



CHAÎNE des PUYs  
FAILLE de LIMAGNE  
PATRIMOINE MONDIAL

# DOSSIER PÉDAGOGIQUE



PUY-DE-DÔME  
LE DÉPARTEMENT

## CONTACT

Conseil départemental du Puy-de-Dôme  
Direction des Grands Sites Patrimoniaux  
Service Valorisation Touristique

*Fabienne Chevalier*

*Chargée des publics scolaires*

---

Mail : [scolaires-puydedome@puy-de-dome.fr](mailto:scolaires-puydedome@puy-de-dome.fr)

---

Tél : 04 73 42 49 86

---

Site internet : [volcan.puy-de-dome.fr/scolaires](http://volcan.puy-de-dome.fr/scolaires)

---

Ce dossier a été réalisé avec le concours de M. Gérard GUILLOT, professeur relais missionné auprès du Conseil départemental du Puy-de-Dôme par le rectorat.

**Crédits photos : Gérard GUILLOT . Couvertures : Valentin Uta, Denis Pourcher**  
**Conception graphique : boris-sabatier.com**

# Editorial

Le 2 juillet 2018, le Haut lieu tectonique Chaîne des Puy – faille de Limagne était officiellement inscrit sur la prestigieuse Liste du Patrimoine mondial par l'UNESCO.

Solidaire et déterminé, notre territoire a travaillé de nombreuses années pour parvenir à ce résultat et pourtant, c'est maintenant que le vrai défi commence !

Ce défi, c'est celui de la gestion d'un site désormais connu mondialement, qui connaît un succès croissant et pour lequel il va nous falloir maintenir le délicat équilibre entre mise en valeur et préservation.

Pour ce faire, nous comptons sur l'important travail d'ores et déjà entamé avec les différents partenaires et acteurs du site, comme sur la mobilisation sans faille des habitants de nos territoires, amoureux inconditionnels du site.

Mais nous comptons, également, sur la sensibilisation des jeunes générations car c'est pour elles, finalement, que nous nous sommes engagés dans cet ambitieux projet.

C'est à elles, bientôt, que nous lèguerons le site et c'est à elles qu'il reviendra d'en perpétuer l'aménagement responsable et la valorisation.

Persuadés que les jeunes sont nos ambassadeurs les plus efficaces et notre meilleur espoir d'un site durablement préservé, c'est pour vous, enseignants, animateurs, guides, encadrants, que nous avons conçu ce guide de la manière la plus exhaustive possible.

Car vous savez, mieux que quiconque, vous adresser aux jeunes générations.

Vous avez leur confiance, vous avez leur oreille et vous avez, vous aussi, un rôle essentiel à jouer dans l'avenir de la Chaîne des Puy – faille de Limagne.



© Pierre Soissons

## Jean-Yves GOUTTEBEL

Président du Conseil  
départemental  
du Puy-de-Dôme



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Haut lieu tectonique  
Chaîne des Puy -  
faille de Limagne  
inscrit sur la Liste du  
patrimoine mondial en 2018

# Sommaire

<b>L'UNESCO ET LE PATRIMOINE MONDIAL</b>	<b>5</b>
Qu'est-ce que l'UNESCO? Qu'est-ce que le patrimoine mondial?	6
La Chaîne des Puys - faille de Limagne inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO	13
<b>LA CHAÎNE DES PUY - FAILLE DE LIMAGNE, PAYSAGES ET BIODIVERSITÉ</b>	<b>19</b>
Géologie et paysages	20
L'eau dans La Chaîne des Puys	37
15 000 ans d'histoire des paysages de La Chaîne des Puys	59
Des paysages dominés par la forêt	66
Un paysage clé de La Chaîne des Puys : les estives	82
Biodiversité et milieux naturels de La Chaîne des Puys	107
<b>ZOOM SUR LE SITE DU PUY DE DÔME</b>	<b>126</b>
Lecture de paysages depuis le sommet du puy de Dôme	127
Flore et végétation du sommet du puy de Dôme	139
<b>PRÉSERVATION ET GESTION DURABLE DU BIEN INSCRIT</b>	<b>149</b>
Le plan de gestion Chaîne des Puys - faille de limagne, un instrument de préservation et valorisation	150
Les dispositifs et outils réglementaires ou de gestion contribuant à la protection du bien	150
Les orientations du plan de gestion	154
<b>ORGANISER UNE SORTIE SCOLAIRE EN CHAÎNE DES PUY</b>	<b>174</b>
Organiser une sortie terrain en Chaîne des Puys - faille de limagne	175
Réglementation des sorties de terrain	178
Les sites naturels accessibles à des groupes	180
Les grands sites de visite en Chaîne des puy	184
Informations pratiques	186

# L'UNESCO et le patrimoine mondial

1

---

# Qu'est-ce que l'UNESCO ? qu'est-ce que le patrimoine mondial ?

---

## LA CRÉATION DE L'UNESCO

L'UNESCO, créée le 16 novembre 1945 est une institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies, elle-même créée le 24 octobre 1945. A la fin de la seconde Guerre mondiale, les représentants d'une quarantaine d'États décident de créer une organisation destinée à maintenir et promouvoir la paix dans le monde.

*« Les guerres prenant naissance dans l'esprit des hommes,  
c'est dans l'esprit des hommes que doivent être élevées  
les défenses de la paix ».*

Selon l'UNESCO, une paix durable peut se construire grâce à une solidarité intellectuelle et morale. L'UNESCO est une organisation, elle n'a donc pas le pouvoir juridique d'intervenir dans un conflit mondial.

*... Son objectif, selon l'acte constitutif, est de favoriser la paix dans le monde « en resserrant par l'éducation, la science et la culture la collaboration entre les nations ». La connaissance de nos différences est la meilleure voie pour l'apprentissage du respect et de la tolérance. L'emblème de l'UNESCO est l'Acropole d'Athènes, symbole de l'équilibre, de l'harmonie et des valeurs défendues par l'UNESCO, comme le respect ou la solidarité.*

## LES DOMAINES D'ACTION DE L'UNESCO

Elle réunit les nations autour de grandes thématiques communes qui sont au cœur des problématiques du monde actuel. L'action de l'UNESCO a évolué depuis sa création. Actuellement, trois grandes thématiques permettent de développer un dialogue interculturel dont :

- **L'éducation** : Dès 1965, l'UNESCO a lancé le premier Programme expérimental mondial d'alphabétisation. Son action est aujourd'hui orientée par le Cadre d'Action Éducation 2030. L'accès à une éducation de qualité pour les enfants du monde entier est un des objectifs fondamentaux.

• **La science :** La compréhension du monde à travers la science permet de trouver des solutions aux défis économiques, sociaux et environnementaux d'aujourd'hui et de favoriser ainsi le développement durable en encourageant les recherches sur le changement climatique par exemple.

• **La culture :** l'UNESCO œuvre pour favoriser le dialogue interculturel, la diversité culturelle et le développement des droits culturels. Elle défend entre autre la diversité créatrice et la multiplicité des expressions culturelles.



*United Nation Organisation for Education, Science and Culture*

*En français : Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture*

## LE PATRIMOINE MONDIAL

Le patrimoine est l'héritage du passé dont nous profitons aujourd'hui et que nous transmettons aux générations à venir.

L'UNESCO soutient les états pour l'identification, la protection et la préservation du patrimoine culturel et naturel.

Des monuments et des sites naturels comme les Pyramides de Gizeh, la cathédrale Notre-Dame de Paris ou la Grande Barrière de Corail constituent un héritage hors du commun pour l'Humanité. Ce patrimoine dépasse par ses valeurs la propriété nationale. L'humanité tout entière est responsable de la sauvegarde de ce patrimoine.



*Le logo du patrimoine mondial symbolise cette alliance pour la protection de biens à la fois culturels et naturels. En effet, la forme ronde représente la nature et le carré à l'intérieur signifie l'oeuvre de l'homme, la culture.*

## LA CONVENTION DU PATRIMOINE MONDIAL

En 1959, la construction du barrage d'Assouan en Égypte menaçait de faire disparaître les monuments de Nubie, et notamment le temple égyptien d'Abou Simbel. La communauté internationale prend conscience, pour la première fois de manière aussi forte, de la perte irréparable que cela représenterait pour l'humanité tout entière. L'idée d'un patrimoine qui appartient à l'ensemble de l'humanité et la responsabilité de le protéger, prennent forme.

Les temples sont alors déplacés et reconstruits dans une zone exempte de risques. Cette opération de sauvetage coûte 80 millions de dollars. Cette campagne révèle la conviction qu'il existe un patrimoine, dépassant par sa valeur universelle, les principes de la propriété nationale.

Suite à cette première campagne de sauvegarde, un fond est créé pour protéger les monuments du monde, et les États parties de l'UNESCO signent en 1972 la Convention pour la Protection du patrimoine mondial culturel et naturel.

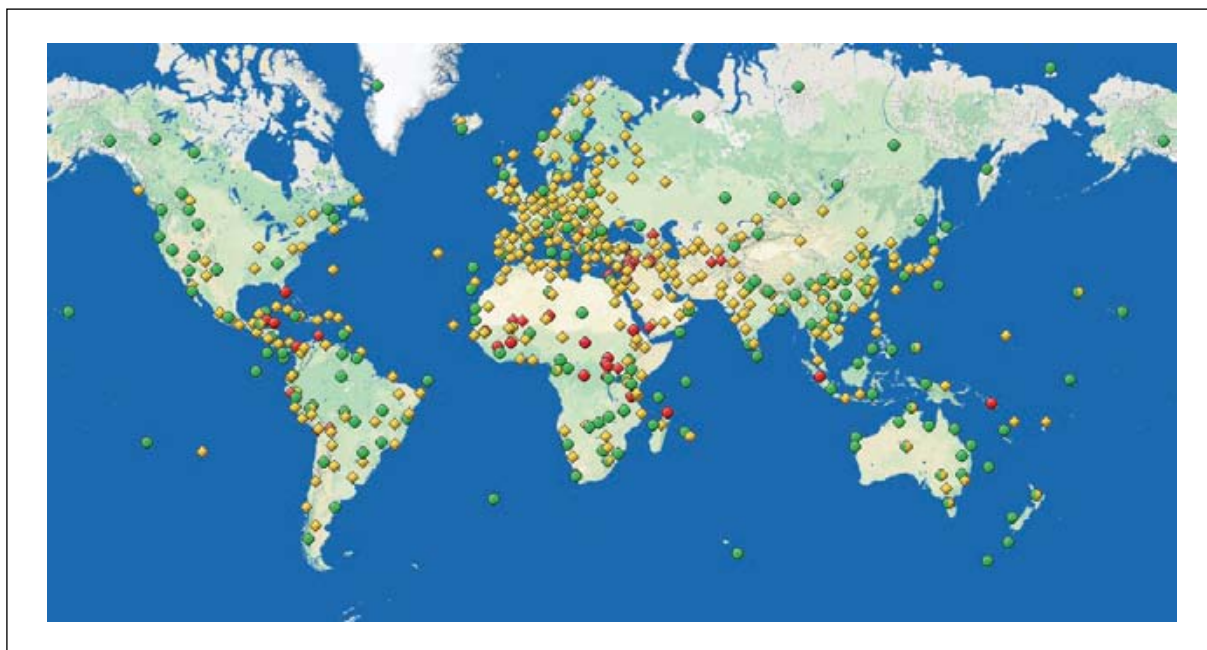
À l'heure actuelle, 195 États ont signé cette convention, soit 96% des États de la planète. C'est la seule institution qui réunit la quasi-totalité des États du monde pour protéger le patrimoine.

## LA LISTE DU PATRIMOINE MONDIAL

La Convention du patrimoine mondial définit deux catégories de patrimoine qui sont exceptionnels pour l'humanité :

- **Le patrimoine culturel** : les monuments, ensemble de monuments ou les sites culturels, généralement les sites archéologiques, qui ont une importance historique et/ou artistique.
- **Le patrimoine naturel** : les formations physiques, biologiques, géologiques et physiographiques exceptionnelles, comme le Kilimandjaro en Tanzanie - les zones constituant l'habitat d'espèces végétales ou animales menacées, comme les Sanctuaires du Sichuan qui abritent la plupart des pandas géants du monde qui sont menacés d'extinction - les sites naturels qui ont une valeur exceptionnelle du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté naturelle.

À ce jour, il y a 1092 biens inscrits sur la Liste du patrimoine mondial : dont 845 culturels, 209 naturels et 38 mixtes (à la fois naturel et culturel comme le Mont Perdu dans les Pyrénées).



■ Patrimoine culturel ■ Patrimoine naturel ■ Patrimoine en péril

Comme on peut le voir sur la carte ci-dessus, l'Europe est le continent qui possède le plus de biens inscrits. L'Italie, avec 51 biens sur la Liste du patrimoine mondial, est le pays avec le plus grand nombre de biens inscrits.

## LE PATRIMOINE IMMATÉRIEL

Pour remédier au déséquilibre des inscriptions des biens entre les pays de l'hémisphère Nord et de l'hémisphère Sud, la Convention du patrimoine mondial immatériel a été signée en 2003 par les états membres de l'UNESCO. Selon la Convention, la protection des expressions vivantes héritées de nos ancêtres et transmises à nos descendants sont aussi importantes.



Ainsi, les traditions orales, comme les légendes ou les chants ; les arts du spectacle, comme la musique ou la danse ; les pratiques sociales, tels les rituels ; les connaissances et les pratiques concernant la nature et l'univers, par exemple les médecines traditionnelles ou le chamanisme et l'artisanat traditionnel peuvent être classés sur cette Liste. On peut trouver parmi celui-ci, le Fado, chant populaire urbain du Portugal, l'art du pizzaiolo napolitain ou encore les savoir-faire liés au parfum en Pays de Grasse.

... *Ces savoir-faire sont transmis d'une génération à une autre et sont un facteur important du maintien de la diversité culturelle face à la mondialisation croissante.*

## LE PATRIMOINE EN PÉRIL

Certains sites, menacés de dangers graves comme un tsunami, un incendie ou une guerre peuvent être inscrits sur la Liste du patrimoine mondial en péril. Par exemple, le site archéologique de Palmyre, en Syrie, a été inscrit en 2013 sur la Liste du patrimoine mondial en péril. Il a été malgré tout bombardé par les djihadistes en mai 2015 pendant la guerre civile qui opposait le gouvernement et l'État islamique.

En 2018, ils sont cinquante-quatre. Une assistance internationale est demandée pour ces biens.

... *Par ailleurs, l'absence de gestion et de protection d'un site peut conduire celui-ci à une intégration sur la liste du patrimoine en péril. Cette mesure constitue parfois un prélude au déclassement.*

## SITES DÉCLASSÉS

L'UNESCO peut retirer un site de la Liste du patrimoine mondial s'il manque à ses obligations de protection après plusieurs avertissements.

En 2004, Dresde est inscrit sur la Liste du patrimoine mondial pour ses 18 km de « paysage culturel du XVI<sup>ème</sup> au XX<sup>ème</sup> siècle » le long de l'Elbe. En 2006, suite à un projet de construction d'un pont autoroutier pour réduire le trafic automobile dans le centre historique de la ville, le site est inscrit sur la Liste du patrimoine mondial en péril. L'UNESCO estime qu'il altère la vue sur la vieille ville, récemment restaurée après les bombardements de la Seconde Guerre mondiale. En 2009, Dresde est retiré de la Liste du patrimoine mondial suite à la décision définitive de construction de ce pont. Le pont est inauguré en 2013.

La perte de cette inscription a été le moteur le plus puissant dans l'émergence d'une nouvelle conscience de la valeur paysagère et patrimoniale des rives de l'Elbe. Aujourd'hui les habitants et les acteurs politiques prennent conscience de l'intérêt patrimonial d'une inscription à l'UNESCO.

Un deuxième site a été retiré de la Liste : le sanctuaire de l'oryx arabe (une espèce rare d'antilope) dans le sultanat d'Oman. Inscrit sur la Liste du patrimoine mondial en 1994, il a vu sa population diminuer de 450 individus à 65 de 1994 à 2007, la zone protégée ayant été réduite de 90 % pour des prospections d'hydrocarbures. Comme les gestionnaires du site n'ont pas respecté leurs obligations de conservation du sanctuaire, le Comité du patrimoine mondial a procédé à un retrait de la Liste en 2007.

Chaque année, plusieurs États membres de l'UNESCO proposent l'inscription d'un bien (deux jusqu'en 2018), sur la Liste du patrimoine mondial. La rédaction d'un dossier dure cinq ans en moyenne. La présentation de la Valeur Universelle Exceptionnelle est au coeur des dossiers de candidature. Depuis 2007, un plan de gestion et de valorisation du bien doit aussi être proposé. Les dossiers sont évalués par deux organisations consultatives indépendantes : l'ICOMOS pour le patrimoine culturel (Conseil international des monuments et des sites) et l'UICN pour le patrimoine naturel (Union mondiale pour la conservation de la nature). Ils donnent leur avis au Comité du patrimoine mondial qui prend la décision de l'inscription. Un délai de dix-huit mois s'écoule entre le dépôt du dossier et la décision finale.

### En 2005, l'UNESCO a défini dans les orientations :

*« La Valeur Universelle Exceptionnelle signifie une importance culturelle et/ou naturelle tellement exceptionnelle qu'elle transcende les frontières nationales et qu'elle présente le même caractère inestimable pour les générations actuelles et futures de l'ensemble de l'humanité. »*

L'UNESCO a déterminé dix critères qui permettent de justifier ce caractère exceptionnel. Ils sont communs à tous les États membres de l'UNESCO.

### 6 critères pour les biens culturels :

<b>Critère I :</b>	représenter un chef d'oeuvre du génie créateur humain
<b>Critère II :</b>	témoigner d'un échange d'influences
<b>Critère III :</b>	apporter un témoignage d'une civilisation vivante ou disparue
<b>Critère IV :</b>	exemple éminent illustrant une période significative
<b>Critère V :</b>	être un exemple éminent d'établissement humain traditionnel
<b>Critère VI :</b>	être associé à des croyances, des événements, des traditions vivantes

### 4 critères pour les biens naturels :

<b>Critère VII :</b>	représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle
<b>Critère VIII :</b>	représenter des grands stades de l'histoire de la terre
<b>Critère IX :</b>	être des exemples représentatifs de processus écologiques et biologiques en cours
<b>Critère X :</b>	contenir les habitats naturels les plus représentatifs et importants pour la conservation de la diversité biologique

## LES SITES FRANÇAIS

La France est le quatrième pays possédant le plus de biens inscrits après l'Espagne (45 sites en 2018), la Chine (50 sites en 2016) et l'Italie (51 sites en 2016).

Les premiers sites inscrits ont une valeur universelle exceptionnelle incontestée comme le Mont-Saint-Michel ou le château de Versailles, inscrits dès 1979.

En 2018, la France compte 44 biens inscrits.

**Le nombre de biens naturels est assez faible. Il y a quatre sites naturels :**

- le Golfe de Porto, en Corse
- les Lagons de Nouvelle-Calédonie
- les Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion
- le Haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne

Et un mixte (à la fois naturel et culturel) : le Mont Perdu dans les Pyrénées.

Depuis les premières inscriptions les types de biens inscrits ont évolué.

**Il peut s'agir d'un :**

- **site industriel :** Bassin minier
- **ensemble urbain :** « Bordeaux, Port de Lune »
- **paysage culturel :** les Climats de Bourgogne

La taille et la forme des biens sont aussi variées.

**Il peut être :**

- **ponctuel :** un monument (la cathédrale d'Amiens)
- **multiple :** plusieurs édifices (les huit monuments romains et romans inscrits à Arles)
- **étendu :** un espace de plusieurs centaines de kilomètres avec plusieurs dizaines d'édifices inscrits (le Val de Loire)
- **très étendu :** un bien en série étendu sur l'ensemble du territoire français (les Fortifications majeures de Vauban)
- **transfrontalier :** inscrit dans deux pays différents (le Mont Perdu dans les Pyrénées)

## L'ASSOCIATION DES BIENS FRANÇAIS DU PATRIMOINE MONDIAL

L'augmentation du nombre et des catégories de biens ont nécessité la création d'un réseau pour échanger sur les problématiques auxquelles les gestionnaires des sites sont confrontés quotidiennement. Pour répondre aux défis actuels de ces sites, l'Association des Biens Français du Patrimoine Mondial a été créée en 2007. L'Association est l'interlocuteur privilégié entre l'État et les sites français. Elle garantit aussi auprès de l'UNESCO la préservation et la mise en valeur des biens français inscrits.

### ► Ouvrages et sites internet de référence :

- Historique de l'UNESCO : [HTTP://FR.UNESCO.ORG/ABOUT-US/PROPOS-DE-LUNESCO](http://fr.unesco.org/about-us/propos-de-lunesco)
- Mission de l'UNESCO dans le domaine du Patrimoine mondial :  
[HTTP://FR.UNESCO.ORG/THEMES/PROTGER-NOTRE-PATRIMOINE-ET-FAVORISER-LA-CRÉATIVITÉ](http://fr.unesco.org/themes/protger-notre-patrimoine-et-favoriser-la-creativite)
- Mission de l'UNESCO dans le domaine des sciences :  
[HTTP://FR.UNESCO.ORG/THEMES/SCIENCES-AU-SERVICE-D'AVENIR-DURABLE](http://fr.unesco.org/themes/sciences-au-service-d-avenir-durable)
- Mission de l'UNESCO dans le domaine de l'éducation :  
[HTTP://FR.UNESCO.ORG/THEMES/ÉDUCATION-XXIE-SIÈCLE](http://fr.unesco.org/themes/education-xxie-siecle)
- Liste du patrimoine mondial : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/LIST/](http://whc.unesco.org/fr/list/)
- Convention UNESCO : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/CONVENTIONTEXTE/](http://whc.unesco.org/fr/conventiontexte/)
- Orientations de l'UNESCO : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/ORIENTATIONS/](http://whc.unesco.org/fr/orientations/)
- Critères de classement d'un bien à l'UNESCO : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/CRITERES/](http://whc.unesco.org/fr/criteres/)
- La Trousse du Patrimoine mondial : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/ACTIVITES/567/](http://whc.unesco.org/fr/activites/567/)
- Le Fonds du Patrimoine mondial : [HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/FONDS-DU-PATRIMOINE-MONDIAL/](http://whc.unesco.org/fr/fonds-du-patrimoine-mondial/)
- Le Patrimoine mondial culturel immatériel :  
[HTTP://WWW.UNESCO.ORG/CULTURE/ICH/FR/QU-EST-CE-QUE-LE-PATRIMOINE-CULTUREL-IMMATERIEL-00003](http://www.unesco.org/culture/ich/fr/qu-est-ce-que-le-patrimoine-culturel-immateriel-00003)
- Présentation de l'Association des Biens Français du Patrimoine Mondial et des sites français inscrits :  
[HTTP://WWW.ASSOFRANCE-PATRIMOINEMONDIAL.ORG :](http://www.asso-france-patrimoine-mondial.org)
- Vidéo de l'association des Biens Français du Patrimoine Mondial sur la Valeur universelle exceptionnelle :  
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=BJCQH-STHUo](https://www.youtube.com/watch?v=BJCQH-STHUo)
- AUDRERIE D. et SOUCHIER R., Le Patrimoine Mondial, Paris, Presses Universitaires de France, (Collection Que Sais-je ?), 1998.
- Alain CHEVENEZ, L'invention de la valeur universelle de l'UNESCO, Paris, L'Harmattan, 2014.
- Monumental, Patrimoine mondial, Paris, Centre des Monuments nationaux, 1er semestre 2008.

### ► Pour le jeune public :

- Vidéos pour les enfants sur le patrimoine mondial :  
[HTTP://WHC.UNESCO.ORG/FR/PATRIMONITO/](http://whc.unesco.org/fr/patrimonito/)
- C'est quoi l'UNESCO : un jour une question (avril 2018) :  
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=GtCVGYHMCWs](https://www.youtube.com/watch?v=GtCVGYHMCWs)
- L'UNESCO et réSEAU, Le patrimoine mondial entre les mains des jeunes, kit éducatif à l'usage des enseignants, UNESCO, Turin, 2002.

---

# La Chaîne des Puys - faille de Limagne inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO

---

## LA CHAÎNE DES PUYs - FAILLE DE LIMAGNE : UN TERRITOIRE UNIQUE

Le haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne a été inscrit sur la Liste du patrimoine mondial en juillet 2018 lors du 42<sup>e</sup> Comité du patrimoine mondial de Manama, devenant ainsi le premier site naturel inscrit en France hexagonale.

### Carte d'identité de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne

---

**Pays :** France

---

**Région :** Auvergne-Rhône-Alpes

---

**Département :** Puy-de-Dôme

---

**Surface du bien :** 242,51 km<sup>2</sup>

---

**Longueur :** 32 km

---

**Largeur :** 14 km

---

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, les sites doivent avoir une valeur universelle exceptionnelle (VUE) et satisfaire à au moins un des dix critères de sélection mis en place par l'UNESCO.

Le Haut lieu tectonique Chaîne des Puys – faille de Limagne répond au critère géologique (VIII) : « être des exemples éminemment représentatifs des grands stades de l'histoire de la terre, [...], de processus géologiques en cours [...] ayant une grande signification ».

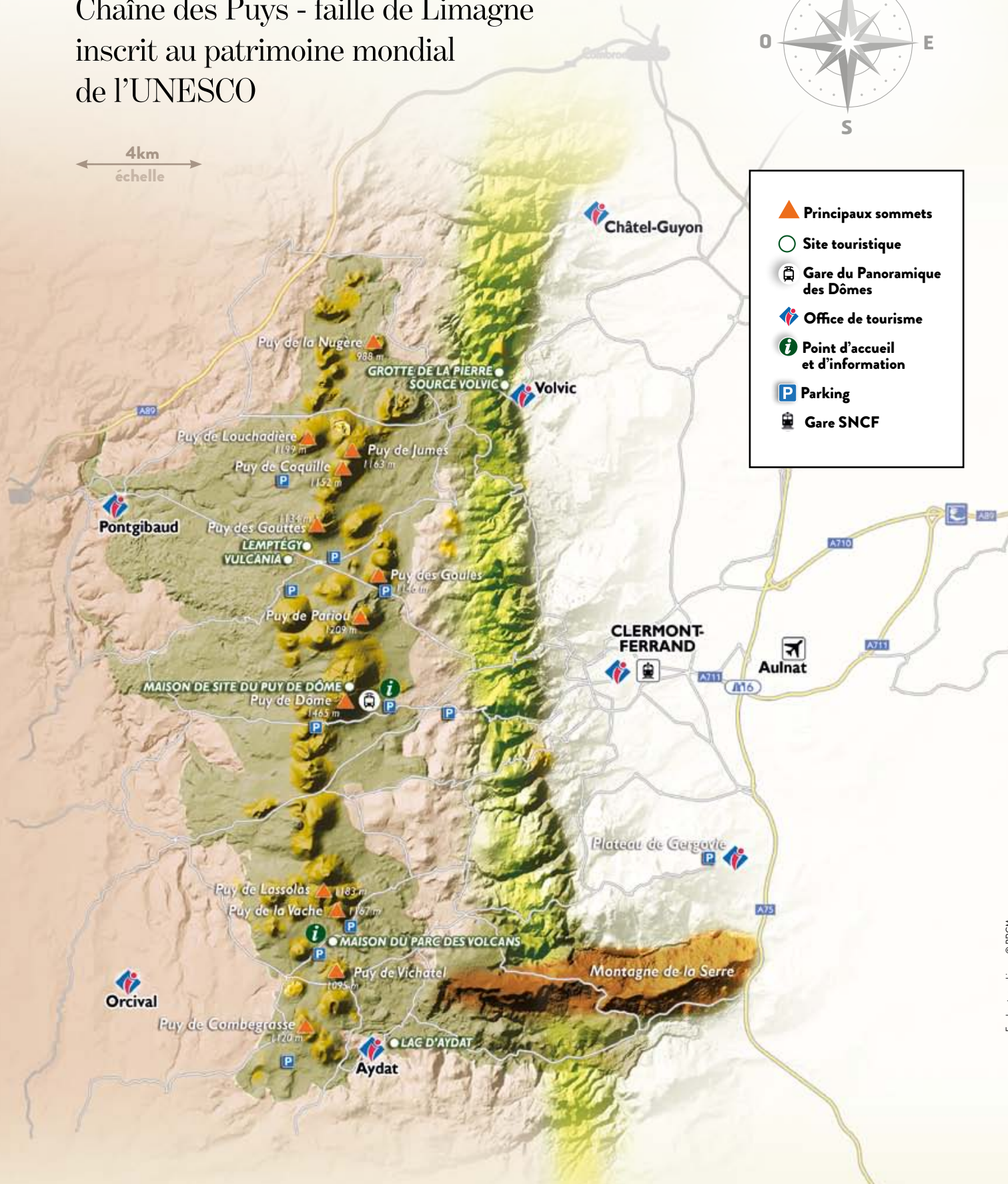
# Haut-lieu tectonique

## Chaîne des Puys - faille de Limagne inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO



4km  
échelle

- Principaux sommets
- Site touristique
- Gare du Panoramique des Dômes
- Office de tourisme
- Point d'accueil et d'information
- Parking
- Gare SNCF



**Plateau des Dômes**  
Montagnes anciennes aplanies par l'érosion  
350 millions d'années

**Faille de Limagne**  
Fracturation de la croûte terrestre  
35 millions d'années

**Montagne de la Serre**  
Relief inversé (anciennes coulées de lave)  
3 millions d'années

**Chaîne des Puys**  
80 volcans monogéniques de 95 000 à 8 400 ans pour les plus récents

## UNE ILLUSTRATION EXCEPTIONNELLE DE RUPTURE CONTINENTALE

Les différentes formes géologiques présentes dans le périmètre du Haut lieu tectonique Chaîne des Puys – faille de Limagne, donnent à voir les étapes successives du processus de rift : un plateau continental ancien (le plateau des Dômes), qui s'est étiré, fracturé et effondré (le long de la faille de Limagne). La surface s'est ensuite massivement soulevée, entraînant une forte érosion qui a créé des formes spécifiques appelées inversions de relief (la montagne de la Serre). Le magma est également remonté par les fissures créées par la fracturation, faisant apparaître du volcanisme en surface, dont la Chaîne des Puys est l'expression la plus récente.

*Le paysage, qui constitue un spectacle visuel fascinant, donne à voir les différentes étapes de ce processus :*

### LE PLATEAU DES DÔMES

①



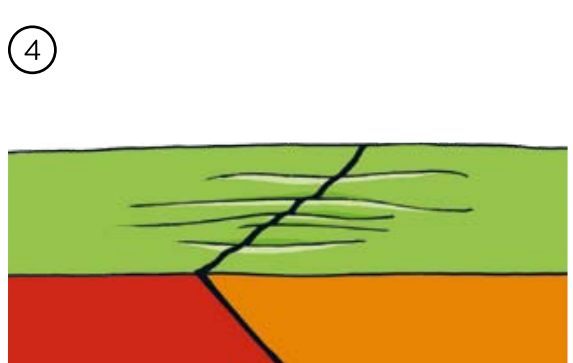
②



③



④

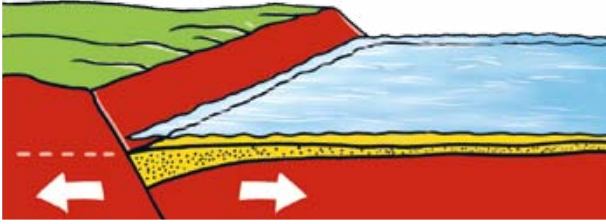


Tout commence il y a 350 millions d'années. La collision de deux blocs continentaux, jusqu'alors séparés par un océan ①, donne naissance à une haute chaîne de montagnes ②. Au fil du temps et au fur et à mesure des intempéries ③, celle-ci s'érode\*, s'aplanit... laissant place à un vaste plateau ④ dont l'actuel plateau des Dômes est un témoin. Situé à 700 mètres au-dessus de la plaine de la Limagne, il sera, des millions d'années plus tard, dominé par la Chaîne des Puys...

