire continu.

Cette souplesse, désormais prévue, pour l'intégration de nouvelles espèces, ne confère plus de nécessité d'intégrer à titre « préventif » des espèces disparues.

Principe de sélection des espèces déterminantes

Ces espèces ont été sélectionnées à partir du fichier de la **Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin**, qui évalue le degré de menace d'un peu plus de 1600 espèces indigènes ou assimilées.

Le principal avantage de cette Liste rouge consiste à bénéficier d'une nomenclature validée qui suit l'*Index de la flore vasculaire du Massif central (Trachéophytes) - Version 2014.1* [Conservatoire botanique national du Massif central 2014], lui-même directement synthétisé du référentiel taxonomique TAXREF (V9.0).

Cette Liste rouge a été construite à partir de l'ensemble de données floristiques présentes dans le système d'information CHLORIS® du CBN Massif central. La concordance des prérequis à l'éligibilité des taxons de la Liste rouge et des taxons déterminants de ZNIEFF (indigénat, rareté) rend légitime totalement ce choix. La question de l'indigénat étant, de fait, réglée (seuls les taxons indigènes et archéophytes ayant été retenus), le premier filtre va porter sur la fréquence.

La rareté

La **rareté** des espèces végétales est définie grâce au calcul du **coefficient de rareté** qui rend compte de la fréquence des espèces au sein d'une grille de maille 5 x 5 km du territoire considéré (ici la région Limousin).

Nous avons automatiquement exclu les espèces du fond floristique, alors même que la méthodologie nationale permet, sous certaines conditions, de les retenir. On entend par fond floristique toutes les espèces communément réparties dans l'ensemble ou la majorité de la région, il comprend les trois classes de rareté : Très commun (CC) ; Commun (C) et Assez commun (AC).

Ce choix est guidé par la volonté de ne pas banaliser la démarche ZNIEFF. La question était pourtant légitime pour certaines espèces dont la part populationnelle limousine (ramenée à la France) est forte : *Carex laevigata*, *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Ulex minor* ou *Wahlenbergia hederacea*.

Rendre déterminantes ces espèces reviendrait à pouvoir délimiter en ZNIEFF la totalité des habitats humides tourbeux ou paratourbeux, y compris les plus dégradés, en Limousin.

Sept espèces assez communes (AC) font néanmoins exception. Outre leur part populationnelle limousine assez importante, c'est la réalisation d'un critère « qualificatif direct » qui prévaut à leur retenue :

- endémisme pour *Jacobaea adonidifolia* ;
- appartenance à l'élément atlantique s.l pour *Lysimachia tenella* ;
- raréfaction en plaine pour *Drosera rotundifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis sylvatica*, *Persicaria bistorta* et *Viola palustris* (la détermination de ces quatre dernières ne valant alors, par logique, qu'en dehors de la Montagne limousine).

Les espèces classées, « Peu commun » (PC), font la charnière ; bien que ne faisant plus partie du fond floristique, elles restent d'une fréquence relativement élevée. Plusieurs (24) ont été retenues sur divers critères : endémisme (*Dianthus seguieri* subsp. *pseudocollinus*, *Tractema umbellata*), part populationnelle limousine importante (*Festuca rivularis*, *Doronicum austriacum*, *Narthecium ossifragum*, *Ranunculus omiophyllus*), raréfaction en plaine (*Arnica montana*, *Parnassia palustris*), appartenance à l'élément atlantique (*Eleocharis multicaulis*, *Euphorbia hyberna*, *Lobelia urens*...), voire pour le cumul de ces critères.

Ce sont très majoritairement (90%) des espèces, « Assez rare » (AR) à « Exceptionnel » (E), qui ont été retenues.

La part populationnelle

Le deuxième critère, la part populationnelle, a été évaluée à l'échelle de la France grâce à la plateforme de diffusion des données floristiques mise en ligne par le site de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (Siflore), complétée par l'Atlas de la flore lorraine (Floraine, 2015) et l'Atlas de la flore d'Alsace (Société Botanique d'Alsace, 2015), ces deux régions n'étant pas encore couvertes par Siflore.

De façon pragmatique, sans rentrer dans un comptage fastidieux de mailles 10 x 10 km, nous avons évalué la proportion de mailles de présence de l'espèce en Limousin par rapport au nombre de mailles sur toute la France, avec les six classes suivantes :

- nulle (quelques mailles limousines pour une espèce largement répartie) ou négligeable (quelques mailles limousines pour une espèce à répartition un peu plus restreinte) ;
- non négligeable (nombre de mailles limousines dépassant ~5% des mailles totales) ;
- assez importante (nombre de mailles limousines dépassant ~10% des mailles totales) ;
- importante (nombre de mailles limousines dépassant ~le quart des mailles totales) ;
- très importante (nombre de mailles limousines dépassant ~le tiers des mailles totales).

L'appartenance d'une espèce aux trois dernières classes d'importance suffit à la rendre déterminante (sauf appartenance au fond floristique).

Nous avons élargi ce critère de part populationnelle à un autre critère, celui de la rareté globale : **sont rendues automatiquement déterminantes, les espèces présentes en Limousin (quelle que soit leur part populationnelle) à distribution restreinte et/ou rares, sur l'ensemble du territoire national.**

La sensibilité

Le dernier critère, celui de la sensibilité est apprécié en fonction de la résultante de deux « sous-critères » : la résistance et la résilience.

- la résistance d'une espèce est d'autant plus faible qu'elle est facilement affectée par une perturbation naturelle ou humaine ;
- la résilience est d'autant plus faible qu'étant affectée par une perturbation, elle mettra un certain temps à se rétablir ou ne se rétablira pas du tout.

L'appréciation de ce critère est compliquée, aucune grille d'évaluation n'existe. Il se rapproche néanmoins de la notion de vulnérabilité (ou de menace) qui est à la base de la démarche Liste rouge. Nous avons donc logiquement utilisé la « **Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin** » (CBNMC 2013) établie selon le protocole IUCN 2011, pour évaluer ce critère.

Le dire « d'expert »

Nous appelons dire d'expert, le fait de procéder à un choix ou un arbitrage scientifique (ici, le choix ou non d'une espèce déterminante) sur la base d'un avis ou d'une conviction, personnels (même si les décisions peuvent être collégiales) et ne reposant pas sur une méthodologie.

Ce critère est celui qui, dans le passé, a prévalu, quelles que soient les régions, pour l'édification des listes de protection ou de déterminance. Il faut dire que le recours au dire d'expert était la solution la moins mauvaise, en l'absence de bases de données suffisamment renseignées.

Cette situation était globalement peu satisfaisante, pour des raisons inhérentes au dire d'expert (partialité et subjectivité des décisions), et pouvait entraîner des résultats incohérents parfois difficiles à justifier.

Aujourd'hui, grâce à des programmes d'inventaires coordonnés, à la mise en place d'outils standardisés et d'un cadre méthodologique harmonisé, la place du dire d'expert est devenue plus restreinte.

Afin de cadrer ce dire d'expert, nous avons à nouveau défini une liste de critères secondaires permettant de rattraper (ou non) un certain nombre d'espèces qui avaient, dans un premier temps, été écartées. Ces espèces, par définition, ne rentrent pas dans les critères qualitatifs (voir cellules en noir du schéma méthodologique) ; pour autant certaines ne sont pas éloignées des seuils ou des conditions : celles à part populationnelle limousine non négligeable, liées à des habitats sensibles, peu fréquentes ou en régression en France. Ces quatre critères ont été complétés des critères de rareté et de vulnérabilité, régionales.

Au final, les espèces réunissant au moins 3 critères sur 6, ont été réintégrées à la liste de détermination (soit 52 espèces sur 792 possibles).

Restrictions appliquées à la détermination des espèces

L'application du caractère déterminant d'une espèce peut être restreinte selon trois critères principaux :

- indigénat dans la station ;
- habitats ;
- chorologie.

L'indigénat est un pré-requis à la détermination d'une espèce. Pour autant, une espèce déterminante, donc indigène en Limousin, peut posséder des stations dans lesquelles elle ne sera que plantée, spontanée ou naturalisée. Ces stations ne pourront être retenues comme ZNIEFF. Cette restriction étant tacite et s'appliquant à l'ensemble des espèces de la liste, nous ne l'avons que rarement mentionnée.

Pour les espèces messicoles, nous avons précisé « Déterminante uniquement pour les populations à caractère archéophyte présumé », ce qui permet d'exclure, par exemple, les friches.

Pour quelques cas classiques d'espèces fréquemment utilisées en ornement (*Adiantum capillus-veneris*, *Sempervivum arachnoideum*, *Silene armeria*...), nous avons précisé : « Non déterminante en stations d'indigénat douteux (villages et abords) » ou « Non déterminante en stations anthropiques (lavoirs, puits) ». Cette seconde réserve fait le lien avec l'habitat qui va généralement être l'élément le plus probant pour juger de la spontanéité d'une espèce.

La restriction liée à l'habitat est importante et revêt plusieurs cas :

- la non déterminance en habitats de substitution : les fougères rupicoles ne sont ainsi pas déterminantes sur les murs, puisqu'il serait tout simplement inapproprié de mettre un mur en ZNIEFF. Des espèces telles que *Jacobaea adonidifolia* ou *Jasione laevis* ne sont pas déterminantes sur les talus, bermes, friches herbacées ; ceci permet de restreindre la détermination de ces espèces, assez bien répandues, aux seuls habitats à caractère «naturel» (pelouses et landes), ce qui rejoint le point suivant ;
- la non déterminance en habitats rudéraux : *Gypsophila muralis* par exemple se trouve dans des habitats sableux humides, si cet habitat est situé en bermes, friches ou carrières, il ne pourra déterminer une ZNIEFF ; le cas est identique pour *Illecebrum verticillatum* ou *Crassula tillaea*.
- la restriction de la détermination d'une espèce à un seul habitat, jugé le plus sensible. Ainsi *Genista tinctoria* et *Oenanthe pimpinelloides*, parfois présents en ourlets et friches herbacées, seront déterminantes uniquement en systèmes prairiaux naturels.
- la restriction chorologique a été utilisée selon

une logique biogéographique et non administrative (aucune restriction départementale comme il a été fait pour la liste de protection régionale). Deux restrictions nous paraissent souhaitables :

- deux espèces, *Carex humilis* et *Filipendula vulgaris*, assez communes en France mais rares en Limousin et surtout préférentielles des pelouses serpenticoles ; leur détermination ne s'applique pas au Bassin de Brive puisque celui-ci n'héberge que des populations d'autoécologie «classique» (pelouses calcicoles sèches) et ne possède pas d'affleurements serpenticoles. Il s'agit donc, de façon plus juste, d'une restriction édaphique ;
- un certain nombre d'espèces (*Asplenium septentrionale*, *Menyanthes trifoliata*, *Persicaria bistorta*, *Viola palustris*...) sont assez communes en montagne mais en forte raréfaction dans les plaines françaises. De façon logique, leur détermination ne vaut qu'en-dehors de la Montagne limousine. **Cette restriction altitudinale a été fixée sur la courbe de niveau charnière et symbolique des 500m.**

Vers des ZNIEFF de type III ?

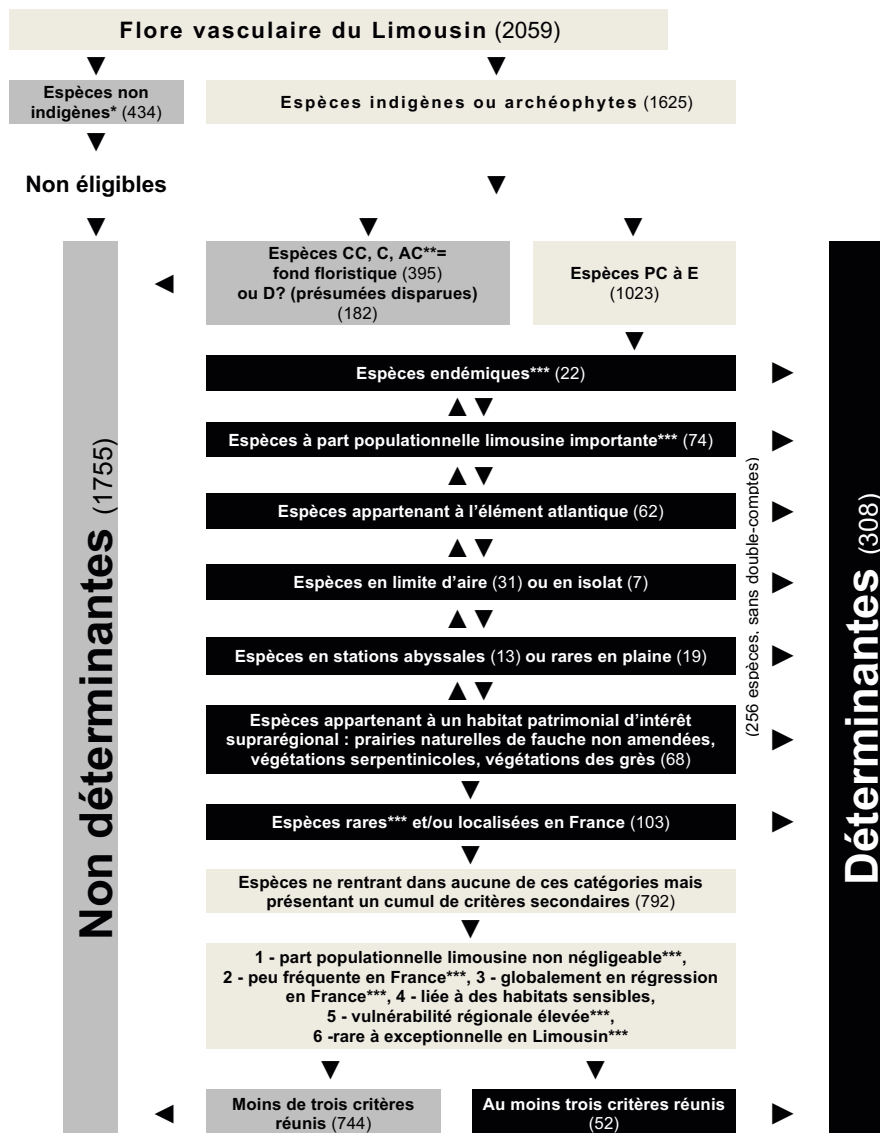
L'inventaire ZNIEFF, par sa dimension nationale, sa méthodologie unifiée et son approche patrimoniale et intégratrice (habitats, faune, flore) est un outil unique, à la légitimité désormais renforcée, pour devenir plus qu'un simple inventaire. Il est nécessaire de faire évoluer les ZNIEFF vers un statut plus contraignant, qui reste à définir et qui se positionnerait à mi-chemin entre l'inventaire et la protection.

Devant le double constat de l'effondrement accéléré de la biodiversité et de la très faible surface du territoire nationale bénéficiant d'une protection effective, il apparaît plus que nécessaire de multiplier les actions de préservation des derniers écosystèmes semi-naturels.

Jusqu'à preuve du contraire, l'adaptation de l'inventaire ZNIEFF à cette fin apparaît comme le moyen le plus opérationnel et le plus approprié. Cet inventaire étant décentralisé, il apparaît une certaine hétérogénéité d'une région à l'autre dans les choix retenus, les cortèges pris en compte, les types d'espaces, les superficies...

L'inventaire en continu et la mise en place d'une méthodologie nationale permettront une harmonisation nationale. De même, et au moins pour les ZNIEFF de type I, une délimitation à la parcelle cadastrale, ou au moins sur des contours nets et identifiables, apparaît désormais comme inéluctable pour une future transcription de cet inventaire dans le domaine réglementaire, notamment urbanistique.

Les 308 espèces retenues pour le territoire limousin, ont un intérêt patrimonial d'échelle local mais qui garde en grande partie sa pertinence, une fois replacé dans une perspective biogéographique plus large. Le caractère volontairement restrictif de cette liste est le gage d'une déclinaison qualitative en termes de zonage et doit permettre, *in fine*, de respecter l'esprit des ZNIEFF, c'est-à-dire la mise en exergue de secteurs possédant une réelle plus-value écologique sur le reste du territoire, mais aussi de préparer la nécessaire mutation de l'inventaire en un outil plus protecteur et doté d'une portée réglementaire, une ZNIEFF de type III...



◀ Figure 1

Principe de sélection des espèces déterminantes (et nombre d'espèces concernées par catégories) ;

* Comprend les espèces naturalisées, subspontanées, accidentelles et cultivées ;

** 7 espèces « AC » font exception ;

*** Critères directement issus de la méthodologie nationale.

Bibliographie

- CBN Massif central. 2013. - *Liste rouge de la flore vasculaire de la région Limousin (cotation selon la méthode UICN)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 11 p.
- BRUGEL É., BRUNERYE L. & VILKS A. 2001. - *Plantes et végétation en Limousin : atlas de la flore vasculaire*. Conservatoire régional des Espaces naturels du Limousin, Saint-Gence, 863 p.
- HORELLOU A., DORE A., HERARD K. & SIBLET J.-Ph. 2013. - *Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en milieu continental*.- MNHN-SPN. 110 p.
- MATHEVET R., LEPART J., MARTY P. 2013. - Du bon usage des ZNIEFF pour penser les territoires de la biodiversité. *Développement durable et territoires* [En ligne] 4, n° 1.
- MAURIN H., THEYS J., FERAUDY (DE) E., DUHAUTOIS L. 1997. - *Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*. Collection Notes de méthodes, Institut français de l'environnement, Orléans 9 : 66 p.
- NAWROT O. 2015. - *Liste des espèces de la flore vasculaire, déterminantes de ZNIEFF, en région Limousin*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 53 p.
- UICN France. 2011. *Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration*. Paris, France, UICN, 56 p.

La gestion des forêts anciennes du Parc national des Cévennes

Management of old-growth forests in the Cévennes National Park

par Mathieu BACONNET ① et Emeric SULMONT ②

① Parc national des Cévennes
6 bis, Place du Palais
48400 FLORAC
② 04 66 49 53 00
✉ mathieu.baconnet@cevennes-
parcnational.fr
✉ emeric.sulmont@cevennes-
parcnational.fr
🌐 www.cevennes-parcnational.fr



Résumé

Dans la zone cœur du Parc national des Cévennes (PNC), seulement 20% des forêts actuelles étaient présentes en 1850. Ces 12000 ha correspondent aux forêts anciennes. Minoritaires, elles font l'objet d'une attention particulière dans la charte du PNC, puisqu'elles constituent des réservoirs de biodiversité. Les forêts anciennes font donc partie intégrante de la gestion conservatoire menée par le PNC.