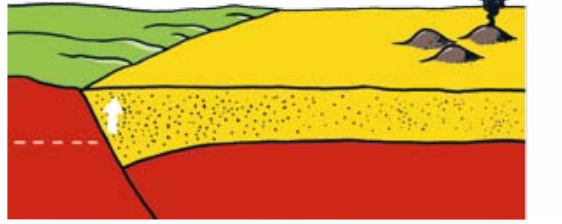
\*Érosion : ensemble des processus responsables de l'évolution des reliefs engendrés par les déformations de l'écorce terrestre (par ablation, transport et aussi accumulation).  
Encyclopédie Larousse.

## LA FAILLE DE LIMAGNE

①



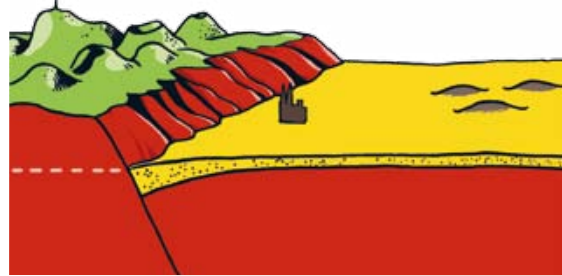
②



③



④



Il y a 35 millions d'années, sous la poussée des Alpes, la croûte terrestre s'effondre créant de grands fossés en Europe (rift ouest européen). Situé à un niveau proche de la mer, le fossé de la Limagne se remplit de faibles quantités d'eau ①. Des sédiments se déposent jusqu'à atteindre le niveau du plateau des Dômes. Dans la plaine, un volcanisme ancien se développe ②. Entre 3 et 1 millions d'années, le socle ancien (en rouge) et les sédiments se soulèvent ensemble provoquant alors un processus d'érosion intense ③. Aujourd'hui, la faille de Limagne, qui s'étend sur 32 km pour un dénivelé apparent de plus de 500 m, fait le lien entre le plateau des Dômes et Clermont-Ferrand, situé dans la plaine fertilisée par les sédiments ④.

## LA MONTAGNE DE LA SERRE

①



②



③



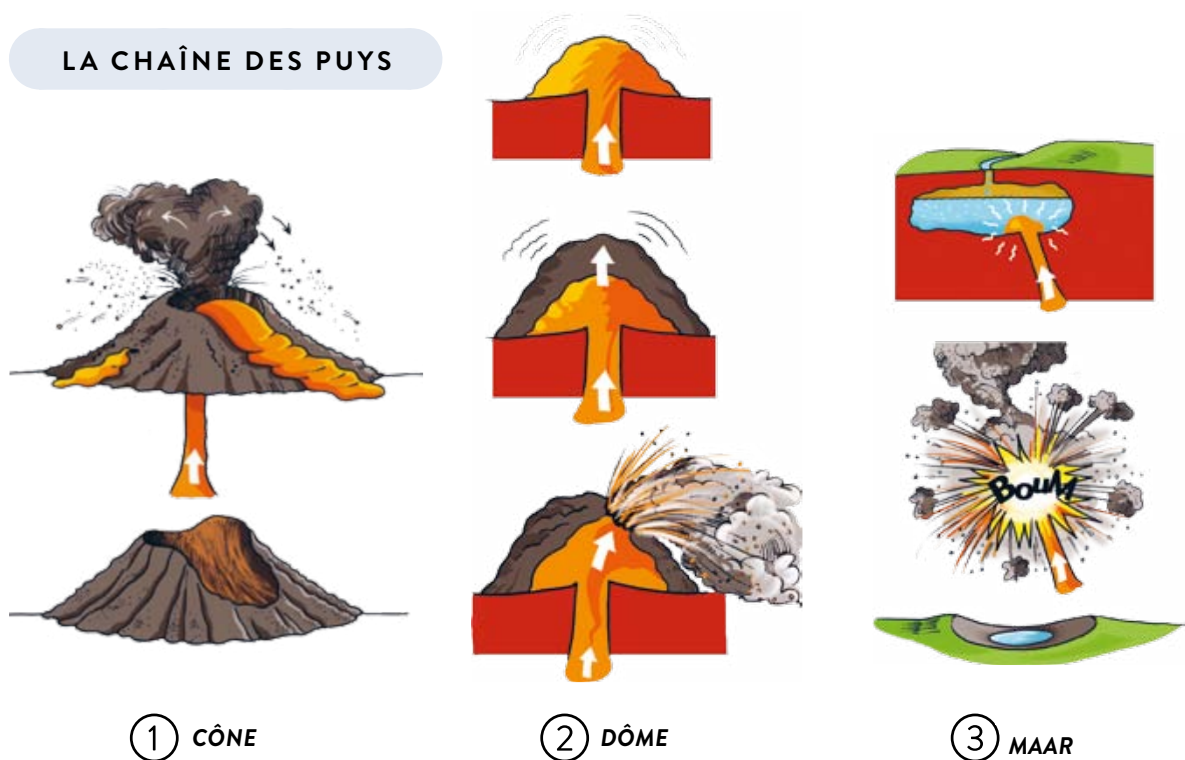
④



Le fossé de la Limagne est comblé de sédiments arrivant à la même hauteur que le plateau ①. Autour de 3 millions d'années, une coulée de lave se répand à partir du puy de la Vigeral, sur le plateau des Dômes et emprunte une vallée ②. Lors du soulèvement généralisé du socle et des sédiments, ceux-ci sont soumis à une forte érosion ③. Protégés par la carapace de lave de la coulée, les sédiments restent en place mais ceux qui la jouxtent sont progressivement évacués. Ainsi, la coulée qui se trouvait en fond de vallée est devenue un plateau surélevé ④. À ce titre, la montagne de la Serre est un très bel exemple de relief inversé !



## LA CHAÎNE DES PUYs



Sur près de 32 km de long et 4 km de large, la Chaîne des Puy's est un alignement exceptionnel de 80 volcans âgés de 95 000 à 8 400 ans. Les bouleversements en profondeur entraînent des remontées de magma qui empruntent de petites fissures et donnent naissance à des volcans monogéniques (formés au cours d'une éruption brève et unique). Tous singuliers, ils prennent la forme de cônes ① comme les puy's de Pariou ou de Vichatel, de dômes ② comme le puy du même nom ou le Grand Sarcouy, ou de maars ③ nés de la rencontre de l'eau et du magma (narse d'Espinasse, maar de Beaunit).

### UNE TERRE DE SCIENCES

C'est ici, au XVIII<sup>e</sup> siècle, que les premiers pas de la volcanologie ont été faits grâce aux découvertes de Jean Etienne Guettard. Depuis, la Chaîne des Puy's n'a jamais cessé d'être une terre de découvertes scientifiques. Aujourd'hui encore, le laboratoire Magmas et Volcans, de notoriété mondiale, basé à Clermont-Ferrand, coordonne des travaux internationaux.

*Ce site accessible, qui présente une variété de jeunes édifices volcaniques, permet de développer de nouvelles méthodes d'études notamment liées à la surveillance des phénomènes naturels, support de prévention des risques pour des zones volcaniques en activité ailleurs dans le monde.*

## UNE GESTION SUPPORT DE L'INSCRIPTION AU PATRIMOINE MONDIAL

Une candidature au patrimoine mondial s'accompagne obligatoirement d'un plan de gestion. Celui-ci vise à assurer la pérennité du bien dans le temps en planifiant une série de mesures à prendre.

Le plan de gestion Chaîne des Puy's - faille de Limagne a été élaboré de manière conjointe par le Département du Puy-de-Dôme, le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne (PNRVA), et de l'état. De nombreux acteurs du territoire participent également à sa mise en œuvre : région, métropole, fondation Chaîne des Puy's - faille de Limagne, groupement de propriétaires et forestiers, communes, associations diverses...

Il exclut de créer un nouveau niveau de réglementation et s'appuie sur les dispositifs réglementaires déjà existants qu'il vise à harmoniser. Il favorise également la mise en place de nouveaux projets structurants.

Le plan de gestion se donne ainsi pour objectifs la révélation des formes géologiques, la préservation des paysages, la gestion de la fréquentation, le tourisme, la conciliation des usages ainsi que la diffusion de la connaissance.

### Les principales actions initiées sont :

---

#### La lutte contre l'érosion et l'amélioration des cheminements pour canaliser la fréquentation :

puy de Vichatel, puy de Clerzoux, puy de Pariou, puys de Jumes et Coquille...

---

La création d'un observatoire dynamique des paysages

---

La mise en valeur du puy de Combegrasse par la remise en pâturage, la création d'un parking et d'un cheminement pour l'accueil du public

---

Le traitement des stationnements inadaptés (amélioration ou suppression),

---

Les études pour la mise en valeur du puy de la Rodde, du puy de Chaumont, du puy de Pariou, du puy de Côme

---

Le soutien au pastoralisme : cabanes de bergers, équipement des estives...

---

Le soutien à la recherche : relevé Lidar de la Chaîne des Puys

---

Le porté à connaissance et la compréhension du Bien inscrit avec la mise en place d'outils et d'animations à destination du grand public et du public scolaire

---

#### ► *Pour en savoir plus :*

Site internet de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne :

[HTTP://WWW.CHAINEDESPUYS-FAILLEDELIMAGNE.COM/](http://www.chainedespuys-failledelimagne.com/)

Pour découvrir les documents, photographies, vidéos et sites internet relatifs à La Chaîne des Puys - Faille de Limagne :

[HTTP://WWW.CHAINEDESPUYS-FAILLEDELIMAGNE.COM/MEDIATHEQUE/DOCUMENTS/](http://www.chainedespuys-failledelimagne.com/mediatheque/documents/)

# La Chaîne des Puys - faille de Limagne, paysages et biodiversité

2

# Géologie et paysages

## CADRE GÉNÉRAL

La Chaîne des Puys s'intègre dans le cadre du Massif central composé de trois grands éléments géologiques :

- un **socle primaire cristallin** (roches granitiques, métamorphiques) avec quelques bassins houillers
- des **fossés d'effondrement** (grabens) tertiaires dont celui de la Limagne
- des **édifices volcaniques** tertiaires et quaternaires.

L'ensemble tectonique de la Chaîne des Puys et de la faille de Limagne n'est donc qu'une partie bien délimitée de l'immense ensemble des volcans d'Auvergne dont le tableau ci-joint résume la diversité.

UNITÉ VOLCANIQUE	LOCALISATION	AGE
Maar de Menat	Vallée de la Sioule (63)	60Ma Paléocène
Puy de Crouel ; pépérites	Limagne (63)	23Ma Miocène
Plateau de Gergovie, Côtes de Clermont et Chateaugay	Bord de la Limagne (63) Coulées basaltiques en tables	16Ma
Montagne de la Serre, Charade, Montagne Percée	Bord de la Limagne (63) Coulées basaltiques en tables	3,5Ma
Strato-volcan du Cantal	Massif cantalien (15)	11-3Ma
Massif du Cézallier	Cantal et Puy de Dôme	8-3Ma
Strato-volcans Monts Dore-Sancy	Monts Dore (63)	3-0,2 Ma
Velay-Vivarais-Coiron	Haute-Loire et Ardèche	14-0,04Ma
Plateau de l'Aubrac	Cantal (15)	9-6Ma

Le site inscrit se compose de quatre grandes unités juxtaposées ou superposées :

- le plateau des Dômes
- la **faille bordière**
- le relief inversé de la Montagne de la Serre
- l'alignement des volcans de la Chaîne des Puys.

L'histoire de la Chaîne des Puys est indissociable de la Limagne et de la faille bordière d'où l'appellation de **Chaîne des Puys - faille de Limagne**.

## LE PLATEAU DES DÔMES



*Le plateau des Dômes côté Ouest depuis le puy de Combegrasse.*



*Vue depuis le puy de l'Enfer tout au Sud avec au premier plan le plateau Ouest.*

Ce plateau présente une surface aplanie, résultat de l'érosion de l'ancienne chaîne varisque (appelée également hercynienne) à la fin du primaire. Il s'élève à un peu plus de 1000m d'altitude et domine le bassin d'effondrement de la Limagne par un escarpement Nord-Sud lié à la faille bordière. Des vallées profondes entament ce rebord comme les gorges de l'Artière près de Ceyrat et permettent d'observer ce socle. Il se compose de roches granitiques et métamorphiques et est affecté par un réseau de failles. Localement, les affleurements granitiques ont subi une altération en boules avec formation d'arène granitique.



*Affleurement de granite en boule sur le versant Est du plateau des Dômes (Orcines)*

## LA FAILLE BORDIÈRE ET LA BASSIN D'EFFONDREMENT DE LA LIMAGNE

Cette faille majeure sépare donc le plateau des Dômes de la plaine de Limagne. La faille et le bassin d'effondrement (ou graben) associé font partie d'un ensemble bien plus vaste de bassins d'effondrement disposés autour de l'arc alpin et liés à sa surrection au tertiaire : le rift Ouest-Européen \* (voir page suivante).

Le graben de Limagne se compose de cinq bassins successifs du nord au sud : le bassin de Moulins, le bassin de Vichy, la Limagne de Clermont (fossé principal) ou Limagne centrale, la Limagne d'Issoire.

La Limagne centrale est en fait un demi-graben limité à l'Ouest par la faille de Limagne orientée N-S et au Nord-Ouest par la faille d'Aigueperse orientée N-E ; ces deux failles se croisent près de la fosse de Riom.

Le fond s'est abaissé de près de 3000m à la hauteur de Riom ; ensuite il remonte régulièrement jusqu'à la hauteur de Lezoux à 30km de là. Il s'agit donc d'un **graben asymétrique**. L'essentiel de ce bassin a été comblé au cours de l'Oligocène sous d'importants sédiments détritiques (sables et arkoses) issus de la bordure ouest et lacustres (marnes et calcaires de Limagne) formés sur place. La carrière de Gandallat près de Lempdes permet de découvrir l'importance de cette sédimentation et la structure de ce bassin.

Entre -26 Ma et -7 Ma, la Limagne a connu un intense volcanisme basaltique et phonolitique avec la formation de quelques 280 édifices volcaniques en grande partie démantelés :

- des cheminées déchaussées comme le neck de Montrognon (- 16Ma)
- des collines formées de pépérites comme le puy de Bane près de Cournon
- des coulées en tables (mesas) que l'érosion a dégagées en relief inversé comme le plateau de Gergovie ou la Montagne de la Serre.

### Le rift Ouest-Européen

*Il comprend trois grands ensembles : le bassin de l'Eger en Bohême (Tchéquie actuelle); les bassins du Rhin (avec la plaine d'Alsace), de la Ruhr et de la Hesse; les bassins du Massif central forment le troisième et plus grand de ces systèmes de grabens. Ce dernier s'étend sur 200km d'Est en Ouest et sur 300km de long Nord-Sud; il englobe le bassin de la Bresse à l'Est, au centre le bassin de Roanne-Montbrison (plaine du Forez) et à l'Ouest le bassin de Limagne.*

*Il résulte d'un mouvement d'extension Est-Ouest étalé sur une dizaine de Ma qui a provoqué une extension de la croûte supérieure de l'ordre de 10-15km.*

#### ► À voir :

Carrière de Gandaillat près de Lempdes.

## LE RELIEF INVERSÉ DE LA MONTAGNE DE LA SERRE

La Montagne de la Serre est un bel exemple de modelé paysager, un relief inversé, structuré à la fois par la tectonique et par l'érosion. Une coulée de lave située originellement au fond d'une vallée, formant une carapace résistante, se retrouve après un long épisode d'érosion sous forme d'un plateau surplombant des roches sédimentaires tendres et fortement creusées.

Elle est accompagnée au nord et au sud de deux longues coulées parallèles orientées Ouest-Est :

- la coulée de la vallée de l'Auzon attribuée au Puy Pelat (- 60 000 ans), très étroite (au plus 150m) court sur 14km, confinée dans la vallée de la rivière Auzon.
- la coulée de la Veyre venue des puys jumeaux de la Vache et Lassolas (- 8600 ans) est la plus importante des trois et s'étend sur 20km; de nature trachy-basaltique, elle est responsable de la formation des lacs de barrage de Aydat et la Cassière. Dans sa partie médiane, la rivière La Veyre passe sous la coulée. L'érosion en bordure par la Veyre et la Monne préfigure une évolution future vers un relief inversé.

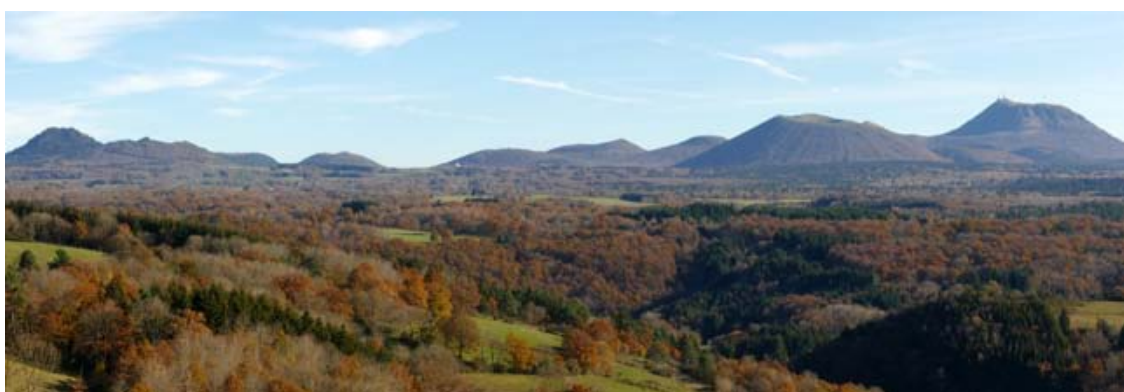
L'ensemble de ces coulées proviennent du plateau des Dômes et franchissent la faille de Limagne pour s'épancher dans le graben de Limagne.

La coulée inversée de la Montagne de la Serre est beaucoup plus ancienne : elle date du pliocène (- 3,4Ma) et prend naissance sur un point haut, la Vigeral à 1040m, (entre le lac de la Cassière et Nadaillat) : ce site correspond à un cône de scories démantelé. Le profil de cette coulée matérialise le tracé de l'ancienne vallée qu'elle avait emprunté (**paléovallée**).

► À voir :

Village de Chadrat et circuit de petite randonnée vers la Montagne de la Serre.

## L'ALIGNEMENT DE VOLCANS DE LA CHAÎNE DES PUY



Les 80 édifices volcaniques de la Chaîne des Puys forment une traînée nord-sud de 32 kms de long sur 4 de large, en parallèle de la faille bordière. Par contre, les volcans se trouvent sur un réseau de fractures secondaires non orientées Nord-Sud mais pour la plupart N-NE/S-SO. Les éruptions associées ont eu lieu entre -150 000 et 8600 ans (Pléistocène et Holocène).

Dans leur grande majorité, ces édifices sont **monogéniques** issus d'une seule éruption généralement limitée dans le temps (quelques jours à quelques mois). Ce rassemblement réunit des édifices variés, très peu érodés ayant en grande partie conservé leurs formes initiales du fait de leur jeunesse géologique. Ils relèvent de trois types d'appareils volcaniques :

- 
- les **cônes de scories** (avec des variantes)

---

  - les **dômes** et protrusions associés à du **volcanisme explosif** à magma acide visqueux

---

  - les **maars** issus d'une activité magmatique interférant avec le milieu aquatique.
-



## LES CÔNES DE SCORIES

On en dénombre une quarantaine, hauts en moyenne de 100 à 200 mètres ; le puy de Côme, le plus grand, a une hauteur de 350m (altitude de base : 900m ; sommet : 1250m).

Les cratères ont pour la plupart conservé leurs formes originelles ; certains comme le puy de Combegrasse, ont un cratère en partie oblitéré.

On observe diverses variantes :

- **cratères simples réguliers fermés** : puy des Goules et puy de Pariou (300 mètres de diamètre et 95m de profondeur)



*Cratère simple et régulier du puy de Pariou au premier plan*

- **cratères égouffés en forme de croissant sur un côté lié à des explosions concomitantes des coulées de lave** : puy de Louchadière et puy de la Vache et Lassolas



*Cratère égueulé du puy de la Vache avec ses scories rouges*

- 
- **cratères multiples : cratères jumeaux** ayant fonctionné simultanément comme le puy de la Barne
  - **cratères emboîtés du puy de Côme** : le point de sortie s'est déplacé entre deux éruptions.
- 



*Cratères emboîtés du puy de Côme (vu depuis le puy de Dôme)*

Certains de ces édifices peuvent avoir une histoire très complexe faite de plusieurs éruptions de nature différente et successives comme le puy de Pariou. Les cratères jumeaux égueulés des puy de la Vache et Lassolas sont les plus jeunes (8600 ans) et de ce fait très peu érodés.

Les pentes se situent autour de 20-25° et atteignent 30° au puy de la Vache, le plus pentu. Cette valeur s'approche de la pente maximale compatible avec l'équilibre d'une pente d'éboulis.

Certains édifices ont d'ailleurs connu des **effondrements de flancs** sous forme d'une avalanche de débris comme le puy de Gravenoire (près de Clermont, sur la faille) : vers – 60 000 ans, un écoulement massif a eu lieu engendrant une coulée de débris mélangée à une coulée de lave de 5km de long.

Ces édifices correspondent à des éruptions de type **strombolien** qui se caractérisent par la production de **coulées de lave** associées à des **projections** de paquets de lave plus ou moins transformés au cours de leur transit en l'air.

## PROJECTIONS

Leur retombée engendre autour de la sortie de la cheminée volcanique la formation d'un **cône à cratère central**. On trouve ainsi une grande diversité de projections classées soit :

- **selon leur taille** : les **cenclres** (moins de 2mm), les **lapilli** (2mm-6,4cm) et les **blocs et bombes** (au-dessus de 6,4cm jusqu'à plusieurs mètres !)



*Diversité des projections empilées au volcan de Lemptégy*

- **selon leur texture** : des **ponces** riches en cavités et très légères, des **scories** aussi vacuolaires mais plus denses, des **laves bulleuses** ou des **laves compactes**.
- **selon leur forme pour les bombes** : en **fuseau**, en **bouse de vache** ou en **croûte de pain**.



Le **cœur du cône** se compose de cendres, de lapilli, de blocs de scories ou de laves de toutes tailles, sans aucun classement, les projections étant retombées près de l'ouverture sans tri. Il prend une teinte rouge due à l'oxydation secondaire des projections qui retombent encore chaudes. Parfois, dans le cœur du cône, des paquets de lave projetés à faible distance retombent assez chauds et rougis et tendent alors à se souder entre eux donnant des **scories soudées**.

**Bombe en fuseau (Géoscope de Royat)**



**Cœur du volcan de Lemptégy avec ses scories soudées rouges (filons de lave proches de la cheminée)**

Le **bas de cône** a une composition proche mais avec des projections de taille moyenne moindre et souvent stratifiées ; là, les projections ayant eu un temps de parcours plus long, sont retombées plus froides et prennent donc une teinte grise, proche de celle de la lave.

Des **saupoudrages** composés essentiellement de lapillis très légers noirs se déposent à la périphérie sur des surfaces plus ou moins étendues et recouvrent les reliefs.



*Pyroclastites issues de la première phase très explosive de l'éruption de la Nugère (Carrière de la Gare de volvic)*

Une fois déposées, ces projections ont pu faire l'objet de remaniements ultérieurs :

- par explosion après une phase de repos, notamment dans les cratères emboîtés
- par l'eau ou par écoulement dû à la pente sur des projections entassées de manière instable
- par le vent au moment des éruptions ou juste après : le panache est dispersé par les vents et va se déposer plus ou moins loin, jusqu'à plusieurs kilomètres ; comme les vents dominants viennent de l'Ouest, la majorité de ces dépôts éoliens concernent la Limagne placée à l'Est de la chaîne.



*Projections stratifiées avec des granulométries très variables (carrière de Beaulieu)*



**Bombes imposantes au volcan de Lemptégy**

## LES COULÉES DE LAVE

Elles émergent le plus souvent à la base des cônes. Indépendamment de la largeur des coulées émises, elles sont le plus souvent sorties par des ouvertures étroites parfois larges de quelques mètres seulement.

Selon le versant du plateau emprunté, les coulées ont une forme générale différente du fait de la configuration contrastée de ces deux versants. Côté Ouest, en pente relativement douce, les coulées sont plutôt larges (jusqu'à 3km) et courtes (5 à 8 km) comme les cheires de Côme et de Louchadière ; l'érosion ultérieure les a peu affectées. Côté Est, par contre, du fait de la présence de vallées encaissées et d'un rebord marqué avec la faille, les coulées prennent une forme très allongée et étroite au fond des vallées ; la coulée des puys de la Vache et de Lassolas atteint ainsi 20km de long. Ces coulées en rubans ont par contre été fortement affectées par l'érosion active.

Chaque coulée a une épaisseur entre 1 et 20 mètres ; des coulées successives peuvent se superposer en empilements : la cheire du puy de Côme se compose ainsi de sept coulées empilées sur 135m d'épaisseur !

Certaines coulées récentes et très étalées reçoivent le nom local de **cheires**. Elles présentent une surface très chaotique faite de blocs de scories avec de nombreuses dépressions. Selon la viscosité initiale des laves, leur teneur en gaz ou la vitesse d'écoulement, les surfaces des coulées ont pris des aspects variés et complexes.

En coupe, le cœur des coulées montre de la lave compacte entourée d'un toit et d'une semelle de couches de scories.

On distingue cinq grands types de coulées en fonction de leur surface :

- des coulées avec des crêtes dressées en long, hautes de quelques mètres, séparées par des dépressions comme dans la forêt de Mazayes
- des coulées à surface plane pauvres en scories de surface
- des coulées avec des bourgeonnements ou intumescences en bout de coulée comme au puy de Combegrasse



*Intumescences volcaniques associées à la coulée du puy de Combegrasse.*

- des coulées à surface régulière et continue rares
- des coulées de blocs entremêlés sur une semelle de lave pâteuse comme dans la cheire de Côme.



*Blocs de scories vite colonisés par des mousses.*



***Coulée de blocs entièrement recolonisée par la forêt dans la cheire de Côme.***

Localement des « accidents » perturbent ces surfaces uniformes. Des bulles de vapeur ont pu engendrer des grottes comme près de Blanzat ou des cônelets comme vers Recoleine (Nébouzat). Les ribbes de la cheire d'Aydat, mentionnées sur les cartes topographiques, sont des escarpements parallèles de 5 à 15m de haut séparant un chenal large de plusieurs centaines de mètres: elles correspondent à des chenaux d'écoulement affaissés au milieu de la coulée en progression.



***Coulée basaltique avec prismation (Royat au bord de la Tiretaine).***

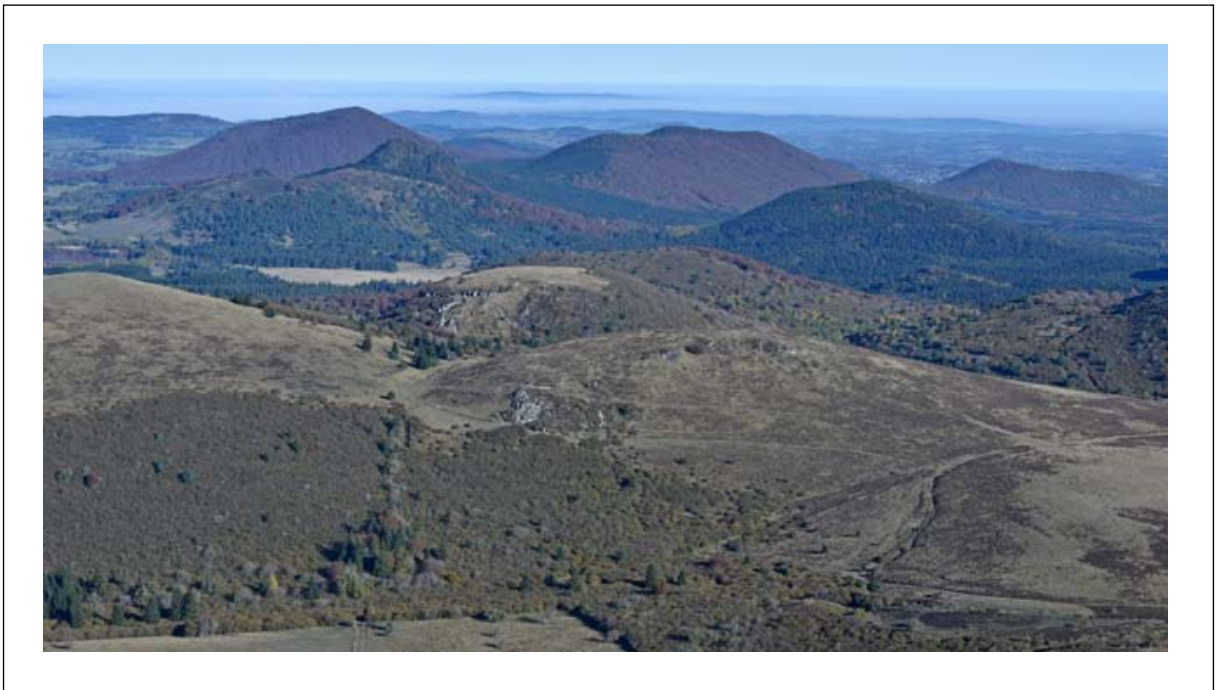


Au cours du refroidissement des coulées, peuvent apparaître des processus spectaculaires de prismation. Le toit de la coulée se refroidit plus vite que le plancher ce qui entraîne des contractions internes et des cassures en prismes verticaux disposés perpendiculairement aux surfaces de refroidissement horizontales, parallèles au toit et au plancher.

► *À voir :*

Coulée de Royat vieille de 40 000 ans recoupée par la Tiretaine ; grotte des laveuses ; puy de Lemptégy : le volcan à ciel ouvert ; puy de la Vache et Lassolas ; puy de Combegrasse et ses intumescences ; Cheire de Côme et forêt de Mazayes ; Cheire d'Aydat et coulée de la Veyre ; Cheire de Pontgibaud.

## LES DÔMES ET PROTRUSIONS



*Deux dômes au premier plan : Petit Suchet et en arrière le Cliersou (vue depuis le puy de Dôme).*

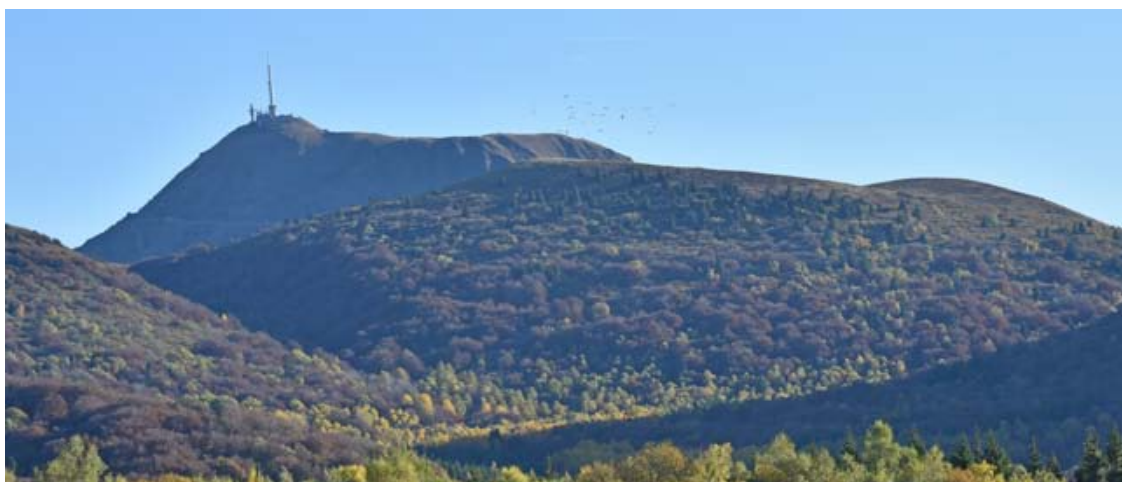
Ces édifices radicalement différents proviennent d'éruptions de type **péléen** avec des magmas plus acides donnant des laves visqueuses. Ils n'ont ni cratère ni coulées.

## LES DÔMES

Au nombre de sept, ils sont regroupés dans la partie centrale et ont fonctionnés entre – 15 000 et – 9200 ans.

Selon les formes, on distingue :

- **dômes à flancs réguliers** : le Grand Sarcoui en forme de chaudron renversé avec des pentes sud à 60° et un sommet presque plat
- **dômes à flancs dissymétriques associé à une lave moyennement visqueuse** : dôme coulée du puy de l'Aumône, également appelé Petit Suchet (sur un socle sans doute lui-même en pente)
- **cumulo-dôme complexe entouré de brèches d'écroulement** : puy de Dôme, comparable au dôme de la soufrière de la Guadeloupe
- **crypto-Dôme**, illustré par le cas particulier du petit puy de Dôme et son étrange morphologie due à l'accumulation d'une importante masse de magma qui s'est insinuée entre la base des formations volcaniques antérieures et leur substratum



*La forme typique, reconnaissable entre toutes, du puy de Dôme.*



*Anciennes carrières mérovingiennes de trachyte sur le Clerzou.*



**Affleurements de trachyte clair sur les flancs du puy de Dôme.**

La lave visqueuse sort par un orifice ouvert par une explosion initiale et s'accumule sur place, s'étalant sous son poids et recouvrant les produits explosifs initiaux : on parle donc de **cumulo-dômes**. La consistance autorise ici des pentes fortes contrairement aux cônes de scories instables.

### LES PROTRUSIONS

Ce sont des sorties de lave assez visqueuse atteignant la surface mais qui ne s'étalent pas au sortir de la cheminée. Elles sont de la taille de la cheminée.

Trois sont connues : le puy Chopine, le puy Kilian et le puy Vasset (ou puy de Montchar). La protrusion du puy Chopine a traversé le socle et monté de 160m en altitude pour former une aiguille d'un diamètre de 500m. Ces éruptions ont été accompagnées de fortes explosions qui se sont déposées sur une bonne partie de la Chaîne des Puys.

#### ► À voir :

Le sommet du puy de Dôme ; Le Grand Sarcoui ; Le Cliersou ; Le Petit Suchet.



**Détail d'une coulée pyroclastique issue d'une éruption péléenne et qui a déferlé jusqu'au volcan de Lemptégy.**

## LES MAARS

Les maars comprennent un grand cratère (jusqu'à 1km de diamètre) occupé soit par un lac, soit par un marécage-tourbière suite à son comblement (narse) et un croissant de bordure fait de projections pyroclastiques (roches éclatées) sur au moins la moitié de la circonférence.

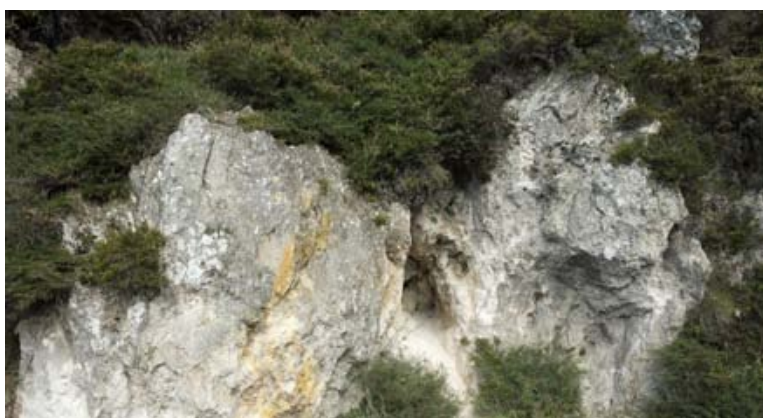
Ils proviennent de la rencontre d'une colonne de magma montante avec une nappe d'eau souterraine ou superficielle : la rencontre génère de la vapeur d'eau qui provoque une explosion dite hydromagmatique.

Au nombre d'une dizaine dans la Chaîne des Puys, les plus typiques sont le Gour de Tazenat, la Narse de Beaunit et la Narse d'Espinasse. D'autres ont soit été détruits ultérieurement par d'autres éruptions, soit complètement comblés et devenus très peu visibles. La narse d'Ambois est de petite taille avec une zone humide, mais reste parfaitement visible.

### ► À voir :

Au Nord : la carrière de Beaunit associé au maar du même nom. Au Sud : la narse d'Espinasse près du puy de l'Enfer.

## LES ROCHES VOLCANIQUES DE LA CHAÎNE DES PUY



**Affleurement de trachyte, roche très claire et friable le long du sentier des Muletiers (puy de Dôme).**

On reconnaît quatre grands types principaux avec de nombreux intermédiaires. Globalement, toutes ces roches sont pauvres en cristaux de taille visible à l'œil nu (phénocristaux).

### BASALTES

Laves massives noires à gris foncé ; cristaux visibles de pyroxène et d'olivine

### TRACHY-BASALTES

Laves grises finement bulleuses. Moins riches en minéraux ferromagnésiens ; soit pyroxène/olivine, soit olivine/amphibole  
Types : coulée de Royat ; cheire de Louchadière

### TRACHY-ANDESITES

Laves grises fortement bulleuses pauvres en cristaux visibles (plagioclase et amphibole)  
Types : lave de Volvic ; Pariou

### TRACHYTES (ou Domite)

Jamais en coulées. Laves très claires, légères, friables et rugueuses associées aux cumulo-dômes, protrusions et nappes de débris d'explosions  
Types : Sarcoui ; puy de Dôme



**Vieux mur avec blocs de basalte noir et quelques blocs de granite.**

► À voir :

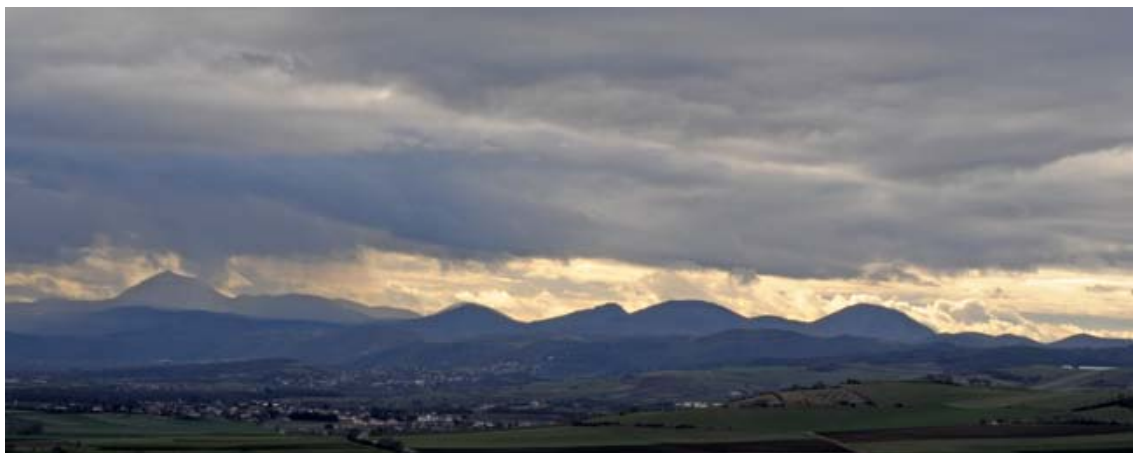
Chaque passage dans les villages de la Chaîne des Puys est une belle occasion d'observer sur les maisons anciennes les matériaux locaux utilisés et d'identifier les roches utilisées. Géoscope de Royat : présentation de gros blocs des différentes roches d'Auvergne.

## L'eau dans la Chaîne des Puys

### Eau, climat, géologie et zones humides

#### NUAGES ET PRÉCIPITATIONS SUR LA CHAÎNE DES PUYs

La formation de la Chaîne des Puys a profondément modifié le climat régional en créant une barrière montagneuse orientée nord-sud sur le chemin des vents d'Ouest dominants : c'est la première vraie barrière que rencontrent ces vents venus de l'océan et chargés d'humidité. Un double contraste s'est ainsi mis en place au niveau climatique : plaine (Limagne) /sommets (Volcans) et versant Est (Limagne) /versant Ouest (Combrailles) ; il résulte de deux effets de ce relief.



**La Chaîne des Puys, en dépit de son altitude modeste, constitue la première barrière à la circulation des perturbations océaniques.**

## L'EFFET D'ALTITUDE

L'air chargé d'humidité apporté par les vents d'Ouest se bloque sur le versant Ouest ; là, soulevé par le vent, cet air humide connaît une baisse de pression (détente) tout en se refroidissant : ceci entraîne la formation de vapeur d'eau, donc de pluie ou de neige. Ainsi, le versant Ouest reçoit un maximum de précipitations : l'air se décharge d'une bonne partie de son humidité avant de passer la barrière des puys.

La vitesse des vents augmente de plus avec l'altitude avec une moyenne de 7-11 km/h en plaine, 14-18 km/h sur les plateaux et 30 km/h pour les sommets.

## L'EFFET DE FOEHN

Aussi lié à l'altitude et à la barrière imposée par ces reliefs, il se forme à l'inverse sous l'effet des vents d'Est, venus donc de l'intérieur du continent : une masse d'air desséchée se bloque sur le versant Est ; là, elle se réchauffe et se comprime ce qui assèche encore plus l'atmosphère : un vent chaud et sec souffle, connu sous le nom de Foehn dans les Alpes.

**On a donc un gradient de précipitations ouest-est très marqué comme l'indiquent les moyennes annuelles de pluviométrie :**

---

• **Sommet du puy de Dôme** : 1650mm

---

• **Orcines** : 1042mm

---

• **Sayat** : 673mm

---

• **Saint-Genès-Champanelle** : 799mm

---

• **Pont-du-Château** : 600mm

---

• **Aulnat** : 579mm.

---

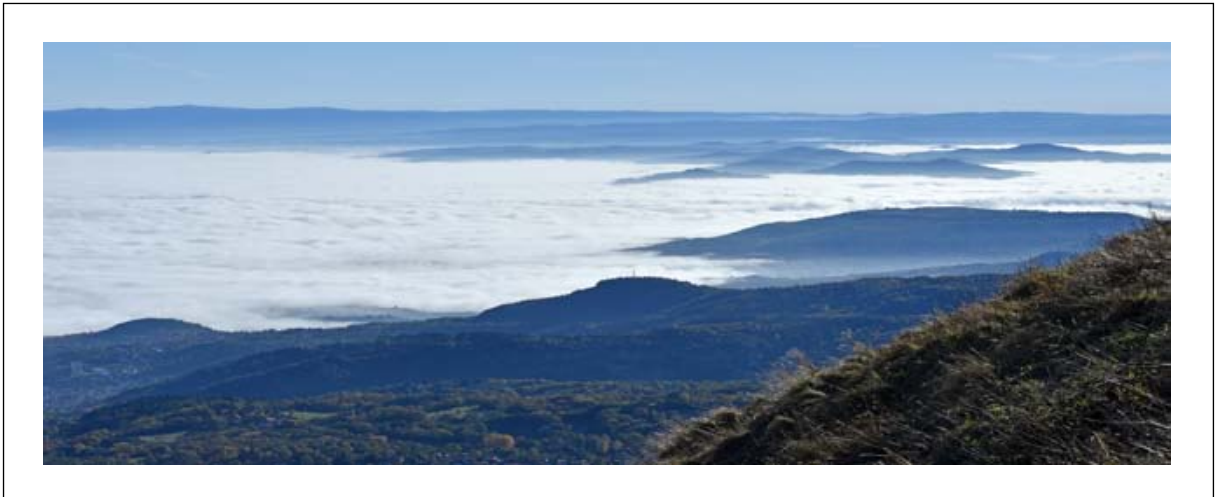
Un troisième effet vient s'ajouter aux deux précédents au niveau de la faille et de la plaine de Limagne.

## L'EFFET VENTURI

L'approche d'une perturbation océanique entraîne souvent un flux général orienté Sud-Ouest ; celui-ci se trouve canalisé dans les basses couches par le couloir de la Limagne et prend alors une orientation Sud. Bloqué à l'Est par le rempart du Forez et des Bois Noirs et à l'Ouest par la Chaîne des Puys, cet écoulement se resserre et subit une accélération ; ainsi naît ce vent de Sud desséchant propre à la Limagne qui contribue à abaisser encore plus le bilan hydrique local.

## MER DE NUAGES

En hiver, par temps clair et calme avec un ciel limpide on assiste régulièrement à un effet spectaculaire: la mer de nuages qui bouche complètement la plaine et les premières pentes et les plonge dans le froid alors que les sommets, dont le puy de Dôme, émergent en plein soleil avec des températures très douces. Cette mer de nuages se forme dans la nuit par la superposition de deux masses d'air opposées par leur température et densité: une masse d'air froid recouvre la Limagne jusqu'à une altitude moyenne de 800m tandis qu'au-dessus règne une masse d'air plus douce. La couche nuageuse épaisse se forme un peu en-dessous de la limite inférieure de l'inversion thermique au contact de ces deux masses d'air.



***La spectaculaire mer de nuages qui couvre la Limagne tandis que le sommet du puy de Dôme se trouve sous un soleil resplendissant !***

### ► Bibliographie :

- Le climat de la communauté de communes clermontoise. N. Jolibert. Pp. 19-23. In La biodiversité dans la région clermontoise. N° spécial-Vol. 77. Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne. 2013

**L'ABSENCE D'EAU SUPERFICIELLE**

Toute la partie centrale volcanique de la Chaîne des Puys connaît un paradoxe frappant : en dépit d'une pluviosité moyenne assez forte, **on n'y trouve pratiquement aucun écoulement de surface et très peu de zones humides**. Les seuls points d'eaux de la zone centrale sont des sources captées qui alimentent des abreuvoirs localement nommés bacs ou des fontaines : par exemple le bac de Ceyssat, le bac de Montmeyre, la fontaine du Traversin, la Fontaine du Loup, ... ceci pose d'ailleurs un sérieux problème pour ravitailler en eau les troupeaux de bétail.

Ce quasi-désert résulte de la **forte perméabilité** des roches volcaniques que ce soit les scories des cônes ou les blocs des coulées ou les coulées elles-mêmes fissurées : de ce fait, tout écoulement se trouve rapidement absorbé et disparaît de la surface. En dehors de la zone volcanique, les écoulements sur le socle granitique partent soit vers le versant Ouest ou le versant Est ; ceux qui vont vers la zone centrale buttent sur des coulées qui barrent leur passage et disparaissent le long sous forme de pertes.



A



B



C

**A • Les éleveurs ont dû capter l'eau souterraine pour alimenter des abreuvoirs (Chapelle St Aubin / Laschamps).**

**B • L'un des bacs au pied du puy de Dôme alimenté par une source qui coule en permanence.**

**C • Abreuvoir alimenté par une source : le seul point d'eau à des kilomètres à la ronde !**

▶ *À voir :*

Bacs de Montmeyre et de Ceyssat non loin du puy de Dôme (versant Ouest).



## VALLÉES FOSSILISÉES

Géographiquement, la forme du socle sur lequel s'est développée la Chaîne des Puys en faisait une ligne de partage Nord / Sud des eaux : le versant Ouest s'écoulait vers la Sioule et le versant Est vers la plaine de Limagne. Sur ce dernier, bien plus abrupt du fait de la grande faille bordière, des vallées encaissées s'étaient formées entaillant le rebord qui surplombe la Limagne. Il faut imaginer que sur ce socle granitique et gneissique, il y avait un important réseau hydrographique localement assez encaissé.

Les coulées de lave issues de la mise en place des édifices volcaniques se sont étalées entre les cônes sur la zone sommitale du plateau et largement sur le versant Ouest, en pente douce. Par contre, sur le versant Est, elles ont rapidement atteint le rebord et ont été canalisées par écoulement naturel liquide vers les vallées encaissées. Les plus longues ont franchi la faille bordière de manière perpendiculaire et se sont étalées jusqu'à dans la Limagne en suivant les thalwegs naturels.

Sur le plateau, les coulées ont envahi les nombreuses vallées sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, les faisant disparaître complètement avec des couches intercalées de scories issues de projections, figeant ce réseau hydrographique sous forme de **paléo-vallées** maintenant invisibles. L'eau des précipitations s'infiltrait à travers ces couches volcaniques jusqu'à atteindre le socle plus ou moins imperméable et s'y écoulait lentement en suivant l'ancien réseau hydrographique. S'est donc ainsi reconstitué un **réseau fossile de vallées** avec une importante circulation souterraine. Au bout des coulées, l'eau souterraine ressort sous forme de résurgences. Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, on estimait le débit global de ces **résurgences** à 3300 litres / seconde.

### Ex : la résurgence de la Tiretaine

*Cette rivière qui traverse Royat et Clermont-Ferrand naît de la réunion de trois cours d'eau : deux entièrement souterrains issus l'un du Pariou et l'autre du puy de Dôme et d'un troisième, le ruisseau du Pont des Riomeaux, partiellement souterrain. Les deux derniers traversent les scories du maar d'Enval au pied du puy de Dôme. Ils se réunissent en bas du village de la Font de l'Arbre près d'Orcines pour former la résurgence connue sous le nom de Tiretaine.*

Il est très difficile de savoir l'origine de ces eaux souterraines quand elles ressortent à l'air libre ; on a pu néanmoins délimiter une dizaine de bassins versants : six sur le versant Est (dont celui de Volvic, de l'Auzon ou de la Veyre/Aydat) et quatre sur le versant Ouest (dont ceux de Louchadière ou de la Cheire de Côme).



**Le captage de Louchadière exploite une vallée fossilisée.**

► *À voir :*

Résurgence de la Tiretaine à la Font de l'Arbre près d'Orcines.

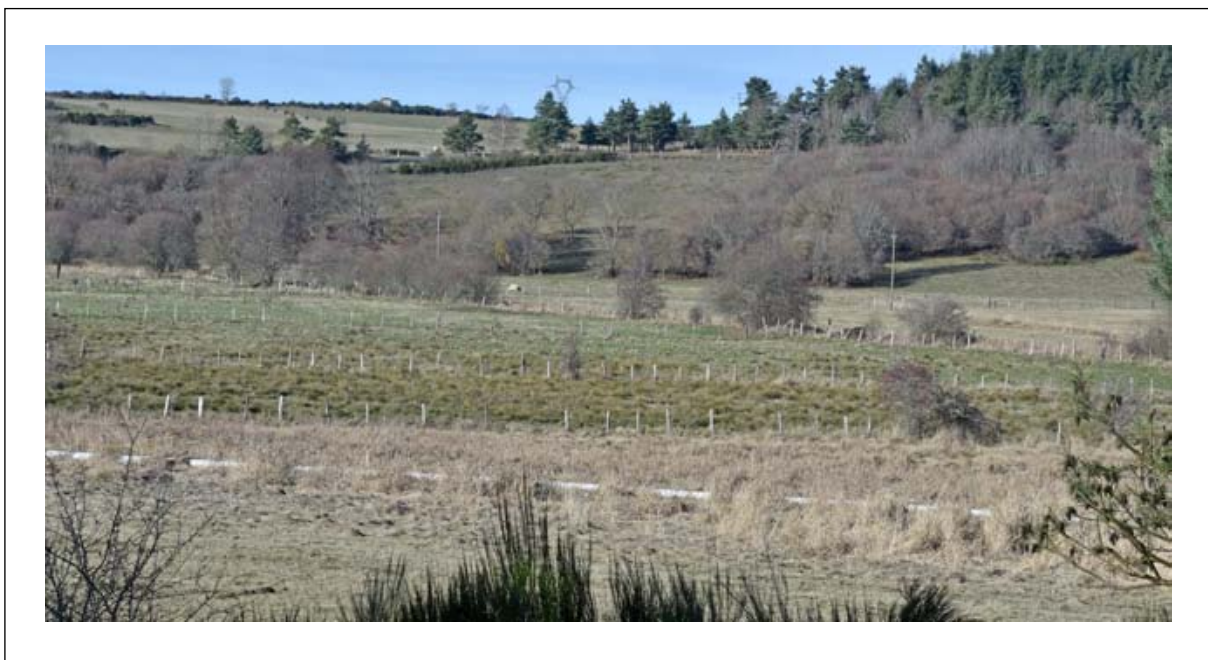
## AQUIFÈRES

La majeure partie de l'eau tombée rejoint donc ces nappes souterraines ou **aquifères**. L'eau parcourt un long chemin vertical pour traverser scories et coulées : au puy de la Nugère, on estime qu'il lui faut un an pour traverser une couche de cent mètres de formations volcaniques stratifiées. Une fois le socle atteint, l'eau ruisselle et forme une nappe au cœur des vallées fossiles. Sous le puy de Côme, on estime l'étendue de la nappe à 2km de long sur 400m de large et sur une hauteur de 30 mètres dans des formations volcaniques atteignant 130 mètres d'épaisseur. A l'intérieur des vallées, les coulées basaltiques plus compactes créent des barrages relatifs qui imposent une circulation en marches d'escaliers.

Un autre élément géologique sert localement d'important réservoir de stockage de ces eaux souterraines : les **maars** (voir le chapitre géologie), ces cratères d'explosion qui ont creusé le socle, remplis ensuite de projections. Les nappes qui s'écoulent vont s'accumuler dans ces dépressions. Ainsi le maar de Beaunit au nord de la Chaîne (Charbonnières-les-Varennes) renferme plusieurs millions de mètres cubes d'eau, véritable château d'eau au renouvellement très lent. Le maar d'Enval au pied du puy de Dôme, exploité par la commune d'Orcines est installé sur la paléo-vallée principale du bassin versant de la Tiretaine qui traverse Royat et Clermont-Ferrand.

Ces eaux souterraines représentent une ressource colossale et de très haute qualité pour l'alimentation en eau potable dès lors qu'on va la chercher en creusant des galeries souterraines, en amont des zones habitées et avant leur arrivée à l'air libre pour éviter les contaminations. Ainsi, sous le puy de Louchadière, une galerie de presque deux kilomètres de long, creusée dans une coulée basaltique, a permis d'atteindre l'eau souterraine qui jaillit au contact avec le socle granitique.

La qualité (faiblement minéralisées et faible teneur en nitrates) et la pureté de ces eaux tiennent au pouvoir filtrant des roches volcaniques et à leur lent écoulement mais surtout à la quasi absence d'activités humaines et la prédominance du couvert forestier sur le haut des bassins versants. Ces aspects ont été particulièrement étudiés pour l'aquifère qui alimente la source de Volvic, exploitée comme eau minérale : le bassin versant de cet aquifère est connu sous le nom **d'impluvium de Volvic**.



*La Narse de Beaunit (Charbonnières-les-Vieilles), zone humide, occupe l'emplacement d'un ancien maar.*



Panneau pédagogique le long du circuit de découverte de la narse de Beaunit (Charbonnières-les-Varennes).

▶ *À voir :*

Site de la source de Volvic et l'espace d'information Volvic. [HTTPS://WWW.VOLVIC.FR/VISITEZ\\_LA\\_SOURCE.HTML](https://www.volvic.fr/visitez_la_source.html)

⋮ *Attention : Les eaux hydrothermales (Châtel-Guyon, Royat, ...) n'ont pas de lien avec les volcans de la Chaîne des Puys ; elles sont liées aux fractures du socle profond et ont une origine très différente.*

**BARRAGES**

Localement, des séries de coulées ont pu couper le lit de rivières. Du fait de leur épaisseur et de leur compacité et en dépit de leurs fissures, elles ont pu créer des barrages naturels derrière lesquels des retenues d'eau se sont formées sous forme de lacs ou étangs plus ou moins étendus. La majorité d'entre eux se sont rapidement comblés à cause des sédiments charriés par la rivière en amont.

Le plus grand de ces lacs a été celui né du barrage de la vallée de la Sioule à la hauteur de Pontgibaud par des coulées venues des puys de Côme et de Louchadière : plus de 10km de long et 500m de large ; aujourd'hui complètement comblé par les alluvions de la Sioule et de son affluent la Miouze, occupé par des prairies inondables, il n'en reste comme témoignage ultime que le marais de Saint Pierre-le-Chastel, sur le ruisseau de Mazaye devenu Espace Naturel Sensible.

Tout près du château de Montlosier, la dépression de Randanne entre la D2089 (route du col de la Ventouse) et l'étang artificiel de Montlosier correspond à un ancien étang comblé par des couches de tourbe et de diatomite, une roche sédimentaire très fine issue du dépôt de squelettes siliceux de diatomées, êtres unicellulaires aquatiques.

Il ne subsiste que deux lacs encore en eau : le « couple » lac d'Aydat et lac de la Cassière liés au barrage de la rivière la Veyre par des coulées des puys de la Vache et de Lassolas.

► *À voir :*

La veyre, le lac d'aydat et ses zones humides.



***Cette vaste dépression près du château de Montlosier correspond au fond d'un ancien lac de barrage comblé.***



***Le marais de Palou (St Pierre-le-Chastel) est inondé une bonne partie de l'année et occupe les restes de l'ancien lac de barrage naturel de la Sioule à Pontgibaud (en aval).***



*Des pontons permettent de découvrir ce site naturel riche en biodiversité.*



*Certaines années, lors des crues de la Sioule, on a une petite image de ce que devait être cet ancien lac de barrage !*

► À voir :

Marais et butte de Saint-Pierre-le-Chastel.

[HTTPS://ENS.PUY-DE-DOME.FR/LES-ENS/BUTTE-ET-MARAIS-DE-SAINT-PIERRE-LE-CHASTEL.HTML](https://ens.puy-de-dome.fr/les-ens/butte-et-marais-de-saint-pierre-le-chastel.html)

Lac d'Aydat

## ZONES HUMIDES

Sur le socle granitique, relativement imperméable, on trouve des zones humides comme celle des Sagnes de Pulvérières.

Pour la partie volcanique, du fait de l'absence d'écoulements superficiels, les zones humides restent rares et très localisées sur le Bien. Les milieux aquatiques ne couvrent que 130 hectares sur le périmètre du bien, soit à peine 0,5%.

Il s'agit soit de marais vestiges d'anciens lacs de barrage comblés (voir ci-dessous), soit de marais attenants au lac encore en eau comme la zone humide du delta de la Veyre en amont du lac d'Aydat (voir le dossier LA VEYRE, LE LAC D'AYDAT ET SES ZONES HUMIDES), soit enfin du fond d'anciens maars d'explosion après comblement du lac qui les occupait.

L'exemple le plus emblématique en est la narse d'Espinasse au sud de la Chaîne des Puys. La narse est un marais tourbeux formé dans un vaste cratère d'explosion volcanique. Il y a environ 11 000 ans, ce maar s'est formé lors de la rencontre entre le magma et le cours d'eau La Veyre. Le maar s'est rempli d'eau et a formé un lac avant de devenir un marécage (narse) quelques millénaires plus tard à l'époque glaciaire et a conservé une partie de son biotope original protégé. Deux espèces patrimoniales, une plante, la ligulaire de Sibérie et un papillon de jour, le cuivré de la bistorte y sont présents.



**Site de la Narse d'Espinasse.**

Enfin, très ponctuellement, sur des coulées basaltiques très compactes et épaisses, à la faveur de petites dépressions sur des portions de coulée non fissurées, des lacs de chaux peuvent se former : ce sont des mares temporaires aux pentes douces, souvent à sec en été. On peut en observer une sur la coulée ancienne de la Montagne de la Serre.

### ► À voir :

Zone humide du delta de la Veyre : lac d'Aydat (voir le dossier sur le lac d'Aydat) Narse d'Espinasse

[HTTPS://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUY-DE-LENFER-NARSE-DESPINASSE.HTML](https://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-de-lenfer-narse-despinasse.html)

## LA VEYRE, LE LAC D'AYDAT ET SES ZONES HUMIDES

Les zones humides sont donc très rares dans la Chaîne des Puys ; seul le bassin-versant de la rivière la Veyre qui alimente le lac d'Aydat renferme, outre le lac lui-même, plusieurs zones humides en amont de celui-ci.

### LA VEYRE

Longue de 37km, la Veyre résulte de la confluence de deux ruisseaux, celui de la Narse (source à 1100m) et celui du Labadeau (source à 1270m) ; elle naît au pied des Monts Dore sous un climat montagnard humide. Elle se jette dans l'Allier près des Martres-de-Veyre après avoir reçu plusieurs affluents dont la Monne. Son bassin versant a une superficie totale de 168km<sup>2</sup>.

#### Elle se caractérise par :

- en amont du lac d'Aydat, un régime torrentiel très contrasté du fait de la fonte des neiges et des précipitations sur les Monts Dore, du faible pouvoir de rétention des sols des plateaux rocheux, des précipitations de type cévenol sur la partie aval et du contexte particulier géologique (zone des Cheires).
- en aval du lac par un écoulement discontinu et irrégulier, du fait de la Cheire d'Aydat : elle se perd en partie sous et dans la coulée volcanique chaotique à la sortie du lac d'Aydat et ressurgit en aval de Saint-Saturnin.

### LE LAC D'AYDAT

**Altitude :** 825m

**Surface :** 60 ha (le plus grand lac naturel d'Auvergne)

**Profondeur moyenne :** 7,4m

**Profondeur maximale :** 15,5m

**Volume d'eau :** 4,14 millions de m<sup>3</sup>

**Bassin-versant :** 30km<sup>2</sup>

#### DÉCOUVRIR LE LAC

Plusieurs circuits de randonnée permettent d'approcher le lac ou de le découvrir de loin : parmi ceux-ci, un circuit de 6,5km permet de découvrir à la fois la zone humide réaménagée et l'exutoire du lac, là où la Veyre ressort du lac au niveau de la coulée ; le départ se situe près de l'Office de Tourisme.