Mots-clés : Ancienneté - Maturité - Naturalité - Trame de vieux bois - Espèces indicatrices

Abstract

In the heart of the Cévennes National Park (PNC), only 20% of the current forest was present in 1850. These 12,000 hectares are old-growth forests. They are a minority and are the subject of special attention in the PNC guidelines because they are reservoirs of biodiversity. Old-growth forests are an integral part of the conservation management administered by the PNC.

Key words: Age – Maturity – Naturalness – Grid of old-growth forests – Indicator species

Figure 1 ▲

Bois mort au sol de gros diamètre situé en forêt ancienne.

© Mathieu Baconnet

Introduction

Si les forêts recouvrent aujourd'hui 60 % de la zone cœur du Parc national des Cévennes (PNC), le taux de boisement au milieu du XIX^e siècle était de 13 % (FEBVRE 2010). Ces zones boisées dans les années 1850 qui le sont restées jusqu'à aujourd'hui définissent les forêts anciennes (peu importe l'âge du peuplement, la composition en essence ou la gestion forestière passée et actuelle). Minoritaires, elles font l'objet d'une réglementation particulière dans la charte du PNC qui s'est engagé à les préserver, puisqu'elles constituent des réservoirs de biodiversité. En effet, certaines espèces, végétales et animales, sont inféodées à ces milieux. La fragilité de ces espèces, peu compétitives et à faible capacité de dispersion, leur

confère un intérêt particulier. Le PNC s'est donné comme objectif d'approfondir ses connaissances sur les forêts anciennes de manière à pouvoir définir des modes de gestion forestière adaptés. Il cherche également à connaître les différents modes de gestion et usages pratiqués dans le passé de façon à établir un lien avec la biodiversité actuelle et ainsi appréhender les impacts de tel ou tel mode de gestion forestière pratiqué actuellement. En 2010, il a réalisé un premier travail (FEBVRE 2010) visant à cartographier les forêts anciennes en zone cœur et à étudier l'effet de l'ancienneté de l'état boisé sur le couvert végétal local.

Les richesses naturelles et culturelles du Parc national des Cévennes

Le PNC est le seul parc national français métropolitain situé en moyenne montagne. Il est caractérisé par une grande diversité des conditions abiotiques, en matière de substrats géologiques (calcaire, granite, schiste), de relief (l'altitude varie entre 250 et 1700 m) et de conditions climatiques (influences atlantique et méditerranéenne). Cette variété de conditions abiotiques explique la grande diversité de milieux naturels présents sur le territoire et est propice à une diversité faunistique et floristique. On compte en effet sur le territoire 319 espèces de vertébrés, 2091 espèces d'invertébrés (dont 1824 insectes), 2332 espèces de phanérogames (soit près de 40 % de la flore française) et le nombre de cryptogames est estimé à près de 6000 (PNC 2014).

Le territoire du PNC est marqué par une forte anthropisation. Certaines activités sont parfois très anciennes : dès la préhistoire, le territoire connaît une activité agro-pastorale. Au Moyen-Âge, les vergers de châtaigniers sont introduits par les Romains et les seigneurs monastiques engagent des travaux de défrichement pour étendre les pâturages (PNC 2014). Aujourd'hui, la zone cœur du PNC compte plus de 600 habitants, qui pratiquent des activités agropastorales, forestières, cynégétiques et touristiques, encadrées par la réglementation du PNC. En étant maîtrisées, ces activités concourent à la richesse du territoire. Ce patrimoine culturel, actuel ou ancien, fait donc partie intégrante du territoire et caractérise le PNC par rapport aux autres parcs nationaux.

Des forêts prépondérantes aujourd'hui et marginales au milieu du XIX^e siècle

Diversité des forêts actuelles

Aujourd'hui, le PNC est couvert à 72 % (268000 ha) par les forêts (la zone cœur est quant à elle couverte à 61 % par les forêts) : il s'agit du parc national métropolitain le plus forestier après le Parc national de Port-Cros (BEC 2015). Les forêts du PNC sont très diverses, du fait notamment des contrastes en matière de conditions climatiques et de substrats géologiques, mais aussi de l'action humaine. Trois espaces forestiers peuvent être distingués :

- Les Causses Méjean et Sauveterre (plateaux calcaires situés entre 750 et 1250 m d'altitude), boisés à environ 25 % et caractérisés par de jeunes forêts de pins. Les résineux (introduits dans la deuxième moitié du XIX^e siècle avec le Fonds Forestier National, FFN) y sont majoritaires à 73 % (pin noir et pin sylvestre).

- Les hautes Cévennes (constituées des trois massifs granitiques situés à plus de 1250 m d'altitude : le Mont Lozère, le Bougès et l'Aigoual), boisées à 60 % et caractérisées par des forêts de moyenne montagne. Les feuillus y sont majoritaires à 56 % : hêtre au-dessus de 1000 m, châtaigniers et chênes en dessous. Des reboisements ont été effectués à la fin du XIX^e siècle (Restauration des Terrains en Montagne, RTM) ou dans la deuxième moitié du XX^e siècle (FFN). Il s'agit surtout de futaies résineuses pures : pin laricio, pin noir d'Autriche, épicéa commun, sapin pectiné, pin à crochets, douglas...

- Les basses Cévennes (situées entre 250 et 1000 m d'altitude et partagées entre les versants atlantique et méditerranéen), boisées à 75 % et caractérisées entre autres par des anciens vergers de châtaigniers. Les feuillus y sont majoritaires à 71 % : le chêne vert domine jusqu'à 600 m ; au-dessus il est remplacé par les chênes sessile et pubescent et par les taillis de châtaigniers issus d'anciens vergers dépérissants ou coupés à blanc pour la production de tanin. Des peuplements résineux, principalement de pin maritime, ont été introduits dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Du fait de l'important réseau hydrographique, on trouve également un développement de ripisylves (aulne, frêne, peuplier, saule).

D'autre part, l'état de la châtaigneraie mérite une attention particulière. À partir du XIV^e siècle, le châtaignier a été introduit partout où il était susceptible d'être cultivé sous forme de vergers. Il ne s'agissait donc pas de forêts. Ces vergers, entretenus par l'humain et les troupeaux, ont fait partie et font encore partie de la culture cévenole. Avec l'exode rural, la diversification des productions agricoles et les maladies (chancre, encre), ces vergers ont subi des transformations : coupés dans les années 1950 et 1960 pour la production de tanins, ils sont devenus des taillis clairs puis se sont densifiés. Progressivement abandonnés, ces vergers sont aujourd'hui dégradés et colonisés par des semis de châtaignier et d'autres espèces. La plupart de ces vergers peuvent être à présent qualifiés d'espaces boisés (CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE LANGUEDOC-ROUSSILLON 2012).

Ancienneté des forêts du Parc national des Cévennes

Par définition, l'ancienneté d'une forêt est la durée sans interruption de l'état boisé en un lieu (CA-TEAU *et al.* 2015). L'ancienneté est indépendante de l'âge du peuplement, de la composition en essence ou de la gestion forestière passée et actuelle. En France, les minutes de la carte de l'État-Major (Carte 1) servent généralement de référence (DUPOUEY *et al.* 2007), puisqu'elles ont été établies entre 1818 et 1866, à la période du minimum de la couverture forestière française. Ces sources anciennes sont par ailleurs relativement précises, lisibles et disponibles.

Sur le territoire du PNC, les minutes de la carte de l'État-Major ont été réalisées entre 1845 et 1856,

à une échelle de 1/40 000. Il ressort du travail de FEBVRE (2010) qu'au milieu du XIX^e siècle, la forêt n'était présente que sur 13,6 % de l'actuelle zone cœur (12 800 ha). Cette situation est le résultat de la surexploitation forestière et de la forte pression du pâturage transhumant.

Les données de l'Inventaire Forestier National (IFN) de 2000 montrent que la quasi-totalité (12 000 ha) des forêts présentes au milieu du XIX^e siècle est encore présente aujourd'hui ; ces forêts correspondent donc aux forêts anciennes. D'autre part, la surface forestière a été multipliée par 4,5 en l'espace de 150 ans. En d'autres termes, en zone cœur, seulement 20 % des forêts actuelles sont anciennes.



Carte 1 ►

Extrait d'une carte de l'État-Major (Forêt domaniale de l'Aigoual gardois)

Intérêt patrimonial des forêts anciennes

Par opposition aux forêts anciennes, les forêts récentes sont des forêts boisées à partir d'un sol non forestier. Elles sont postérieures à la période du minimum forestier (CATEAU *et al.* 2015). L'état boisé a donc été interrompu, souvent par un usage agricole qui génère des modifications de la structure et de la chimie des sols. Ces différences peuvent perdurer pendant plusieurs siècles après l'abandon de l'agriculture (KOERNER *et al.* 1997 ; DUPOUEY *et al.* 2002a). Dans la zone cœur du

PNC, une analyse de 392 relevés floristiques a permis de mettre en évidence une vingtaine d'espèces plus fréquentes en forêts anciennes (FEBVRE 2010). Ces espèces relativement communes sont globalement tolérantes à l'ombre et au stress, peu compétitives et à faible capacité de dispersion (Figure 2). La fragilité des espèces (végétales ou animales) inféodées aux forêts anciennes leur confère un intérêt patrimonial particulier (DUPOUEY *et al.* 2002b).



◀ Figure 2

Principe de sélection des exemples d'espèces plus fréquentes en forêts anciennes. De gauche à droite et de haut en bas : *Anemone nemorosa*, *Lathyrus vernus*, *Maianthemum bifolium*, *Cardamine pentaphyllos*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula nivea*.

© Emeric Sulmont.

Les forêts anciennes dans la charte du Parc national des Cévennes

Approuvée en novembre 2013 par le Gouvernement, la charte du Parc national des Cévennes fixe pour quinze ans les objectifs de protection et les orientations de développement du terri-

toire. Elle veut fonder l'avenir du territoire sur une alliance entre préservation du patrimoine naturel, culturel et paysager et développement social et économique.

Les forêts anciennes dans la trame de vieux bois

En matière de gestion forestière, la charte du Parc national des Cévennes fixe l'objectif de conforter le caractère naturel des forêts. Elle prévoit le développement d'une trame-objectif de vieux bois et de forte naturalité visant à sauvegarder les réservoirs de nature. Les forêts anciennes ont fait et font l'objet d'une attention particulière dans la constitution de cette trame, qui se décline à trois échelles :

- L'échelle du massif (centaine d'hectares), avec les forêts identifiées « à vocation de libre évolution » : l'objectif est de disposer de surfaces suffisamment importantes mises en défens par rapport aux coupes de bois, pour permettre le développement de la dynamique naturelle. À l'échelle du PNC, 9 000 ha de forêts à vocation de libre évolution ont été identifiées, au regard de plusieurs critères, parmi lesquels l'ancienneté.



Figure 3 ►

Limite d'un îlot de sénescence situé en forêt ancienne.

© Mathieu Baconnet

- L'échelle du peuplement (1 à 7 ha), avec le réseau d'îlots de sénescence (Figure 3) : les objectifs sont de favoriser le vieillissement et d'établir un continuum entre les habitats refuges des espèces liées aux phases finales du cycle forestier. Sur ces zones négociées entre le PNC et l'Office national des Forêts (ONF), aucune intervention sylvicole n'est autorisée. Le peuplement y est abandonné à son évolution naturelle. Le critère ancienneté est étudié au moment des choix des peuplements à classer en îlots de sénescence. Aujourd'hui, environ 330 îlots ont été mis en place dans les forêts publiques situées en zone cœur du PNC. Ils recouvrent 1 100 ha.

- L'échelle de l'arbre, avec les arbres d'intérêt écologiques à préserver au moment des martelages, de manière à permettre la restauration, le développement et la conservation des espèces saproxyliques dont les populations ont été fragmentées ou détruites au cours de la période agropastorale.

Les forêts anciennes dans la réglementation du Parc national des Cévennes

D'un point de vue réglementaire, certaines activités forestières en zone cœur du PNC sont soumises à autorisation : il s'agit par exemple des coupes qui auraient un impact fort sur le paysage ou sur la conservation d'une espèce. D'autres ne sont pas autorisées : les vieux peuplements de

hêtres situés en forêts anciennes ne peuvent pas faire l'objet de coupes prélevant plus de 50 % du volume et ne peuvent pas être transformés par substitution d'essences. Par ailleurs, le défrichement des forêts anciennes n'est pas autorisé.

Prise en compte des forêts anciennes dans la gestion forestière

Pour aider le propriétaire forestier, public ou privé, à intégrer les objectifs de protection et les mesures réglementaires dans son document de gestion, le PNC travaille en amont à la réalisation d'un porter à connaissance des enjeux écologiques et patrimoniaux. Ce document associe à chaque enjeu une carte et des préconisations de gestion particulières et rappelle la réglementation. Il est pris comme base de discussion entre le propriétaire et le PNC. Sont par exemple considérés comme enjeux les habitats naturels, les espèces végétales, les espèces animales ou encore les forêts anciennes et les forêts à vocation de libre évolution, si la forêt est concernée.

En croisant les données existantes, par exemple la carte des forêts anciennes avec la carte des habitats naturels, la carte des pentes ou la carte du réseau hydrographique, les agents du PNC identifient les zones *a priori* plus accueillantes pour des espèces fragiles et sensibles aux perturbations anthropiques ; ils fourniront un effort de prospection plus important sur celles-ci.

Si les forêts, en plus d'être anciennes, présentent des degrés de maturité élevés, c'est-à-dire si le développement biologique des arbres est avancé (CATEAU *et al.* 2015), alors elles font l'objet d'une attention particulière dans le document de synthèse transmis au propriétaire et dans les discussions qui s'en suivent. Dans ces zones présentant du bois mort et des dendro-microhabitats (en quantité et en diversité) et des vieux et très gros bois, il est alors préconisé de privilégier la maturité et les stades de sénescence et d'écroulement en laissant évoluer librement le peuplement. Ailleurs, il est proposé de préserver les vieux et gros bois par bouquet ou individuellement, les arbres porteurs de dendro-microhabitats, les arbres morts et d'éviter les modifications brutales du couvert et des conditions écologiques. D'une manière générale, il est préconisé de conserver les essences autochtones présentes, de favoriser la régénération naturelle et de privilégier le renouvellement par coupes progressives.



◀ Figure 4

Bois mort au sol de gros diamètre situé en forêt ancienne.

© Mathieu Baconnet

Vers l'élaboration d'une stratégie de préservation des forêts anciennes du Parc national des Cévennes

Des forêts anciennes aux degrés de naturalité variables

Dans le cadre de la révision de l'aménagement forestier de la forêt domaniale de l'Aigoual gardois, le PNC a mené en 2014 une étude visant à caractériser les forêts anciennes en matière de naturalité (BACONNET 2014). Ce concept de naturalité, qui fait référence à une nature où l'humain ne serait pas intervenu (PETERKEN 1996), tient une place importante dans la politique forestière du PNC, puisqu'un des objectifs de la charte est de favoriser le caractère naturel des forêts. L'outil d'évaluation de la naturalité mis au point par ROSSI & VALLAURI (2013) dans le cadre du programme Forêts anciennes du Fonds mondial pour la nature (WWF en anglais) affecte, dans l'en-

semble, un indice de naturalité moyen aux forêts anciennes de la forêt domaniale de l'Aigoual gardois (5,4/10). Cet outil, adapté à l'ensemble des forêts tempérées européennes, a toutefois permis de mettre en évidence des différences au sein des forêts anciennes parcourues. Ainsi, toutes les forêts anciennes ne présentent pas le même intérêt en matière de naturalité. Selon le type de peuplement, quelques indicateurs, généralement liés à la maturité (Figure 4), permettent de discriminer différents niveaux de naturalité. Des peuplements se démarquent : les anciens taillis de hêtres notamment, inexploités depuis longtemps et sur lesquels le PNC porte une attention particulière.

Des espèces indicatrices d'ancienneté ou de maturité ?

Au sein des espèces plus fréquentes en forêts anciennes qu'en forêts récentes, certaines semblent exiger des ambiances forestières particulières (degré de maturité élevé ou continuité dans le temps et dans l'espace des substrats favorables). Chez les lichens (Figure 5), c'est par exemple le cas des espèces du cortège du *Lobarion* (*Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *L. amplissima*, *Nephroma laevigatum*, *Peltigera aptosa*, *P. collina*, *Degelia atlantica*, *D. plumbea*, *Sticta limbata*, *S. fuliginosa*, *Pannaria conoplea*...), sensibles aux modifications brutales du milieu et associées à des degrés hygrométriques moyens à élevés.

Chez les bryophytes, *Frullania fragilifolia* et *Necckera pumila*, qui se développent sur les troncs et parfois les rochers ombragés, semblent présenter les mêmes exigences que les lichens du cortège du *Lobarion*. Ils sont couramment situés en fond de ravin. *Antitrichia curtipendula* est quant à lui caractéristique des éboulis ombragés de l'étage montagnard. Il est localement abondant dans certaines hêtraies anciennes du versant nord du Mont Lozère (SULMONT 2016).



Figure 5 ►

Lichens du cortège du *Lobarion*. De gauche à droite et de haut en bas : *Lobaria pulmonaria*, *Lobaria amplissima*, *Lobaria scrobiculata*, *Degelia plumbea*, *Pannaria conoplea* et *Sticta limbata*, *Peltigera collina*.

© Emeric Sulmont.

Le PNC approfondit aujourd'hui ses connaissances sur ces espèces (ou assemblages d'espèces) qui semblent à la fois liées à l'ancienneté et à des degrés de maturité élevés, ou à la continuité dans le temps et dans l'espace de substrats favorables ; l'objectif étant de mieux les intégrer dans la gestion forestière. C'est par exemple le cas du groupe d'agents du PNC qui se forme actuellement à la reconnaissance des familles et des espèces de coléoptères saproxyliques, avec l'aide

du Laboratoire National d'Entomologie Forestière (LNEF) de l'ONF. À ce jour, plusieurs espèces patrimoniales (rares au niveau national et spécialisées en matière de type de bois mort), comme *Crepidophorus mutilatus* ou *Peltis grossa*, ont été collectées à partir de pièges situées dans deux forêts anciennes du Parc national des Cévennes (versant nord du Mont Lozère et versant sud de l'Aigoual) et confirment la richesse et l'originalité des forêts cévenoles.