[HTTP://AUVERGNE.TRAVEL/RANDONNEE/AYDAT/AUTOUR-DU-LAC-D-AYDAT/TOURISME-A6313AUV063V508MRI-1.HTML](http://auvergne.travel/randonnee/aydat/autour-du-lac-d-aydat/tourisme-A6313AUV063V508MRI-1.html)



*Vue du lac depuis sa berge sud.*

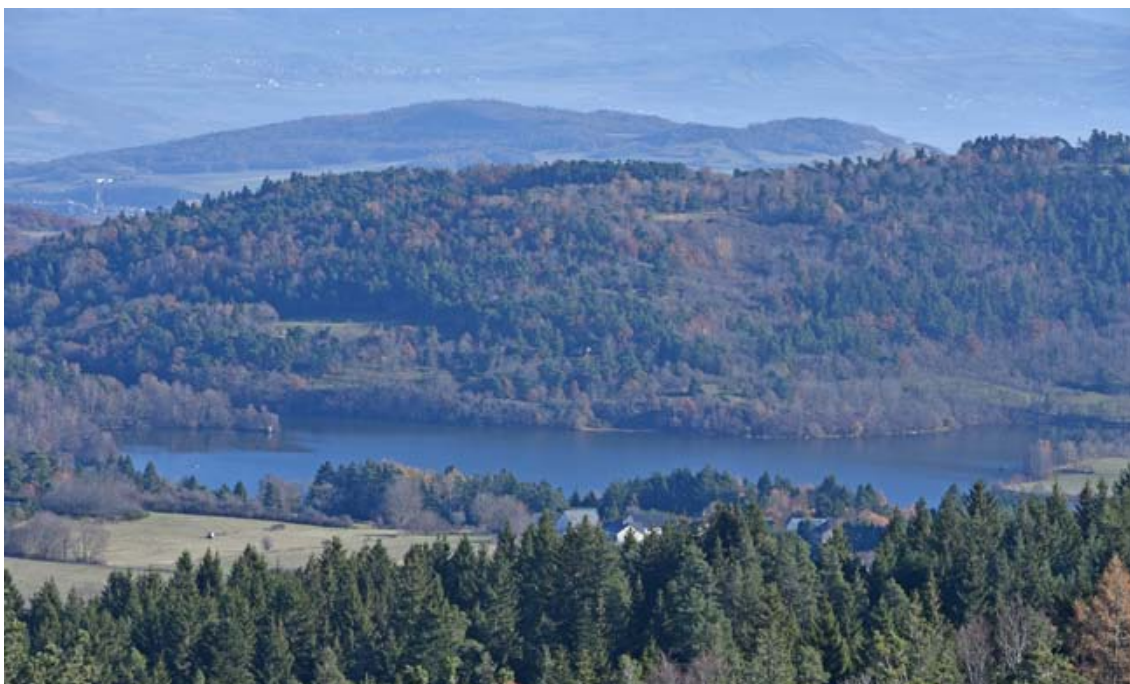


*Des affleurements volcaniques dans la partie ouest correspondent à la coulée qui a barré un peu en aval la Veyre.*

Il s'agit d'un lac de barrage volcanique typique créé lors de la mise en place de la coulée de la cheire d'Aydat issue des puys de la Vache et de Lassolas. Ce couple de volcans semble être le dernier né de la Chaîne des Puys au sens strict et la coulée a été datée autour de 8300 +/- 130 ans. Cette coulée volumineuse, orientée sud-est, très étalée sur le plateau a barré le lit de la rivière la Veyre au nord-est du lac actuel. Sur son bord Est, plus au nord, la même coulée a engendré la formation d'un second lac de barrage, le lac de la Cassière.

L'évolution naturelle du lac est entièrement liée à son bassin-versant qui englobe celui de la Veyre amont qui l'alimente.





Lac de la Cassière.

### BASSIN VERSANT

La partie amont drainée par la Veyre et ses affluents englobe essentiellement des zones boisées, des zones de prairies dédiées à l'élevage bovin laitier et quelques communes très rurales avec des hameaux dispersés constitués d'exploitations agricoles et de résidences secondaires surtout occupées en été.

Les abords du lac sont fortement urbanisés avec le bourg d'Aydat ancien et les aménagements de loisirs (dont la base nautique) sur la berge Ouest du lac. Le versant Nord-Ouest du lac (Sauteyras) s'est progressivement construit. Le lac est très fréquenté en été notamment par les Clermontois vu sa proximité de l'agglomération.

### EUTROPHISATION

À partir des années 1980-90, un problème croissant émerge et s'amplifie : l'**eutrophisation** du lac particulièrement visible en période estivale.

#### Eutrophisation

*Un apport croissant de substances nutritives dissoutes dans l'eau ou dans les sédiments (dont les **nitrate**s et le **phosphore** sous différentes formes) favorise, en période estivale chaude, la prolifération d'**algues vertes microscopiques**, de diatomées ou de **cyanobactéries** (appelées autrefois « algues bleues »). Lorsque ces microorganismes à durée de vie brève meurent, leurs cadavres tombent au fond du lac et ils s'y décomposent consommant une bonne part de l'oxygène dissous dans l'eau indispensable à la vie aquatique dans les couches d'eau les plus profondes ; la décomposition de ces organismes libère des éléments minéraux qui amplifient l'enrichissement du lac. Le lac est « trop nourri » (sens du mot eutrophe). On assiste ainsi à une véritable **asphyxie du milieu aquatique**.*

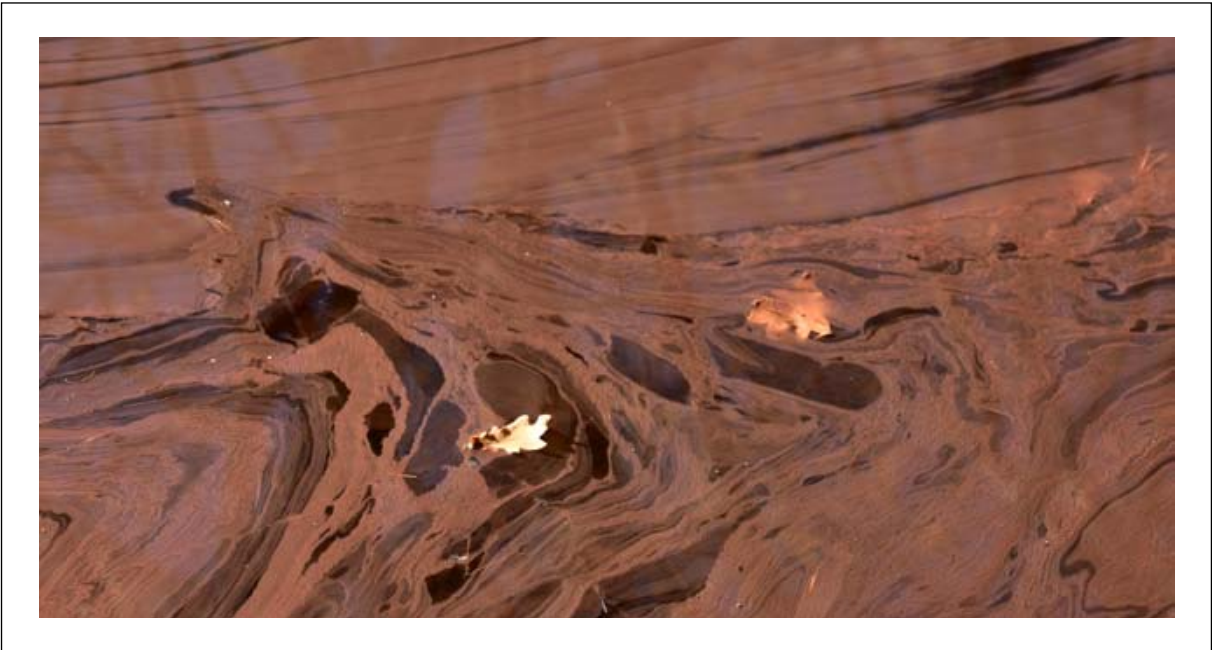
Cette eutrophisation, outre ses effets négatifs sur la faune et la flore (mortalité de poissons, disparition de certaines espèces exigeantes en oxygène) impacte fortement la ressource en eau et les nombreux usages associés au lac dont la baignade. Lors d'épisodes majeurs de pullulations massives de ces microorganismes (blooms algaux), l'eau prend une teinte verdâtre (algues vertes) ou brunâtre à rougeâtre (cyanobactéries) et peut devenir dangereuse pour la baignade via les substances toxiques libérées notamment par les cyanobactéries.

Périodiquement encore, la presse locale fait ses gros titres sur ces « explosions » de pollution qui conduisent à l'interdiction de toute baignade et activité nautique sur le lac.

Les éléments minéraux en excès à l'origine du processus proviennent du bassin versant qui alimente le lac sous forme de pollutions domestiques (eaux usées) et pollution liée aux activités agricoles. L'épandage d'engrais chimiques ou de lisier/fumier issus des élevages, les effluents issus des élevages eux-mêmes, l'important cheptel de bétail bovin présent sur la zone génèrent en effet un apport croissant de ces éléments dissous dans l'eau ou stockés dans les sédiments (vases) qui se déposent in fine dans le lac.



***Prolifération d'algues vertes microscopiques.***



**Prolifération de cyanobactéries qui donnent une teinte rougeâtre à l'eau et la rendent toxique.**



**Même si la faune piscicole a été affectée par l'eutrophisation, elle reste relativement riche.**

► À voir :

L'activité niveau Lycée proposée sur le site Eduterre avec de nombreuses données chiffrées :

[HTTP://EDUTERRE.ENS-LYON.FR/THEMATIQUES/HYDRO/TRAVAIL-COOP/EXEMPLES/AYDAT/GUIDE.HTM](http://eduterre.ens-lyon.fr/thematiques/hydro/travail-coop/exemples/aydat/guide.htm)

Ce problème a conduit à la mise en place d'un programme d'actions autour du lac dont la réhabilitation de plusieurs zones humides dont le fonctionnement est lié à l'évolution du lac.

## Des zones humides au secours du lac d'Aydat

### HISTOIRE D'UNE RÉHABILITATION

Jusque dans les années 1960-70, l'entrée de la rivière la Veyre qui alimente le lac d'Aydat était occupée par une zone humide, une sorte de mini-delta naturel. Dans les années 1970, **cette zone humide** a été comblée sous des remblais afin d'y installer divers équipements (terrain de football, aire de jeux, parking).

Dans les années 1970-80, des actions de **recalibrage et de rectification** sont menées sur la Veyre à 3km en amont du lac pour assurer l'écoulement rapide des eaux, un drainage des terres et étendre la surface agricole exploitable en réduisant l'emprise de la rivière via son lit majeur (expansion des crues) : plus d'un kilomètre du cours sera ainsi modifié.

À partir des années 1980-90, un problème croissant émerge et s'amplifie : l'**eutrophisation** du lac particulièrement visible en période estivale. (Voir le chapitre sur le lac)

Dans les années 1990-2000 la mise en place d'un Syndicat Mixte des Vallées de la Veyre et de l'Auzon (SMVVA) aboutit à la mise en place en 2005 d'un contrat de rivière « Vallée de la Veyre-Lac d'Aydat) dont l'un des objectifs majeurs est d'enrayer cette eutrophisation du lac.

### Le projet consiste à limiter les apports de phosphore dans le lac en agissant sur son alimentation amont via la Veyre de deux manières :

- **retenir une partie des sédiments** charriés par la Veyre avant leur entrée dans le lac par la mise en place d'un système de sédimentation
- **restaurer le rôle de zone-tampon auto-épuratrice des zones humides** (à 3 km en amont) dont la végétation retient une part des éléments minéraux qu'elle prélève pour se développer.

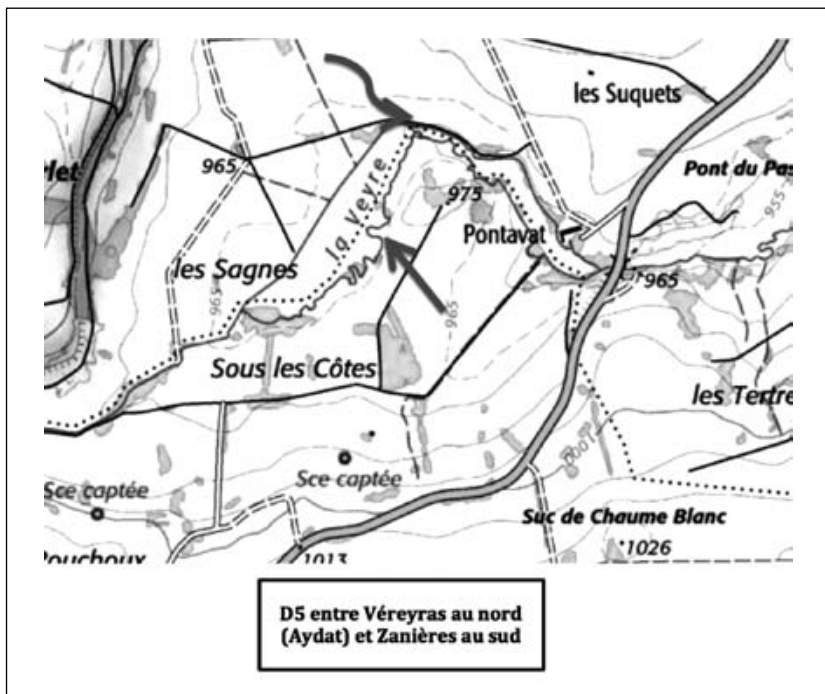
### Deux types d'actions sont mises en place dans le cadre de cet ambitieux projet :

- des dispositifs d'aide et d'accompagnement des exploitants agricoles visant à optimiser leurs pratiques agricoles (Mesures Agroenvironnementales Territoriales) pour réduire les pollutions diffuses liées aux rejets (effluents) des élevages bovins de la zone amont du bassin versant ; une bonne moitié des exploitations se sont engagées dans ces dispositifs des travaux d'aménagement et de réhabilitation dans trois directions :
  - > améliorer l'assainissement collectif des villages et habitations du bassin versant (notamment par les stations d'épuration et la collecte des eaux pluviales),
  - > reconstituer, à 3km en amont du lac, l'ancien lit de la Veyre et ses méandres par un **reméandrage**,
  - > **reconstituer la zone humide du delta de la Veyre.**

Les travaux d'aménagement associés se sont étalés entre 2010 et 2012.

## LE REMÉANDRAGE DE LA VEYRE AMONT

**LOCALISATION :** Lieu-dit les Sagnes en amont de Pontavat à l'ouest de la D5; terrains privés non accessibles directement; les nouveaux méandres sont visibles depuis un chemin public près de la ferme de Pontavat.



*Flèche droite : site de reméandrage ; flèche sinuose : chemin d'accès pour une vue sur le reméandrage (Plan carte Géoportail)*

### OBJECTIFS DU REMÉANDRAGE

- Restaurer les caractéristiques et le fonctionnement de la rivière
- Améliorer la qualité de l'eau
- Créer des connexions latérales avec des zones humides
- Recréer des zones d'expansion de crues.

### AMÉNAGEMENTS RÉALISÉS

Le lit mineur (celui où la rivière coule en permanence) qui avait été rendu linéaire a été repris et rallongé de près de 500m en recréant des méandres anciens.

Les berges des secteurs rectilignes sont retracées symétriques et faibles alors que celles des secteurs méandrés (en boucle) sont rendues dissymétriques (une berge en creux abrupte côté du courant) pour favoriser l'érosion naturelle et le dépôt de sédiments du côté convexe.

Le nouveau lit est rechargé en sédiments prélevés sur l'ancien tracé. Une ripisylve (boisement de bordure) est reconstituée par la plantation d'arbres adaptés à ce milieu (saules, peupliers, aulnes). Un réseau de mares est créé par creusement de dépressions pour favoriser la biodiversité (libellules, amphibiens, ...)

## RÉSULTATS

La pente et la puissance du cours d'eau ont été réduites ce qui a induit un dépôt de matières fines. Le peuplement de poissons s'est rétabli et amélioré avec une augmentation des densités de truite fario et de chabot et l'apparition du vairon sur la partie méandrée. La faune d'invertébrés aquatiques est passée d'une trentaine d'espèces en 2010 avant les travaux à plus de quarante espèces en 2014. Sur les trente hectares du site, 99 espèces d'oiseaux ont été observées dont 28 nicheuses.

L'absence de suivi chimique ne permet pas d'évaluer l'impact sur la charge en phosphore de l'eau de la Veyre mais la restauration des connexions latérales (zones d'expansions des crues, linéaire plus important, mares, zones humides avec végétation développée) devrait favoriser une meilleure autoépuration.

Dans le nouveau contrat territorial de la Veyre, une nouvelle action de reméandrage est prévue.

### ► *Bibliographie :*

[HTTP://ZONES-HUMIDES.ORG/AGIR/RETOURS-EXPERIENCES/REMÉANDRAGE-DE-LA-VEYRE-EN-AMONT-DU-LAC-D'AYDAT](http://zones-humides.org/agir/retours-experiences/reméandrage-de-la-veyre-en-amont-du-lac-d'aydat)

[HTTP://WWW.GENIEECOLOGIQUE.FR/SITES/DEFAULT/FILES/DOCUMENTS/REX/REX\\_R7\\_VEYRE\\_V3BD.PDF](http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/rex/rex_r7_veyre_v3bd.pdf)

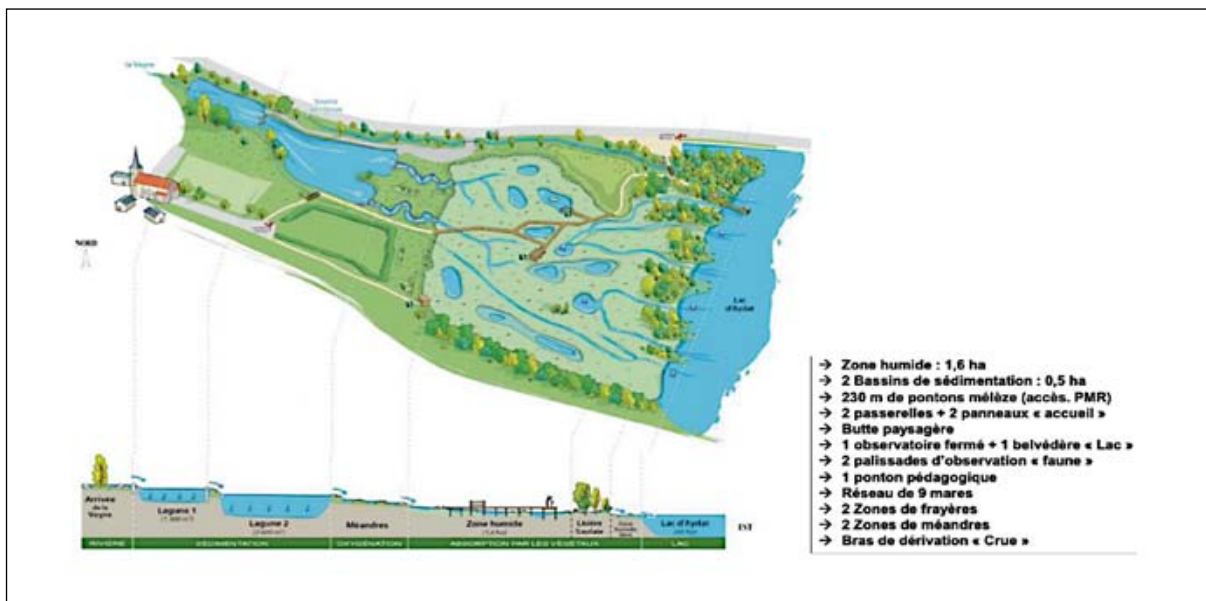
## RÉHABILITATION DE LA ZONE HUMIDE DU DELTA DE LA VEYRE

Depuis 2012, l'ancienne zone humide du delta de la Veyre, là où la rivière se jette dans le lac en amont près du village, a été réhabilitée. Cette zone humide, très facile d'accès et aménagée pour l'accueil du public, outre son intérêt majeur pour sa biodiversité, constitue un site idéal pour une visite pédagogique compte tenu de l'objectif principal de cet aménagement : limiter l'eutrophisation qui menace le lac d'Aydat. Il s'agit donc d'un site hautement pédagogique montrant que l'Homme peut réagir positivement face à un problème environnemental majeur et réparer en partie les erreurs du passé.



**Panneau d'entrée dans la zone humide réhabilitée.**

**LOCALISATION :** Parking près de l'église du village d'Aydat au bout du lac. Suivre la rue du stade qui longe les deux stades; tourner à gauche devant l'aire de camping-car et suivre les cheminements et pontons jusqu'au lac.



## Objectifs :

- Limiter les apports de phosphore dans le lac d'Aydat (lutte contre l'eutrophisation)
- Créer un pôle environnemental à l'amont du lac d'Aydat en recréant une zone humide disparue et en augmentant la valeur écologique du site
- Augmenter la valeur paysagère et mettre en valeur le site à l'aide d'aménagements destinés au public permettant la découverte du site.

## AMÉNAGEMENTS RÉALISÉS

Deux lagunes successives de sédimentation (1300m<sup>2</sup> et 3600 m<sup>2</sup>) ont été creusées en amont du delta avec 16 000m<sup>3</sup> de déblais extraits. Ces bassins servent à piéger les particules solides transportées par la rivière et chargées en éléments minéraux dont le phosphore. L'entrée de l'eau dans la première lagune est contrôlée par une vanne avec un débit maximal de 1m<sup>3</sup>/s. En cas de crue majeure décennale (5m<sup>3</sup>/s), l'eau passe automatiquement vers un bras latéral (bras de décharge) le long des bassins sans traverser ni les bassins ni la zone humide.

L'eau s'écoule ensuite en serpentant à travers une zone humide recréée (16 000m<sup>2</sup>) comprenant neuf mares et des zones inondées. Elle rejoint le lac en longeant une zone humide libre en berge du lac dominée par des saules. L'ensemble du site couvre 2,5 hectares.

L'accès au public se fait via un cheminement de 230 mètres de long sur des pontons de bois en mélèze des Alpes non traité, naturellement imputrescible. Des palissades et des observatoires (au nombre de trois) permettent d'observer la faune.



*Une vue d'une des lagunes de sédimentation au milieu de laquelle on peut circuler sur des pontons.*



*Connexion en forme de delta avec le lac en arrière-plan.*





*La Veyre rejoint le lac bordée par des grands saules*

## RÉSULTATS

Il a été noté une légère diminution des taux d'éléments minéraux du type azote et phosphore dans la zone humide. Un curage des bassins a été réalisé 3 ans après la restauration en 2015 : 2100 m<sup>3</sup> de sédiments représentant 2,36 tonnes d'azote (nitrates) et 1,5 tonne de phosphore ont été enlevés, indiquant l'efficacité des bassins de sédimentation. La qualité de l'eau du lac s'est améliorée mais des explosions de cyanobactéries se reproduisent régulièrement à l'occasion des épisodes de canicule, imposant l'interdiction temporaire de la baignade.

## BILAN BIODIVERSITÉ

**L'autre volet de cette réhabilitation concernait la restauration d'une zone humide favorable à la biodiversité. Elle est effectivement devenue, en dépit de sa relative faible surface, un site d'intérêt régional pour un certain nombre d'espèces notamment au niveau de la faune :**

- 
- Mammifères : 21 espèces recensées dont la loutre
- 
- Amphibiens : 5 espèces locales classiques
- 
- Serpents : la couleuvre à collier
- 
- Papillons de jour : 38 espèces, chiffre important pour une zone humide à l'échelle régionale
- 
- Odonates (libellules) : 27 espèces (sur les 74 potentiellement présentes dans le département)
- 
- Poissons : 13 espèces avec la reproduction du brochet dans les zones de frayères reconnectées au lac.
-

## AVIFAUNE

L'avifaune (oiseaux) a fait l'objet d'un suivi rapproché par la Ligue de Protection des Oiseaux avec un bilan publié sur la période 2009-2014. La zone humide a fortement évolué sur cette période : des vasières importantes au début ont rapidement été colonisées par la végétation et les berges des mares sont envahies par des saules. La partie centrale « marais » a vu sa végétation se développer considérablement et devenir exubérante, très favorable pour l'avifaune.

97 espèces d'oiseaux ont été observées sur cette période.

19 espèces nichent sur le site dont 15 dans la frange boisée d'aulnes et de saules qui longe la Veyre près du lac (et qui existait déjà avant les travaux). Quatre espèces seulement nichent donc dans la zone humide au sens strict : la bergeronnette grise (1 couple) ; la bergeronnette des ruisseaux (2 couples) ; la gallinule poule d'eau (2 couples) et le canard colvert (5 couples). Le faible nombre d'espèces nicheuses, des espèces assez communes par ailleurs, tient sans doute à la fréquentation touristique importante qui dérange les oiseaux nicheurs y compris côté lac.

D'autres espèces nicheuses à la périphérie du site peuvent venir s'alimenter ponctuellement dans cette zone riche en nourriture.

Pas moins de 54 espèces migratrices ou hivernantes ont été observées, ce qui en fait un site de grand intérêt mais elles ne séjournent que brièvement compte tenu des dérangements. Parmi les espèces notables on peut signaler le râle d'eau (qui en plus a niché en 2015), la marouette ponctuée, la bécassine des marais, la rémiz penduline, ...

*La re-création de cette zone humide constitue donc un succès pour la biodiversité des oiseaux liée à la richesse de la végétation de la zone humide mais avec un semi-échec pour l'avifaune nicheuse et le séjour des migrateurs à cause des dérangements liés à la fréquentation.*

### ► Bibliographie :

[HTTP://WWW.CENTREDERESSOURCES-LOIRENATURE.COM/SITES/DEFAULT/FILES/FICHIERS/50\\_VEYRE\\_SMVVA.COMPRESSED.PDF](http://www.centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/50_VEYRE_SMVVA.COMPRESSED.PDF)

SITE DU SMVA (SYNDICAT MIXTE VEYRE AUZON) : L'AMÉNAGEMENT D'UNE ZONE HUMIDE À AYDAT

[HTTP://WWW.SMVVA.FR/ACTIONS/LACS-ET-ZONES-HUMIDES](http://www.smvva.fr/actions/lacs-et-zones-humides)

fiche technique de génie écologique sur la réhabilitation de la zone humide du lac d'aydat

[HTTP://WWW.GENIEECOLOGIQUE.FR/SITES/DEFAULT/FILES/REHABILITATION\\_DUNE\\_ZONE\\_HUMIDES\\_POUR\\_LUTTER\\_CONTRE\\_LEUTROPHISATION\\_DUN\\_LAC\\_CAS\\_DU\\_LAC\\_DAYDAT\\_63.PDF](http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/rehabilitation_dune_zone_humides_pour_lutter_contre_leutrophisation_dun_lac_cas_du_lac_daydat_63.pdf)

bilan ornithologique de la zone humide réaménagée du lac d'aydat (période 2009-2014).françois guélin, bruno gilbert, jean-pierre dulphy, jean-jacques lallemant. le grand-duc 84 : 21-38 21 2016

[HTTPS://CDNFILES1.BIOVISION.NET/WWW.FAUNE-AUVERGNE.ORG/USERFILES/GDUC/GRAND-DUC8421-38.PDF](https://cdnfiles1.biovision.net/www.faune-auvergne.org/userfiles/gduc/grand-duc8421-38.pdf)

---

# 15 000 ans d'histoire des paysages de La Chaîne des Puys

---

Attention: la datation ancienne est en années BP (Before Present), le repère étant le 1er janvier 1950; donc, par exemple, la datation 500 BP équivaut à l'an 1450 de notre calendrier.

## Les sources utilisées pour reconstituer l'histoire des paysages de la Chaîne des Puys :

- textes littéraires : Sidoine Apollinaire (430-486), homme politique, évêque et écrivain (époque gallo-romaine) (Lettres et Poèmes); Grégoire de Tours (538-594), né à Clermont-Ferrand, auteur de l'Histoire des Francs; Legrand d'Aussy (1737-1800), historien, auteur d'un Voyage dans la haute et basse Auvergne.
- cadastre napoléonien qui indique le parcellaire et la nature des cultures sur toutes les communes (1825-1830)
- cartes postales de paysages datant de la première moitié du 20ème siècle
- cartes de la végétation établies dans les années 1950 (G. Lemée)
- analyses polliniques sur des sédiments accumulés dans des cuvettes lacustres et qui permettent de reconstituer la végétation globale entre - 15000 et - 500 BP (par ex le site de Vezolle près de Mazaye ou la narse d'Ampoix près de Ternant située sur un ancien maar)
- charbons de bois (anthracologie) fossilisés, témoins soit d'éruptions volcaniques (dont les nuées ardentes) ou de brûlis par l'Homme
- accumulation de sédiments engendrée par les pratiques de labour sur des pentes
- analyse du parcellaire (gallo-romain, médiéval, moderne) avec notamment des prospections aériennes
- fouilles sur des sites archéologiques datant des 3<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> siècles
- archives sur le parcellaire, la végétation, les cultures qui remontent jusqu'au 13ème siècle

La Chaîne des Puys offre une grande originalité par ses reliefs récents (à l'échelle historique) et qui se sont mis en place très vite (édifices volcaniques) et brutalement à plusieurs reprises, bouleversant à chaque fois les paysages (coulées de lave, nappes de cendres, incendies, projections, ...).

15 000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climat froid (les glaciers descendent jusqu'au sud du Sancy)</li> <li>• Activité volcanique forte</li> <li>• Steppe froide à armoise avec sol nu et arbres rabougris</li> <li>• Coulées de laves récentes</li> </ul>
13000 À 10000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Début de la déglaciation sur le Sancy</li> <li>• Vallées comblées par des coulées ; couches de cendres épaisses dispersées partout et soulevées par le vent : formation de dunes de sables volcaniques</li> <li>• Mise en place du puy de Côme</li> </ul>
10 000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplification du réchauffement</li> <li>• Edification du puy de Dôme</li> <li>• Vallée de la Sioule barrée par une grande coulée : formation d'un lac de barrage (emplacement actuel du marais de St Pierre le Chastel)</li> </ul>
10 000 À 8000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boisements à bouleau et pins d'abord (9850 à 9500 BP) avec déjà des espèces de climat doux : apparition des chênes</li> <li>• Vastes forêts de noisetiers qui se développent rapidement et s'imposent pendant 2000 ans ; l'orme s'impose dans un second temps</li> <li>• Nuées ardentes qui détruisent régulièrement la forêt</li> <li>• Mise en place des puys de la Vache et Lassolas : fin de l'activité volcanique</li> <li>• Fixation du relief et stabilisation de la végétation</li> </ul>
8000 À 3000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chênaie mixte occupe tout l'étage montagnard avec des essences indicatrices de climat doux (tilleuls, frênes, aulnes), plus chaud et plus arrosé que maintenant même en altitude : paysage entièrement boisé !</li> <li>• 6500 BP : peut-être une première implantation humaine avec défrichement</li> <li>• 5500-5000 BP : premières clairières de défrichements avec cultures de seigle et prairies (graminées)</li> <li>• Hêtraie supplante progressivement chênaie dans le montagnard</li> <li>• Installations de villages non fixés avec défrichements par brûlis (haches de bronze et de silex taillé retrouvées) : les terres légères des plateaux, faciles à labourer colonisées en premier</li> </ul>
2500 2000 BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Age du fer : défrichement généralisé de la forêt avec des zones reconquises par les pins et bouleaux après abandon temporaire</li> <li>• Pâtures et cultures (seigle, ...)</li> </ul>
PÉRIODE GALLO-ROMAINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction des noyers et châtaigniers</li> <li>• Recul généralisé de la forêt : espaces cultivés permanents occupent l'essentiel du territoire</li> <li>• Pas de déprise agricole entre l'époque gallo-romaine et le M-A.</li> <li>• Puy de Dôme : haut lieu de culte (temple de Mercure) ; exploitation de métaux précieux (vallée de la Sioule) ; voies romaines (Clermont-Limoges)</li> <li>• Paysage très humanisé de fermes, cultures et de pâturages avec des bois en bordure ; puys boisés ou non (?)</li> </ul>
MOYEN-ÂGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chute de l'Empire romain mais la structure gallo-romaine a dû perdurer encore quelques siècles</li> <li>• Introduction du sarrasin (blé noir)</li> <li>• Période où on manque d'informations fiables (pas de textes, analyses polliniques non valides)</li> <li>• Premiers châteaux sur des sites stratégiques</li> </ul>
A PARTIR DU 12ÈME SIÈCLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisation de l'habitat</li> <li>• Espace agricole bien délimité (parcellaire) cultivé en continu avec jachère</li> <li>• La nature sauvage n'existe plus ! L'homme est devenu l'acteur essentiel du paysage !</li> </ul>

À partir du Moyen-âge, on dispose de textes qui donnent accès à la valeur d'usage des terres.

### 12<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

Premier exemple connu d'un vaste espace commun légué par un grand propriétaire (comtesse de Montferrand) à plusieurs communautés villageoises ; c'est la naissance des **terres communes** ou **communaux** gérées par ces communautés comme terrains de pâture. Cette pratique va avoir de profondes répercussions sur l'évolution de la végétation et des paysages.

### 13<sup>ÈME</sup> AU 15<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

Grandes surfaces boisées sur les puys en partie exploitées.

Confirmation des droits des communautés villageoises sur les communaux.