Un plan d'actions pour la préservation des forêts anciennes du Parc national des Cévennes

Dans l'objectif de mieux intégrer les enjeux liés aux forêts anciennes dans la gestion forestière, le PNC a déposé en 2015 un projet auprès du Groupement d'Intérêt Public (GIP) Massif central intitulé « Plan d'actions pour la préservation des forêts anciennes du Parc national des Cévennes ». Ce projet, prévu sur trois ans, a commencé début 2016 et associe l'École d'Ingénieurs de Purpan en tant que partenaire sur une des actions. Il est cofinancé par l'Union Européenne et par l'État. Quatre actions sont prévues dans le projet :

1. Étudier les forêts anciennes pour améliorer leur gestion. Cette action, mise en œuvre par le biais d'une thèse encadrée par l'École d'Ingénieurs de Purpan, vise à améliorer la connaissance des espèces de groupes taxonomiques peu étudiés qui seraient inféodées aux forêts anciennes et à connaître les effets des usages

- pratiques dans le passé sur cette biodiversité. En plus de contribuer à l'amélioration générale des connaissances, l'action permettra de définir des préconisations de gestion pertinentes en fonction de la nature de chaque site de forêt ancienne et de son contexte paysager.

2. Sensibiliser les propriétaires forestiers sur les forêts anciennes, afin d'encourager une appropriation et une diffusion des enjeux liés aux forêts anciennes.

3. Préserver les forêts anciennes à fort intérêt patrimonial par acquisition foncière, dont l'objectif est d'assurer la vocation de libre évolution assignée dans la charte du PNC aux forêts concernées.

4. Établir les plans de gestion de deux forêts anciennes à fort intérêt patrimonial (propriétés forestières du PNC), situées sur le Mont Lozère.

Conclusion

Les forêts anciennes, minoritaires, font partie intégrante de la stratégie de conservation menée par le PNC, puisque certaines espèces, généralement fragiles et à faible capacité de dispersion, sont étroitement associées à ces milieux. La diversité des forêts anciennes implique des préconisations de gestion adaptées à chaque cas.

Aujourd'hui, à l'échelle du Massif central, l'association Inter-Parcs du Massif central (IPAMAC) coordonne un projet visant à cartographier l'ensemble des forêts anciennes des Parcs naturels du Massif central et à contribuer à la mise en œuvre de projets liés à la préservation des forêts anciennes. Par ailleurs, le Conservatoire bota-

rique national du Massif central (CBNMC) travaille à l'élaboration d'une boîte à outils permettant de valider l'ancienneté des secteurs de forêts présumées anciennes, à partir d'espèces indicatrices de plusieurs taxons, d'indicateurs physiques et structurels et d'autres éléments écologiques.

Le projet en cours porté par le PNC permettra d'étudier les cas particuliers des forêts anciennes cévenoles, tout en partageant les informations acquises avec l'ensemble des acteurs des milieux naturels, afin d'élaborer des stratégies pertinentes de préservation des forêts anciennes qui dépassent les limites du PNC.

Bibliographie

- BACONNET M. 2014. – *Caractérisation des enjeux de naturalité des forêts anciennes en forêt domaniale de l'Aigoual gardois*. Mémoire de fin d'études, AgroParisTech, Nancy, France, 93 p.
- BEC R. 2015. – *Caractérisation des changements à long terme des paysages forestiers dans les parcs nationaux métropolitains*. Mémoire de fin d'études, AgroParisTech, Nancy, France, 123 p.
- CATEAU E., LARRIEU L., VALLAURI D., SAVOIE J.-M., TOUROULT J. & BRUSTEL H. 2015. – Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *Comptes Rendus Biologies* **338** : 58-73.
- CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE LANGUEDOC-ROUSSILLON 2012. – *Guide des stations forestières des basses Cévennes à châtaignier*. CRPF LR, Montpellier, France, 23 p.
- DUPOUEY J.-L., DAMBRINE É., LAFFITE J.-D. & MOARES C. 2002 a. – Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology* **83**(11) : 2978-2984.
- DUPOUEY J.-L., SCIAMA D., KOERNER W., DAMBRINE É. & RAMEAU J.-C. 2002 b. – La végétation des forêts anciennes. *Revue forestière française* **LIV**(6) : 521-532.
- DUPOUEY J.-L., BACHACOU J., COSSERAT R., ABERDAM S., VALLAURI D., CHAPPART G. & CORVISIER DE VILLÈLE M.-A. 2007. – Vers la réalisation d'une carte géoréférencée des forêts anciennes de France. *Comité français de cartographie* **91** : 85-98.
- FEBVRE V. 2010. – *Les forêts anciennes du Parc national des Cévennes. Contribution à l'élaboration d'une stratégie de gestion et de préservation*. Mémoire de fin d'études. AgroParisTech-ENGREF, Nancy, France, 139 p.
- KOERNER W., DUPOUEY J.-L., DAMBRINE É & BENOÎT M. 1997. – Influence of past land use on the vegetation and soils of present day forest in the Vosges mountains, France. *Journal of Ecology* **85** : 351-358.
- PETERKEN G.F. 1996. – *Natural Woodland. Ecology and conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge University Press, Cambridge, 540 p.
- PARC NATIONAL DES CÉVENNES. 2014. – *Guide du naturaliste Causses Cévennes. À la découverte des milieux naturels du Parc national des Cévennes*. Glénat, Grenoble, 336 p.
- SULMONT E. à paraître. – Richesse bryologique du Parc national des Cévennes. *Actes des troisièmes rencontres végétales du Massif central, 27-30 mai 2015, Saint-Étienne*. Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette.
- ROSSI M. & VALLAURI D. 2013. – *Évaluer la naturalité. Guide pratique version 1.2*. WWF, Marseille, 154 p.

Végétation en ville et santé*

Urban vegetation and health

par Michel THIBAUDON ①

① Réseau national
de surveillance aérobiologique
Le Plat du Pin
69690 BRUSSIEU
① +33 (0)4 74 26 19 48
✉ rnsa@rnsa.fr
www.pollens.fr

Résumé

Les villes concentrent une multitude de sources de pollution atmosphérique. Les surfaces et agencement des bâtiments et des rues contribuent à créer des îlots de chaleur urbains. La pollution de l'air comme la chaleur ont des effets sanitaires avérés sur la population. Il est aujourd'hui nécessaire de repenser la ville pour offrir aux citoyens un environnement sain et durable.

La végétation en ville peut avoir des effets bénéfiques sur notre santé, d'une part pour piéger la pollution atmosphérique, et d'autre part pour agrémenter notre environnement, l'aspect de nos villes et même notre moral. Le remplacement des parterres fleuris qui nécessitent plantations, arrosage, entretien, par des zones couvertes de graminées ornementales est de plus en plus systématique. Ce type de végétation peut aussi avoir des effets nocifs et son extension commence à poser quelques problèmes de santé aux allergiques selon le choix des espèces utilisées.

Des études montrent que la diversité de la végétation offre le plus de bénéfices environnementaux et sanitaires. Toutefois, des points nécessitent une certaine vigilance comme le potentiel allergisant des végétaux. En effet, la pollinose touche 10% de la population française et la prise en compte du facteur allergisant des espèces implantées dans les zones végétales urbaines permet de limiter les allergies de proximité en ville.

À la demande des ministères de la Santé et de l'Écologie, le RNSA a édité des guides électroniques sur la végétation en ville (<http://www.vegetation-en-ville.org>) qui ont pour objet d'informer les décideurs publics ou privés sur la nécessité de prendre en compte la composante santé dans le choix et l'entretien des espèces végétales plantées en zones urbaines ou périurbaines.

Mots-clés : pollens - pollution - aérobiologie - végétation - fleurissement - santé.

*** Cette communication n'ayant pu faire l'objet d'un article, contactez les auteurs pour toute demande d'informations.**

Abstract

Cities have many sources of air pollution. The surfaces and disposition of buildings and roads contribute to creating urban islands of heat. Air pollution as well as heat have proven effects on the population's health. Today it is necessary to rethink urbanization to offer people that live in cities a healthy and sustainable environment.

Urban vegetation can have positive effects on our health, by on one hand trapping air pollution and on the other hand beautifying our environment; the appearance of our cities can effect our mood. The replacement of flower gardens which require plantation, watering and maintenance by zones covered by decorative grasses has become more and more systematic. This type of vegetation can also have negative effects and its wide use is starting to cause some health problems for people that suffer from allergies depending on the species that are chosen.

Studies show that vegetation diversity offers the most advantages for the environment and health. Nevertheless, a certain vigilance is necessary for certain criteria such plants' potential for inducing allergies. Effectively, pollen allergies concern 10% of the French population and taking into consideration the allergy-inducing potential of the species planted in urban settings makes it possible to reduce local allergic reactions in cities.

Following the request of the Health and Environment Ministers, the RNSA has written digital guides on urban vegetation (<http://www.vegetation-en-ville.org>) that are intended to inform government and private decision-makers about the necessity of taking into account the health factors in the choice and maintenance of plant species planted urban and periurban zones.

Key words: pollen – pollution - aerobiology - vegetation – flowering - health

Déboisement de plantations d'épicéas : vers un retour à des végétations naturelles ?

Deforestation of spruce plantations : a path back to natural vegetation?

par Julie FARGIER ① et Nicolas GUILLERME ②

① Département de la Loire
Direction de l'Agriculture, de la
Forêt et de l'Environnement
Service Environnement et Forêt
2 Rue Charles de Gaulle
42000 SAINT ETIENNE
② 04 77 48 40 29
✉ julie.fargier@loire.fr

② Conservatoire botanique national
du Massif central
Maison du Parc
Moulin de Virieu
2 rue Benay
42410 PELUSSIN
③ 04 74 59 17 93
✉ nicolas.guillierme@cbtnmc.fr
www.cbtnmc.fr



Résumé

L'écocomplexe tourbeux de Gourgon sur les Hautes-Chaumes du Forez dans la Loire, a fait l'objet au milieu des années 1970 de reboisements artificiels en épicéas communs. Le Département de la Loire dans le cadre de sa politique en faveur des Espaces naturels sensibles a acheté le site en 2001 et à procéder à des opérations d'envergure de déboisement. L'objectif était de retrouver des milieux herbacés ouverts (landes et pelouses d'altitude) permettant d'accueillir du pâturage. Afin d'évaluer la capacité et la nature de la reprise de la végétation naturelle face à ces perturbations, un suivi de la végétation a été mis en place et réalisé par le Conservatoire botanique national du Massif central. Aujourd'hui après 10 ans de suivis, les premiers éléments de résultats se font jour.

Mots-clés : ENS – Déboisement – Suivi scientifique – Recolonisation – Tapis végétal.

Abstract

The peaty ecosystem of Gourgon on the Hautes-Chaumes du Forez in the Loire, underwent an artificial spruce reforestation in the 1970s. The Department of the Loire, in the context of its policies concerning Sensitive Natural Areas bought the site in 2001 and began significant deforestation operations. The objective was to bring back the open herbaceous habitats (heathlands and high altitude grasslands) so that they would be usable for grazing. In order to evaluate the capacity and the nature of the return to natural vegetation, in consideration of these perturbations, monitoring of the vegetation was started and performed by the National Botanical Conservatory of the Massif Central. Today, after 10 years of monitoring, the first part of the results can be presented.

Key words: Sensitive Natural Area – Deforestation – Scientific monitoring – Recolonization – Vegetation cover

Photo 1 ▲

Suivi de végétation
(placette n°6, en 2015)

Politique du Département en faveur des Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Depuis 1991, le Département de la Loire mène une politique active de préservation et de valorisation du patrimoine naturel ligérien. Par son action, la collectivité œuvre pour préserver la biodiversité et les milieux naturels, valoriser les paysages, éduquer à l'environnement, développer le tourisme et les loisirs, faciliter l'accessibilité.

Cadre de sa politique en faveur de la biodiversité ligérienne, le Schéma Départemental des Milieux Naturels 2009-2023 identifie 6 milieux prioritaires : **les Hautes Chaumes du Forez**, les Étangs de la Loire, **les Tourbières et Zones humides d'alti-**

tudes, les Hêtraies du Pilat, les Bords de Loire, les Pitons Basaltiques, auxquels s'ajoute les Forêts.

Le Programme Tourbières, outil d'intervention départemental sur le milieu prioritaire « Tourbières et Zones humides d'altitudes », vise à préserver intégralement 35 sites inventoriés (650 ha). Il privilégie une maîtrise foncière pour une gestion conservatoire à long terme. Chacun des sites dont la maîtrise est acquise est doté d'un document de gestion. La gestion peut passer par des phases de renaturation, de réhabilitation, de gestion agro-environnementale...

Éco-complexe tourbeux de Gourgon

L'éco-complexe tourbeux de Gourgon, d'une superficie de 394 hectares, fait partie des 35 sites prioritaires d'intervention du fait de son intérêt écologique exceptionnel et des menaces le dégradant (enrésinement).

Situé sur le versant oriental du Forez, sur la commune de Roche, à plus de 1350 mètres d'altitude, il est l'un des cinq plus grand sites tourbeux de la Loire. Il a fait l'objet au milieu des années 70 d'un reboisement artificiel en épicéas communs accompagné de travaux de drainage. Les peuplements, relativement jeunes, hébergeaient encore des fragments de tourbières et de landes sèches

plus ou moins dégradées dans les espaces interstitiels et dans les clairières existantes. La fermeture des milieux s'explique également par une progression naturelle des ligneux (bouleaux et saules) notamment depuis les années 60 après le retrait progressif de la pression agricole (pâturage et fauche).

Fin 2000-début 2001, le Département de la Loire s'est porté acquéreur d'une partie du site (89 ha) dans le cadre de sa politique en faveur des Espaces naturels sensibles (ENS). Suite à cette acquisition, un plan de gestion a été élaboré.

Objectifs de gestion

Les principaux objectifs de gestion du l'ENS étaient de retrouver un paysage ouvert composé de landes et de pelouses typiques des Hautes-chaumes du Forez par un déboisement systé-

matique et de grande ampleur, et de maintenir et entretenir ces milieux ouverts par la mise en place d'un pâturage.

Actions entreprises

Travaux

De 2002 à 2008, des actions de restauration ont été menées et intégrées à un Contrat de Restauration et d'Entretien des Zones Humides (CREZH Gourgon Bazanne 2004-2008). Trois types de travaux ont été réalisés : du déboisement avec l'élimination des épicéas et de certaines zones de bouleaux (de 2002 à 2008), du broyage (de 2004 à 2008) et de la pose de clôtures (de 2005 à 2008).

Les opérations de coupes sylvicoles visaient à la fois à supprimer les plantations résineuses sur les secteurs de landes mais également à supprimer les épicéas et à éclaircir les bétulaies sur les

secteurs tourbeux. Après un an de séchage, les andains de bois de résineux et de feuillus ont été broyés. Malgré les recherches de débouchés locaux, les produits du déboisement et du broyage ont été très peu valorisés.

Dès 2005, les parcs de pâturage commencent à être créés via la pose de clôtures. Après la création d'un groupement pastoral regroupant trois agriculteurs locaux, les espaces ainsi ouverts ont été mis progressivement en pâturage à partir de 2008 et engagés en mesures agro-environnementales.

Coûts des opérations

Les coûts associés à l'opération sont les suivants :
Coûts d'acquisition, de délimitation et de bornage : 95 733 €
Coûts liés aux travaux de déboisement (coupe + broyage) : 397 670 €
Coûts liés à la pose de clôture : 97 170 €
Coûts liés au suivi : 21 350 €

L'opération globale a coûté 611 923 €. Les recettes perçues par le Département s'élève à 307 668 € comprenant notamment une subvention allouée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne d'un montant de 213 707€ via le CREZH Gourgon Bazanne.

Afin de suivre et évaluer l'efficacité des actions de restauration entreprises, le Département de la Loire a confié en 2003 au Conservatoire botanique national du Massif central la mise en œuvre d'un suivi de la végétation au sein de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon. L'objectif était de suivre l'impact des coupes sylvicoles accompagnées d'une remise en pâturage sur l'évolution des landes sèches.

La lecture des dispositifs mis en place, a été réalisée en 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012 et en 2015.

Démarche méthodologique

Le principe et l'organisation du dispositif de suivi s'est appuyé sur sept placettes permanentes de forme carrée ou rectangulaire implantées sur le site et matérialisées à l'aide de piquets en bois, renforcés par des tubes en fer implantés en profondeur :

- quatre placettes (P1, P2, P3, P4) de 5 m × 5 m ont été implantées en 2003 dans la plantation d'épicéas pour suivre l'évolution des landes sèches sujettes à restauration. Trois placettes, initialement sous couvert dense d'épicéas, ont fait l'objet d'une coupe rase des arbres en place. Une quatrième placette (P4) a été implantée dans une clairière intraforestière à titre de placette témoin (plantation localement lâche d'épicéas) ;
- une placette (P5) de 10 m × 10 m a été implantée, également en 2003, au sein d'une lande tourbeuse à Molinie bleue. Non spécifiquement liée à la problématique « landes sèches », cette placette vise à suivre en parallèle l'évolution de la zone tourbeuse jouxtant le secteur et ayant fait l'objet d'un déboisement ;
- une placette (P6) de 5 m × 5 m a été implantée en 2005 au niveau d'un dépôt récent de résidus d'andains broyés, sans travail mécanique préalable de la litière du sol. L'objectif est de suivre l'impact d'un dépôt de résidus organiques non traités sur la restauration de la lande sèche ;
- une placette (P7) de 2 m × 10 m a été implantée en 2007 dans une ancienne plantation d'épicéas récemment exploitée, au sein d'une bande ayant fait l'objet d'un décompactage de la litière épaisse d'aiguilles d'épicéas par un rotovateur-broyeur à marteaux, sur 20 cm de profondeur. L'objectif est de suivre l'impact d'un traitement mécanique du sol sur la restauration de la lande sèche.

À signaler que le pâturage du secteur ouest (placettes P1 à P6) a démarré en 2008 après le passage en lecture des placettes, réalisé le 8 juillet 2008. Sur la partie sud est (placette n°7), il n'y a pas eu de pâturage jusqu'en 2009 inclus. En 2010, un pâturage par des bovins en transit a été effectué pendant quelques jours et il se poursuit depuis chaque année.

Chaque placette fait l'objet d'un relevé phytosociologique suivant la méthode sigmatiste, avec établissement d'une liste d'espèces et affectation pour chaque espèce de coefficients d'abondance-dominance et de coefficients de sociabilité.