#### Exemple :

*Sur les communaux de Ceyssat-Allagnat avec les droits de: «faire pâturer leur bétail gros et menu, en tous temps et saison aux terroirs de la cheire de l'aumosne\*, d'y prendre du bois ou de la pierre pour leur usage, et d'y labourer.»*

*\* Cheire de l'aumosne: la cheire de l'Aumône se situe entre Ceyssat et Mazaye dans l'une des deux grandes cheires du puy de Côme*

Seconde moitié du 14<sup>ème</sup> siècle: Guerre de Cent Ans et Peste noire: désertification rurale; disparition de certains villages et progression de la forêt.

Fin de la Guerre de Cent Ans (milieu du 15<sup>ème</sup> siècle): puys et coulées dominées par des forêts; herbages et cultures sur le plateau.

En Auvergne, le retour à la normale s'effectue assez vite d'autant que les droits sur les communaux sont confirmés pour attirer de nouvelles populations.

### 17<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

Intensification de l'exploitation du bois: pratique massive du taillis\* pour le bois de chauffe avec des rotations\* de coupe de plus en plus courtes.

*\* Taillis: pratique sylvicole consistant à couper à ras du sol des arbres qui rejettent du pied et forment ainsi des cépées de troncs multiples (chênes, charmes, hêtres, châtaigniers, noisetiers, ...) et de les couper à des espaces de temps réguliers ou rotations (par exemple 20 ou 30 ans); on produit ainsi du bois de petit diamètre pour le chauffage direct ou pour fabriquer du charbon de bois.*

**1669**: ordonnance royale de Colbert qui établit la procédure dite de **réformation**: obligation aux propriétaires de forêts de réaliser un inventaire des bois à respecter et un plan de gestion privilégiant la production de bois d'œuvre.

Les taillis sont exclus de ce programme et leur exploitation s'avère bien plus rentable.

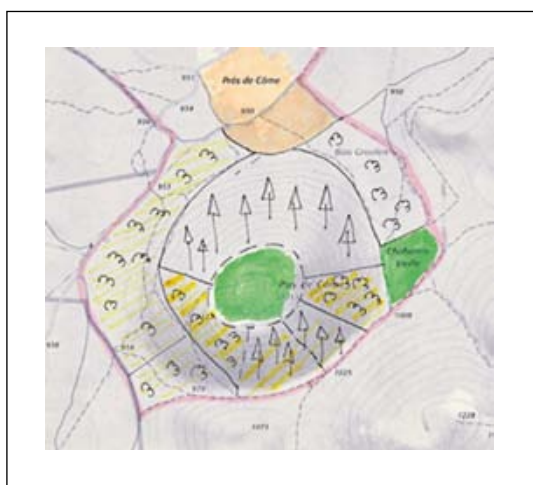
Pratique courante du pâturage pendant les premières années qui suivent les coupes de taillis (pousse temporaire d'un tapis herbacé) ce qui limite encore plus la régénération : on est dans une **forêt multi-fonctions** qui conduit à une **forte dégradation du milieu forestier**.

Les bois cèdent ainsi progressivement place à des landes plus ou moins boisées ; il ne reste que quelques forêts conduites en futaie appartenant à des seigneurs (ex : la hêtraie d'Allagnat).

## 18<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

*Exemple : du puy de Côme où s'installe un domaine religieux avec d'importants troupeaux.*

Le sommet du puy se transforme en prairie de fauche et des cultures occupent la base du puy. On trouve alors des paysages variés côte à côte : landes pâturées ; cultures de seigle ; landes à genêts ; taillis et pâturages sous forêt sur les pentes.



🌲 Futaies

🌿 Taillis

● Prairies de fauche

● Bois pâturés

● Limites du domaine de Côme

● Pâturages

**Gestion des terres du domaine de Côme au 18<sup>ème</sup> siècle**  
(simplifié et reproduit d'après p. 74 *Les jardins de Vulcain*)

⋮ *Emergence de conflits violents quant à l'usage des communaux entre communautés de villages ou avec les grands propriétaires.*

### À PARTIR DU MILIEU DU 18<sup>ÈME</sup> :

En l'absence d'une évolution des pratiques agricoles (pas de fumure organisée) et avec l'augmentation de la population paysanne, la situation des paysans se dégrade.

La pratique de l'écobuage (feux courants pour faire repousser l'herbe) provoque une dégradation des sols mis à nu.

La pratique des « rôtiesses » épuise le sol : défrichage d'une lande à la bêche ; séchage des mottes de terre/tourbe au soleil ; brûlis sur place ; culture temporaire de céréales.

Forte érosion des sols cultivés sur des pentes avec l'expansion des cultures sur les terres autrefois pâturées ; des versants entiers sont stérilisés comme terres agricoles.

## Evolution vers un paysage avec :

- forêts, pâtures et landes sur les puys,
- céréales et jachères pâturées sur le plateau,
- pâtures sur les versants des vallons,
- étangs créés dans les vallons.

### FIN 18<sup>ÈME</sup> :

Tentatives de **cantonement** des terres communes par les seigneurs : récupérer une bonne partie de celles-ci à leur seul profit : ils érigent des murets de pierre pour arrêter le pâturage et permettre à la futaie de se développer.

*Exemple : la hêtraie des Roches.*

Les troupeaux collectifs se trouvent alors concentrés sur des surfaces encore plus réduites ce qui accentue les problèmes et accélère l'évolution des forêts pâturées vers des landes.

### 19<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

Tendance au rachat des terres des grands domaines religieux après la Révolution par les communautés villageoises qui se partagent les terres.

La forêt continue de régresser : disparition généralisée vers des landes à pins et bouleaux très clairsemées de moins en moins productives pour l'élevage.

**Surpâturage** qui conduit à une forte érosion des pentes et épuisement des sols.

Les céréales deviennent prioritaires ainsi que les prairies de fauche pour nourrir des animaux dont les excréments servent à fumer les terres.

Premières tentatives de **reboisement** par le comte de Montlosier, précurseur. Les paysans s'accrochent aux landes qui restent comme parcours de pâturage et résistent.

**1860** : loi d'Empire sur la **restauration des terrains de montagne** (connu sous le sigle R.T.M.) qui oblige les propriétaires et les collectivités à reboiser les fortes pentes ravagées par l'érosion.

**Fort exode rural** induit par la population croissante (avec un maximum atteint vers 1875) sans augmentation de la production agricole et devant l'extrême morcellement des parcelles suite aux partages égalitaires, et par le développement des emplois industriels dans les villes.

Généralisation des reboisements vers la fin du siècle.

## 20<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

Jusqu'à la Première Guerre Mondiale, extension des plantations de résineux essentiellement.

**A PARTIR DES ANNÉES 1920** : pâturages collectifs progressivement abandonnés ; les landes évoluent vers des taillis ou sont plantées.

∴ *Valorisation des terrains abandonnés par les reboisements.*

## 1950

**D'après les cartes de végétation, on observe une mosaïque de paysages variés :**

- 
- encore des feuillus sur les versants de certains puys mais **hêtraies** très dégradées en taillis

---

  - plantations d'épicéas du siècle précédent devenues des forêts matures (**pessières**)

---

  - début de la progression des **accrus** : corylaies, des bétulaies et des pinèdes spontanées

---

  - globalement, maintien d'un **paysage encore assez ouvert** par la persistance du pâturage ovin : landes, pelouses et landes à genêts sur les terres agricoles abandonnées.

---

## 1980

En trente ans (**DEPUIS 1950**) brusque évolution après une longue stabilité relative : **brusque fermeture du paysage** par boisement spontané des landes (accrus) ou plantations artificielles.

Forte extension des plantations de résineux (surtout des épicéas).

**Disparition massive des landes et pelouses devant les boisements spontanés ou accrus :**

- 
- pelouses à brachypode colonisées par les noisetiers sur les pentes et évoluant ensuite lentement vers la hêtraie,

---

  - lande à bruyère (callune) colonisées par les pins sylvestres et/ou les bouleaux,

---

Les pâtures ont migré vers les fonds de vallées et ne sont plus fauchées ; sur les plateaux, prairies intensives artificielles de production d'herbe ; puys et coulées sont abandonnés aux espaces boisés.

**On est revenu presque au paysage d'il y a plusieurs siècles mais avec des peuplements forestiers complètement différents.**



## Actuellement, de nouvelles tendances fortes se dessinent, annonciatrices d'une évolution différente des paysages :

- 
- Spécialisation laitière avec la construction de bâtiments nouveaux. Forte réduction du nombre d'exploitations,
  - Abandon des espaces communs,
- 
- Forte pression d'urbanisation à cause de la proximité de l'agglomération clermontoise ; développement des activités de loisirs (marche, randonnée, ski, VTT, ....),
- 
- Restauration récente, soutenue très fortement par les collectivités (Région, Département, Parc des Volcans), de **groupements pastoraux** pour exploiter les terrains pâturés communs ou estives difficiles à maintenir (voir le dossier sur les estives),
- 
- Tentatives récentes de déboisement pour rouvrir les paysages comme sur le puy de Combegrasse (voir l'activité pédagogique).
- 

### ▶ À lire :

Un site naturel et habité :

[HTTP://WWW.CHAINEDESPUY-FAILLEDELIMAGNE.COM/LE-BIEN/UN-SITE-NATUREL-ET-HABITE/](http://www.chainedespuy-failledelimagne.com/le-bien/un-site-naturel-et-habite/)

L'évolution du paysage au fil des siècles. Cette synthèse a été rédigée à partir de l'ouvrage remarquable :  
LES JARDINS DE VULCAIN. Y. MICHELIN. Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme. PARIS. 1995

---

# Des paysages dominés par la forêt

---

La région forestière des Monts Dômes (ou Chaîne des Puys) avec un taux de boisement de 46,1%, possède 6% des formations boisées départementales, sur 4% de son territoire. C'est la deuxième région forestière du département la plus boisée, après le Plateau du Forez. Le **paysage fermé à dominante forestière** est un des traits marquants La Chaîne des Puys. Cette dominance résulte d'une histoire récente et plus ancienne liée aux activités humaines et évoquée dans le dossier : **15 000 ans d'histoire des paysages de la Chaîne des Puys**. Elle soulève une problématique particulière liée à la lisibilité des paysages et notamment des formes des reliefs volcaniques abordée dans chapitre IV.

Du fait de cette omniprésence et de son importance, le milieu forestier se prête donc facilement à des activités pédagogiques en lien avec les programmes.

## ÉTAT DES LIEUX DE LA FORÊT DANS LA CHAÎNE DES PUY

Les données ci-dessous sont tirées de l'inventaire forestier national de 2003 :

[HTTPS://INVENTAIRE-FORESTIER.IGN.FR/IMG/PDF/PUB/DEP/63-PUY-DE-DOME/IFN\\_63\\_4\\_PUY-DE-DOME\\_2003.PDF](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/PDF/PUB/DEP/63-PUY-DE-DOME/IFN_63_4_PUY-DE-DOME_2003.PDF)

Voir le site du C.R.P.F. (Centre régional de la Propriété Forestière) :

[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr)

**Plus de 69% de ces forêts sont privées** et gérées à l'aide du **CRPF** et 30% sont communales. Les forêts publiques (appartenant à des sections de communes pour la plupart) gérées par l'ONF ne couvrent que 4750 hectares, soit un cinquième du périmètre. Les forêts privées en couvrent près de la moitié avec 10 000 hectares. Seules 18 d'entre elles dépassent 25 ha en taille («massifs forestiers»); la majorité sont donc sur de petites parcelles.

**58% des boisements sont sous forme de futaies**, 14% en taillis et 28% en mélange taillis/futaies. Si autrefois, la majorité des parcelles étaient gérées en taillis ou en vieilles hêtraies, elles tendent à être transformées en boisements de résineux. Nombre de petites parcelles ne sont pas du tout gérées ou, au plus, pour la récolte de bois de chauffage.

La forêt de production (bois d'œuvre) à forte valeur économique correspond aux futaies résineuses et quelques futaies feuillues (dont des hêtraies). Les forêts privées de plus de 25 ha doivent être dotées d'un plan simple de gestion.

## LES QUATRE GRANDS TYPES DE BOISEMENTS

TYPE DE BOISEMENT		REMARQUES
HETRAIES	12%	Hêtraie-chênaie à basse altitude
BOISEMENTS ET REBOISEMENTS RECENTS	12%	Essentiellement des résineux
BOISEMENTS ANCIENS DE RESINEUX	18%	Datent du 19 <sup>ème</sup> siècle
BOISEMENTS NATURELS : ACCRUES	25%	En progression constante ; accrues de noisetiers, pin sylvestre et bouleaux

## RÉPARTITION PAR ESSENCES D'ARBRES

ESSENCE	SURFACE BOISÉE EN HA.	% DE LA SURFACE BOISÉE
● CHÊNES (rouvre, pédonculé et pubescent)	3710	16%
● HÊTRE	6190	26%
● FRÊNE	1180	5%
● AUTRES FEUILLUS (bouleau, noisetier, merisier, saules, ....)	760	3%
● EPICÉA COMMUN	6970	30%
● PIN SYLVESTRE	2690	11%
● SAPIN PECTINÉ	1390	6%
● SAPIN DE DOUGLAS	460	2%
● PIN NOIR	140	1%

● FEUILLUS ● CONIFERES

## LA RÉPARTITION FEUILLUS/CONIFÈRES EST DONC DE 50/50 %.

Deux processus concomitants ont abouti à cette emprise forestière : d'une part la reconquête forestière spontanée et d'autre part les plantations essentiellement à base de résineux et la gestion forestière.

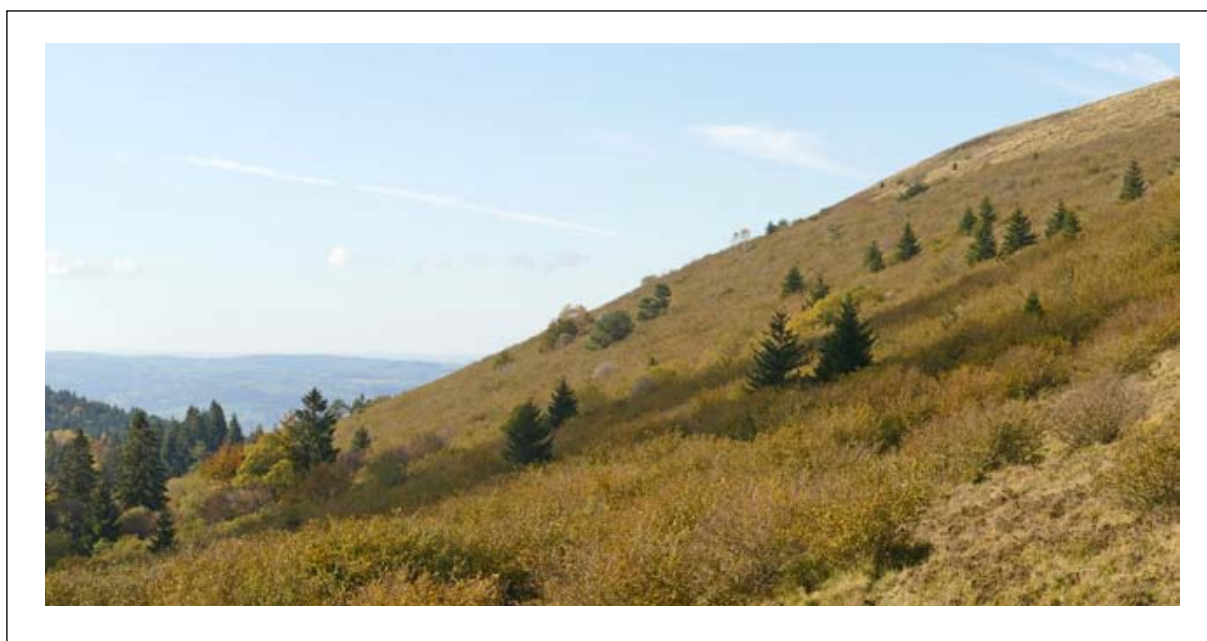
### LA RECONQUÊTE FORESTIÈRE SPONTANÉE

À l'échelle de la France, la superficie forestière a doublé depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Cette tendance forte résulte à la fois de boisements artificiels (comme la grande forêt de pins des Landes ou les reboisements en montagne) mais aussi, pour un bon tiers, de **reconquête forestière spontanée** sur des terres agricoles abandonnées (culture ou pâturage). Par ce dernier processus se forment ainsi des friches temporaires (plantes herbacées et arbustes) vite remplacées par des formations boisées intermédiaires réunies sous le terme collectif d'**accrus\*** forestiers.

*\* Accru : dérive du verbe accroître ; pour les forestiers, c'est un nom masculin ; mais dans le Robert de la langue française, on le présente comme un nom féminin !*

Ces formations composées d'arbres ou d'arbustes +/- épars au début évoluent finalement vers des formations forestières à part entière. Du fait de cette évolution, souvent rapide, et de leur diversité selon l'histoire des terres reconquises, leur délimitation est délicate et les accrus sont les grands oubliés des inventaires. On trouve d'ailleurs de nombreux synonymes qui traduisent cet embarras : **boisements spontanés, boisements naturels, friches ligneuses, formations pré-forestières!** Pourtant, ils présentent un grand intérêt pour leur place dans les paysages, le haut degré de biodiversité qu'ils hébergent et les potentialités d'exploitation humaine. Mais on leur reproche aussi de faire disparaître la biodiversité associée aux milieux ouverts qu'ils colonisent et de transformer les paysages qui deviennent de plus en plus fermés !

En Auvergne, la Chaîne des Puys est particulièrement concernée par cette problématique des accrus qui couvrent de vastes étendues et ne cessent de progresser. Leur origine remonte essentiellement aux années 1950 avec un abandon généralisé du système traditionnel d'utilisation extensive des landes et prés des terrains sectionnaux par des troupeaux d'ovins ; l'abandon a touché surtout les zones planes éloignées des maisons d'habitation et les pentes des puys peu propices. Une grande part de ces terrains délaissés va être reboisée en épicéas et le reste va être colonisé par ces accrus.



**Accru à noisetiers presque exclusifs sur les pentes du puy de l'Aumône.**

#### Quatre essences forestières dominent ces peuplements spontanés de reconquête forestière :

- les **noisetiers** sous forme de taillis denses ou **corylaies** (de *Corylus* nom de genre du noisetier)
- les **bouleaux** sous forme de boisements clairs ou **bétulaies** (de *Betula*, nom latin du bouleau)
- les **pins sylvestres** sous forme de **pinèdes naturelles**
- les **hêtres** sous forme de **hêtraies**

On trouve aussi des accrus mixtes constitués d'un mélange très diversifié de feuillus où l'on retrouve les précédents dispersés avec des merisiers, des saules marsaults, des frênes, des sorbiers,...

L'installation des accrus s'inscrit dans un processus **dynamique de succession secondaire progressive** (ou dynamique linéaire externe) qui diffère de :

- la dynamique cyclique interne qui a lieu à l'intérieur des massifs forestiers quand une trouée +/- grande se forme et que la végétation se reconstitue,
- la dynamique régressive qui a lieu quand des pratiques forestières excessives dégradent un peuplement et conduisent à sa régression,
- la succession primaire qui correspond à l'installation d'un écosystème sur un environnement entièrement neuf comme sur une coulée de lave qui vient de se mettre en place.

L'arrêt (souvent brutal) de l'activité agricole (culture ou pâturage) est une **perturbation** qui entraîne la disparition du milieu prairial ou cultivé au profit d'un nouvel environnement boisé.

La colonisation se fait à partir du potentiel de graines et fruits produits dans les milieux environnants (**l'écocomplexe**) et dispersés de diverses manières selon les espèces. Elle progresse à la fois selon un front depuis les lisières avec des boisements, soit par taches issus de la dispersion en avant de quelques individus qui réussissent à s'implanter à plus grande distance (transport par le vent ou par des animaux par exemple) selon le processus dit de nucléation. L'installation des premiers ligneux épineux en fourrés impénétrables favorise souvent l'installation des autres ligneux plus fragiles selon le processus de **facilitation**.

L'accru évolue ensuite plus ou moins vite vers une forme de **végétation potentielle** qui dépend de la nature du sol notamment et finit par atteindre une phase de maturité.

Selon leur comportement général dans ce long processus de succession secondaire, on peut classer les arbres et arbustes en quatre grands groupes fonctionnels :

- les **pionnières** qui s'installent très rapidement en milieu ouvert très éclairé : bouleau blanc, saule marsault, peuplier tremble,
- les **nomades** qui arrivent dans un second temps mais toujours en phase pionnière, profitant de l'installation des précédentes qui les protègent un peu : pin sylvestre ; chêne pédonculé ; érable sycomore ; frêne élevé ; épicéa commun ; orme champêtre,
- les **post-pionnières** qui s'installent dans les phases de transition (forêts peu évoluées) ; leur germination est devenue possible grâce à l'ombrage relatif apporté par les précédents : sorbier des oiseleurs ; alisier blanc ; chêne sessile ; frêne ; châtaignier,
- les **dryades** qui annoncent la transition vers une forêt ; elles ont besoin d'ombre au stade juvénile pour se développer ; leur dynamique finit par dominer le milieu et éliminer les espèces relais précédentes en partie : hêtre commun ; sapin blanc ; épicéa commun.

## INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE

Ces exemples de reconquête forestière spontanée, en dépit de leurs différences, permettent d'aborder les mêmes thèmes :

- Evolution des paysages
- Impact de l'homme sur les paysages (via l'abandon d'une pratique agricole)
- Biodiversité d'un milieu
- Dispersion
- Reproduction d'une plante à graines
- Succession végétale et dynamique de la végétation

## LES BOISEMENTS DE RÉSINEUX



**Ancienne plantation d'épicéas devenue une « forêt » artificielle.**

Qu'ils soient anciens ou récents, ils couvrent des surfaces considérables et sont omniprésents dans le paysage. L'essence dominante y est l'épicéa.

Ils peuvent faire l'objet d'activités simples.

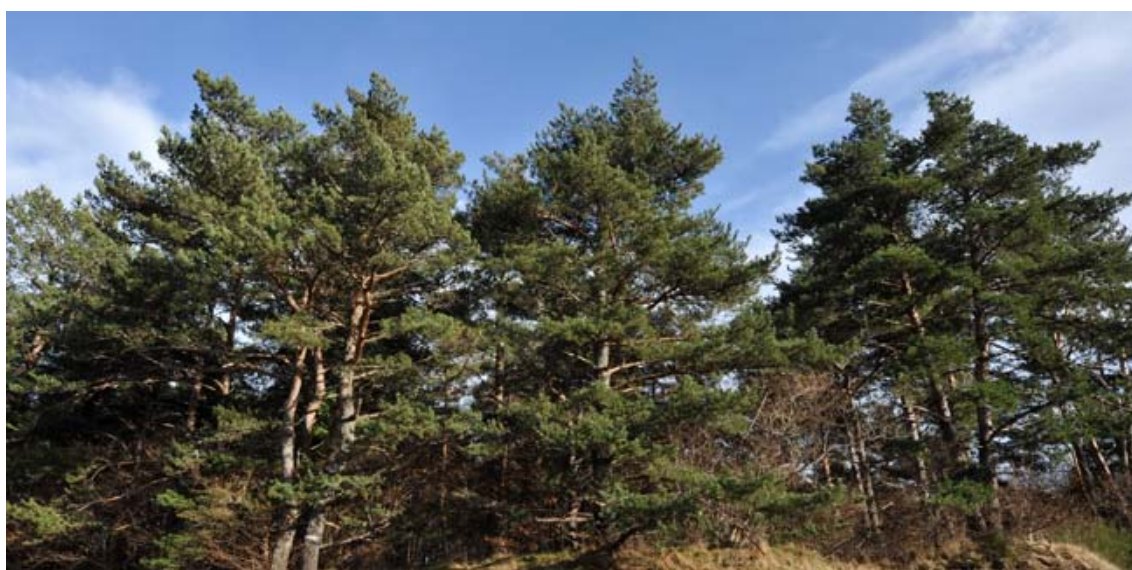
*ATTENTION : ces plantations sont des propriétés privées pour leur grande majorité. Faire les observations depuis un chemin autorisé qui traverse une plantation de manière à observer des deux côtés.*

## DISTINGUER UNE PLANTATION D'UNE FORÊT SPONTANÉE

- Arbres alignés
- Tous du même âge et de la même hauteur
- Troncs bien droits et réguliers
- Une seule essence (monospécifique)
- Branches basses qui tendent à sécher et à tomber (auto-élagage) à cause de la compétition pour la lumière
- Pas de trouée dans la canopée : très peu de lumière au sol



*Vieille plantation d'épicéas avec beaucoup de bois mort et des trouées.*



*Vieille pinède spontanée de pins sylvestres.*

## CONSÉQUENCES SUR LA BIODIVERSITÉ

Comparer avec un boisement proche mixte de feuillus et de résineux mélangés en futaie irrégulière en comparant la diversité en nombre d'espèces (sans avoir à les identifier) :

- Au printemps, comparer les ambiances sonores : combien d'espèces d'oiseaux différents entendus pendant 5 minutes ? Les plantations de résineux abritent peu d'espèces spécialisées dans les conifères : mésange noire ; mésange huppée ; roitelet huppé
- La diversité en arbres : recenser le nombre d'espèces différentes sur une même surface équivalente
- La flore herbacée et arbustive du sous-bois : sur une surface équivalente, compter le nombre d'espèces différentes présentes ; la flore des plantations de résineux est très réduite surtout dans les stades jeunes ; avec le vieillissement des peuplements et l'augmentation de l'éclaircement, la diversité s'accroît un peu
- La faune du sol : prélever dans un grand récipient un litre de litière d'aiguilles d'épicéa sous une plantation ; combien de types d'organismes différents ? (sans même entrer dans la différenciation d'espèces). Même chose sous un boisement mixte hétérogène
- La couverture du sol : le plus souvent on a soit un tapis d'aiguilles, soit un tapis très dense de mousse



**Très souvent, un tapis de mousse continu couvre le sol des plantations de résineux.**

Pour expliquer ces différences dans la diversité, il y a un facteur clé assez facile à évaluer : la lumière au sol. Là aussi, on peut comparer dans des peuplements différents avec un appareil photo ouvert à un diaphragme donné et en visant vers la canopée : relever la vitesse indiquée ; plus elle est élevée, plus il y a de lumière. Faire plusieurs sondages pour un site donné. Attention à faire les mesures dans des milieux différents avec les mêmes conditions météorologiques !



## OBSERVER LES CÔNES



*Cônes mûrs d'épicéas (écailles légèrement soulevées).*



*Cônes non mûrs (écailles encore verdâtres plaquées et soudées par la résine).*

**Il est très facile de récolter des cônes d'épicéas au sol pour réaliser diverses observations :**

- **Décortiquer un cône d'épicéa** pour en découvrir le contenu : un axe central, des écailles très serrées et sous les écailles des graines très légères pourvues d'une aile fine. Attention : souvent, les cônes ne contiennent presque plus de graines car elles tombent alors que les cônes sont encore sur l'arbre.
- Rôle des graines : une graine en germe redonne un nouvel arbre ; les cônes sont suspendus pendants sur les arbres ; observer sur certains les écailles soulevées : les graines tombent et le moindre souffle d'air les emportent (anémochorie). C'est la dispersion.
- Faire le lien avec la présence éventuelle de jeunes plants aux alentours (surtout sur les lisières et bords de chemins).
- Traces de parasites : on peut trouver assez facilement des cônes dont les écailles sont percées avec des amas d'excréments secs, traces de présence de larves d'insectes (chenilles de papillons de nuit)



*Cône d'épicéa parasité (amas d'excréments visibles entre les écailles soulevées).*



*Semis naturel d'épicéas en bordure d'une allée, témoin de la capacité de dispersion (Cheire de Côme).*

## LES CÔNES SOURCES DE NOURRITURE

Des oiseaux et des mammifères recherchent les cônes d'épicéa pour leurs graines et pas pour les écailles « immangeables » ou presque. Ils doivent donc enlever les écailles pour accéder aux graines.

Quatre types d'animaux peuvent les consommer couramment et laissent chacun des indices différents selon la manière dont ils « traitent » les cônes.

ECUREUIL ROUX	MULOTS ET CAMPAGNOLS	PIC ÉPEICHE	BEC-CROISÉ DES SAPINS
Cônes rongés sauf un plumet d'écailles au bout ; souvent, les écailles rongées sont autour au sol	Cône entièrement rongé et bien « propre » et nettoyé sans plumet au bout	Cône défoncé avec les écailles abîmées et très écartées à cause des coups de bec	Cône paraissant intacts sauf les écailles légèrement soulevée et fendues en deux en long
Il le tient entre ses « mains » et le fait tourner tout en coupant les écailles et en récoltant les graines	Rongent les cônes tombés au sol	Place souvent le cône dans un trou d'arbre pour le caler et le défoncer ; souvent c'est une vieille souche appelée forge	Ce passereau très agile traite le cône sur l'arbre en se suspendant ; il insère son bec aux mandibules croisées en biais entre deux écailles ; puis il les écarte ce qui soulève l'écaille et avec sa langue il extrait les graines
Cônes non mûrs récoltés directement sur l'arbre pour être sûr d'avoir des graines		Souvent des amas de cônes ainsi traités au même endroit	Oiseau assez commun dans la Chaîne des Puys qui se déplace souvent en petits groupes



*Cônes rongés par un écureuil : écailles tranchées par les incisives*



*Les cônes traités par les becs-croisés se remarquent de loin à leur aspect hérissé.*

## BOIS MORT

Les vieilles plantations de résineux se prêtent souvent très bien à des activités sur le bois mort.

**Mais, en plus, elles offrent des possibilités d'observations intéressantes :**

- 
- les arbres morts sur pied et tués par des attaques de scolytes (petits coléoptères qui creusent des galeries dans l'aubier juste sous l'écorce) reconnaissables à leur écorce sèche qui se détache et laisse voir en dessous les galeries formant des dessins typiques.
- 
- les traces d'activité des pics : à la recherche des larves d'insectes xylophages (vivant dans le bois), ils creusent des cavités ouvertes parfois très volumineuses (souvent l'œuvre du grand pic noir assez répandu dans la Chaîne des Puys) pour les extraire du bois mort.
- 
- de gros polypores (champignons lignivores avec de grosses fructifications ligneuses en forme de sabots ou de chapeaux) sont fréquents sur des arbres morts sur pied ou tombés au sol.
- 

### ► *À voir :*

- La fiche technique du CRPF régional :  
[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR/N/ENVIRONNEMENT-ET-PAYSAGE/N: 2221](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr/n/environnement-et-paysage/n:2221)
- La fiche technique sur le site régional du CRPF :  
[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR/N/FICHES-ET-GUIDES-DU-SYLVICULTEUR/N: 2220](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr/n/fiches-et-guides-du-sylviculteur/n:2220)



*De gauche à droite, diversité du bois mort dans une forêt (Puy de Charmont) : des troncs morts au sol ; un tronc cassé (volis) mort sur pied avec des polypores ; des branches mortes moussues ; un arbre encore vivant attaqué par des polypores.*

### EXPLOITATION

Les plantations de résineux font l'objet de nombreuses interventions sylvicoles faciles à observer et spectaculaires parfois :

- Jeunes plantations
- Coupes d'élagage (voir les fiches) et d'éclaircissement (le dépressage)
- Coupes d'exploitation
- Coupes à blanc



**Coupe d'éclaircie dans une plantation : on supprime une rangée entière.**

Des fiches très complètes et simples sur les pratiques de sylviculture associées aux résineux se trouvent au format pdf sur le site du CNPF auvergne Rhône-Alpes et permettent d'interpréter les raisons de ces pratiques :

[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR/N/FICHES-SYLVICULTURE/N : 2219](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr/n/fiches-sylviculture/n:2219)

- Eclaircir et élaguer les plantations résineuses
- La première éclaircie dans les plantations résineuses - Auvergne
- Le dépressage des résineux
- Prévention des feux de forêts et gestion des forêts privées
- Comment mesurer la hauteur d'un arbre ?
- Comment mesurer la grosseur d'un arbre ?