L'échelle d'abondance-dominance appliquée est celle proposée par BRAUN-BLANQUET (1921, 1928), amendée et complétée :

- **5** : recouvrement supérieur aux 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
- **4** : recouvrement de 1/2 (50%) à 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
- **3** : recouvrement compris entre 25 % et 50 % de la surface, abondance quelconque ;
- **2** : très abondant ou recouvrement supérieur à 1/20 (5%) ;
- **1** : abondant mais avec un faible recouvrement, compris entre 1 et 5% (ou assez peu abondant avec un recouvrement plus grand) ;
- **+** : peu abondant, recouvrement très faible ;
- **r** : très peu abondant, recouvrement très faible ;
- **i** : un individu.

Afin d'accéder à une précision supplémentaire et suivant les recommandations de SEGAL & BARKMAN (1960) et BARKMAN *et al.* (1964), nous avons scindé la classe « 2 » en deux sous-classes : **2a** (de 5 à 12,5 %), **2b** (de 12,5 à 25 %).

Dans le même esprit, nous avons décidé d'appliquer la méthode de SEGAL & BARKMAN (1960) à la classe 3 [**3a** (de 25 à 37,5 %) et **3b** (de 37,5 à 50 %)].

L'échelle de sociabilité appliquée est celle proposée par Braun-Blanquet (1918, 1964) :

- **5** : en peuplements (peuplement très dense ou serré et continu) ;
- **4** : en petites colonies (petites colonies, larges touffes discontinues) ;
- **3** : en troupes (groupes étendus, touffes moyennes espacées) ;
- **2** : en groupes (groupes restreints, petites touffes par exemple quelques tiges confluentes seulement) ;
- **1** : isolément (individus isolés et très dispersés).

La nomenclature des plantes vasculaires supérieures citées dans cet article suit l'*Index de la flore vasculaire du Massif central (Trachéophytes). Version 2015.1* [CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL (ANTONETTI Ph. coord.) 2015]. Cet index suit en grande partie le référentiel national des plantes vasculaires de France métropolitaine (TAXREF) du Muséum national d'histoire naturelle version 7.0 (proposée par le MNHN le 19 novembre 2013). La nomenclature des végétations, jusqu'aux niveaux alliance et sous-alliance, suit le Prodom des végétations de France (BARDAT *et al.* 2004). Les niveaux inférieurs (associations et groupements) sont issus du *Référentiel des végétations du Massif central rhônalpin* [CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL (CHOISNET G. coord.) 2013].



◀ Figure 1

Carte de localisation des placettes de suivi.

Annexe 1 : Localisation des dispositifs de suivi de la végétation



Résultats

Le dispositif a été installé et suivi par Laurent Seytre du CBN Massif central de 2003 à 2009, puis poursuivi par Nicolas Guillaume du CBN Massif central de 2010 à 2015. Les résultats seront présentés placette par placette en commençant par les deux placettes témoins.

Placette P4 : « Lande sèche relictuelle intraforestière »

Cette placette témoin a été installée en 2003 avant les déboisements sur une lande intraforestière sèche relictuelle, riche en espèces de pelouses et elle n'a fait l'objet d'aucune intervention. Les photographies ci-dessous illustrent la végétation au cours des années.



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2007

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central

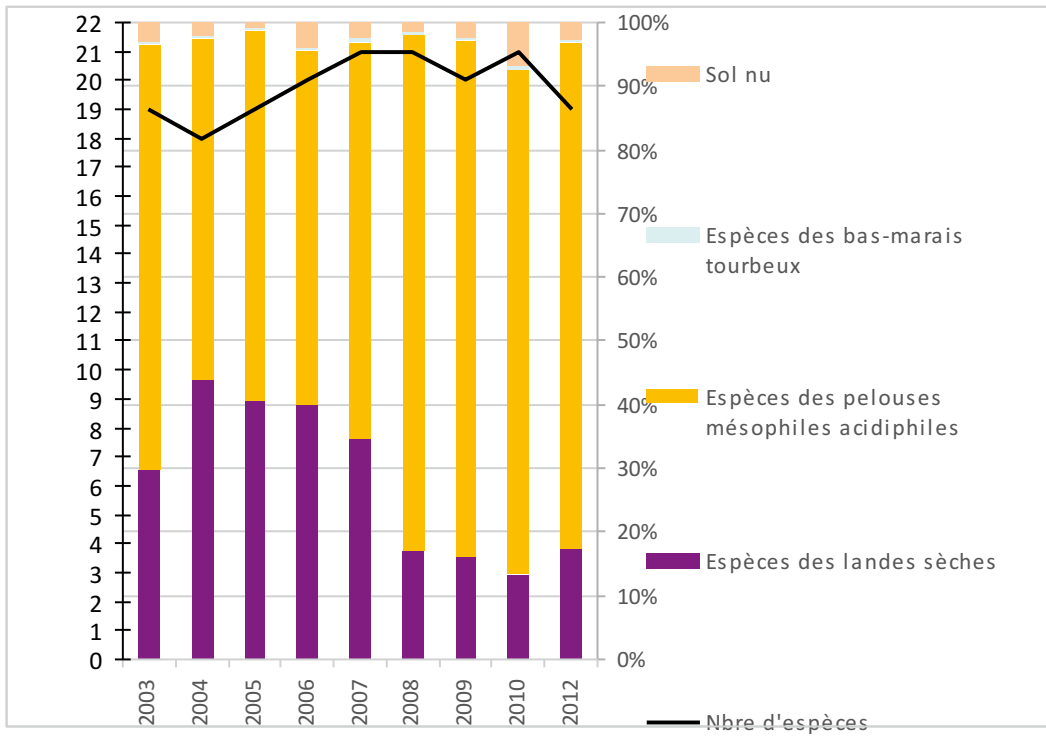


▲ Vue de la placette en 2012

© N. GUILLERME - CBN Massif central

La végétation correspond à une pelouse landicole. Un pâturage bovin a été mis en place en 2008. Composé de 16 vaches, il s'inscrit dans un système bovin laitier et peut se dérouler entre le 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent moyennement tard (juin) même si la date exacte nous est inconnue. Ce parc (19,3 ha environ) s'inscrit en deuxième place dans une rotation comprenant trois autres parcs. Il n'y a pas eu de changement notable dans le

recouvrement total (95% en moyenne) ou la diversité floristique (19,8 avec un écart type de 1,1) au cours du suivi. On peut seulement noter qu'avec la mise en place du pâturage en 2008, la structure de la végétation a évolué. Ainsi, le cortège floristique de la lande a régressé (disparition de *Vaccinium myrtillus* L. et diminution de *Genista pilosa* L.) alors que le recouvrement en espèces de pelouse s'est renforcé.



◀ Figure 2

Évolution de la composition du tapis végétal de la placette P4 entre 2003 et 2012 (proportion du couvert par groupe écologique).

© CBN Massif central

Placette P5 : « Lande tourbeuse à Molinie bleue »



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2006

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2010

© N. GUILLERME - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2012

© N. GUILLERME - CBN Massif central

Cette placette témoin de 10×10 m a été installée en 2003 avant les déboisements sur une lande tourbeuse à *Molinia caerulea* (L.) Moench subsp.

caerulea et n'a fait l'objet d'aucune intervention. Les photographies ci-contre illustrent la végétation.

Synthèse et analyse sur l'ensemble des années de la placette 5

Cette placette héberge une végétation de type lande tourbeuse. Un pâturage bovin a été mis en place en 2008. Composé de 16 vaches, s'inscrivant dans un système bovin laitier, ce pâturage peut se dérouler entre le 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent moyennement tard (juin) même si la date exacte nous est inconnue. Ce parc (19,3 ha environ) s'inscrit en deuxième place dans une rotation comprenant trois autres parcs. Il n'y a pas eu de changement notable dans le recouvrement total (97% en moyenne) ou la diversité floristique (14,7

avec un écart type de 0,8) au cours du suivi. On peut cependant constater que la proportion des espèces des bas-marais a augmenté suite au déboisement de 2003, passant de 10% en 2003 à plus de 60% en 2015. L'humidité du sol est plus importante qu'avant. La mise en place du pâturage en 2008 n'a pas modifié le recouvrement ou la diversité en espèce de bas-marais ni le facteur humidité. La placette hétérogène présente deux types de lande tourbeuse, un secteur très humide caractérisée par *Eriophorum vaginatum* L. et un secteur moins humide à *Nardus stricta* L..

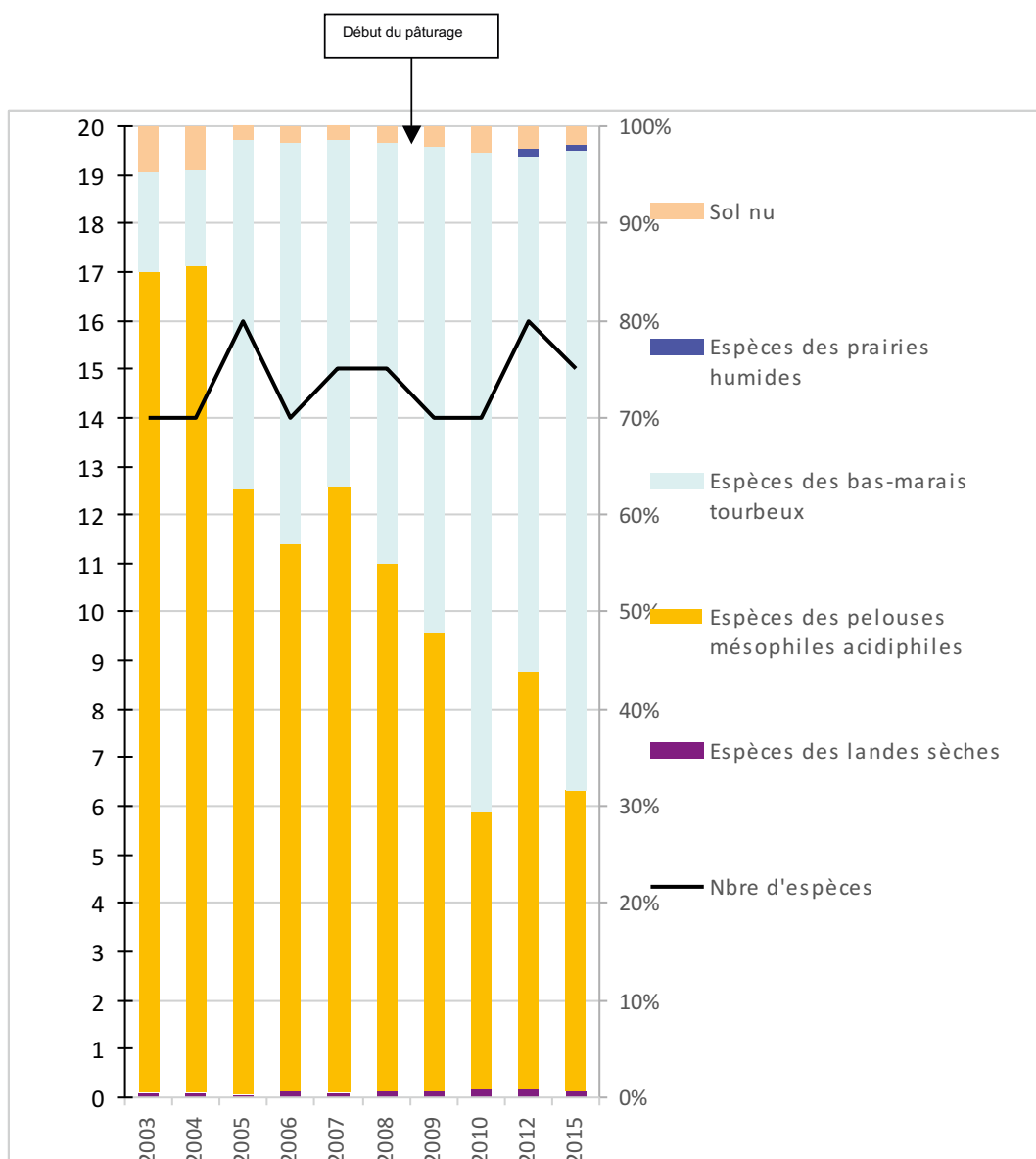


Figure 3 ►

Évolution de la composition du tapis végétal de la placette P5 entre 2003 et 2015 (proportion du couvert par groupe écologique).

© CBN Massif central

Placette P1 : « Plantation dense d'Épicéa commun »



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2005

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2015

© N. GUILLERME - CBN Massif central

La placette P1 a été installée en 2003 sous un couvert dense d'Épicéa commun, avec un sous-bois quasi désertique. Seule l'Airelle myrtille (*Vaccinium myrtillus*) s'exprimait en strate herbacée, en restant toutefois cantonnée dans un coin du quadrat.

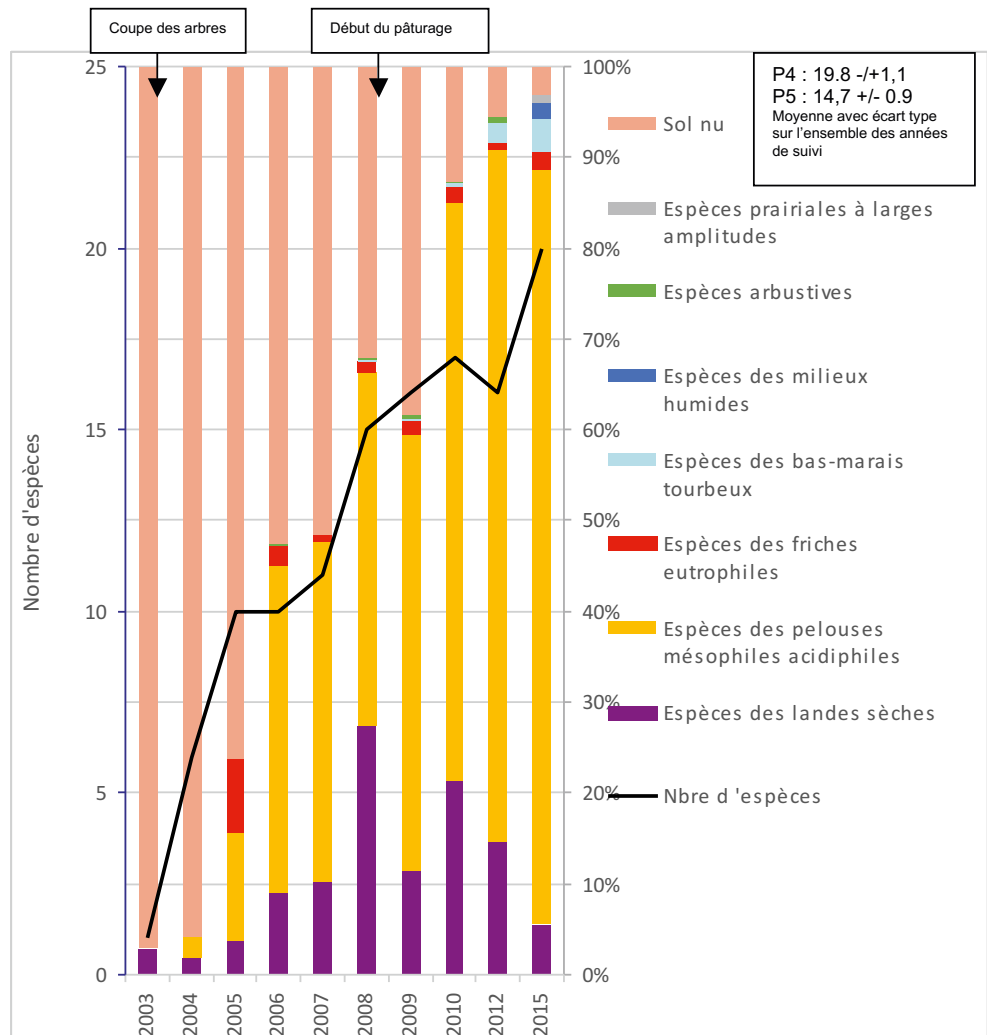
Le boisement d'Épicéas a fait l'objet d'une coupe rase en 2003 et les rémanents ont été broyés en 2004 (un andain broyé a été déposé pour moitié sur la placette). Un pâturage de bovins a été mis en place en 2008. Il est composé de 16 vaches s'inscrivant dans un système bovin laitier ; le pâturage se déroule entre le 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent relativement tard (juillet) car ce parc (7,3 ha environ) s'inscrit en dernière place dans une rotation comprenant trois autres parcs. La placette de 25 m² se situe en bordure de clôture, à proximité d'un boisement d'Épicéas.

Le tapis végétal s'est reconstitué progressivement au cours du temps pour atteindre un recouvrement presque complet au bout de 12 ans. Les espèces structurantes se sont rapidement installées (10 espèces après 2 ans) et le cortège floristique

s'est progressivement diversifié pour atteindre 20 taxons, chiffre équivalent à la moyenne¹ de la placette témoin (P4 : Lande relictuelle).

Sur le plan de la végétation, la reconquête a été assez lente. Nous avons constaté le développement d'une pelouse pionnière à partir de 2005 marquée par *Galium saxatile* et *Carex pilulifera* L. accompagnés de quelques espèces des friches eutrophiles. Entre 2006 et 2008, les espèces de landes s'installent et prennent une véritable place dans la composition du tapis herbacé (presque 30 % du recouvrement). Avec la mise en place du pâturage en 2009, la pelouse continue à se structurer et couvre l'essentiel de la placette jusqu'à 2012, les espèces de lande sont restées mais régressent jusqu'en 2015. À partir de 2012, plusieurs espèces de bas-marais s'installent et progressent en 2015. Ce constat est aujourd'hui difficile à interpréter (tassement du sol, humidité plus importante, etc.).

¹: Moyenne des taxons observés sur l'ensemble de la période de suivi.



Placette P2 : « Plage dénudée après coupe rase »

La placette P2 a été installée en 2003 juste après l'abattage des arbres. Le tapis herbacé présente encore un très faible recouvrement.

Le boisement d'épicéas a fait l'objet d'une coupe rase en 2003 et les rémanents ont été broyés en 2004. Un pâturage bovin a été mis en place en 2008. Il est composé de 16 vaches s'inscrivant dans un système bovin laitier et peut se dérouler entre le 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent relativement tard (juillet) car ce parc (7,3 ha environ) s'inscrit en troisième place dans une rotation comprenant trois autres parcs. La placette de 25 m² se situe vers l'entrée de parc.