Les deux dernières fiches (mesure de la hauteur et de la grosseur) ouvrent la possibilité de faire des mesures simples sur le terrain à la manière d'un sylviculteur.

[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR/N/FICHES-ET-GUIDES-DU-SYLVICULTEUR/N : 2220](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr/n/fiches-et-guides-du-sylviculteur/n:2220)

- Le cubage des bois abattus
- J'ai du bois à vendre

Les résineux peuvent aussi être associés avec des feuillus selon le mode de gestion dit de la futaie irrégulière résineuse ce qui donne des peuplements bien plus riches en biodiversité. On en trouve de beaux peuplements dans la partie centrale de la Chaîne des Puys notamment dans les environs de Vulcania. Deux fiches du site du CNPF Auvergne Rhône-Alpes présentent les modalités de cette forme de gestion, écologiquement plus intéressante.

[HTTPS://AUVERGNERHONEALPES.CNPF.FR/N/FICHES-SYLVICULTURE/N : 2219](https://auvergnerhonealpes.cnpf.fr/n/fiches-sylviculture/n:2219)

- La futaie irrégulière résineuse
- Le cycle de production de la futaie irrégulière résineuse



*Futaie mixte irrégulière.*



*Hêtraie-sapinière au pied du puy de Dôme.*

### BOIS COUPÉ

Au hasard des randonnées, on rencontre très souvent des tas de bois coupés qui sont une formidable occasion d'activités :

- 
- observation des cernes et comptage (facile sur l'épicéa) ; évaluation de l'âge
- 
- mesures des diamètres
- 
- anomalies dans les cernes : bois de résistance ; ramifications ; ....
- 
- traces de galeries d'insectes (rares)
- 
- évaluer le volume d'un tas : notion de biomasse produite et exportée
- 



*Tas de bois coupé près de Laschamps.*



## IMPACT PAYSAGER

Depuis le sommet du puy de Dôme choisir un point de vue vers l'Ouest d'où l'on voit une vaste surface boisée. (voir le chapitre : **Zoom sur le puy de Dôme**)

Repérer la diversité des boisements d'après les couleurs (particulièrement spectaculaire en automne !) et distinguer les plantations de résineux d'après les alignements et les limites géométriques des parcelles.

Evaluer le pourcentage de surface couverte par les résineux.



*Vue depuis le sommet du puy de Dôme.*

---

# Un paysage clé de la Chaîne des Puys : les estives

---

On appelle **estive** une portion de territoire utilisée comme pâturage de mai à octobre (en « été » d'où le terme d'estive) en continu sans retour chaque soir au siège de l'exploitation. Il faut approvisionner les animaux en eau compte tenu du caractère « sans eau de surface » de la Chaîne des Puys (voir le dossier L'eau dans la Chaîne des Puys) ou compléter leur alimentation par des apports de fourrage dans les périodes de sécheresse en fin de saison.

Les troupeaux passent l'hiver en bergerie ou à l'étable. Il s'agit donc d'une forme d'**agropastoralisme**, le plus souvent ovin (moutons) mais aussi bovin (vaches) et rarement équin (chevaux et ânes).

Elles correspondent le plus souvent à des sectionaux\* et des biens privés non délimités\* entre 900 et 1400m d'altitude.

*\*Les **sectionaux** (ou biens de section) sont des terrains communaux dont la jouissance revient aux habitants d'une section de la commune (souvent un hameau de la commune); ceux-ci n'en sont pas propriétaires pour autant : ils en touchent les bénéfices.*

*\*Les **biens privés non délimités** sont des terrains dont la propriété dépend juridiquement de plusieurs personnes mais sans que le dit terrain n'ait été partagé matériellement.*

Cette pratique des estives en milieu de moyenne montagne remonte à plusieurs millénaires (sans doute 4500 ans ici). Elle a façonné ces paysages **ouverts** (où la vue porte loin, dominés par les herbes) à **haute valeur paysagère** dans le contexte de boisement généralisé de la Chaîne des Puys (voir le dossier : Lisibilité des éléments paysagers). Elles couvrent 7550 hectares sur le bien inscrit à l'UNESCO soit **31% du territoire**.

Le pâturage des animaux maintient un couvert herbacé dominant et élimine en partie les jeunes plants d'arbres et arbustes qui ne cessent de coloniser ces espaces ouverts selon le processus naturel de la dispersion-colonisation. Le maintien des troupeaux, la nuit, conduit à un apport important d'excréments donc de fumure qui enrichit les sols et sert aussi de milieu de vie à toute une faune d'insectes décomposeurs (bousiers, mouches,...).

Au fil du temps et des trajectoires très variées d'usage agricole de ces estives, s'est ainsi créée une **mosaïque** de milieux riches en faune et en flore : le tapis herbacé, les taches de refus (grandes herbes), des arbres isolés, des buissons, des landes, ...

Ces estives représentent de fait un **patrimoine naturel d'origine anthropique** (lié à l'activité humaine) à forte valeur écologique (voir le dossier : Biodiversité). La majorité d'entre elles font l'objet de mesures de protection et de conservation (voir le chapitre : Préservation et Gestion durable du bien inscrit).

Ces estives se trouvent réparties surtout dans la partie centrale du bien ; **elles constituent de par leur histoire et leur importance des exemples très riches de lecture d'un paysage** (voir l'introduction au dossier : Lecture des paysages depuis le puy de Dôme). On peut les appréhender soit « d'en haut » depuis le sommet du puy de Dôme (voir le dossier ci-dessus), soit de près lors d'excursions pédestres. La trilogie milieu/Homme/bétail motive fortement les élèves de par sa richesse de liens et par le fait qu'elle trouve des échos en tant qu'humains observateurs.

Le plan de gestion du haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne prévoit des actions favorisant le maintien de l'activité pastorale ainsi que l'ouverture des surfaces affectées au pâturage. En effet, cette activité traditionnelle s'avère essentielle pour empêcher la recolonisation des espaces ouverts par la forêt et les friches. Elle contribue donc à maintenir l'intégrité physique et la lisibilité des édifices volcaniques et participe ainsi à renforcer les qualités paysagères du bien.

Nous proposons ci-dessous un petit guide à base de clichés commentés pour aider à la lecture de ce paysage si particulier et pour inciter à le prendre en compte lors des visites dans la Chaîne des Puys.

### EXPLOITATION DES ESTIVES

La majorité des estives de la Chaîne des Puys sont pâturées par des moutons ; cette dominance tient à la relative pauvreté de ces pâtures sur des sols filtrants donc secs en été, souvent acides (secteurs granitiques du plateau) et occupés par des végétations ligneuses peu favorables (genêts, bruyères, arbustes, fougères aigles). Les moutons, par leur technique de broutage, arrivent à exploiter de tels milieux : ils tondent les plantes à ras du sol assurant une hauteur de coupe régulière de 6 à 8 centimètres. Ils peuvent aussi consommer les végétaux ligneux au moins les extrémités ou les jeunes pousses.



*Estive de Saint-Aubin / Manson vue depuis le sommet du puy de Dôme.*

Vue du ciel, cette estive au sud de la Chaîne des Puys (vers Laschamps) offre un aspect typique en fin d'été : un couvert herbacé sec et ras ; des bouquets d'arbres parsèment le paysage et sur les parties en pente, on repère des zones buissonnantes qui correspondent à des landes. Quand on élargit le point de vue, on réalise à quel point ces estives se trouvent enclavées dans un océan forestier ; les nombreuses lisières et les arbres isolés fournissent autant de possibilités de coloniser ces espaces par la pluie de graines permanente émises par les arbres et transportées soit par le vent (anémochorie : bouleau, pin, épicéa, frêne) ou par les oiseaux qui consomment les fruits et rejettent les graines dans leurs excréments (genévrier, sorbier, aubépine, chêne).



**Estive de Saint-Aubin vue depuis un sentier.**

La végétation est maigre à base d'herbes en touffes ; on distingue plusieurs sortes d'herbes dominantes. Le paysage est celui d'un parc clairsemé avec des pins sylvestres (silhouette large) et d'épicéas (silhouette conique) dispersés issus de semis naturels à partir des arbres des lisières.

► À voir :

- l'activité pédagogique sur le puy de Combrasse sur [volcan.puy-de-dome.fr/scolaires](http://volcan.puy-de-dome.fr/scolaires)



**Estive au pied du puy de Côme.**

Plus en altitude, la progression ancienne de la végétation boisée a considérablement fermé les estives qui se réduisent à des clairières en cours de colonisation par toutes sortes d'arbres dont des bouleaux ; les plantes herbacées forment des touffes dures et drues difficiles à brouter ; pour un agronome, ces herbages sont de piètre qualité et les troupeaux ne font que passer quelques jours sur ces sites.



***Estive sur les flancs du puy de Jumes.***

Cette estive récemment remise en service est installée soit sur des zones envahies par les noisetiers (accrus) soit sur des landes à myrtille et bruyères qui se sont fermées au fil du temps faute de pâturage.



***Estive au pied du puy de Charmont.***

La forte charge en animaux (nombreux sur une surface réduite), le couvert herbacé continu et ras indiquent une estive de bonne qualité herbagère, délimitée par des clôtures permanentes. Dans l'angle supérieur, la pâture s'étend sur les marges colonisées par la lande à fougère et la pinède.



**Deux exemples d'estives bovines.**

Les estives bovines sont bien plus rares sur la Chaîne des Puys du fait de leur faible qualité fourragère. Les vaches ont besoin d'herbages de meilleure qualité surtout pour la production de lait. Elles sont installées dans les zones plates, plus faciles d'accès et qui sont restées exploitées pratiquement sans discontinuité.

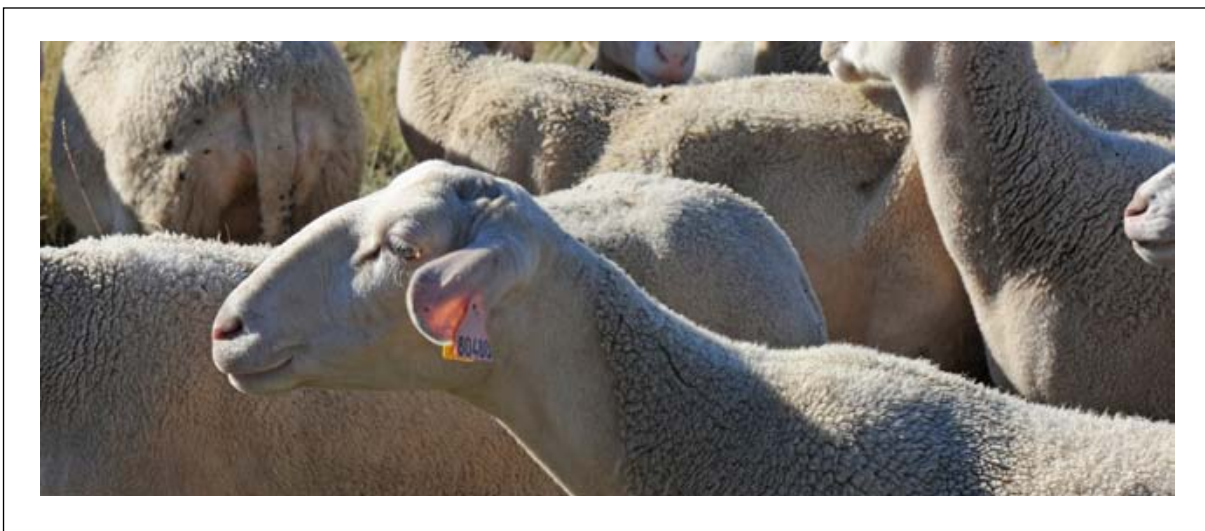
**LES RACES D'ANIMAUX D'ÉLEVAGE**



La Rava est la race ovine emblématique de la Chaîne des Puys dont elle est originaire. On la reconnaît à sa toison blanche aux longues mèches et à sa laine grossière (dite jarreuse) et sa tête nue marquée de taches noires. Particulièrement rustique et réputée pour ses qualités maternelles (soins aux agneaux), cette race est très adaptée aux estives. En 1971, une association d'éleveurs de Ravas a été créée pour relancer cette race en déclin ; en 1975, le standard de la race a été défini. En 2000, les effectifs avoisinaient les 8000 têtes dans la Chaîne des Puys.

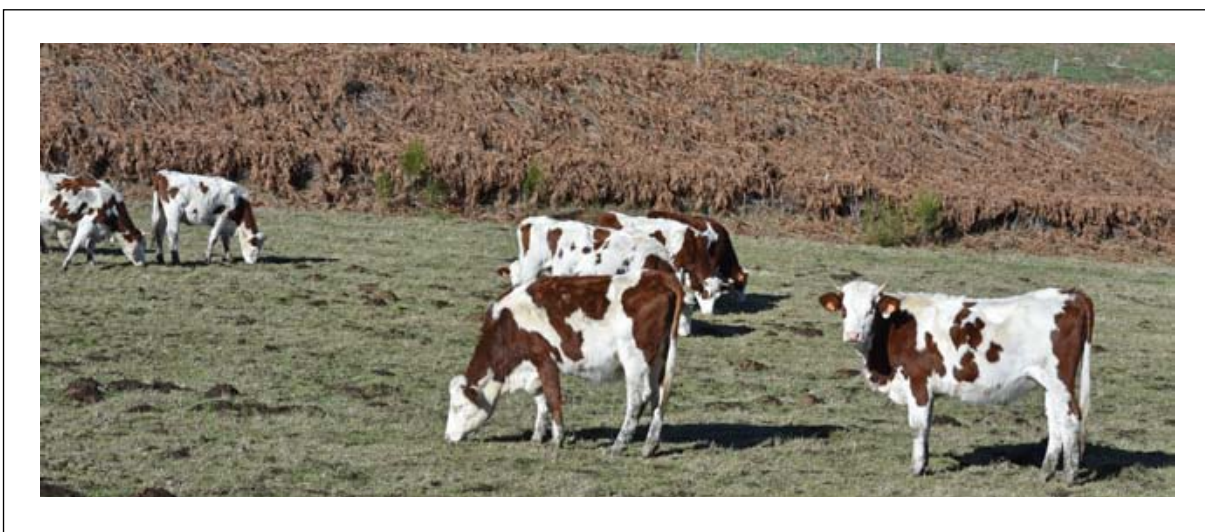
► *Pour en savoir plus sur la Rava :*

[HTTPS://WWW.ZOOM-NATURE.FR/LA-RAVA-LE-MOUTON-DES-PUYS/](https://www.zoom-nature.fr/la-rava-le-mouton-des-puys/)



Parmi les autres races que l'on peut observer, on trouve la blanche du Massif Central originaire de Margeride (Lozère) reconnaissable à sa tête longue sans cornes, ses oreilles longues un peu tombantes, sa toison blanche courte laissant la tête, le dessous du cou et le ventre. Elle aussi est appréciée pour sa rusticité et son aptitude à la marche dans des terrains difficiles.

## LES VACHES



**MONTBÉLIARDE :** originaire de Franche-Comté/Suisse ; race laitière ; robe dite « pie rouge » ; cornes courtes en croissant. Adaptée au climat montagnard.



**AUBRAC ET SALERS :** originaires du Cantal ; toutes les deux ont des cornes en forme de lyre ; L'Aubrac se reconnaît à sa robe claire et les yeux comme « maquillés de khôl » ; la Salers est roux acajou avec un poil long et frisé. Races rustiques à viande et à lait.



**FERRANDAISE :** originaire des monts d'Auvergne ; robe souvent pie-rouge brique (ou pie-noir ou unie tachetée) ; celles de la photo ont une robe dite barrée avec des panachures irrégulières. Race très ancienne réputée pour son extrême rusticité et son triple usage : race à viande, à lait et autrefois pour le travail (tirer des chariots ou des charrues). Cette race emblématique a failli disparaître : dès les années 1960 où il n'en restait plus que 40 000 têtes et en 1985 seulement 230 ! Elle connaît maintenant une phase de renouveau avec l'engouement pour sa viande de très bonne qualité et ses qualités laitières.





**LIMOUSINE** : race originaire du Limousin voisin ; surtout race à viande. Marron clair uni. Très rustique



**PRIM'HOLSTEIN** : race internationale d'origine néerlandaise à la robe pie noire ; archétype de la vache laitière : spécialisée dans la production de lait mais peu rustique.

## AMÉNAGEMENTS ET PRATIQUES PASTORALES

### LE PARCAGE NOCTURNE



Dans les endroits fréquentés par le tourisme ou sur les estives ouvertes sans clôtures, le berger qui surveille le troupeau réunit le soir son cheptel dans des parcs fermés et surveillés comme ici au pied du puy de Dôme dans l'estive du Traversin.

### L'AFFOURAGEMENT



Les étés secs conduisent souvent à une rapide baisse de la ressource herbagère sur les sols filtrants volcaniques ou granitiques. Il faut alors apporter des compléments en fourrage à l'aide de distributeurs modernes.

### L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

La Chaîne des Puys, du fait de sa géologie volcanique (voir le dossier : L'eau dans la Chaîne des Puys), se présente comme un territoire « sans eau de surface ». Le maintien de troupeaux tout l'été sur une estive impose donc de trouver des moyens de les approvisionner en eau : si les moutons peuvent rester plus d'une semaine sans eau (ils tirent l'eau de leur nourriture), les bovins ont besoin régulièrement d'eau en abondance.



**Tonne à eau avec un distributeur automatique à l'arrière installée dans une estive.**

Un tel équipement coûte cher et demande d'être réapprovisionné régulièrement !



***Abreuvoir alimenté par un captage sur une source : les Communaux de Beaune-le-Chaud.***



***Bac de Ceysnat au pied du puy de Dôme.***

Ces abreuvoirs autoalimentés sont souvent très anciens et s'avèrent précieux pour maintenir des troupeaux sur les estives. Le bac de Ceysnat existe depuis plusieurs siècles et sert de point d'eau pour une petite estive (avec des vaches Salers) complètement enclavée dans la cheire de Côme. Il figure sur les cartes I.G.N.



***Abreuvoir de la fontaine Saint-Aubin près de la chapelle du même nom (Laschamps).***

Ce captage sur une source est l'unique point d'eau pour cette vaste estive. Sa « modernité » traduit l'évolution récente vers un équipement adapté de ces estives.

## CLÔTURES

Autrefois, les troupeaux circulaient sur des terrains ouverts sous la garde d'un berger. Désormais, pour des raisons économiques et démographiques, cette pratique est abandonnée au profit des terrains clos. Ceci modifie fortement l'impact des troupeaux sur la biodiversité : le stationnement permanent induit plus de surpâturage et une certaine dégradation du couvert herbacé. Les zones moins favorables sont délaissées et tendent à être recolonisées rapidement ; autrefois, le berger pouvait maintenir le troupeau sur un tel secteur et obligeait ainsi les animaux à tout pâturer.



**Clôtures de barbelés (estive de Ternant).**



**Clôture électrique fixe (estive de Saint-Aubin).**

*... Cette clôture a été récemment rénovée et assure une meilleure sécurité des troupeaux.*



### **Clôture électrique mobile.**

Cet outil s'avère très souple d'emploi, assez facile à poser ; on utilise de plus en plus des batteries avec capteurs solaires. On peut aussi confiner les animaux à l'intérieur d'une estive sur un secteur délimité.

### **VESTIGES**

On peut encore observer des équipements anciens qui témoignent de l'ancienneté du pastoralisme comme ici dans l'estive de Saint-Aubin : il devait s'agir d'un dispositif pour attacher des animaux à la corde ?

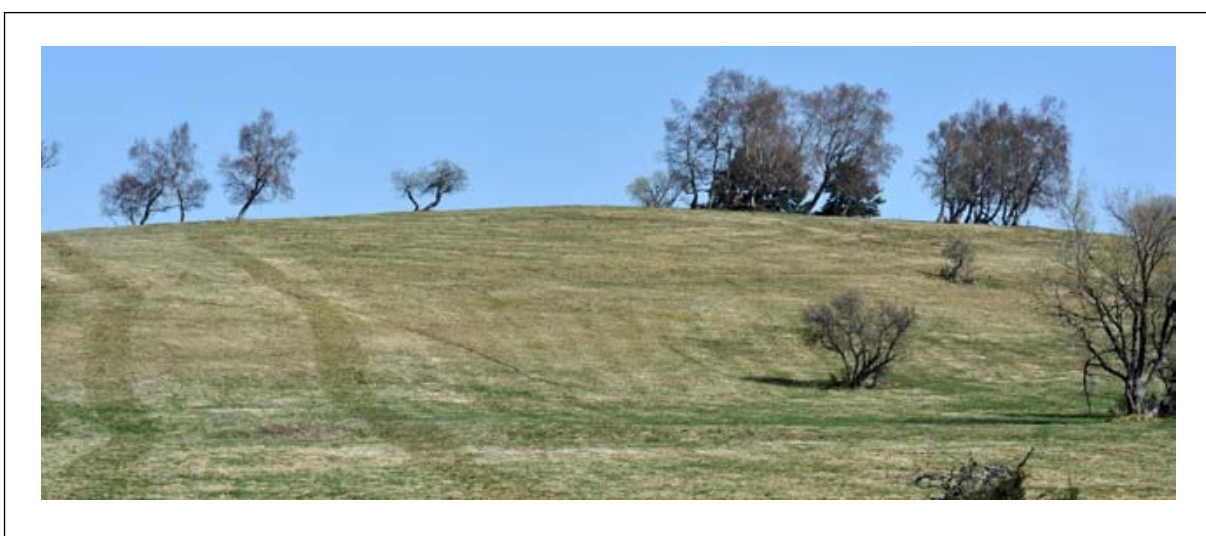


## ENTRETIEN DES ESTIVES



**Gyrobroyage d'une pente colonisée par des genêts à balais (estive de Saint-Aubin).**

Face à la progression continue de certaines espèces envahissantes (genêts à balais, fougère aigle, buissons épineux) qui recouvrent les espaces herbeux et diminuent ainsi la ressource en herbe, les agriculteurs ont recours à des méthodes mécaniques coûteuses en énergie et à renouveler sans cesse dont l'usage d'engins de broyage mécanique (gyrobroyage). Cette pratique contribue aussi à la destruction potentielle de la faune notamment les nids d'oiseaux ou les insectes et leurs larves en développement si elle est conduite en période de reproduction.



**Estive de Ternant : broyage bas pour entretenir l'herbe.**

Pour améliorer la qualité herbagère, on peut aussi effectuer un broyage mécanique de l'ensemble des parcelles pour favoriser le développement des herbes.



Dans les zones reconquises par les landes ou les accrus à noisetiers comme sur les puys de la zone centrale, le gyrobroyage reste la seule technique permettant une restauration de milieux ouverts destinés à être pâturés. Sur les pentes du Petit Suchet, ces travaux ont permis de contenir les accrus à noisetier qui gagnent de plus en plus ; ces zones reconquises vont être intégrées dans la grande estive de cette zone (Traversin et Suchets). Ces opérations menées en automne affectent peu la faune.

## FUMURE



La pauvreté des sols des estives souvent épuisées par des siècles de surpâturage pour certaines, incite à les enrichir par épandage de fumiers en sus des apports du bétail via les excréments. Cette pratique, efficace du point de vue agronomique et économique, présente par contre des inconvénients écologiques : elle favorise le développement d'espèces végétales banales amateurs de nutriments au détriment de la flore locale adaptée globalement à des sols pauvres ; elle peut aussi induire un lessivage des nitrates vers les nappes d'eau souterraine.



## ESTIVES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS

Les estives sont pour la plupart des terrains situés dans des zones soumises à une forte pression touristique. Il faut donc arriver à concilier la libre circulation des promeneurs avec le pastoralisme. De nombreux conflits d'usages ont ainsi émergé : chiens promenés sans laisse qui perturbent les troupeaux, voire attaquent des animaux ; barrières laissées ouvertes ; dérangements par des VTT ou des véhicules motorisés ; clôtures abimées ou détruites... Face à ces problèmes, le Parc des volcans et le Conseil départemental du Puy-de-Dôme soutiennent des aménagements permettant de concilier les deux activités et des affichages d'informations pour l'éducation du public. Il est essentiel de respecter ces aménagements et les consignes de comportement, surtout pour des groupes.



Deux exemples de panneaux d'information incitant à un comportement responsable. Grille à bétail qui laisse libre l'entrée d'une estive.

- *Un mouton ou une vache est incapable de franchir cet obstacle du fait de ses sabots !*
- *Il en existe des plus grandes sur lesquelles des véhicules à moteur peuvent passer.*



Dispositif de franchissement de clôtures pour randonneurs.

- *Il faut accepter de suivre les cheminements pour aller chercher un passage et ne pas essayer de passer directement avec le risque d'endommager la clôture (ou vous-même !)*



**Barrières de franchissement installées sur la nouvelle estive du puy de Combegrasse**

⋮ *Ce type de portail mobile permet de franchir sans laisser le passage au bétail.*



Triple équipement installé par le Parc des Volcans sur l'estive entre le Puy de Pourcharet et celui de Monteillet : de gauche à droite, une grille à bétail, au milieu un panneau rappelant les règles à respecter et à droite une barrière à ressort qui se referme après le passage.

## VÉGÉTATION DES ESTIVES

### ESPÈCES DOMINANTES

Quelques arbres, arbustes ou plantes herbacées dominent nettement le paysage végétal des estives et peuvent, chacun à leur manière, poser des problèmes de gestion et de conservation de cet environnement.

La colonisation naturelle des pins sylvestres (tout comme celle des épicéas) est traitée dans, le chapitre « Des paysages dominés par la forêt ».

Celle du genêt à balais, très problématique est traitée, à part, ci-dessous.

## LE BRACHYPODE PENNÉ



Cette graminée vert tendre forme des colonies qui s'étalent grâce à un réseau de rhizomes souterrains. Comme elle n'est pas appréciée du bétail (feuilles très dures et coupantes), elle se trouve favorisée et se développe rapidement surtout en cas de surpâturage.

## LE NARD RAIDE



Cette graminée forme des touffes denses de tiges raides qui lui valent le surnom de poil-de-chien. Le nard raide recherche les sols très pauvres et acides et, lui aussi, se trouve fortement favorisé car très peu appétissant (fibreux et dur). En cas de surpâturage, il envahit rapidement les parties les plus dégradées et pauvres et devient exclusif.

## LA FOUGÈRE AIGLE



*Jeunes frondes de fougère-aigle émergeant dans une estive en début d'été et refusées par le bétail.*



*Invasion de la nouvelle estive du puy de Combegrasse par la fougère-aigle (en hiver).*

Cette fougère très connue possède de puissants rhizomes souterrains très longs qui lui permettent de s'étaler rapidement dans l'espace et de résister à toutes les tentatives d'élimination. Le bétail ne la broute pas à cause de son amertume. Par le passé, la pratique répétée de l'écobuage qui consistait à brûler les parcelles pour favoriser la repousse de l'herbe l'a nettement favorisée. En hiver, ses tiges sèches s'accumulent en tapis denses qui étouffent toute végétation.

## LA GENTIANE JAUNE



**Estive envahie de gentianes au pied du puy de Dôme.**

Sur les sols volcaniques riches, la gentiane jaune prospère d'autant que le milieu est ouvert et pâturé. En effet, son extrême amertume fait qu'elle n'est pas consommée. Comme elle possède une souche souterraine puissante et capable de vivre des dizaines d'années, elle se maintient et tend à envahir les estives trop pâturées. Ses floraisons riches attirent de nombreux insectes pollinisateurs dont des bourdons ou des papillons de jour.

## L'ENVAHISSEMENT DES GENÊTS À BALAIS

### ► *A lire :*

[HTTPS://WWW.ZOOM-NATURE.FR/GENET-A-BALAIS-RECHERCHE-PERTURBATION-DESEPEREMENT/](https://www.zoom-nature.fr/genet-a-balais-recherche-perturbation-desesperement/)

L'une des espèces ligneuses qui pose le plus de problème pour le maintien des estives est le genêt à balais. Cet arbuste possède un très fort pouvoir de dispersion via ses fruits secs qui explosent et projettent les graines au loin et via ses graines dotées d'un appendice huileux apprécié des fourmis qui déplacent ainsi les graines vers leurs fourmilières.

Sa croissance très rapide lui permet d'envahir les espaces ouverts et de les coloniser durablement car, une fois installé, il étouffe la végétation sous son couvert dense. Peu apprécié du bétail (un peu brouté par les moutons cependant), il est donc délaissé ce qui accélère son expansion même sur les estives exploitées. Un arrêt de deux ans du pâturage peut déboucher sur l'envahissement complet d'une estive.

Jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, le genêt à balais avait le statut de plante vivrière à plusieurs titres. Il était intégré dans les systèmes agricoles pratiqués dans les zones granitiques sur des terres pauvres : périodiquement, après plusieurs années de culture qui avaient épuisé les terres, on semait des genêts qui, par leur pouvoir de fixation de l'azote de l'air via les nodosités de leurs racines contenant des bactéries fixatrices, enrichissaient ainsi les sols en nitrates ; quand la genêtière s'était assez développée, on la brûlait et les cendres servaient alors d'engrais naturel pour reprendre un nouveau cycle de culture. De plus, on l'employait pour divers usages domestiques. Les rameaux secs servaient à fabriquer des balais ou à couvrir les toits comme chaume ; par rouissage des tiges, on obtenait une fibre textile donnant des toiles proches du chanvre ; l'écorce des tiges fournissait des tanins pour le traitement des cuirs. Enfin, on l'a localement exploité pour faire des fagots servant à chauffer les fours de boulangerie comme en Auvergne. On l'exploitait donc intensivement ce qui limitait largement toute velléité expansive.



**Estive sous-pâturée et déjà envahie par les genêts à balais.**



**Estive à bovins pâturée et pourtant colonisée par les genêts (puy de Pourcharet).**

⋮ *Les vaches ne consomment pas le genêt.*



**Estive ovine avec des genêts broutés.**

Les moutons broutent les genêts et les contiennent plus ou moins en freinant leur développement.

Le genêt à balais est omniprésent partout dans la Chaîne des Puys : dans les clairières, le long des sentiers, en sous-bois ; potentiellement, il peut donc coloniser n'importe quel espace ouvert à proximité.

## BIODIVERSITÉ

La mosaïque de milieux herbacés et boisés associée aux estives fournit de nombreuses niches favorables à toute une diversité d'espèces animales et végétales (voir le dossier : biodiversité et milieux naturels).