Le tapis végétal s'est reconstitué très rapidement pour atteindre un recouvrement presque complet en 2006 (95%) et total en 2007 soit 4 ans après les travaux. On constate que le pâturage, mis en place en 2009, influe sur le recouvrement (80, 85 et 95 % en 2015). En effet, les animaux peuvent stationner plus longtemps (surpâturage ou forte fertilisation) entraînant des mises à nu du sol ou des déjections importantes. Le recouvrement du tapis végétal peut, en fonction des années, baisser (fort stationnement des animaux) ou non

(faible stationnement des animaux). La diversité floristique a rapidement progressé (19 espèces, 2 ans après les travaux) pour atteindre 27 taxons en 2015. Par rapport à la placette témoin (P4 : lande relictuelle), le nombre d'espèces est comparable et reste dans la moyenne² (19,8 +/- 1,1) dès 2006. Ce n'est qu'à partir de 2009 que la diversité floristique augmente et dépasse largement le témoin.

Sur le plan de la végétation, la reconquête a été assez rapide avec une proportion importante, en 2004, d'espèce de friches eutrophiles. À partir de 2005, nous avons observé le développement d'une pelouse pionnière marquée par *Galium saxatile* et d'une lande composée de *Vaccinium myrtillus* et de *Genista pilosa*. Ce n'est qu'à partir de la mise en place du pâturage en 2009 que la végétation se modifie nettement, la lande disparaît au profit de la pelouse. L'effet « entrée de parc » se matérialise très nettement avec une proportion d'espèces de friches et prairiales à large amplitude. Il faut noter l'apparition d'espèces de bas-marais en 2015 qu'il est aujourd'hui difficile d'interpréter (tassement du sol, humidité plus importante, etc.).

² : Calcul basé sur la moyenne du nombre d'espèces sur les 10 suivis



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2006

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2015

© N. GUILLERME - CBN Massif central

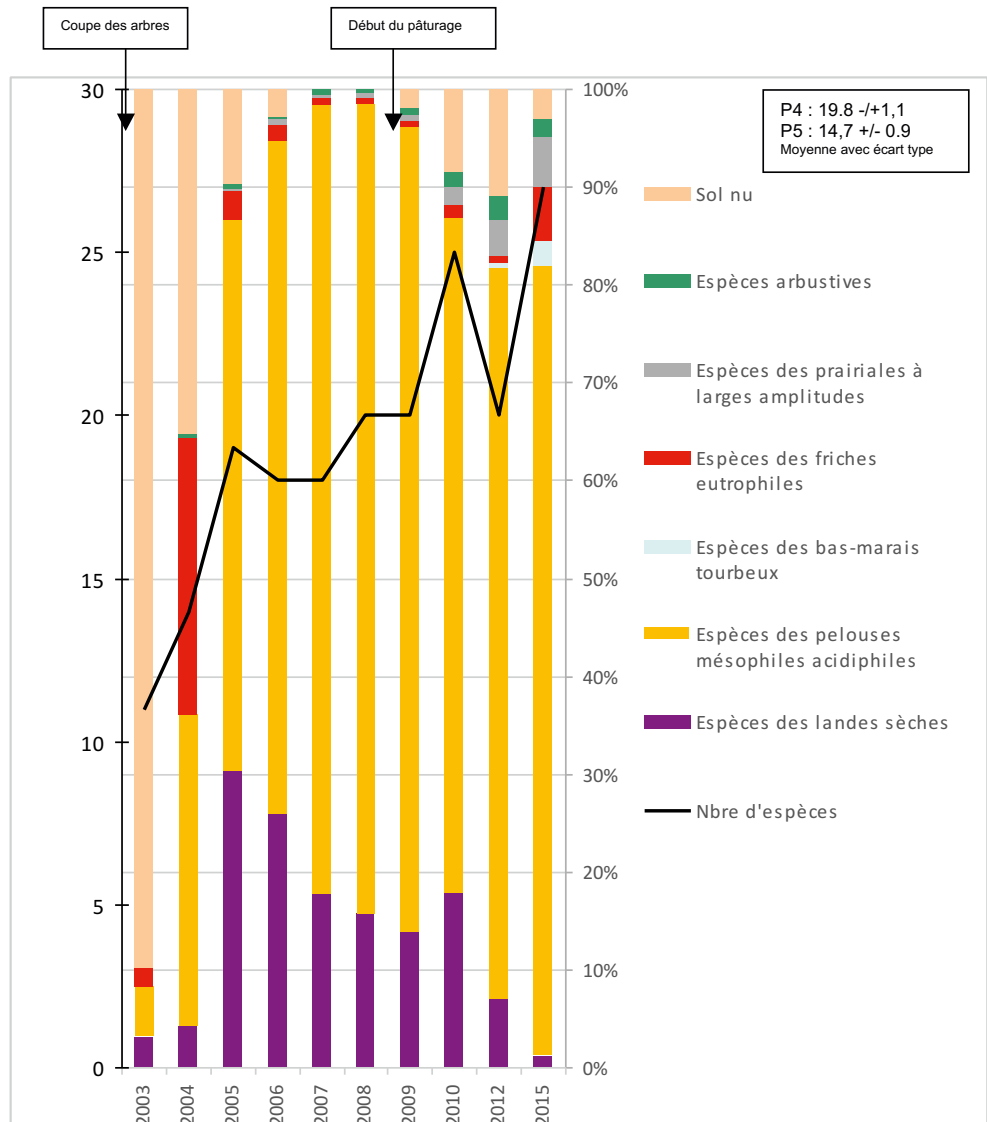


Figure 5 ►

Évolution de la composition du tapis végétal de la placette P2 entre 2003 et 2015 (proportion du couvert par groupe écologique).

© CBN Massif central

Placette P3 : « Plantation dense d'Épicéa commun »



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2005

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2012

© N. GUILLERME - CBN Massif central

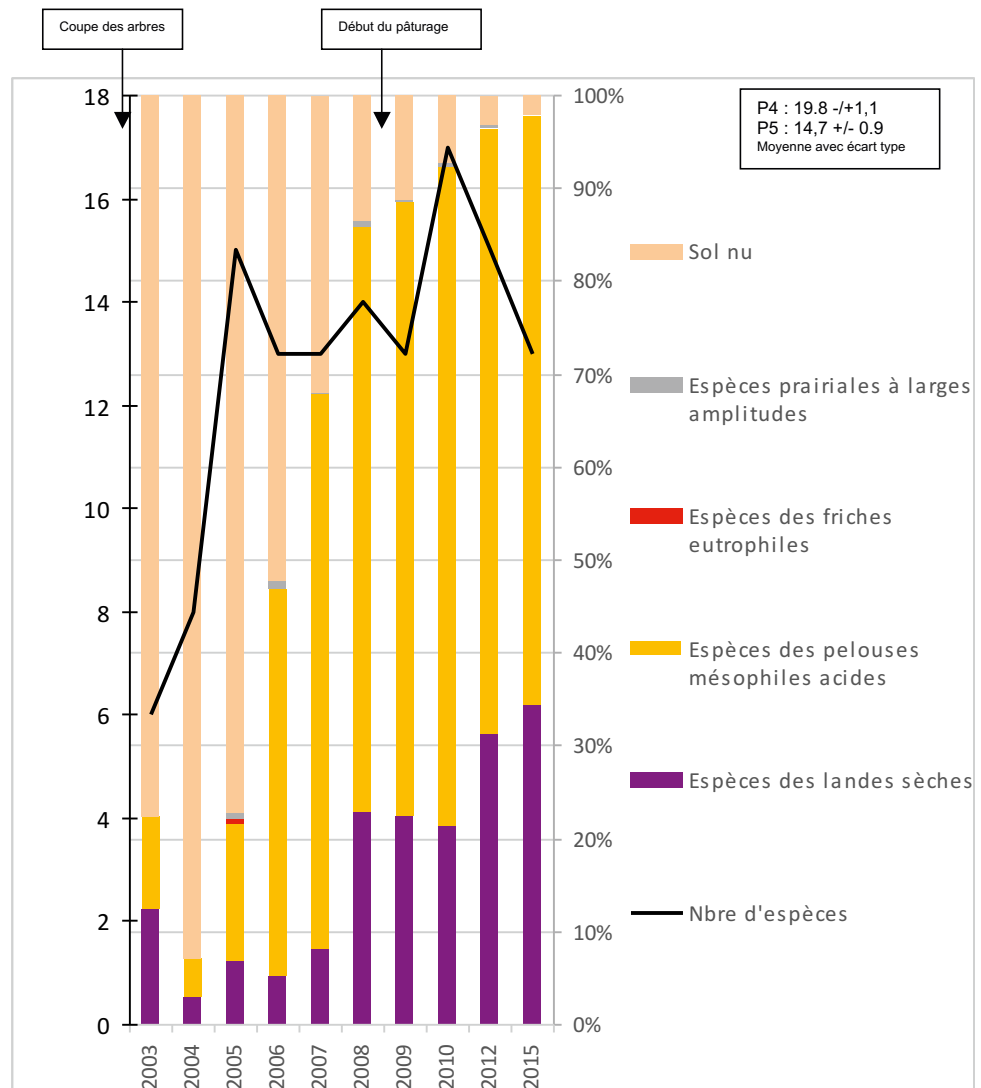
La placette P3 a été installée en 2003 dans une plantation dense d'Épicéa commun, avec un sous-bois floristiquement plus riche que dans le cas de la placette 1.

Le boisement d'épicéas a fait l'objet d'une coupe rase en 2003 et les rémanents ont été broyés en 2004. Un pâturage de bovins a été mis en place en 2008. Il est composé de 16 vaches s'inscrivant dans un système bovin laitier et peut se dérouler entre la 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent moyennement tard (juin) même si ce n'est pas connu exactement. Ce parc (19,3 ha environ) s'inscrit en deuxième place dans une rotation comprenant trois autres parcs. La placette couvre 25 m² et se localise en milieu de parc.

Le tapis végétal s'est reconstitué lentement et progressivement pour atteindre un recouvrement de l'ordre de 95% en 2015. La cicatrisation a été longue. Le pâturage (en 2008) n'a, semble-t-il, pas eu d'effet particulier. Juste avant les travaux,

6 espèces herbacées avaient été observées et la reconquête floristique a pu être rapide les deux premières années (+ 8 espèces), puis la diversité floristique a légèrement augmenté mais reste faible et baisse légèrement (13 taxons en 2015). Par rapport à la placette témoin (P4 : Lande relictuelle), le nombre d'espèces reste en deçà de la moyenne de référence (19,8 +/-1,1). La mise en place du pâturage a permis de maintenir une strate herbacée hémicryptophytique et a bloqué l'évolution dynamique vers la lande.

Sur le plan de la végétation, la reconquête s'est réalisée progressivement. Après les travaux de fin 2003, une pelouse pionnière à *Galium saxatile* et dans une moindre mesure à *Avenella flexuosa* s'est installée jusqu'en 2007 puis la lande a commencé à prendre sa place. Le pâturage initié en 2008 n'a pas modifié cette dynamique d'équilibre entre la lande et la pelouse. Il a de plus enrayeré l'ourlification de la pelouse constatée en 2008. En 2015, les espèces prairiales ou eutrophiles ont disparues.



Placette P6 : « Plage de dépôt d'andains broyés »

Cette placette (P6) de 5 m × 5 m a été implantée en 2005 au niveau d'un dépôt récent de résidus d'andains broyés, sans travail mécanique préalable de la litière du sol. L'objectif est de suivre l'impact d'un dépôt de résidus organiques non traités sur la restauration de la lande sèche.

Le boisement d'épicéas a fait l'objet d'une coupe rase en 2004. Les rémanents ont été broyés en 2005 et mis sous forme d'andains. Un pâturage bovin a été mis en place en 2008. Il est composé de 16 vaches, s'inscrivant dans un système bovin laitier, et peut se dérouler entre la 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent moyennement tard (juin) même si la date exacte n'est pas connue. Ce parc (19,3 ha environ) s'inscrit en seconde place dans une rotation comprenant trois autres parcs. La placette couvrant 25 m² (5 m × 5 m) a été placée sur un andain issu du broyage des résineux. Elle se localise en milieu de parc.

Le tapis végétal s'est reconstitué progressivement pour atteindre un recouvrement de l'ordre de 95% en 2015. La cicatrisation a été moyennement rapide (75% au bout de 4 ans) et peut être considérée comme quasiment complète aujourd'hui. Le

pâturage (en 2008) n'a semble t-il pas eu d'effet particulier sur le recouvrement. L'augmentation du nombre d'espèces a été rapide car au bout de trois ans, nous étions à 15 taxons. Ensuite, la diversité floristique a augmenté très légèrement pour se stabiliser autour de 18 taxons en 2015. Par rapport à la placette témoin (P4 : Lande relictuelle), le nombre d'espèces reste en deçà de la moyenne de référence (19,8 +/-1,1). Le pâturage n'a pas eu d'effet notable sur la diversité spécifique.

Sur le plan de la végétation, la reconquête s'est réalisée progressivement. Après les travaux de 2004, le broyage et la création de l'andain de 2005, une pelouse pionnière de cicatrisation à *Galium saxatile* s'est développée jusqu'en 2008 puis le cortège s'est renforcé de manière importante en 2008 avec le développement d'*Avenella flexuosa* marquant une certaine évolution vers l'ourlet, accompagnée d'autres graminées des milieux maigres (*Agrostis capillaris* L. et *Festuca nigrescens* Lam.). Avec un certain retard (effet défavorable de l'andain épais), la lande commence à s'installer en 2010 (5%) et devient véritablement visible dans la structure et la composition du tapis végétal en 2015 (plus de 20%).



▲ Vue de la placette en 2003

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2007

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2015

© N. GUILLERME - CBN Massif central

P4 : 19,8 +/- 1,1
 P5 : 14,7 +/- 0,8
 Moyenne avec écart type

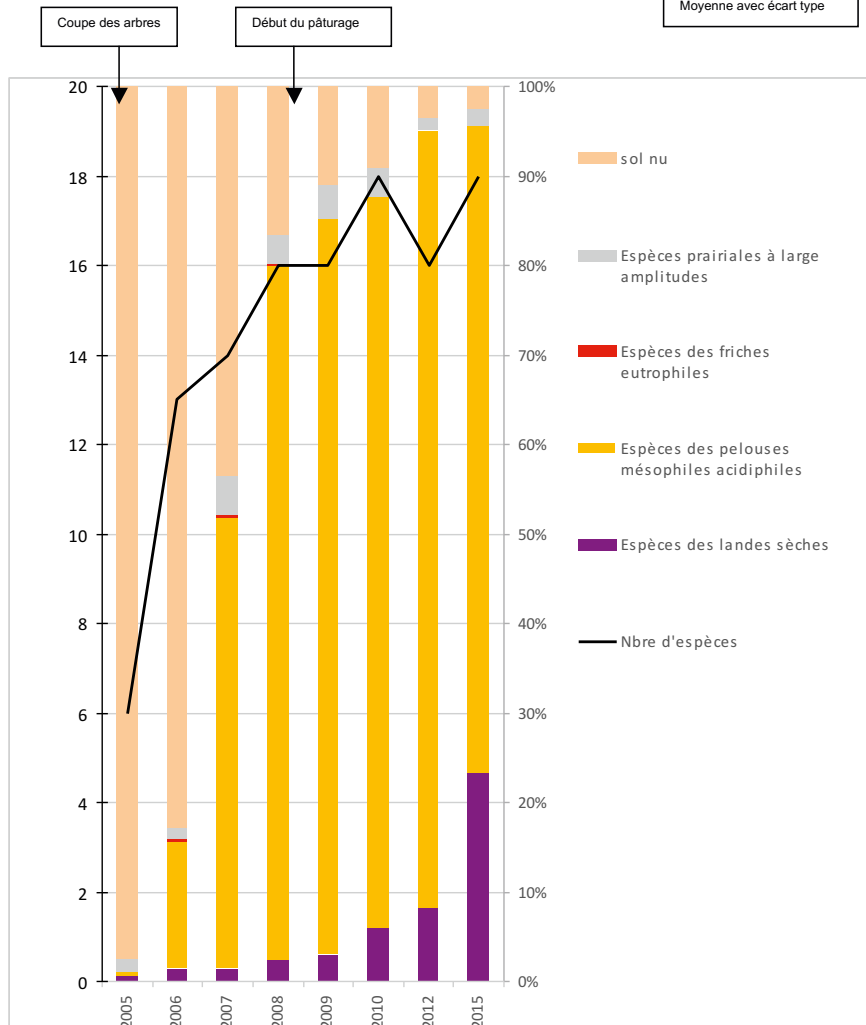


Figure 7 ►
 Évolution de la composition du tapis végétal de la placette P6 entre 2005 et 2015 (proportion du couvert par groupe écologique).

© CBN Massif central

Placette P7 : « Litière épaisse d'aiguilles d'épicéas broyée »



▲ Vue de la placette en 2007

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2009

© L. SEYTRE - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2010

© N. GUILLERME - CBN Massif central



▲ Vue de la placette en 2015

© N. GUILLERME - CBN Massif central

La placette P7 de 2 m × 10 m a été implantée en 2007 dans une ancienne plantation d'épicéas récemment exploitée (2005) où les rémanents ont été broyés en 2006 et mis en andain. Le sol riche en litière épaisse d'aiguilles d'épicéas a fait l'objet d'un décompactage par un rotovateur-broyeur à marteaux, sur 20 cm de profondeur.

Un pâturage de bovins a été mis en place en 2010. Il est composé de 25 vaches/génisses (race Holstein) s'inscrivant dans un système bovin laitier et il peut se dérouler entre la 15 mai et le 15 novembre. Dans les faits, il semble que les animaux arrivent moyennement tard (avant le 15 juillet) même si la date exacte n'est pas connue. Ce parc (19,7 ha environ) s'inscrit en deuxième place dans une rotation comprenant trois autres parcs. La placette couvre 20 m² (2 × 10 m) et se localise à l'opposé de l'entrée du parc, le long d'une clôture, en bordure d'un boisement d'épicéas. Elle ne se trouvait pas sur un andain.

Le tapis végétal semble s'être reconstitué assez rapidement même si le suivi n'a commencé que deux ans après les travaux. Le recouvrement était de 90 % en 2008, 4 ans après la coupe. La cicatrisation a été rapide et est complète dès 2009. Le pâturage (en 2010) n'a semble-t-il pas eu d'effet particulier sur le recouvrement. La diversité floristique a également progressé rapidement pour

atteindre le niveau de référence de la placette témoin (19 espèces en 2008) puis elle a même augmenté jusqu'à 23 taxons en 2015.

Sur le plan de la végétation, la reconquête s'est réalisée très rapidement. Après les travaux, une pelouse pionnière à *Galium saxatile* et *Carex pilu-lifera* s'est installée et domine jusqu'en 2008 puis la lande a commencé à se structurer en mosaïque avec la pelouse. Même s'il est encore récent, le pâturage initié en 2010 entraîne une régression des espèces de landes tout en gardant à l'esprit que la proportion des espèces de landes reste relativement important (25 % en 2015). La dynamique des espèces d'arbustives semble stopper en 2015 (*Rubus idaeus* L.).

Globalement, le décompactage du sol a eu un effet positif. Le milieu s'est rapidement cicatrisé, la pelouse s'est diversifiée en espèces typiques (*Thesium alpinum* L., *Scorzoneroïdes pyrenaica* (Gouan) Holub.) qui ne se retrouvent pas dans les autres placettes suivies. Toutefois, une dérive dynamique (évolution vers des stades plus fermés) avait vu le jour en 2012 mais elle semble aujourd'hui stoppée grâce à la pression de pâturage. Il faut également indiquer que le pâturage réduit le recouvrement des espèces de landes entre 2010 et 2015.

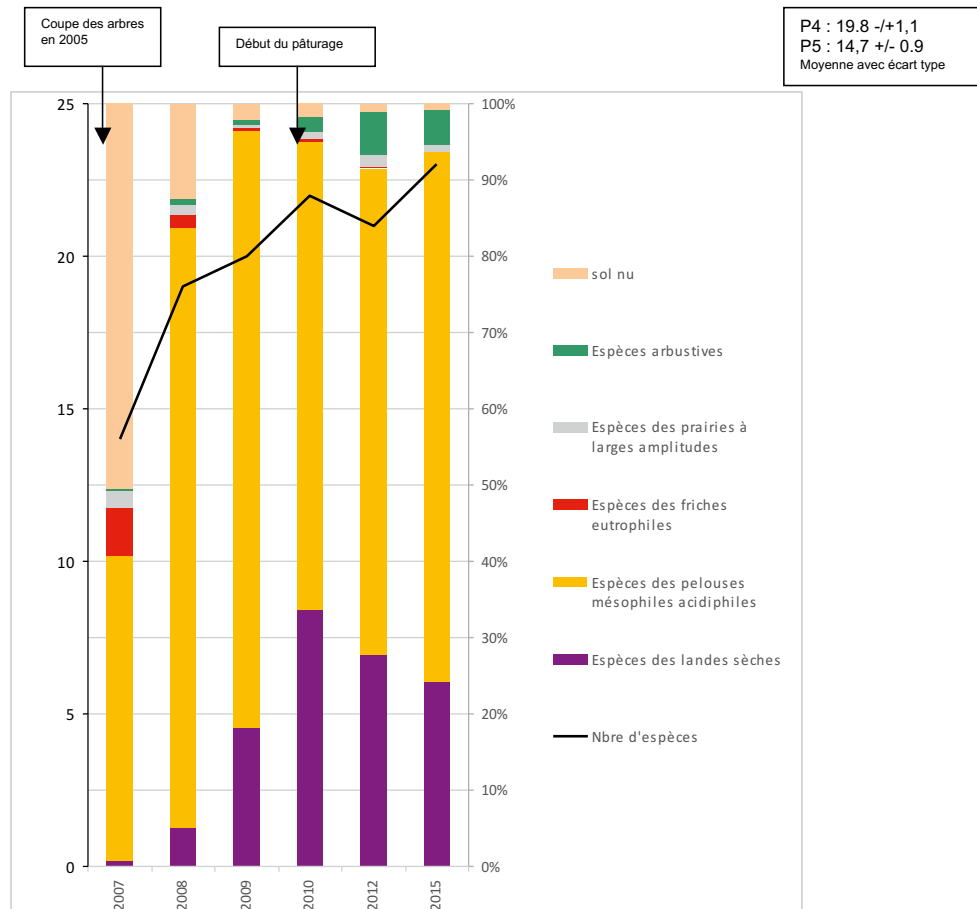


Figure 7 ►

Évolution de la composition du tapis végétal de la placette P7 entre 2007 et 2015 (proportion du couvert par groupe écologique).

© CBN Massif central

Analyse

L'objectif de ces suivis était de comprendre la recolonisation du tapis végétal après des travaux de déboisements de plantations d'épicéas complétés par certaines modalités de traitement des rémanents issus de ces coupes, puis dans un deuxième temps de voir l'impact sur la végétation de la remise en pâturage de ces zones.

La cicatrization du tapis végétal matérialisé par le recouvrement total, peut être considérée comme complète à presque complète pour toutes les placettes. Toutefois, la durée de la cicatrization a été variable. Les placettes 1 et 3 ont nécessité entre 8 et 9 ans pour atteindre un recouvrement supérieur à 90%. Les placettes 2 et 7 se sont très rapidement cicatrisées en 3 ans, avec un recouvrement total qui dépassait les 90%. La placette 6 s'est cicatrisée en 5 ans. La mise en place du pâturage sur les placettes n'a pas eu d'impact significatif sur le recouvrement sauf pour la placette 2 qui se trouve en entrée de parcs là où les animaux stationnent. Certaines années, le recouvrement s'en trouvait altéré (85% en 2012, 95% en 2015).

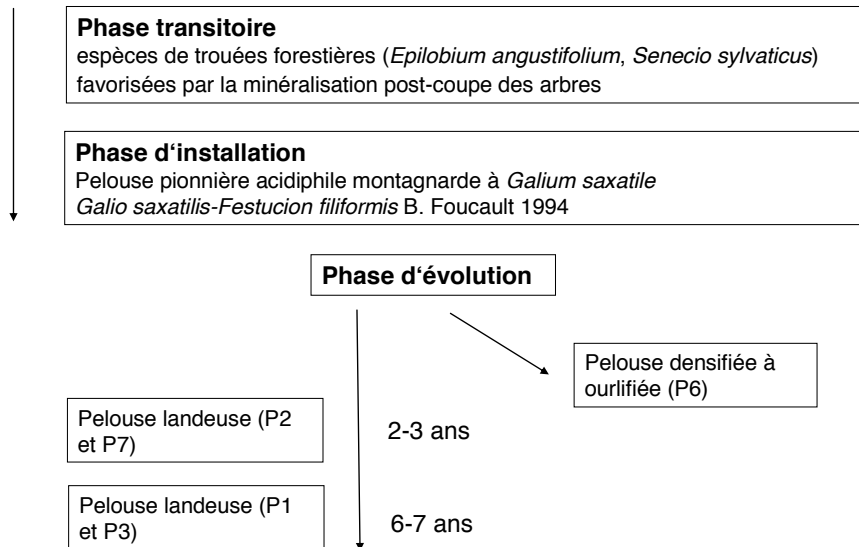
Sur le plan de la diversité spécifique, le cortège s'est très rapidement constitué dans les placettes

2 et 7 pour atteindre en 3 ans quasiment la référence du témoin (placette 4 : 19,8 +/- 1,1). Pour les placettes 1, 3 et 6, après une progression plus ou moins lente, le nombre d'espèces s'est stabilisé à des valeurs inférieures au témoin. La mise en place du pâturage sur les placettes n'a pas eu d'impact significatif sur le nombre d'espèces (augmentation du nombre de taxons) sauf pour la placette 2 qui se trouve en entrée de parcs.

Sur le plan des végétations, la cicatrization a débuté par une phase transitoire et la présence d'espèces de trouées forestières (*Epilobium angustifolium*, *Senecio sylvaticus*, etc.) favorisées par la minéralisation post-coupe des arbres, puis par l'installation d'une pelouse pionnière à *Galium saxatile*. Cette succession s'est produite dans tous les cas de figure. En revanche, l'évolution du stade de colonisation a été différente entre les placettes. Pour les placettes 2 et 7, c'est au bout de 3 à 4 ans que la lande s'est installée. Dans les placettes 1 et 3, la pelouse est devenue landeuse à partir de 2009-2010. Sur la placette 6, ce n'est qu'en 2015 que l'on constate l'installation d'une lande. Les végétations qui se sont structurées correspondent à des pelouses acidiphiles de type

nardaies relevant du *Galio saxatilis-Festucion filiformis* Foucault 1994 montagnard, propre au substrats granitiques du Haut-Forez. Même si la végétation n'est pas complète structurée et elle

reste pour l'essentiel encore dans des stades jeunes, exception faite du relevé 7, on peut les rattacher à l'association du *Luzulo multiflorae-Nardetum strictae* Thébaud 2006.



◀ Figure 8

Schéma présentant l'évolution des groupements végétaux au fil du temps.

© N. GUILLERME / CBNMC

Globalement l'ensemble de ces végétations relèvent encore de l'association du *Luzulo multiflorae-Nardetum strictae* Thébaud 2006 exception faite du P7

Conclusion

Au total 7 placettes ont été suivies et se décomposent comme suit :

- la placette 1 a fait l'objet d'une coupe rase et les résidus de broyage ont été entassés sur la moitié de la placette. Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 2 a fait l'objet d'une coupe rase et les résidus de broyage ont été exportés. Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 3 a fait l'objet d'une coupe rase et les résidus de broyage ont été exportés. Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 4 issue d'une clairière dans les épicéas, sert de témoin appelée « lande sèche ». Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 5 est une lande tourbeuse qui se trouve à proximité des travaux de déboisements. Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 6 a fait l'objet d'une coupe rase et les résidus de broyage ont été mis en place en andain sur la totalité de la placette. Un pâturage bovin a été mis en place.
- la placette 7 a fait l'objet d'une coupe rase, les résidus de broyage ont été exportés et un léger décompactage du sol a été réalisé. Un pâturage bovin a été mis en place.

La principale conclusion est que le retour à des milieux ouverts de type « pelouse » ou « lande »

après une coupe rase de plantations de résineux denses est possible. Elle demande du temps (9 ans au maximum) mais ce processus peut-être accéléré. Ainsi, il est préférable d'éliminer les rémanents par un export (placette 2) tout en sachant que cela ne garantit pas systématiquement une cicatrization rapide (cas de la placette 3). Le stockage des rémanents sur le site sous forme d'andains ou de broyats (placette 6 ou 1 pour partie) ralentit fortement le démarrage de la végétation. Un léger décompactage superficiel du sol est favorable à un redémarrage rapide de la végétation et à la diversification du cortège floristique (cas placette 7). La mise en place du pâturage suite à ces travaux est possible mais ne doit pas intervenir trop tôt (5 ans après les travaux) notamment quand la végétation a mis du temps à s'installer (cas placette 6). Ce pâturage doit être extensif (c'est le cas ici) mais pas trop si l'on souhaite éviter une évolution vers des stades trop fermés (cas placette 7). Enfin, on constate sur les placettes 1 et 2 une régression, voir une quasi-disparition des espèces landicoles suite à la mise en place du pâturage. Notons tout de même, qu'elles se situent à l'entrée d'un parc, certainement un élément explicatif à cette forte régression. Les placettes 3, 5 et 7 possèdent une proportion d'espèces de lande (autour de 20 %) et conforme au témoin. Au regard de ces résultats, le pâturage sur le site limite l'extension de la lande sans pour autant la faire disparaître.

Bibliographie

- BARKMAN J.-J. *et al.* 1964. - Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 13 : 394-419.
- BRAUN-BLANQUET J. 1928. - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. J. Springer Ed., Berlin, 330 p. (Biologische Studienbücher, 7).
- FOUCAULT B. de 1994. - Essai synsystématique sur les pelouses sèches acidophiles (*Nardetea stricta*, *caricetea curvulae*). *Colloques Phytosociologiques XXII* : 431-455.
- GUILLERME N. 2010. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 44 p. (Conserver).
- GUILLERME N. 2012. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 57 p.
- GUILLERME N. 2015. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 25 p. (Conserver).
- SEYTRE L. 2003. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 16 p.
- SEYTRE L. 2004. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 13 p.
- SEYTRE L. 2005. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 20 p.
- SEYTRE L. 2006. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 22 p.
- SEYTRE L. 2007. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 28 p.
- SEYTRE L. 2008. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 35 p.
- SEYTRE L. 2009. - *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 36 p.
- THÉBAUD G. 2006. - Associations végétales récemment décrites dans le Massif central oriental français : typification et validation nomenclaturale. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 70 : 75-95.

Dynamique des vallées alluviales et diversité des végétations – Étude de cas de la Loire et de l’Allier

Dynamics of alluvial valleys and the diversity of vegetation – Case study of the Loire and the Allier

par Pierre-Marie LE HÉNAFF 1

1 Conservatoire botanique national
du Massif central
Le bourg
43 230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
04 71 77 55 65
✉ pierre-marie.lehenaff@cbnmc.fr
www.cbnmc.fr



Résumé

Les bassins versants de l’Allier et la Loire, de par leur proximité géographique, présentent depuis leurs sources jusqu’au Bec d’Allier des caractéristiques géomorphologiques et climatiques très proches. Alors que la Loire a fait l’objet d’aménagements hydrauliques lourds, l’Allier est resté une rivière sauvage peu aménagée. La réalisation de cartographies dans le cadre de Natura 2000 sur l’ensemble du cours de ces deux rivières permet d’avoir une vision globale de l’expression des communautés végétales. Leurs similarités et leurs différences de traitement dans les aménagements subis offrent une opportunité unique de mesurer l’impact à long terme des aménagements hydrauliques qui ont été conduits sur la Loire.

Mots-clés : Loire, Allier, végétations, aménagements hydrauliques.

Abstract

The river basins of the Allier and the Loire, because of their geographical proximity, have very similar geomorphological and climate characteristics from their sources to the Bec d’Allier. While the Loire has undergone heavy hydraulic modifications, the Allier has remained a wild river with few alterations. The creation of maps in the context of Natura 2000 on the entire path of these two rivers has made it possible to have a global vision of the expression of the plant communities. Their similarities and their differences concerning the alterations offer a unique opportunity to measure the long term impact of the hydraulic modifications that the Loire has undergone.

Key-words : Loire, Allier, vegetation, hydraulic modifications

Photo 1 ▲

L’Allier.

© O. NAWROT

Introduction

L'Allier – premier affluent de la Loire – est une rivière à forte dynamique fluviale qui engendre un déplacement fréquent du lit mineur et, par la même, la mise en place de dynamiques progressives et régressives. À l'inverse, la Loire a fait l'objet de nombreux aménagements hydrauliques sur sa partie amont, aménagements qui ont un impact non négligeable sur l'expression des végétations alluviales.

Compte tenu de l'existence des cartographies NATURA 2000 sur ces deux rivières, il est apparu intéressant de conduire une étude comparative de l'expression des différents types de végétation alluviale et d'étudier ces différences à la lumière des aménagements hydrauliques subis par la rivière Loire, la rivière Allier servant de témoin.

En effet, les vallées alluviales se caractérisent par un certain nombre de végétations dont l'expression est directement liée à l'existence d'une réelle dynamique fluviale entraînant des superpositions de dynamiques progressives et régressives. C'est le cas notamment d'un nombre important de végétations dites pionnières. MOOR (1958) notait très simplement que « pour qu'une vallée alluviale soit considérée en bon état de conservation, il faut que les rythmes saisonniers de montée et de descente des eaux soient maintenus, et que la divagation du cours d'eau ne soit pas contrecarrée ».

Les végétations alluviales du bassin versant de la Loire sont aujourd'hui bien connues mais leur appréciation spatiale reste difficile du fait de variations inter-annuelles fortes et de périodes d'expression optimale de certaines végétations très réduites à l'échelle de l'année. Les travaux de cartographie sont donc particulièrement difficiles à conduire sur ces milieux alluviaux car ils nécessitent des parcours spécifiques pour rechercher certaines végétations à durée d'expression réduite.

Par ailleurs, les débats sur la libre évolution sont particulièrement d'actualité pour les vallées alluviales du fait de la rapidité des successions végétales, de l'importante réduction spatiale des zones à forte mobilité à l'échelle nationale, et d'une modification de l'utilisation agricole des terres les plus proches du lit mineur. Ces changements conduisent à une fermeture locale du paysage qui s'accompagne d'une vision sociétale négative par de nombreux riverains.

L'analyse sur plus de 300 km de rivières proposée ici permet d'apporter une vision globale sur l'expression de certains types de végétation visant à améliorer la gestion de ces rivières. On a souvent tendance à présenter comme antagoniste la gestion volontariste des milieux naturels (pâturage, fauche...) et la libre évolution, antagonisme souvent exacerbé par les faibles surfaces sous statut de protection qui contraignent souvent le gestionnaire à agir en fonction d'éléments très localisés. Le principal bémol posé à la libre évolution est de trouver des états de référence pour juger de l'état de conservation des milieux naturels laissés en libre évolution, et donc la difficulté de mesurer la plus-value de cette libre évolution consentie.

Un élément de contexte important à prendre en compte pour orienter les choix de gestion est de pouvoir apprécier les dynamiques fluviales actuelles (dynamiques régressives liées aux crues / régénération des niches écologiques), en lien avec les aménagements humains et les changements globaux qui l'impactent directement.

On répondra différemment sur le Rhône canalisé et sur l'Allier, rivière peu contrainte, où les dynamiques apparaissent encore de façon spectaculaire. Mais qu'en est-il de la partie amont de la Loire, certes non canalisée, mais qui a fait l'objet d'aménagements importants...

Zones d'études : le Val d'Allier et le Val de Loire

L'étude comparative qui a été réalisée ici concerne les secteurs de la Loire et de l'Allier au niveau des premières vallées sédimentaires rencontrées à la sortie des gorges en amont où il n'existe pas de réels déplacements du lit mineur. Ces zones de plaine, qui voient arriver deux rivières à caractère semi-torrentiel montagnard, sont constituées de dépôts marno-calcaires miocène et oligocène et sont délimitées au nord par les calcaires durs du Jurassique qui forme le Berry à l'ouest de l'axe Loire et la Puisaye à l'est. Ces tronçons de l'Allier et de la Loire sont classiquement rassemblés sous l'appellation « Loire des méandres ». La limite aval de la zone d'étude est donc le Bec d'Allier à proximité de Nevers (sud-ouest du département de la Nièvre). La limite amont est constituée par

la sortie des gorges qui caractérisent ces deux rivières (Vieille-Brioude sur l'axe Allier et Barrage de Grangent sur l'axe Loire).