**Blocs rocheux au milieu de l'estive de Saint-Aubin.**

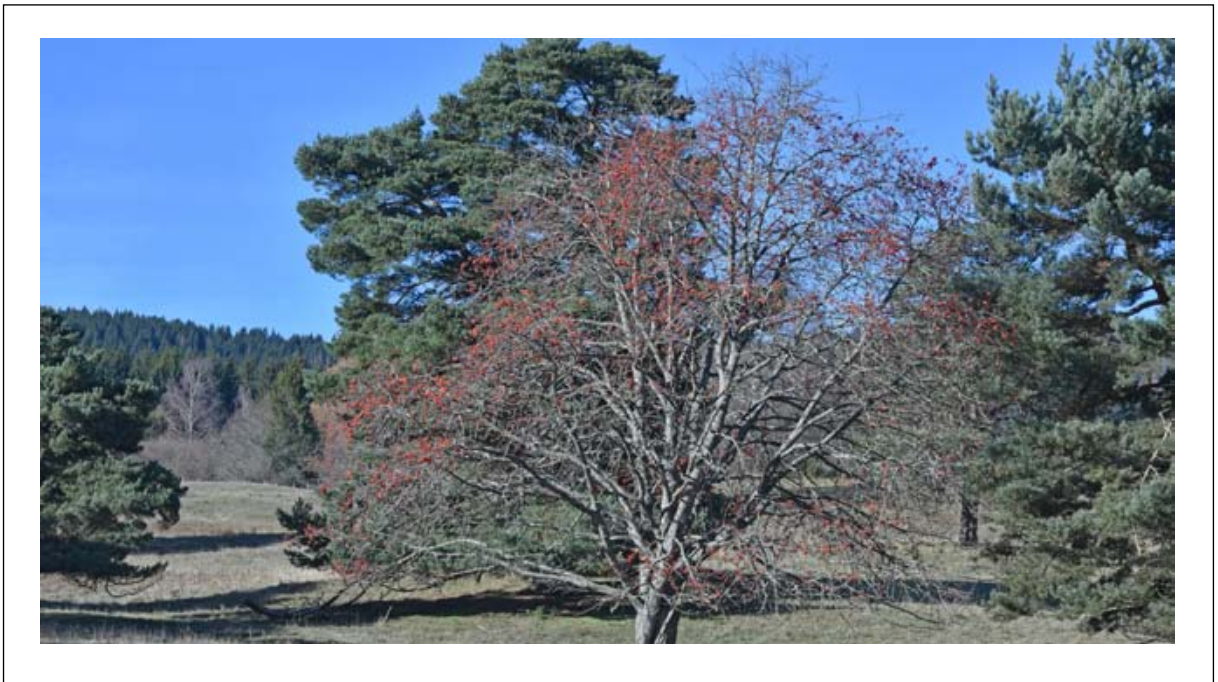
Les affleurements rocheux comme ces blocs de granite hébergent de nombreuses espèces originales tels que des lichens ou mousses et fournissent des sites d'abri ou de reproduction pour de nombreux insectes.



***Vieux genévriers dans l'estive du puy de Pourcharet.***

Les genévriers sauvages produisent de nombreux fruits très appréciés des oiseaux en hiver ; en vieillissant, ils tendent à produire du bois mort attractif pour les insectes. Plusieurs espèces d'insectes dont des punaises ou des coléoptères sont strictement inféodées à cette plante.





***Vieux sorbier des oiseleurs en hiver.***

Des arbres isolés tels que ce sorbier des oiseleurs couverts de fruits représentent de précieux gîtes de nourrissage pour les oiseaux hivernants frugivores tels que les grives litornes, mauvis ou musiciennes.



***Estive de la cheire de Côme au pied du puy de Dôme.***

Les estives sur des sols volcaniques riches comme celle-ci hébergent une flore diversifiée très variée et attractive pour les papillons de jour et les criquets.



***Vieux pin cassé par la tempête dans l'estive de Saint-Aubin.***

De nombreux arbres persistent longtemps dans les estives et produisent beaucoup de bois mort, un milieu de vie remarquable pour toute une faune d'insectes dits xylophages et décomposeurs.



***Bouse de vache en cours de décomposition.***

Les excréments du bétail servent de milieu de vie à toute une flore et une faune dont des scarabées (bousiers, aphodius, ...) très recherchés de certains oiseaux tels que les pie-grièches ou les huppes.

# Biodiversité et milieux naturels de la Chaîne des Puys

Ce dossier est très largement inspiré du **DOCOB** site Natura 2000 de la Chaîne des Puys

[HTTP://WEBISSIMO.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/IMG/PDF/FR8301052\\_CHAINEDESPUYS\\_DOCOB\\_2011\\_CLE5A5F3B.PDF](http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/FR8301052_CHAINEDESPUYS_DOCOB_2011_CLE5A5F3B.PDF)

Pour les objectifs généraux, voir le site de la DREAL Rhône-Alpes-Auvergne :

[HTTP://WWW.AUVERGNE-RHONE-ALPES.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/NATURA-2000-R3457.HTML](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/natura-2000-r3457.html)

NATURA 2000 est un réseau écologique européen qui regroupe des sites naturels identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces et de leurs habitats. Trois Zones Spéciales de Conservation (**Z.P.S.**) concernent le territoire du Bien : la **ZPS de la Chaîne des Puys (2045ha) qui inclut les volcans les plus emblématiques et la Narse d'Espinasse comprend surtout des milieux agropastoraux. Ce site est morcelé en neuf entités séparées.** Deux autres ZPS concernent de manière partielle les bordures du Bien (coteaux et vallées encaissées) et ne sont pas abordées ici.

## LES ENTITÉS DE NATURA 2000 / CHAÎNE DES PUY

NOM	LOCALISATION	MILIEUX	ESPÈCES REMARQUABLES
NARSE D'ESPINASSE	Extrême sud de la Chaîne ; Saulzet-le-Froid	Marais tourbeux	Ligulaire de Sibérie
HÊTRAIE D'ALLAGNAT	Ceyssat-Nébouzat	Massif forestier hêtraie	Pic noir ; Chouette de Tengmalm
PUY ET CHEIRE DE CÔME	Entre St Ours et Orcines	Vaste ensemble forestier avec le puy et sa cheire chaotique	Semi-apollo Lis martagon Campanule rhomboïdale
SECTEUR CENTRAL DES DÔMES	Charbonnières les Varennes ; Volvic, Orcines, ...	Puys et leurs boisements	Grand sylvain Chat sauvage Genette Belladone Lathrée écailleuse
PUY DE DÔME	Ceyssat et Orcines	Pentes et sommet du puy de Dôme	Apollon Argus de la sanguinaire Miramelle Pédiculaire feuillée Lycopode sélagine
ENVIRONS DE POURCHARET	Aurières, Nébouzat, Aydat, St Genès Champanelle	Puys et milieux associés	Chouette de Tengmalm
PUYS DE LA VACHE ET LASSOLAS ET CHEIRES	St Genès Champanelle ; Aydat	Deux cônes égaulés et cheire boisée	Criquet bourdonneur Lunetière de Lamotte Sérotine commune Vipère péliade
Environs du bac de Ceyssat	Ceyssat ; Mazaye	Boisements mixtes	Chouette chevêchette Chouette de Tengmalm Pic noir

NOM	LOCALISATION	MILIEUX	ESPÈCES REMARQUABLES
PUY DE LASCHAMP	St Genès Ch. Nébouzat	Boisements mixtes	Pouillot siffleur
CHEIRE DE L'AUMÔNE	Mazaye	Cheire boisée chaotique	
LES SAGNES	St Ours ; Pulvérières	Marais	Azuré des mouillères Loutre Crapaud calamite

## 1 - HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Au total, les habitats d'intérêt communautaire couvrent 453,2 ha du site Natura 2000 de la Chaîne des Puys, soit 22,16%. En grande majorité, ces habitats sont imbriqués dans des mosaïques complexes représentatives de la dynamique paysagère globale du site qui tend à un reboisement naturel et une fermeture vers les boisements spontanés des milieux.

**Trois grands types d'habitats de milieux naturels ouverts fondent l'intérêt majeur du site :**

**1-1 • LES PELOUSES ACIDES À BRACHYPODE :** très variables, elles sont largement présentes sur plus de 230 hectares, soit 11,4% du site Natura 2000. On les trouve sous deux formes principales : des pelouses herbacées élevées dominées par le Brachypode penné, présentes au Nord du site sur les flancs et les sommets des puys, avec la présence de l'œillet de Montpellier ; des pelouses plus rases à espèces dominantes variables dont le nard raide, une graminée des terrains acidifiés.



*Pelouse à brachypode dans le cratère du puy de Jumes ; noter la couleur vert tendre du brachypode qui domine.*



**Touffe d'œillet de Montpellier, espèce typique de ce milieu.**

⋮ *Ex : flanc Sud du puy des Gouttes ; puy de Jumes ; secteur central au pied du puy de Dôme.*

Ces habitats ouverts fondent l'intérêt majeur du site et sont hérités des traditions de parcours pastoraux extensifs ovins : ils en dépendent quant à leur évolution. Le maintien de l'activité pastorale ovine est donc un enjeu majeur pour le patrimoine naturel emblématique du site Natura 2000 de la Chaîne des Puys.

En cas d'abandon de cette activité économique (déprise), l'embroussaillage d'abord par les callunes et genêts voir la Fougère aigle puis par les pins, épicéas, sorbiers, noisetiers, etc., conduit au boisement et à un appauvrissement de la biodiversité et du paysage qui se ferme. Restaurer cet habitat passe donc par une action de maîtrise des ligneux (gyrobroyage et exportation ou brûlis des produits) de préférence à l'automne suivi d'un pâturage dès le mois de mai suivant pour éviter le renouvellement de ces actions lourdes de débroussaillage. Voir sur ce sujet le dossier : Un paysage clé de la Chaîne des Puys : les estives.

**1-2 • LES LANDES ACIDIPHILES MONTAGNARDES :** cette végétation basse sur les flancs et les sommets de puys se compose majoritairement de trois arbrisseaux, la Callune fausse-bruyère, le Genêt à balais et l'airelle Myrtille, mélangés à une graminée, le Brachypode penné. On distingue par ailleurs deux autres types très proches et très localisés sur la zone :

- 
- Les landes subalpines du sommet du puy de Dôme sur une dizaine d'hectares, sous une forme appauvrie (par rapport à celles du Sancy) avec l'Airelle des marais, l'Ail de la victoire et la Renouée bistorte caractéristiques du subalpin. Voir le dossier : Flore et végétation du sommet du Puy de Dôme, au chapitre III.
  - Les landes acidiphiles chaudes dominée par la Callune fausse-bruyère, avec une strate herbacée à base de deux graminées, le Brachypode penné ou la Fétuque ovine, peu représentées sur les versants des puys.
- 

L'ensemble de ces landes-pelouses couvre près de 172 hectares, soit 8,4% de la surface du site Natura 2000. Elles tendent à se fermer et à être colonisées par le Pin sylvestre et les Sorbiers Ces landes se différencient grâce aux variations de sols, de pentes et d'exposition.

Le taux de recouvrement des arbrisseaux (puis des arbres) est directement fonction de la pression de pâturage (charge, période et durée) et de son abandon. Le rajeunissement permanent de la lande pour maintenir des stades dynamiques variés passe par un pâturage régulier et éventuellement l'abattage sélectif des ligneux hauts (pour conserver des abris pour la faune et les troupeaux), le gyrobroyage des ligneux bas (en automne-hiver avec enlèvement de la matière organique).



*Lande à bruyère et airelle myrtille sur les flancs du puy de Jumes.*



*Lande à callune fausse-bruyère au pied du puy de Pariou.*

### **1-3 • LES ÉBOULIS SILICEUX DE SCORIES**

Ces pelouses clairsemées, rocailleuses, colonisant les éboulis de scories ne couvrent qu'une vingtaine d'hectares majoritairement dans la moitié Sud du site mais elles marquent de leur empreinte paysagère forte le paysage très ouvert. Les mieux conservées sont celles des cratères égueulés de la Vache et Lassolas. Leur principale sensibilité est liée à une fréquentation humaine qui érode les sols très fragiles sur lesquels cet habitat s'installe. Ainsi outre la canalisation de la fréquentation de plein air sur des sentiers bien définis et implantés judicieusement, aucune intervention n'est à prévoir sur cet habitat. Il abrite une plante endémique la Biscutelle de Lamotte, à très forte valeur patrimoniale, de nombreuses mousses et des orthoptères (criquets) inféodés à ce type de milieu et de forte valeur patrimoniale également.



*Touffe fleurie de Biscutelle de Lamotte sur ses scories volcaniques (site de la faille de Limagne).*

## 1-4 • AUTRES HABITATS

On dénombre aussi d'autres habitats représentés ponctuellement dont :

- **Des landes secondaires montagnardes à Genévrier commun (Junipérais)** qui forment des îlots plus ou moins denses connectés par des pelouses rases sur les puys de Montgy et de Pourcharet.
- **Des peuplements humides de hautes herbes de l'étage montagnard à subalpin (mégaphorbiaies)** qui couvrent plus de dix hectares sur les flancs supérieurs du puy de Dôme dans les zones en creux avec la présence du lis martagon ou de l'ail de la Victoire.
- **Des prairies fauchées montagnardes et subalpines** peu représentées : la plus typique étant sur le flanc ouest du puy des Gouttes ou au pré de Côme et à la Narse d'Espinasse.



*Prairie humide à narcisse des poètes (prés de Côme).*



*Peuplements à hautes herbes et lis martagon sur les pentes du puy de Dôme.*



### LIGULAIRE DE SIBÉRIE (*LIGULARIA SIBIRICA*) (ASTÉRACÉE)

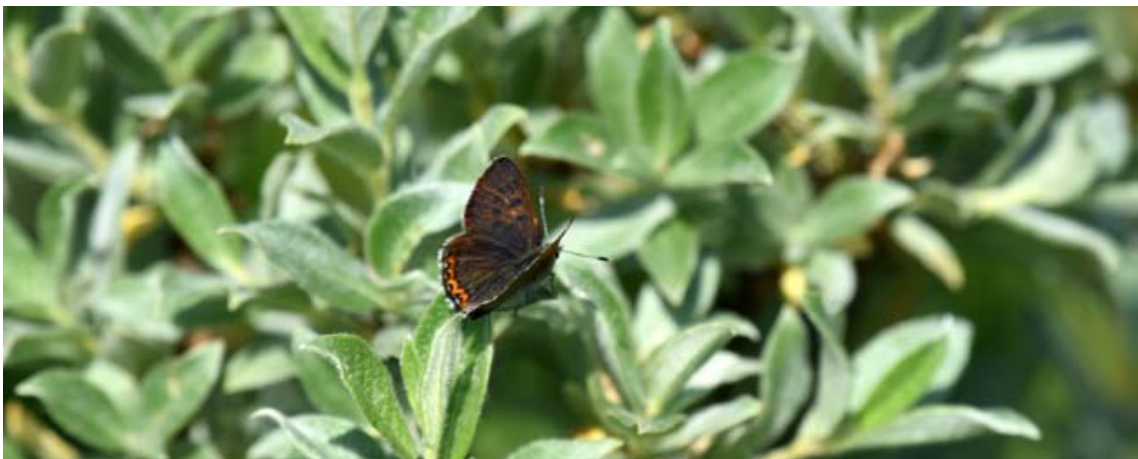
La Narse d'Espinasse est la seule station du site Natura 2000 de la Ligulaire de Sibérie avec l'une des plus importantes populations auvergnates avec plus de 10000 tiges fleuries recensées. Elle semble d'ailleurs en extension au sein des peuplements de hautes herbes et roselières de la Narse. Le Département du Puy-de-Dôme accueille à lui seul 65% des stations de Ligulaires en France sachant que la plus grosse population est localisée sur le Cézallier et l'Artense (noyau dur de la population française). L'imposante station de la Narse d'Espinasse, objet de la protection en Arrêté de Protection de Biotope du site, est l'une des stations les plus au nord.



*Peuplement fleuri de Ligulaires de Sibérie à la Narse d'Espinasse.*

### CUIVRE DE LA BISTORTE (*LYCAENA HELLE*)

Ce petit papillon de jour est relativement localisé en France et inféodé aux zones humides et à sa plante hôte, la Renouée bistorte (*Bistorta officinalis*). Une belle population est installée sur la Narse d'Espinasse et dans un bon état de conservation. Les risques y sont l'eutrophisation des habitats (par la qualité de l'eau qui alimente la zone humide) et leur assèchement. Comme pour la Ligulaire, la station de la Narse d'Espinasse constitue là encore l'une des plus nordique, son éventuelle connexion avec le Cézallier par l'intermédiaire des stations des Monts Dore serait à étudier plus finement.



*Cuivré des bistortes.*

Les principales mesures de gestion pour le maintien de cette population visent à garantir la pérennité des milieux humides et de sa plante hôte, la Renouée bistorte. Il s'agit de :

- 
- Limiter l'épandage et la fertilisation minérale et organique dans le bassin versant de la zone humide et l'interdire dans la zone humide elle-même avec une zone tampon de 35m
- 
- Interdire les amendements calcaires
- 
- Interdire l'écobuage
- 
- Assurer un niveau hydraulique suffisant pour alimenter la zone humide
- 
- En cas de pâturage, favoriser une pression extensive et tardive (à partir de début juillet)
- 
- En cas de fauche, mettre en place des zones en défens
- 
- Interdire tout boisement, dépôts de bois ou ouverture de piste sur les zones humides.
- 

### CHAUVES-SOURIS (CHIROPTÈRES)

12 espèces de chauve-souris inscrites à l'annexe IV ont été répertoriées sur le site Natura 2000 de la Chaîne des Puys révélant sa grande biodiversité. Seules 5 des 8 espèces pour lesquelles le site a été désigné ont pu être contactées avec certitude en période estivale c'est-à-dire en période de reproduction (Petit et Grand Rhinolophe, Petit/Grand murin et Barbastelle). Deux autres (Murin de Bechstein et Murin à oreilles échancrées) ont été contactées sans assurance de leur reconnaissance (confusion possible) et le Rhinolophe euryale est considéré comme disparu sur le site comme dans la Région. Le Grand Rhinolophe apparaît relativement bien présent sur l'ensemble de la Chaîne des Puys avec une préférence notable pour l'Est de la Chaîne, plus clémente climatiquement et offrant potentiellement plus de cavités naturelles et artificielles. Les autres espèces sont considérées comme rares à peu fréquentes sur le site Natura 2000 Chaîne des Puys. Pour les espèces plus arboricoles, Petit et Grand Murins affectionnant les hêtraies, Barbastelle (discrète, colonies de petites tailles et mobiles) ou le Murin de Bechstein, un effort de prospection supplémentaire serait nécessaire.

Pour ces espèces, la conservation voire l'amélioration des habitats forestiers favorisant les hêtraies et des îlots de vieillissement (garantissant la capacité d'offrir des gîtes arboricoles) est à encourager. Les mosaïques d'habitats qu'offre la Chaîne des Puys sont également de nature à favoriser la diversité de la nourriture (insectes) des chauves-souris, sous réserve que les traitements des ovins, bovins et équins en pâturage soit plus adaptés au respect de l'environnement et des animaux eux-mêmes, et que l'emploi de pesticides (tant agricoles que forestiers ou pour l'entretien des voiries) soit exceptionnel.

**Les grottes de Volvic** constituent l'un des principaux gîtes d'hibernation des chauves-souris (toutes espèces confondues tant en quantité qu'en variété, 504 animaux en moyenne en février sur 15 ans - 9 espèces régulières et 13 espèces différentes dénombrées depuis le début des comptages) pour la Région Auvergne, elles s'avèrent même primordiales pour les Petit et Grand Rhinolophes (accueillant près de 15 % des populations connues de la Région) mais surtout pour les Petits et Grands Murins (accueillant près de 70 % des populations connues de la Région) et le Murin à oreilles échancrées (accueillant jusqu'à 80 % des populations connues de la Région).

Ce site est composé de 3 anciennes carrières souterraines, taillées dans la cheire de Bruvaleix, au-dessus du bourg de Volvic, à proximité du captage des eaux de Volvic et propriété de la Société des Eaux de Volvic, sous convention de gestion pour ces cavités avec la LPO Auvergne (depuis 2006). Elles sont protégées par la pose de grilles, par la LPO- CEN Auvergne, financé par la Société des eaux de Volvic pour 2 d'entre elles.

Depuis l'année 1995, les gîtes ne font l'objet que d'une à deux visites annuelles, entre novembre et avril, essentiellement pour les suivis. La poursuite du suivi scientifique des grottes (avec des relevés automatiques des températures, des systèmes infrarouges de comptage des passages d'animaux pour mieux connaître la période réelle de fréquentation du site cours d'un cycle biologique des chiroptères,...) et de la fermeture de leurs entrées au public pour éviter tout dérangement, est à encourager.

### **Ainsi, la Chaîne des Puys apparaît comme de grande importance pour les chauves-souris en Auvergne par 3 fonctions :**

- La nourriture et la reproduction : **une importante diversité spécifique** (15 espèces identifiées avec certitude sur la zone en période estivale) à favoriser par des mesures de gestion forestière adaptées, une prophylaxie des animaux d'estive plus respectueuse des animaux et de leur environnement, la limitation de l'éclairage public à proximité du site et l'amélioration de la connaissance
- **L'un des plus importants sites d'hibernation connus en Auvergne** dont la poursuite de la préservation par exemple en Réserve Naturelle Régionale et du suivi scientifique est à encourager comme celui des autres sites connus à proximité, voir la recherche de nouveaux gîtes
- Un rôle de carrefour ou espace de continuités écologiques à l'échelle départementale voire régionale entre colonies connues en particulier pour le Petit et le Grand Rhinolophe et pour le Petit et le Grand Murin (entre la Forêt de Tronçais au nord et le Pays des Couzes au sud). L'amélioration des connaissances sur le secteur pourrait permettre d'identifier plus finement les habitats ou mosaïques les plus favorables à ce rôle de connectivité, primordial pour la survie des espèces à une échelle plus globale.

## **3- ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL**

### **3-1 • CRIQUETS ET SAUTERELLES (ORTHOPTÈRES)**

**CRIQUET DES GENÉVRIERS (*EUTHYSTIRA BRACHYPETRA*)** espèce rare dans le Massif central affectionnant les milieux herbacés et landes basses.

**DECTICELLE BICOLORE (*METRIOPTERA BICOLOR*)** espèce de milieux secs herbacés et de landes basses.

**DECTICELLE DES BRUYÈRES (*METRIOPTERA BRACHYPTERA*)** sauterelle liée aux landes basses à Callune avec une forte responsabilité du territoire Parc pour ses populations.

**MIRAMELLE DES REPOSOIRS (*MIRAMELLA SUBALPINA*)** espèce très localisée au sommet du puy de Dôme. Fréquentant les zones à grandes herbes et les pelouses montagnardes ; elle pourrait être affectée par le réchauffement climatique.

**GOMPHOCÈRE TACHETÉ (*MYRMELEOTTETIX MACULATA*)** espèce qui colonise les scories, pelouses et landes écorchées (du puy de la Vache en particulier et anciennes carrières de pouzzolane).

**OEDIPODE ROUGE (*OEDIPODA GERMANICA*)** espèce des milieux secs et chauds qui apprécie les espaces à végétation basse voire rase comportant des rochers ou du sol à nu, comme sur les scories des Puys de la Vache et Lassolas.

**CRIQUET BOURDONNEUR (*STENOBOTHRUS NIGROMACULATUS*)** très localisé près du puy de la Vache ; espèce des milieux montagnards chauds et secs.

**CRIQUET ENSANGLANTÉ (*STETHOPHYMA GROSSUM*)** espèce des zones humides abondant à la Narse d'Espinasse.



**Couple de miramelles des reposoirs.**



**Couple de criquets des genévriers.**



*Femelle de criquet ensanguanté.*

### 3-2 • PAPILLONS DE JOUR

**MOIRÉ BLANC-FASCIÉ (*EREBIA LIGEA*)** : espèce de lisière forestière, assez localisée et dont les chenilles se trouvent sur les graminées de sous-bois.

**GRAND SYLVAIN (*LIMENITIS POPULI*)** : espèce de lisière forestière et de forêts feuillues, les chenilles se nourrissent de peuplier tremble.

**AZURÉ DU SERPOLET (*MACULINEA ARION*)** : ce papillon a été observé avant 2000 dans les estives de Ceyssat et des Gouttes. Il fréquente les pelouses et friches herbeuse sèches accueillant ses plantes hôtes : le Thym faux pouliot et l'Origan commun avant d'être adopté par des fourmis.

**APOLLON (*PARNASSIUS APOLLO*)** : papillon qui affectionne les milieux ouverts et thermophiles avec des milieux rocheux (escarpements, falaise, éboulis, etc.) où sa chenille trouve préférentiellement ses plantes hôtes, des orpins (*Sedum*). Il a été régulièrement observé au puy de Dôme et récemment au puy de Lassolas.

**SEMI-APOLLON (*PARNASSIUS MNEMOSYNE*)** : papillon qui fréquente les lisières forestières et prairies florifères d'altitude. Les plantes hôtes de la chenille sont la Corydale à bulbe plein et la Corydale à vrilles, plantes de forêts fraîches. Il a été observé sur le puy de Côme en 2000.



*Moiré blanc-fascié.*



*Grand sylvain.*



*Apollon.*

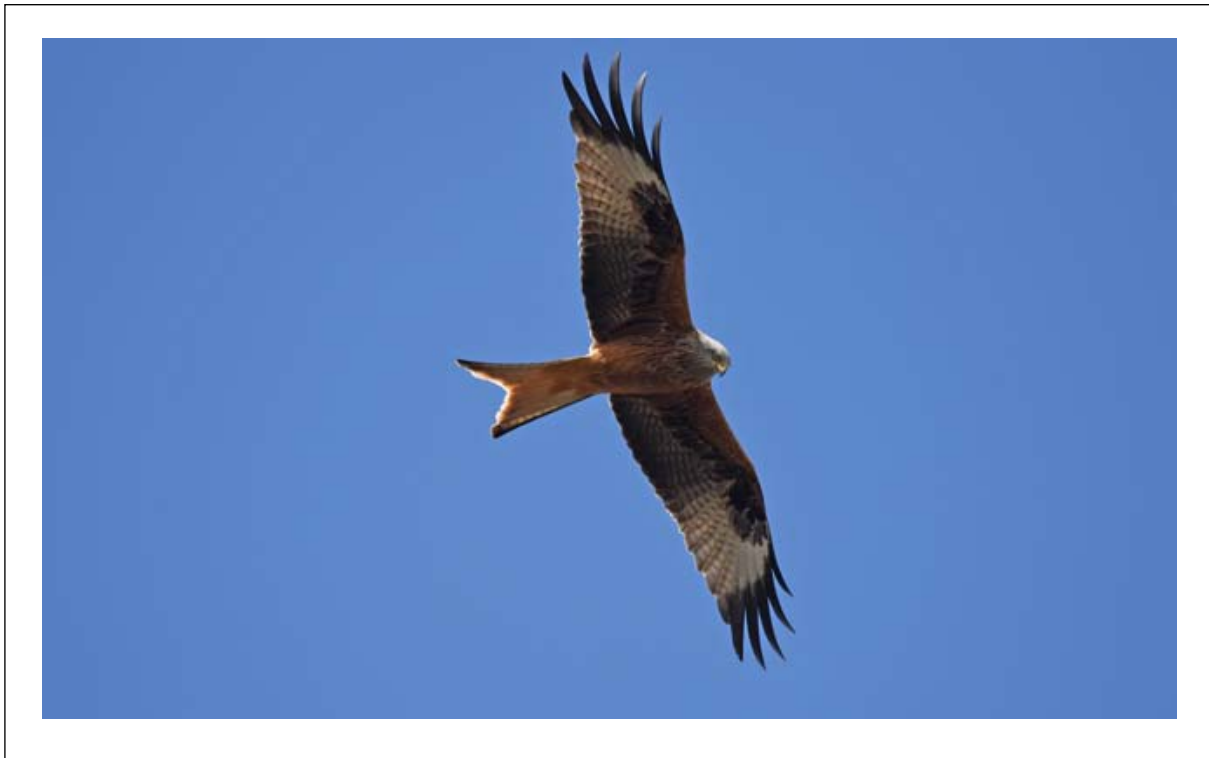
### 3-3 • OISEAUX

#### NICHEURS

**L'ALOUETTE LULU** affectionne les zones de faible pression agricole (estives, pelouses sèches à graminées peu hautes et denses) associées aux landes basses bien exposées. La population auvergnate est «probablement l'une des plus florissantes populations de notre pays».

**L'ENGOULEVENT** est particulièrement favorisé par la mosaïque de landes, pelouses sèches et lisières forestières où les insectes nocturnes sont abondants, plutôt sur les versants sud des puy et vallées ; ainsi, les mesures favorisant les insectes (prophylaxie, pesticides, éclairage nocturne) et le maintien de la mosaïque lui seront bénéfiques.

**PIC NOIR, CHOUETTE DE TENGMALM, CHEVÊCHETTE D'EUROPE ET PIGEON COLOMBIN** sont des oiseaux forestiers et cavernicoles. Ils nichent à proximité immédiate du site et s'y nourrissent, les mesures forestières proposées dans ce document les visent au même titre que les chauves-souris.



*Les milans royaux survolent régulièrement le sommet du puy de Dôme, notamment lors des migrations d'automne.*

La **PIE GRIÈCHE GRISE** présente une densité de population importante autour de la Narse d'Éspinasse. Espèce protégée nationalement, elle fait l'objet d'un Plan d'Action National en raison de sa très forte diminution. La population régionale est de loin la première de France.

### MIGRATEURS

Notamment au sommet du puy de Dôme, on peut observer quelques espèces montagnardes non nicheuses soit au passage soit en hiver : l'**accenteur alpin**, le **monticole de roche**, le **merle à plastron**, le **pipit spioncelle** ou le **tichodrome échelette**.

### 3-4 • PLANTES A FLEURS

L'**ARNICA DES MONTAGNES (ARNICA MONTANA)** et la **GENTIANE JAUNE (GENTIANA LUTEA)** poussent dans les pelouses et landes. Pour que ces espèces se maintiennent, il est nécessaire de préserver leurs habitats, c'est-à-dire qu'il faut continuer les pratiques extensives de pâturage existantes sur les landes et pelouses.

L'**ORCHIS PUNAISE (ANACAMPTIS CORIOPHORA)** est une petite orchidée assez rare sur le territoire et fréquente les pelouses et prairies montagnardes.

La **GAGÉE JAUNE (GAGEA LUTEA)** est une espèce forestière commune sur le territoire.

La **BISCUTELLE DE LAMOTTE (BISCUTELLA LAMOTTEI)** est inféodée aux zones rocheuses et d'éboulis, rare sur le territoire.

La **CAMPANULE À FEUILLES EN LOSANGE (CAMPANULA RHOMBOIDALIS)** est exceptionnelle pour le territoire sur le site des prés de Côme.



Le **LYS MARTAGON (LILIUM MARTAGON)**, commun sur le territoire, affectionne les lisières forestières et les peuplements de hautes herbes d'altitude.

Le **SAULE BICOLORE (SALIX BICOLOR)** lié aux zones humides, est assez commun sur le territoire.

La **VÉRONIQUE EN ÉPIS (VERONICA SPICATA)** est exceptionnelle pour le territoire.

La **LAÏCHE POILUE (CAREX PILOSA)** est une espèce forestière, rare mais abondante dans ses stations.

L'**ANÉMONE FAUSSE-RENONCULE (ANEMONE RANUNCULOIDES)** est une espèce forestière peu commune typique des hêtraies.

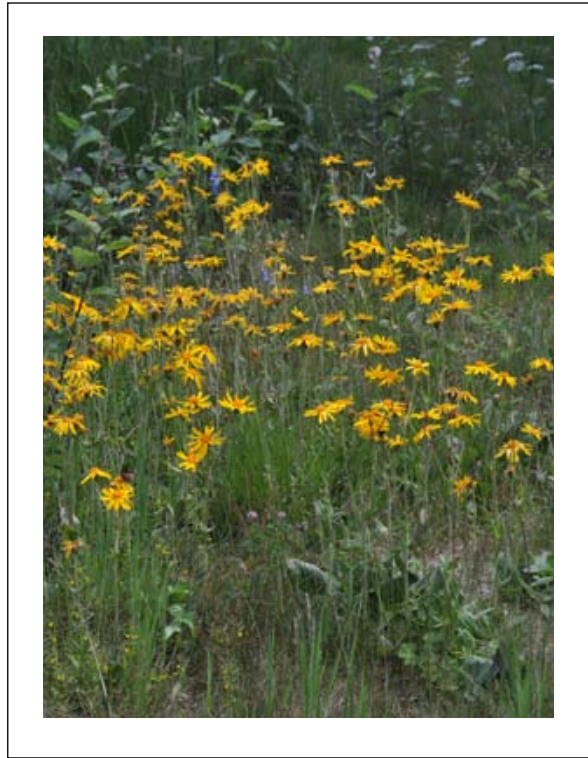
La **LATHRÉE ÉCAILLEUSE (LATHRAEA SQUAMARIA)** est une plante proche des Orobanches qui parasite les racines des arbres et arbustes notamment les Noisetiers ; elle est forestière et assez rare sur le territoire.