Sur la Loire, les petites régions concernées sont donc la Plaine du Forez, le Val de Loire roannais ainsi que le Val de Loire bourbonnais. Les sites NATURA 2000 correspondants sont les sites FR8201765 Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire, FR2601017 Bords de Loire entre Iguerande et Decize, FR2612010 Vallée de la Loire entre Imphy et Decize.

Sur l'Allier, les petites régions concernées sont la Limagne brivadoise, la Grande Limagne de Clermont-Ferrand ainsi que le Val

d'Allier bourbonnais. Les sites NATURA 2000 correspondants sont les sites FR8301072 Val d'Allier Limagne Brivadoise, FR8301038 Val d'Allier-Alagnon, FR8301032 Zones alluviales de la confluence Dore-Allier, FR8301016 Val d'Allier Sud, FR8301015 Val d'Allier Nord.

La réalisation de l'ensemble des cartographies NATURA 2000 des tronçons étudiés a permis d'envisager une étude comparative entre ces deux rivières très proches et d'envisager par là-même l'impact des grands aménagements hydroélectriques dont a fait l'objet la Loire.

La cartographie du Val d'Allier dans le département de l'Allier est très récente (CHABROL *et al.* 2015, réf cen allier) et a demandé près de trois années de travail de cartographie de terrain. Cette dernière apparaît dans un contexte global de fermeture du paysage sur le domaine public fluvial (DPF) et fournit un état des lieux exhaustif et précis pour un suivi à long terme des dynamiques de végétation du Val d'Allier.

Caractéristiques morphologiques des deux rivières

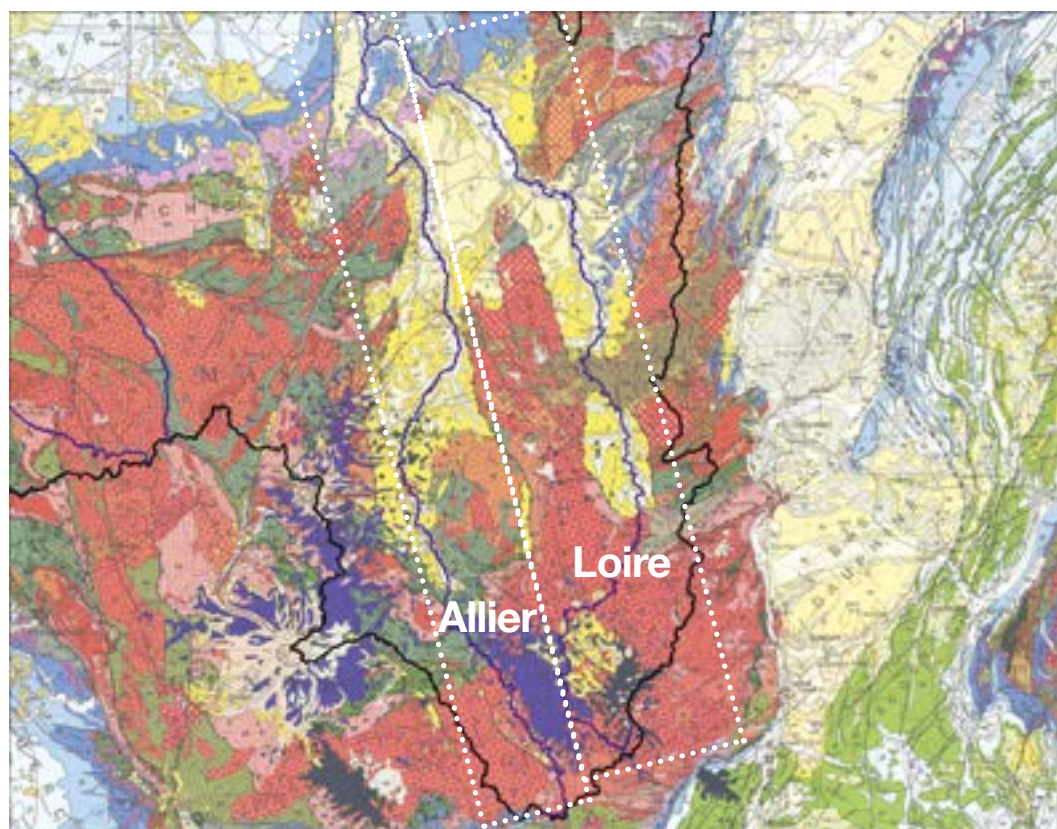


Figure 1 ►

Géologie simplifiée des hauts-bassins versants de la Loire et de l'Allier montrant les fortes similarités entre ces deux rivières.

© BRGM

L'extrait de cette carte géologique de la France du BRGM permet de bien visualiser les similitudes très fortes qui existent entre ces deux rivières sœurs.

Le tableau ci-dessous permet de synthétiser les principales caractéristiques physiques de ces deux rivières.

	ALLIER	LOIRE
Bassin versant (au Bec d'Allier)	14 350 km²	18 000 km²
Source	Margeride (1 500 m)	Mézenc-Meygal (1 408 m)
Longueur (au Bec d'Allier)	410 km	460 km
Module au Bec d'Allier	140 m³/s	170 m³/s
Proportions de débit au Bec d'Allier	44 %	56 %

Tableau 1 ►

principales caractéristiques physiques des deux rivières.

Ces deux rivières prennent leur source dans le sud-est du Massif central et traversent alternativement des roches plutoniques et volcaniques, ces dernières étant néanmoins plus représentées dans les gorges amont de l'Allier. À la sortie de ces gorges, ces deux rivières débouchent dans de petites plaines sédimentaires situées de part et d'autre du Livradois-Forez avant de s'écouler dans le Bourbonnais et de se rejoindre au niveau du Bec d'Allier. Les histoires géologiques des différentes plaines sédimentaires traversées par ces deux cours d'eau sont légèrement différentes. La Plaine du Forez, fossé d'effondrement consécutif à l'orogénèse alpine, est l'objet d'importants dépôts sédimentaires au tertiaire, dépôts majoritairement marneux et argilo-sableux localement carbonatés (secteur de Grézieux-le-Fromental) et parfois accompagnés de passées gréseuses (grès de Veauche). Ces dépôts atteignent les 800 m au sud de Feurs (MIMOUN *et al.* 2005). Les argiles vertes du stampien, les

plus récentes, sont celles qui affleurent dans le lit mineur de la Loire. Au quaternaire, ces marnes tertiaires ont été recouvertes au centre de la plaine par des dépôts fluviaux.

Enfin, au cours du Miocène, on enregistre un léger soulèvement ouest-est des bassins sédimentaires déjà en place dans les fossés d'effondrement de la Limagne et de la Plaine du Forez. Les centres de sédimentation se déplacent alors au nord-est des bassins d'effondrement et se caractérisent par le dépôt de marnes vertes générant des sols très lourds et ayant reçu le nom de «chaninats» dans la Plaine du Forez.

Sur leur partie aval, la Loire et l'Allier traversent les sables et argiles du bourbonnais dont la composition granulométrique, proche de celle des alluvions, a favorisé les déplacements latéraux des deux rivières.

Caractéristiques hydroclimatiques des deux rivières

Les deux bassins versants présentent des climats relativement comparables avec, au niveau de leur source, un climat montagnard caractérisé par l'alternance des influences atlantiques et méditerranéennes. Il en ressort que deux types de crues peuvent être distinguées :

- les crues cévennoles très intenses mais de courte durée ;

- les crues mixtes ou l'apport des pluies océaniques est complétée par les pluies cévennoles ou au printemps par la fonte des neiges.

Les régimes des crues ont énormément variés au cours des derniers siècles et les crues violentes se sont raréfiées au cours du XX^{ème} siècle. Le tableau ci-dessous illustre les caractéristiques des principales crues mesurées sur la Loire

	1846	1907	1976	1980	1996	1999	2003
Niveau au-dessus de la ligne d'étiage (m)	6.26	6.6	4.3	5.5	4.74	2.54	4.9
Débit (m ³ /s)	4850	5000	1750	3500	2200	940	2422

◀ Tableau 2

Principales caractéristiques hydrauliques des deux rivières.

La crue de 2003 est la seule d'importance de ce début du XXI^{ème} siècle, assimilée à une crue trentennale.

Comme tout système vu sous l'angle thermodynamique, une rivière établit en permanence un équilibre entre les variables de contrôle et les variables de réponse. Ces dernières ont été synthétisées dans ce qu'on appelle classiquement la balance de LANE (1955).

Les deux variables de contrôle majeures sont le débit liquide et le débit solide, auxquelles viennent s'ajouter secondairement la pente en long locale ainsi que la granulométrie (fond et berges) et la végétation qui déterminent la rugosité et donc la résistance à l'écoulement. Si l'oscillation entre des phases de dépôts et d'érosion est régulière, on considère qu'il y a équilibre dynamique, dans le cas contraire il y a déséquilibre. C'est ce qui est arrivé sur le cours de la Loire ou la diminution du débit liquide (fonction d'écrêtement des barrages) et du débit solide (sédimentation dans les barrages)

ont fortement modifié le régime hydrologique de la rivière. La diminution de la charge solide « force » la rivière, pour consommer son énergie cinétique, à se recharger en charge solide, soit latéralement si des digues ne l'interdisent pas, soit en surcreusant son lit.

En fonction des débits solides et liquides, le cours va adopter différentes morphologies. En cas de charge solide importante caractérisée par des alluvions grossières (galets) et de pente en long moyenne, les cours d'eau prennent une morphologie en tresses. À la suite du petit âge glaciaire (1550-1850), qui a été une période de reprise active de dépôts sédimentaires, l'Allier et la Loire ont adopté sur la zone d'étude cette morphologie en tresses. Cette morphologie caractérisait l'Allier au milieu du XIX^{ème} mais aussi le Rhin avant les grands travaux d'endiguement et la construction du grand canal. L'étude de la carte de la Loire de 1849 montre que la Loire présentait également dans la Plaine du Forez de nombreux secteurs en tresses avec une

dominance d'alluvions graveleuses. Les violentes inondations de cette période, en charriant des quantités considérables d'alluvions ont conduit à une élévation du lit mineur, élévation mesurée à la station de mesure de Bas-en-Basset (MIMOUN *et al.* 2005). Il en était de même sur l'Allier où l'étude des cartes anciennes a bien montré les modifications progressives des formes fluviales dans le département de l'Allier (COURNEZ 2015).

Suite au réchauffement du climat et à la diminution de l'alimentation en sédiments, ces

deux rivières ont progressivement adopté un style fluvial de type sinueux. En effet, la diminution de la charge solide, en augmentant la force érosive de la rivière, provoque son enfoncement dans les alluvions récentes et la déconnexion progressive des différentes tresses. Au final, la concentration du débit liquide dans un seul chenal augmente d'autant plus la force érosive de la rivière. Les bras secondaires abandonnés sont rapidement comblés de sédiments fins lors des périodes de crue.

Liens dynamiques des végétations au sein des corridors fluviaux

Classiquement on distingue le lit mineur (zone occupée par la rivière entre l'étiage et le module), le lit moyen ou zone de divagation active (zone occupée par la rivière entre le module et la crue de plein bords) où se développe l'essentiel des végétations alluviales, et le lit majeur (inondé au-delà des crues quinquennales).

Dans chacun de ces trois grands compartiments écologiques, les facteurs environnementaux qui contrôlent l'expression des végétations s'expriment de manière différente. Au sein du lit majeur, non concerné par les crues de plein bord très morphogènes, on observe principalement un alluvionnement en fines lors des crues très importantes. Ce compartiment, largement mis en culture, n'est que très peu concerné de nos jours par la morphogenèse fluviale (sauf en cas de déplacement latéral du cours d'eau). Il n'est d'ailleurs quasi pas présent au sein des zones cartographiées qui correspondent principalement au DPF.

Le lit mineur, du fait des rythmes saisonniers de montée et de descente des eaux, se caractérise par une hétérogénéité très forte dans l'expression des types de végétation potentiellement présents. La forte variabilité inter-annuelle ne permet pas de proposer une étude comparative de ce compartiment écologique sur la base des cartes

de végétations disponibles – qui ont été réalisées sur différentes années –.

Notre étude s'est donc intéressée uniquement aux types de végétations qui se développent dans le lit moyen. Les liens dynamiques entre les différents types de végétation observés au sein d'un même compartiment écologique sont très complexes en vallée alluviale (ROULIER 1998) et sont de trois sortes (LE HÉNAFF 2017) :

- dynamique progressive autogène qui correspond aux successions classiques au sein d'un même compartiment écologique dont les conditions écologiques restent stables, successions classiquement prises en compte en phytosociologie paysagère par la description des séries de végétation ;
- dynamique progressive allogène propre aux vallées alluviales dans leur dimension et leur importance. Cette dynamique est conditionnée par l'alluvionnement successif et l'enrichissement trophique rapide qui en découle (modification des conditions écologiques) ;
- dynamique régressive par destruction de la végétation en place lors des crues. En fonction du degré de dénaturation du compartiment écologique initial, différentes voies de recolonisation peuvent être observées.

L'artificialisation des rivières

Les aménagements de faible ampleur

Ces deux rivières ayant fait l'objet d'une activité de batellerie au cours des siècles, de nombreux « petits » aménagements hydrauliques anciens ont été réalisés pour favoriser la navigation de ces deux rivières. Il s'agit la plupart du temps de quais d'embarquement et de petites digues en pierre sèche, qui si elles sont encore visibles par endroit ont largement disparues aujourd'hui du fait, d'une part, d'une destruction importante par les grandes crues de la fin du XVIII^{ème} et du XIX^{ème} siècle, et d'autre part, par le déplacement du lit mineur qui a parfois relégué ces anciens aménagements à des

centaines de mètres du lit actuel. Par exemple au niveau de Feurs, la Loire a déplacé son lit de près de 600 m lors de la crue de 1790.

Si le début et la moitié du XIX^{ème} siècle ont été relativement calmes en termes de crues, la fin de ce siècle a été marquée par des crues exceptionnelles supérieures à la centennale en 1846, 1856 et 1866. Ces crues vont conduire à la mise en place de syndicats des digues et à une politique volontariste de canalisation du lit de ces deux rivières.

De nombreux enrochements plus modernes ont également été réalisés à la sortie de la Seconde guerre mondiale dans un objectif de stabilisation des berges et de protection des ouvrages d'art voir localement d'anciennes gravières ou même de terres agricoles.

En ce qui concerne les extractions de granulats dans le lit mineur, les deux rivières ont connu des modes d'exploitation similaires, avec tout d'abord des prélèvements dans le lit mineur jusqu'à leur interdiction définitive en 1992. Les

volumes des exploitations de ces 50 dernières années correspondraient à plus de trois siècles de dépôt par les rivières ! Elles continuent aujourd'hui dans le lit majeur sur des terrasses plus ou moins éloignées du lit mineur actuel.

Nous considérons que le traitement de la Loire et de l'Allier ont été identiques sur ces aspects au fil des siècles. En revanche la Loire a fait l'objet d'aménagements « récents » de grande ampleur.

Les barrages de Grangent et de Villerest

Le barrage de Grangent a été construit en 1957 dans un objectif de production d'électricité mais également d'alimentation du Canal du Forez et n'a donc pas de fonction d'écrêtement des fortes crues puisque son bassin de rétention est maintenu plein la majeure partie de l'année. Il est considéré transparent pour les crues supérieures à une biennale – débit de 420 m³/s à Montrond-les-Bains -. Pour information, le débit de la crue centennale pour cette même station est de 5600 m³/s (source : agence de l'eau Loire-Bretagne). Néanmoins, il participe à l'écrêtement des petites crues, notamment celles de plein bord qui limitent le développement de la végétation en limite du lit vif. Le débit dans le Canal du Forez est de 5 m³/s et en période d'étiage seulement 2 m³/s sont laissés dans le lit naturel de la Loire !

Le barrage de Villerest a été construit de 1976 à 1985. Ce barrage a un rôle de production d'électricité, mais il a été clairement prévu pour écrêter les grandes crues d'automne d'où un turbinage important en fin d'été pour créer un creux qui permet un volume de stockage potentiel de 167 millions de m³ en vue de l'écrêtement des crues. Seules les crues supérieures à 1000 m³/s

sont écrêtées. Sa construction fait notamment suite aux crues importantes des années 70 et à l'effondrement en 1978 du Pont Wilson à Tours qui a durablement marqué les esprits.

En coordination avec le barrage de Naussac, situé lui sur un affluent de l'Allier, le barrage de Villerest, avec une réserve en début d'été de 100 millions de m³, joue un rôle très important dans le soutien d'étiage de la Loire avec des enjeux importants au niveau du refroidissement des centrales nucléaires situées à l'aval en période estivale.

Pour la crue de 2003, il est estimé que le barrage de Villerest a permis un abaissement de la hauteur d'eau de 1,6 m à Roanne, 90 cm à Nevers et 51 cm à Tours. Bien entendu cet écrêtement permet de limiter les dégâts sur les différents aménagements humains, mais il limite l'action morphogène des crues et donc la dynamique fluviale.

En ce qui concerne la rivière Allier, aucun barrage de grande ampleur ne vient entraver la libre circulation de l'eau, le barrage de Naussac étant situé sur un affluent de moindre importance.

L'enfoncement du lit de la Loire

L'enfoncement du lit de la Loire est à la fois une conséquence directe des extractions de granulats qui ont eu lieu directement dans le lit mineur de la Loire mais également d'une forte diminution de la charge solide due à la sédimentation dans les barrages de Grangent et Villerest. Une des conséquences les plus visibles de cet enfoncement est l'apparition à de nombreux endroits dans la Plaine du Forez du substratum marneux sous-jacent aux alluvions récentes, suite à la disparition totale de la couche d'alluvions.

Sans préciser les détails des modifications du profil de la Loire sur chacun de ces tronçons, il nous a semblé intéressant de présenter quelques résultats des études réalisées sur la Loire dans la Plaine du Forez (MIMOUN *et al.* 2005). Le premier profil en long de la Loire dans la Plaine du Forez a été réalisée en 1856 par les Ponts et Chaussées. Les comparaisons des différents

tracés historiques ont également permis d'évaluer la dynamique d'érosion latérale de la Loire. Cette dernière, en la favorisant, est une des solutions envisagées pour permettre une recharge en charges solides de la rivière et ainsi enrayer la dynamique d'enfoncement du lit mineur.

Il convient de noter que la Loire, comme de nombreuses rivières françaises, a déjà vu son lit s'enfoncer par rapport aux hauteurs des terrasses anciennes encore visibles. Ces enfoncements anciens s'expliquent par les modifications importantes du climat au cours des temps géologiques. En effet en période de climat sec les crues étaient naturellement moins abondantes et donc le transport d'alluvions moins conséquent ce qui a conduit la Loire, comme le Rhône ou le Rhin à s'enfoncer naturellement dans ses alluvions anciennes. Ainsi dans la Plaine du Forez, on note au sein des alluvions anciennes, celle de

Feurs qui surplombe la basse vallée de 2 m, et parmi les plus anciennes celles de Veauche qui domine la Loire de près de 35 m.

En fonction des secteurs, on estime l'enfoncement de ces deux rivières de l'ordre de 1 à 3 m.

L'enfoncement progressif du lit ne va pas sans poser de problèmes en termes d'adduction en eau potable puisque le niveau de la nappe phréatique, et donc la réserve disponible à l'échelle de la Plaine du Forez, a fortement diminuée, rendant ainsi difficile l'exploitation de certains champs

captants. Certains puits sont ainsi réalimentés artificiellement en période d'étiage par les eaux du canal du Forez ce qui les rend particulièrement sensibles à toute source de pollution.

Des points noirs majeurs retenus dans le plan Loire Grandeur Nature, deux concernent le bassin de la Loire amont :

- Le barrage de Grangent
- L'enfoncement du lit du fleuve, particulièrement prononcé dans la Plaine du Forez, avec l'extraction de 12 millions de tonnes de granulats par an de 1950 à 1980.

Méthodologie

Les cartographies analysées ont été réalisées sur la base de la méthodologie nationale de cartographie des sites NATURA 2000 (CLAIR *et al.* 2005). Bien que ces cartographies aient été réalisées par des opérateurs différents et sur des années différentes, il nous a semblé intéressant de mener une étude comparative de ces deux rivières sur les aspects quantitatifs. Les données cartographiques des différents sites NATURA 2000 concernés ont donc été concaténées pour chacune des deux rivières étudiées.

En effet, la classification NATURA 2000 des habitats naturels est à un niveau suffisamment grossier pour limiter les biais observateur et ce niveau de découpage correspond pour bonne part aux compartiments écologiques élémentaires que nous avons cherché à comparer dans le cadre de cette étude.

Ainsi l'ensemble des cartographies a été analysé au niveau de l'Habitat générique NATURA 2000. En ce qui concerne la classification phytosociologique, ce niveau de découpage correspond pour de nombreux habitats au niveau alliance.

Nous n'avons pas considéré les végétations à forte variation intra-annuelle et inter-annuelle comme les végétations des vases exondées du fait de cartographies réalisées sur des années différentes.

En revanche, il ne nous a pas semblé pertinent de réaliser une approche qualitative (état de conservation) car la méthodologie de cartographie NATURA 2000 ne permet pas une approche standardisée sur ces aspects. Par ailleurs, la complexité des assemblages de végétations en vallée alluviale et le faible niveau de connaissance de leurs différents niveaux d'expression nécessitent à ce jour la mise en place de protocoles de suivi spécifiques aux vallées alluviales.

L'approche développée ici a été déployée à l'échelle des grands compartiments écologiques, échelle à laquelle il nous semble possible de tirer des conclusions pour les végétations directement liées à la dynamique fluviale.

Résultats

La diversité des végétations d'une vallée alluviale se construit à différentes échelles de temps (LE HÉNAFF 2017) :

- l'échelle de la maturation stationnelle ;
- l'échelle de la maturation climacique ;
- l'échelle instantanée des dynamiques régressives.

La maturation stationnelle nécessite l'absence en un point donné de crues destructrices (succession autogène et allogène). Elle est favorisée en limite du lit mineur par l'écrêtement des crues.

La maturation climacique nécessite l'absence en un point donné de crues destructrices et l'apport d'alluvions. Elle est fortement limitée dans le lit majeur du fait de l'écrêtement des crues (moins d'alluvionnement) et de l'extension des activités agricoles.

L'échelle instantanée des dynamiques régressives nécessite l'existence de crues morphogènes, la destruction de végétations en place. Elle est elle aussi limitée du fait de l'écrêtement des crues et des perturbations hydrauliques.

Le dépôt de nouvelles grèves de matériaux alluvionnaires lors des crues morphogènes permet la mise en place de nouvelles dynamiques progressives de la végétation. Cet aspect, propre aux vallées alluviales, permet l'expression de végétations remarquables et patrimoniales qui constituent l'originalité de ces milieux.

Approche quantitative de l'expression des végétations alluviales

Il est proposé au travers de quelques habitats dépendant directement de la dynamique alluviale d'illustrer les différences importantes qui s'expriment aujourd'hui sur l'Allier et la Loire.

A/ Forêts alluviales à bois tendre

Habitat NATURA 2000 91E0* – Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Position phytosociologique : *Salicion albae* Soó 1930, *Rubo caesii-Populion nigrae* H. Passarge 1985

Val d'Allier : 1 740 ha soit 30 % de la superficie des sites NATURA 2000

Val de Loire : 372 ha soit 11 % de la superficie des sites NATURA 2000

Soit un rapport de 4,6 entre les deux vallées alluviales

La Saulaie blanche du *Salicion albae* Soó 1930 (91E0*-1) s'installe sur les terrasses basses en dynamique progressive à la suite d'un certain nombre de types de mégaphorbiaies ou de végétations de grands hélrophytes. Lorsque la dynamique fluviale n'est pas modifiée, l'asphyxie prolongée du fait des inondations fréquentes sur ces terrasses basses empêche le développement de la flore plus mésophile des forêts alluviales à bois dur. À termes, l'alluvionnement progressif, l'élévation de la terrasse concernée ou l'éloignement du lit mineur favorisent une évolution vers les forêts alluviales à bois dur.

La Saulaie-peupleraie noire du *Rubo caesii-Populion nigrae* H. Passarge 1985 (91E0*-3) s'installe sur les terrasses moyennes et participe à des dynamiques de végétation très complexes. Elle évolue vers la forêt alluviale à bois dur par dynamique autogène et allogène de la végétation (LE HÉNAFF 2017). Son maintien à l'échelle de la plaine alluviale nécessite donc la création de nouvelles terrasses alluviales.

Ces deux habitats, rares à l'échelle nationale, contribuent à la particularité paysagère des plaines alluviales. Cependant, le complexe Saulaie blanche / Saulaie-peupleraie / Chênaie-Ormaie, naturellement équilibré par la dynamique fluviale, est aujourd'hui fortement menacé par la régularisation du cours de la Loire, due aux travaux hydrologiques. On note dans la Plaine du Forez une abondance de juvéniles d'espèces des forêts à bois dur dans les peuplements physionomiques de saulaie-peupleraie, ce qui marque une évolution rapide vers les forêts à bois dur.

Les saulaies-peupleraies, dont l'abondance actuelle dans la Plaine du Forez est en partie due aux conséquences des actions anthropiques (recolonisation d'anciennes gravières), vont donc probablement continuer leur évolution vers des ripisylves à bois dur et finir par disparaître de ce tronçon (MULOT 2009, LE HÉNAFF 2010).

B/ Forêts alluviales à bois dur

Habitat NATURA 2000 91F0 – Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*)

Position phytosociologique : *Alnion incanae* Pawłowski in Pawłowski, Sokolowski et Wallisch 1928

Val d'Allier : 1 060 ha soit 18 % de la superficie des sites NATURA 2000

Val de Loire : 195 ha soit 6 % de la superficie des sites NATURA 2000

Soit un rapport de 5,4 entre les deux vallées alluviales

Cet habitat est l'habitat forestier qui a le plus régressé à l'échelle européenne et représente donc des enjeux de conservation importants. Il se développe classiquement sur les sols limoneux du lit majeur au niveau des terres les plus riches, et a donc fait l'objet de déboisement conséquent. Les faibles surfaces observées sont donc à mettre en relation dans le lit majeur par la prépondérance des activités agricoles. Cet habitat, lié à la maturation climacique, n'est donc pas lié directement au maintien de la dynamique alluviale sur les 50 dernières années. Pour autant, la mise en place des barrages, en diminuant drastiquement les événements de crue sur l'axe Loire, a favorisé le développement des cultures en bordure immédiate du lit moyen. La rareté de cet habitat souligne donc l'importante raréfaction des végétations naturelles sur l'axe Loire.

C1/ Pelouses à Corynéphore blanchâtre

NATURA 2000 : 6120*-1 – Pelouses pionnières à post-pionnières sur sables silico-calcaires plus ou moins stabilisés

Position phytosociologique : *Sileno conicae-Cerastion semidecandri* Korneck 1974

Val d'Allier : 20 ha soit 0,3% de la superficie des sites NATURA 2000

Val de Loire : 0,08 ha soit 0,002% de la superficie des sites NATURA 2000

Soit un rapport de 250 entre les deux vallées alluviales !

C2/ Pelouses alluviales à Orpins

NATURA 2000 : 8230-4 – Pelouses pionnières continentales et subatlantiques acidoclines des dalles siliceuses sèches et chaudes

Position phytosociologique : *Sedo albi-Veronicion dillenii* Oberd. ex Korneck 1974

Val d'Allier : 10,6 ha soit 0,8% de la superficie des sites NATURA 2000

Val de Loire : 0,3 ha soit 0,01% de la superficie des sites NATURA 2000

Soit un rapport de 80 entre les deux vallées alluviales

Ces deux types de pelouse sont des végétations pionnières qui colonisent progressivement les grèves sableuses (pelouses à Corynéphore blanchâtre) et/ou caillouteuses (pelouses alluviales à Orpins). Ces deux habitats sont directement liés au dépôt de nouvelles grèves de matériaux alluvionnaires lors des crues morphogènes. En l'absence de dynamique régressive sur les terrasses concernées, ces pelouses évoluent lentement vers des ourlets alluviaux à *Elytrigia* pl. sp., puis vers une Saulaie-peupleraie noire. Cette évolution sera d'autant plus rapide que l'alluvionnement en particules fines permettra un enrichissement rapide du sol. Ces deux habitats sont donc des marqueurs forts de l'activité morphodynamique d'une rivière. Leur régression spectaculaire sur l'axe Loire est particulièrement alarmante quant au maintien de ces deux habitats à long terme.

Conclusion

L'existence des cartographies NATURA 2000 sur les axes Loire et Allier au niveau du secteur fonctionnel de la « Loire des méandres libres » a permis de réaliser une étude comparative de l'expression des végétations sur ces deux rivières géographiquement proches et géomorphologiquement semblables.

Malgré les limites inhérentes à la méthodologie employée, les écarts très importants observés pour un certain nombre de végétation permettent de mettre en évidence à quel point le maintien de végétations typiquement alluviales sur l'axe Loire est compromis par l'absence de dynamique fluviale provoquée par les aménagements hydrauliques du fleuve.

Bien qu'inscrit dans le réseau NATURA 2000 pour lequel la France est engagée à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats relevant de la directive « Habitats-Faune-Flore », le tronçon de la Loire analysé dans cette étude se caractérise par une disparition progressive des végétations alluviales patrimoniales.

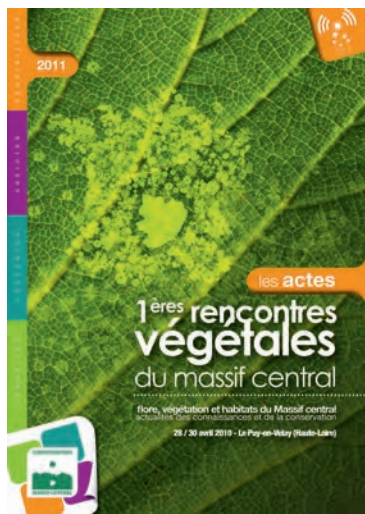
Les deux cas étudiés posent clairement la question des modes de gestion à mettre en place pour les gestionnaires d'espaces naturels. Si le maintien de pelouses ouvertes sur l'axe Loire passe par une gestion conservatrice de la nature (blocage de la dynamique naturelle par la gestion), la réelle dynamique observée sur l'axe Allier permet de considérer que la dynamique de la rivière est aujourd'hui encore suffisante pour assurer la régénération des pelouses alluviales. Dans ce cadre le choix de gestion pourra se justifier par des attentes sociétales de maintien d'un paysage ouvert, mais sera plus difficile à justifier sous l'angle de la conservation.

La prise en compte de la fonctionnalité de la rivière doit donc être l'élément majeur pour orienter les choix de gestion même si la prise en compte des attentes sociétales est nécessaire pour mettre en place une gouvernance environnementale acceptée et admise par les riverains (SÉBASTIEN 2006).

Bibliographie

- CADÉ E. 2011. - *Les frangs-bords du Val de Loire : localisation et gestion Sites Natura 2000 FR2601017 SIC «Bords de Loire entre Iguerande et Decize» FR2612002 ZPS « Vallée de la Loire de Iguerande à Decize »*. Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne ; Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne, 76 p.
- CRPF 2014. - La Loire d'Imphy à Decize - SIC FR2600966 FR2612010 Vallée de la Loire entre Imphy et Decize. Fiche synthétique. Centre Régional de la Propriété Forestière, 5 p.
- CEN Allier 2015. - Document d'objectifs - Site Natura 2000 FR8301015 et FR8301016 «Val d'Allier Nord et Sud» - Fichiers cartographiques. Conservatoire des espaces naturels de l'Allier, non paginé.
- CHABROL L., LE HÉNAFF p.-M., MADY M. & NAWROT O. 2015. - *Inventaire et cartographie des habitats naturels de la Réserve naturelle nationale du Val d'Allier*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 88 p. + annexes.
- CLAIR M., GAUDILLAT V. & HERARD-LOGEREAU K. 2005. - *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du Réseau à Saules 2000 - Guide méthodologique*. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ; Muséum national d'histoire naturelle / Ministère de l'écologie et du développement durable, 66 p.
- COURNEZ E. 2015. - *Sur les traces de l'Allier - Histoire d'une rivière sauvage*. Conservatoire des Espaces Naturels de l'Allier, Tomacom, 256 p.
- ESNAULT M. 2010. - *Document d'objectifs Natura 2000 SIC FR8201765 «Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire» - Programme d'actions III et Charte Natura 2000*. CESAME Bureau d'études - Conseil en Environnement, Sols, Aménagement / Département de la Loire, 226 p.
- LANE E. W. 1955. - The importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. *Proceedings, American Society of Civil Engineers* **745**.
- LE HÉNAFF p.-M. 2010. - *Caractérisation des forêts alluviales à bois dur du département de la Loire*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil général de la Loire, 43 p.
- LE HÉNAFF p.-M. 2017. - *La phytosociologie paysagère comme outil de suivis des vallées alluviales*. In Actes de Brest 2014. *Documents phytosociologiques*, Série 3, vol. 7, à paraître.
- MIMOUN D., DECHOMETS R., GRAILLOT D. & GARCIA D. 2005. - *Évolution de l'enfoncement du lit mineur de la Loire amont (entre Grangent et Balbigny)*. ARMINES - École des mines de Saint-Etienne. 103 p. + annexes.
- Mosaïque Environnement 2010. - *Document d'objectifs - Atlas cartographique diagnostic écologique Site FR8301032 «Zones alluviales de la confluence Dore-Allier»*. Mosaïque Environnement / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, non paginé.
- Mosaïque Environnement 2009. - *Document d'objectifs du site Natura 2000 FR8301072 «Val d'Allier et Limagne brivadoise»*. Mosaïque Environnement, non paginé + fichier cartographique.
- Mosaïque Environnement 2006. - *Document d'objectifs Natura 2000 FR8301038 «Val d'Allier, Pont du Château, Jumeaux, Alagnon»*. Mosaïque Environnement, non paginé + cartes.
- MOOR M. 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes* **34(4)** : 221-360.
- MULOT p.E. & SEYTRE L. 2008. - *Connaissance des végétations du département de la Loire : Fourrés marécageux à Saules*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil général de la Loire, 9 p.
- NAWROT O. & LE HÉNAFF p.-M. 2011. - *Référentiel typologique et fonctionnel des habitats naturels et semi-naturels du val d'Allier*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne, 152 p.
- ROULIER C. 1998. - Typologie et dynamique de la végétation des zones alluviales de la Suisse. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse* **72(1)** : 138 p. + volume annexes.
- SÉBASTIEN L. 2006. - *Humains et non-humains en pourparlers : l'acteur en 4 dimensions. Proposition théorique et méthodologique transdisciplinaire favorisant l'émancipation de nouvelles formes de gouvernances environnementales. Application au domaine de l'eau sur trois territoires : la Plaine du Forez, les pentes du Kilimandjaro et les Barthes de l'Adour* [en ligne]. Thèse de doctorat. Ecole des mines de Saint-Etienne. Disponible à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00780587/> [cité le 9 mars 2017].

**Les actes des premières et secondes
Rencontres végétales du Massif central
sont disponibles sur www.cbnmc.fr**



Conservatoire botanique national du Massif central
Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette
Tél. : 04 71 77 55 65 - Fax : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr



2017



3^{es} rencontres végétales du Massif central

DÉCOUVRIR, COMPRENDRE ET PROTÉGER
LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DU MASSIF CENTRAL

Afin de permettre la rencontre et l'échange de connaissances et de compétences autour de la diversité végétale du Massif central et d'animer sa mission de coordination biogéographique, le Conservatoire botanique national du Massif central a organisé, les troisièmes rencontres végétales du Massif central, à Saint-Étienne (Loire), du 27 au 30 mai 2015, avec les soutiens de la Région Rhône-Alpes, du Département de la Loire, de la Ville de Saint-Étienne, de la Communauté d'agglomération de Saint-Étienne et de l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne.

Ce document publie les communications présentées à l'occasion de ces rencontres et espère contribuer à leur rayonnement auprès de l'ensemble des acteurs de la diversité végétale du Massif central.

+ d'infos :

Conservatoire botanique national du Massif central

Siège et antenne Auvergne

Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Téléphone : 04 71 77 55 65
Télécopie : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr

Antenne Limousin
SAFRAN

2, avenue Georges Guingouin
CS80912 - Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
Téléphone : 05 55 77 51 47

Antenne Rhône-Alpes

Maison du Parc
Moulin de Virieu - 2, rue Benaÿ
42410 PÉLUSSIN
Téléphone : 04 74 59 17 93

www.cbnmc.fr



Les rencontres végétales du Massif central ont été organisées avec le soutien de :

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

Loire
LE DÉPARTEMENT

ville de
Saint-Étienne

SAINT-ÉTIENNE
métropole
communauté d'agglomération

Université
Jean Monnet
SAINT-ÉTIENNE