*Lathrées écailleuses (puy de la Nugère).*



*Gagées jaunes.*



*Arnica.*



*Campanule à feuilles en losange.*

#### 4 - CHARTE NATURA 2000 : ENGAGEMENTS SUR LES MILIEUX

**P**résentation simplifiée de certains des engagements des signataires de la charte (ceux ayant trait à des actions concrètes sur le terrain). Certains sont soumis à contrôle administratif et d'autres ne sont que des recommandations qui ne font pas l'objet de contrôle administratif.

#### 4-1 • TOUS MILIEUX

Respecter les réglementations générales et les mesures de protection en vigueur sur le site. Autoriser l'accès aux terrains sur lesquels la charte est souscrite, pour des opérations d'inventaire et d'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels, des espèces et de leurs habitats.

Ne pas remblayer le terrain naturel ni déposer de déchets. Veiller à l'intégration paysagère de tout mobilier pédagogique et à sa réversibilité.

Ne pas introduire sur le site et prévenir la structure animatrice en cas de constat de foyer des espèces végétales envahissantes et animales envahissantes (à titre d'exemple : écrevisses et tortues exotiques, Poisson chat, Perche soleil, Ragondin et Rat musqué). Limiter au maximum les apports de produits phytosanitaires, amendements, fertilisants ou épandage.

Informez la structure animatrice du site de toute dégradation d'origine naturelle ou humaine observée sur les milieux naturels.

#### 4-2 • MILIEUX AGROPASTORAUX

##### ► *Voir le dossier :*

Un paysage clé de la Chaîne des Puys : les estives (chapitre II)

Autoriser le pâturage des animaux d'élevage, la mise en place d'équipements pastoraux (clôture, tonne à eau...) et le passage de l'exploitant agricole sur la parcelle.

Ne pas détruire le couvert herbacé par destruction mécanique ou chimique (labour, désherbage chimique...). Éviter la pratique du feu courant non contrôlé. Demander l'avis préalable pour écobuage contrôlé. Réaliser une fauche raisonnée tardive (à maturité de la végétation). Favoriser le pâturage extensif des milieux ouverts.

En l'absence de réglementation des boisements, ne pas faire de plantations sur les pelouses, prairies et landes. Limiter, dans la mesure du possible, les traitements antiparasitaires des animaux pendant la mise à l'herbe (traiter de préférence un mois avant la mise à l'herbe ou réaliser un traitement de fin d'automne ou d'hiver lorsque les animaux sont rentrés à l'étable).

Maintenir le passage des itinéraires pédestres balisés et favoriser les améliorations possibles en accord avec les acteurs concernés et la structure animatrice.

### 4-3 • MILIEUX FORESTIERS

► *Voir le dossier :*

Des paysages dominés par la forêt (chapitre II)

Sur les zones à fort potentiel de biodiversité, avoir une réflexion avec la structure animatrice afin de minimiser l'impact de l'exploitation forestière (dessertes, création d'accès...), sur les sols, les milieux, les espèces et le paysage.

Conserver au minimum 2 arbres morts ou sénescents (âgés) / ha ou porteur de cavité (pas d'obligation si absence de coupe). Favoriser la régénération naturelle et le mélange d'essences avec au moins 20 % de feuillus, y compris dans les plantations résineuses. Conserver les chablis et chandelles, et ne pas broyer les rémanents afin de favoriser la présence de bois mort.

Ne pas couper d'arbres avec un gîte ou nid d'espèce de l'annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Milan royal, Chevêchette d'Europe, Chouette de Tengmalm, Pic noir, Pigeon colombin) et d'espèces de l'annexe II de la Directive Habitats (Chauves-souris) porté à connaissance par la structure animatrice. Préserver un îlot d'un rayon de 150 m de toutes interventions en période sensible (période de reproduction et d'hibernation propre à l'espèce concernée).

Limiter les monocultures d'essences non autochtones et encourager la diversification des essences, notamment feuillues. Favoriser le maintien ou la création de milieux ouverts en forêt de petite surface (clairières, trouées).

### 4-4 • MILIEUX HUMIDES

► *Voir le dossier :*

L'Eau dans la Chaîne des Puys (chapitre II)

Ne pas combler, drainer, ni assécher les milieux naturels humides. Ne pas créer de nouveaux fossés. Seulement, entretenir les fossés existants. La fertilisation sera strictement limitée aux déjections des animaux lors du pâturage.

Les équipements de type nourrisseurs, traites d'estive, etc. seront installés à l'extérieur des zones humides. Éviter la pratique du feu courant non contrôlé. Demander l'avis préalable pour écobuage contrôlé.

Ne pas faire de plantations de boisement. Éviter tous travaux de nature à entraîner des perturbations hydrauliques dans les zones humides en dessous des seuils d'autorisation et de déclaration de la législation.

#### **4-5 • MILIEUX ROCHEUX**

Maintenir les habitats rocheux et notamment les éboulis sur les parcelles qui en contiennent, pas d'exportation des matériaux volcaniques. Éviter le passage de chemins ou de pistes sur, ou à proximité, de ces milieux très sensibles.

#### **4-6 • LES GÎTES À CHAUVE-SOURIS**

Ne pas obturer hermétiquement les gîtes et conserver au minimum un espace horizontal de 15 cm de hauteur et de 50 cm de largeur pour permettre le passage des animaux.

Ne pas déranger les chauve-souris (bruit, feu, installation d'éclairage, effarouchement) dans les gîtes et à proximité. Prévenir la structure animatrice de tous travaux aux abords et dans les gîtes.

Respecter la plus grande tranquillité à proximité immédiate des gîtes en limitant les activités humaines dérangeantes du 15 mars au 15 août pour les gîtes de reproduction et du 1er octobre au 31 mars pour les gîtes d'hibernation.

Éviter tout contact direct avec les chauves-souris : il comporte un risque de blessure, autant pour l'animal stressé (qui tentera de fuir) que pour l'homme (morsure de défense).

Maintenir des arbres dépérissant, creux ou fissurés, dès lors qu'ils ne portent pas atteinte à la sécurité des biens et des personnes (risque de chutes d'arbres ou de branches).

En matière de soins vétérinaires, limiter au maximum l'utilisation de vermifuges de la classe des avermectines (ivermectine). Privilégier des molécules antiparasitaires ayant moins d'impact sur les invertébrés (benzimidazole, imidazole,...) et donc sur les chauves-souris.



# Zoom sur le site du puy de Dôme

3

---

# Lecture de paysages depuis le sommet du puy de Dôme

---

La Chaîne des Puys offre divers points de vue plus ou moins panoramiques qui permettent d'appréhender le paysage à une vaste échelle mais le site le plus emblématique à cet égard reste évidemment le sommet du puy de Dôme qui offre une vision à 360° et à des dizaines de kilomètres à la ronde ; une superbe occasion de pratiquer la lecture des paysages de loin (en « survol ») mais aussi de près sur place.

L'analyse des paysages est une pratique interdisciplinaire très riche, accessible à tous les niveaux, à la croisée de nombreuses disciplines : géologie ; archéologie ; paysagisme ; agronomie ; histoire ; écologie ; géographie ; météorologie ; anthropologie ; économie ; sociologie...

Que l'on soit devant, au-dessus ou au sein d'un paysage quel qu'il soit, on peut toujours pratiquer la **LECTURE DE PAYSAGE** ; cela revient à **FAIRE PARLER LE PAYSAGE**, lui faire poser des questions et lui faire raconter son histoire, aussi bien l'histoire « longue » à l'échelle géologique que l'histoire « courte » à l'échelle humaine. Cette activité peut être réalisée avec des apprenants de tous niveaux, à tout moment, au détour d'un chemin comme depuis un point de vue et met en œuvre un grand nombre de compétences de tous ordres y compris dans les domaines artistiques et culturels. **On peut le considérer comme un exercice de synthèse globale qui intègre toutes les disciplines.**

Pour cela, il faut entrer en contact avec le paysage et l'observer avec l'objectif de récolter des indices permettant de l'interpréter. **Ici, nous allons nous centrer sur les indices qui relèvent plus des sciences du vivant (biologie, géologie, agronomie, écologie) et de la Terre (géologie) tout en utilisant ponctuellement les autres disciplines.**

**Cette lecture peut se faire de deux manières complémentaires bien différentes :**

- 
- **De loin : survoler le paysage** soit depuis un point haut, soit devant un panorama largement dégagé ; on effectue une lecture globale qui sollicite surtout la vue
- 
- **De près : entrer dans le paysage** en circulant à pied et en sollicitant tous les sens : sentir, entendre, voir, goûter, toucher.
- 
- L'idéal, pour un paysage donné, c'est de pouvoir combiner les deux (vue de loin d'abord, puis de près ensuite par exemple) pour en faire une synthèse.
-





*Vue depuis le puy de Dôme, le puy de Pariou au premier plan (et le puy de Côme au second plan).*



*Détail de la pente érodée.*

Ce puy a des formes d'une grande fraîcheur, parmi les mieux conservées de la chaîne, avec notamment son cratère très régulier ; il s'agit d'un cône strombolien. On le reconnaît de très loin à la présence de l'accès aménagé sous forme de passerelle en bois.

La grande plaque dénudée sur le versant au premier plan révèle la nature du matériau volcanique : des scories volcaniques rougeâtres, des projections. Cette grande plaque d'érosion ne résulte pas de la fréquentation touristique (pente trop abrupte et absence de cheminements) mais d'un surpâturage ancien et le vieillissement naturel des landes de bruyère qui occupaient ce flanc et ont mis le sol à nu. À la base du puy, à gauche, la couverture forestière se compose essentiellement d'accrus à noisetiers.

## LE PUY DE CÔME



**Vue depuis le puy de Dôme.**

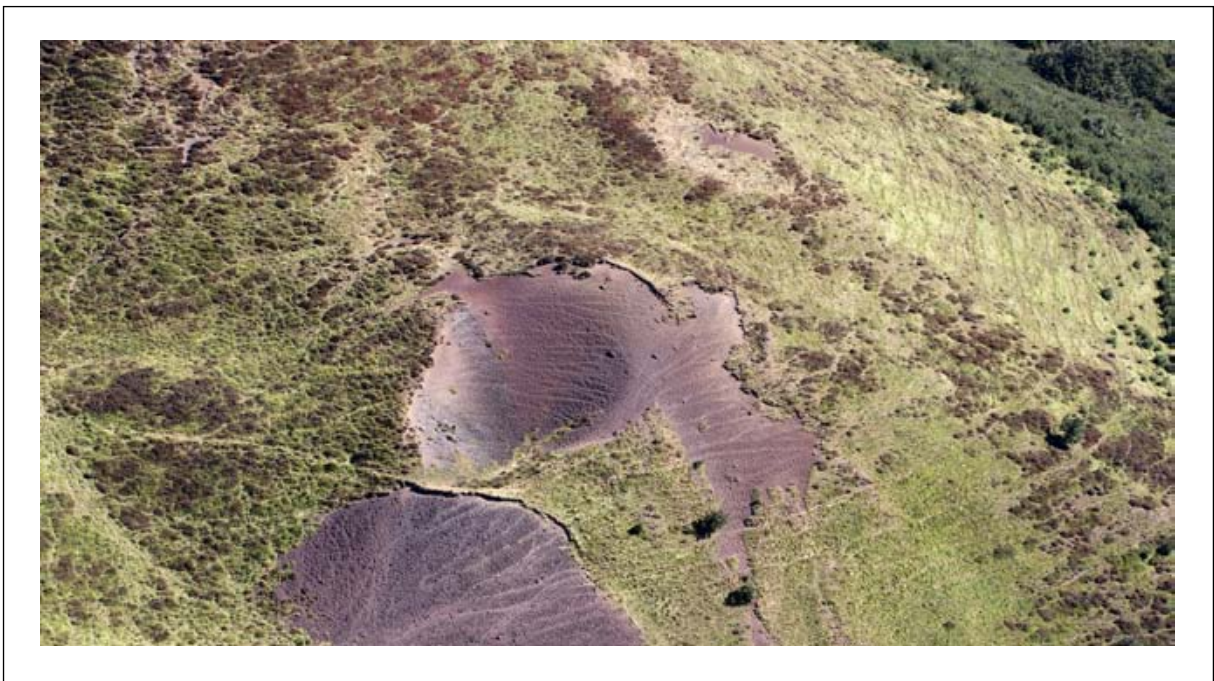
Le volcan se reconnaît très facilement à ses deux cratères emboîtés (bien visibles sur la droite) témoins de deux phases d'activité distinctes dans le temps. On retrouve la forme typique d'un cône strombolien.

Les pentes sont occupées par une hêtraie (photo prise en mars). On note en deux points la présence de « lignes » droites soulignées par des conifères (épicéas) qui montent droit dans la pente jusqu'au bord du cratère. Il ne peut s'agir d'un processus naturel : ce sont les traces des sectionnaux, des parcelles communales très étroites dont le découpage arbitraire se faisait dans le sens de la pente ; certaines d'entre elles sont exploitées différemment ou plantées de résineux.

Autrefois, la forêt recouvrait tout ce puy dont l'altitude n'est pas assez haute pour empêcher le développement des arbres. Le sommet et le cratère ont été déboisés dans la seconde moitié du 18<sup>ème</sup> siècle par des moines pour les transformer en pâturage qui a ensuite été maintenu.



1- Vue depuis le sommet du puy de Dôme.



2- Plaques d'érosion.



### 3 - Mosaïques de milieux boisés.

Le petit puy de Dôme, crypto-dôme à la base Nord-Est du puy de Dôme est bien visible depuis le site de la grande antenne au sommet, il se reconnaît aisément à son aspect mamelonné, tout en bosses arrondies et parsemé de plaques d'érosion mettant à nu les scories rougeâtres.

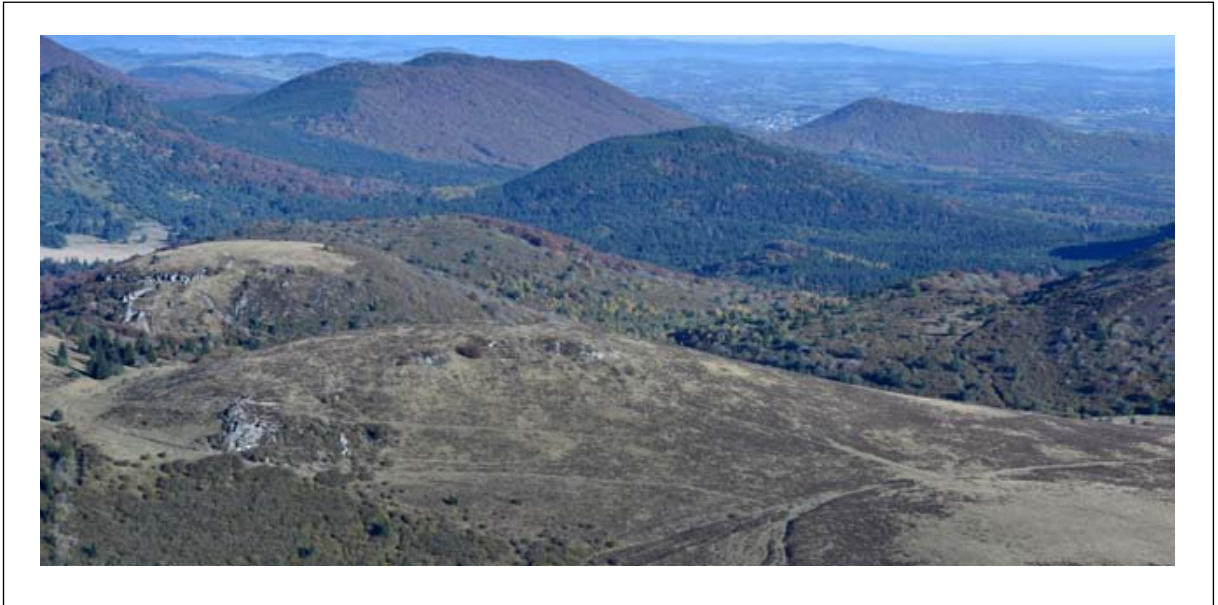
La végétation faite de pelouses et de lande à bruyère fausse-callune est typique des estives à moutons dont on perçoit bien les traces de passage sous forme de sentes parallèles qui parcourent le paysage. Les plaques d'érosion multiples résultent du même processus que sur le puy de Pariou : surpâturage ancien et vieillissement des touffes de bruyère qui meurent sans se renouveler, laissant le sol à nu ; l'érosion naturelle s'installe alors sur les parties pentues.

**Le versant Est, en direction d'Orcines, offre une belle mosaïque de milieux boisés (voir le dossier sur la forêt au chapitre II) assez faciles à identifier d'après leurs aspects vus du ciel, surtout en automne ; en partant du sommet, on a :**

- 
- Des accrus à noisetiers (buissons bas),
  - Des taches de hêtraie (arbres en boules avec du feuillage roux) qui s'étend plus largement au fond,
  - Des peuplements de pins sylvestres (teinte bleutée typique) spontanés car étalés et non alignés (recolonisation),
  - Des peuplements de feuillus vert tendre et jaunes : bouleaux, saules, peupliers trembles, chênes...
  - Au fond, un boisement artificiel (contour géométrique) vert sombre d'épicéas qui ont été plantés.
-

## LES DÔMES PLATS

Depuis le sommet du puy de Dôme, on peut observer deux puy en dômes plats : le Petit Suchet et le Cliersou.



1- Le Petit Suchet (premier plan) et le Cliersou (en arrière).



2-Anciennes carrières du Cliersou.

On identifie très facilement ces puy comme des dômes de trachyte à deux critères :

- Leur forme surbaissée, aplatie sur le dessus (1)
- La roche trachytique blanche, d'aspect crayeux et cendreaux: la domite

Bien que de forme massive et trapue, ces puys n'en n'ont pas moins des pentes latérales très raides, bien plus marquées que celles des cônes voisins. Ceci s'explique par la forte viscosité de la lave à l'origine de ces édifices qui se solidifie en masse compacte très stable ; les coulées et projections des volcans stromboliens génèrent au contraire des pentes d'éboulis instables qui s'écroulent et dont l'angle ne peut dépasser une certaine pente.

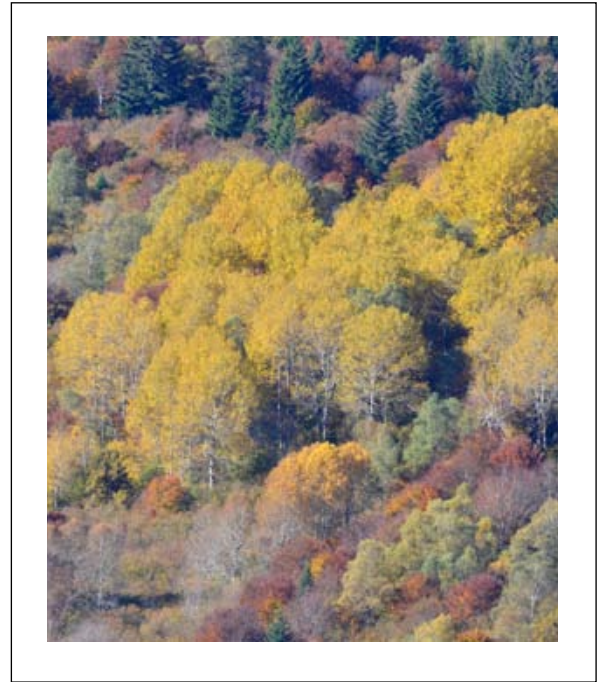
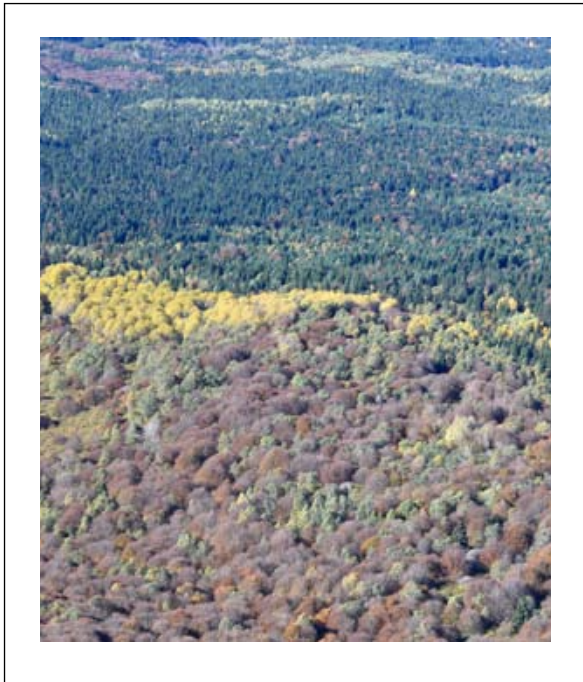
D'anciennes carrières exploitées de l'époque gallo-romaines au haut Moyen-Age, bien visibles notamment sur le Cliersou (2), se repèrent très nettement de loin. Dans ces grottes, on peut voir des traces d'enlèvement pour la confection de sarcophages à l'époque mérovingienne.

Cette roche très acide (lave pâteuse qui ne coule pas) engendre des sols très pauvres et peu propices au développement de la végétation plutôt maigre et clairsemée. Les pentes ont été fortement colonisées en quelques décennies par des peuplements quasi-exclusifs à base de noisetiers formant des fourrés continus sur ces pentes.

### CHEIRES DU PUY DE CÔME



1 -Vue des cheires de Côme.



**2-3 : zooms sur des secteurs des cheires.**

Depuis la partie haute du sentier des Muletiers et sur le versant ouest du sommet, on a une vue panoramique (direction plein ouest en direction de Ceysnat) sur une immense étendue boisée (1) en apparence plus ou moins plate ; ce sont les cheires du puy de Côme. Ces étendues correspondent aux deux grandes coulées très larges et étalées parties du puy de Côme en direction de la vallée de la Sioule. Ces coulées solidifiées ont donné un paysage chaotique de blocs de scories avec de nombreux creux et bosses. Ces zones très difficiles à exploiter pour les agriculteurs ont été rapidement abandonnées et se sont boisées.

Quand on regarde vu d'en haut, dans le détail (2 et 3), les arbres qui composent cette forêt on remarque une extrême hétérogénéité tant dans la composition que dans la structure : on voit des clairières, des zones buissonnantes, des zones avec des conifères, des zones avec des feuillus. La taille des arbres varie beaucoup et la plupart d'entre eux ne semblent pas alignés : ceci traduit l'origine « naturelle » d'une bonne partie de ces peuplements. On peut identifier diverses essences dominantes notamment en automne : des hêtres qui ont ici déjà perdu leurs feuilles rousses ; des bouleaux, des saules, des frênes... La majorité des conifères sont des épicéas qui ont été soit plantés soit se sont ressemés naturellement.

Le massif d'arbres au feuillage jaune se compose de peupliers trembles, installés naturellement : ils trahissent la présence d'une nappe d'eau souterraine proche car ces arbres ont besoin que leurs racines accèdent directement à une nappe souterraine. Cette nappe est exploitée pour l'approvisionnement en eau potable.

### LES ESTIVES : DES CLAIRIÈRES PAYSAGÈRES

Le paysage depuis le sommet du puy de Dôme est largement dominé par la forêt ; l'œil se trouve donc rapidement attiré par les discontinuités de ce manteau forestier sous forme de larges clairières herbeuses ; la plupart d'entre elles correspondent à des estives, des zones pâturées par des troupeaux de moutons ou de vaches à la belle saison (voir le dossier Biodiversité et milieux naturels au chapitre II). On peut ainsi en repérer facilement plusieurs dans le paysage.



**1 - Estive au milieu du manteau forestier.**



**2 - Estive du sommet du puy de Dôme.**



**3 - Départ du troupeau de moutons du sommet du puy de Côme après un séjour de dix jours.**



Sur la vue Nord/Nord-Ouest (1) depuis le sommet, on voit en partant du premier plan :

- Les herbages du sommet du puy de Dôme parsemés de gentianes servant eux-mêmes d'estive (2),
- En contrebas, des landes sur les pentes du puy de Dôme en cours de recolonisation car non pâturées,
- Droit en face, une estive en longueur, traversée par une piste: la Cime de la Plaine (voir ci-après),
- Sur le côté gauche, une autre en forme de croissant (estive à bovins) mais enclavée dans la forêt (La Plaine),
- Au second plan, sur le côté gauche, la grande estive à moutons du Traversin avec en arrière-plan, le Pariou et sur le côté gauche, les sommets des deux Suchet (avec les carrières sur le Petit Suchet),
- Sur la gauche, le sommet du puy de Côme sur lequel une estive a été rétablie (3).

L'une de ces estives, plus proche et facile à repérer, se trouve à la base ouest du puy de Dôme, au pied du Grand et du Petit Suchet : la Cime de la Plaine ; elle se prête particulièrement bien à une lecture de paysage.



***Estive de la Cime de la Plaine.***

Le chemin d'exploitation traverse l'estive ; les taches brunes au sol correspondent aux points de dépôt de foin et d'approvisionnement en eau. L'estive apparaît nettement comme une île herbeuse au milieu d'un océan forestier qui l'encercle. Au fond, les pentes du Grand Suchet sont couvertes d'un manteau continu et très dense d'accrus à noisetiers avec quelques conifères à la base. On voit clairement que l'estive elle-même est gagnée par des buissons sur ses deux flancs latéraux (surtout côté droit) ; ce sont des arbustes ou de jeunes arbres en voie qui colonisent en permanence les espaces ouverts devant eux.

Dans cette prairie, on trouve une riche flore et toute une communauté d'insectes (dont des criquets ou des papillons) dépendants de tels milieux ouverts devenus rares dans la Chaîne des Puys.

## LE SANCY ET LE PLATEAU OCCIDENTAL



### *Le Sancy enneigé et le plateau occidental.*

Direct au sud, la barrière du massif du Sancy ferme le paysage avec devant lui une vaste étendue relativement plate occupée par des herbages, du bocage avec des haies et de villages dispersés : c'est la partie occidentale du plateau granitique sur lequel s'est construite la Chaîne des Puy (voir le dossier géologie et paysages au chapitre II).

## ENRÉSINEMENT

L'impact paysager majeur des plantations de résineux (épicéas principalement) à grande échelle, entamées depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, se lit particulièrement bien dans la vue sud depuis le sommet (en montant le sentier des Muletiers notamment ou au sommet) avec une série de puy en enfilade entièrement boisés de conifères : Besace, Grosmanaux, Salomon, Monchier, montagne de Laschamps, ...



### *Puy enrésinés [1].*



*Plantation de mélèzes en automne vue depuis le sommet [2].*

Le massif du Sancy en fond de toile permet de s'orienter plein sud.

### **Le processus de boisement artificiel par des conifères (enrésinement) se lit très bien (1) à deux niveaux :**

- Sur le puy au premier plan : on voit les restes d'une forêt de hêtres (feuillus aux cimes rondes) noyée au milieu des cimes des épicéas (forme conique de « sapin de Noël) vert sombre, très serrées,
- Sur le puy au fond (montagne de Laschamps) : les lignes verticales parallèles traduisent bien d'une part le processus de plantation en ligne et d'autre part la pratique des coupes d'éclaircies régulières qui génèrent ces striures paysagères typiques.

Par contre, le puy qui occupe le plan intermédiaire correspond plus vraisemblablement à des boisements par recolonisation naturelle : pas de striures, une mosaïque de feuillus et de conifères (sauf vers sa base).

Noter aussi dans la partie basse à gauche d'arbres au feuillage jaune : ce sont des mélèzes, une autre espèce de conifère planté et qui perd ses aiguilles en automne. Un zoom (2) montre les épicéas en arrière-plan, les mélèzes plantés devant puis une lisière de hêtres (roux ou sans feuilles) et au premier plan des bouleaux encore verts (troncs blancs) et des pins sylvestres, essences spontanées pionnières de l'espace ouvert au pied du puy.

---

# Flore et végétation du sommet du puy de Dôme

---

Si on effectue la montée au sommet du puy de Dôme par le sentier des Muletiers (**voir l'activité pédagogique: Biodiversité du sentier des Muletiers**), on a une belle occasion de découvrir la notion d'**étagement de la végétation**. En partant du col de Ceyssat, on traverse d'abord une hêtraie, puis on coupe la voie du train panoramique et on grimpe ensuite au milieu d'un boisement plus ouvert et diversifié. Nous traversons alors l'**étage montagnard**. Puis, à la hauteur de la borne n°2 du sentier (altitude de 1200m environ), le paysage change brusquement: la forêt disparaît au profit d'une végétation basse de landes et de prairies, typique de l'**étage subalpin**.

**Dans la Chaîne des Puys, le puy de Dôme est le seul sommet sur lequel on peut observer l'étage subalpin, la flore et la végétation associées très originales.**

## ETAGEMENT DE LA VÉGÉTATION

Cette notion traduit le changement de végétation avec l'altitude en montagne; le facteur essentiel de ce changement vertical est la baisse de la température moyenne avec l'accroissement de l'altitude, soit un **gradient thermique** moyen de 0,55°C par 100m. Il faut ajouter l'impact du vent plus marqué en altitude et un régime de précipitations différent avec notamment l'importance de la neige.

**Ainsi, on distingue classiquement de la plaine jusqu'aux sommets, en fonction des types de végétations dominantes (et notamment des essences d'arbres):**

- 
- L'étage **collinéen** jusqu'à 800m

---

  - L'étage **montagnard** de 800 à 1400m en moyenne

---

  - L'étage **subalpin** entre 1400 et 2000/2500m

---

  - L'étage **alpin** au-dessus de cette limite.
- 

‡ *En Auvergne, vu l'altitude maximale des sommets (1880m), l'étage alpin n'est pas représenté.*

## LE DÉBAT DU SUBALPIN EN AUVERGNE

Théoriquement donc, on ne peut parler d'étage subalpin qu'au-dessus de 1400m d'altitude en moyenne, ce qui représente 0,3% de la surface totale de l'Auvergne. Effectivement, sur tous les hauts sommets auvergnats (Monts Dorés ou Sancy, Hautes Chaumes du Forez, Monts du Cantal et Mont Mézenc), on observe ce changement assez brutal de végétation vers un paysage de landes, de pelouses et de pâturages. Par contre, il existe une différence majeure avec les massifs alpins qui servent de référence pour définir cet étagement : **la quasi absence d'arbres** (en tout cas pas de boisements) **dans l'étage subalpin auvergnat** (on parle de milieu **asylvatique**)! Dans les Alpes, l'étage subalpin est occupé par des boisements d'épicéas ou de mélèzes, certes souvent clairsemés (et de plus en plus avec l'altitude) mais très présents avant de passer à des landes boisées à rhododendrons par exemple.

Cette originalité auvergnate alimente un débat scientifique toujours d'actualité autour de la réelle existence d'un étage subalpin en Auvergne : en effet, la limite supérieure des forêts qui traduit la limite inférieure actuelle du subalpin pourrait en fait correspondre à un héritage historique lié au défrichement massif et ancien de forêts en lien avec le développement de l'élevage. Les landes et prairies subalpines auvergnates pourraient en fait occuper l'emplacement d'anciennes forêts montagnardes dont on n'a plus aucun vestige. Les conditions actuelles d'exploitation de ces milieux feraient que les arbres ne peuvent plus reconquérir ces espaces. D'autre part, la flore auvergnate ne comporte pas de manière naturelle les essences naturelles de résineux pionnières de ces environnements (épicéa et mélèze).

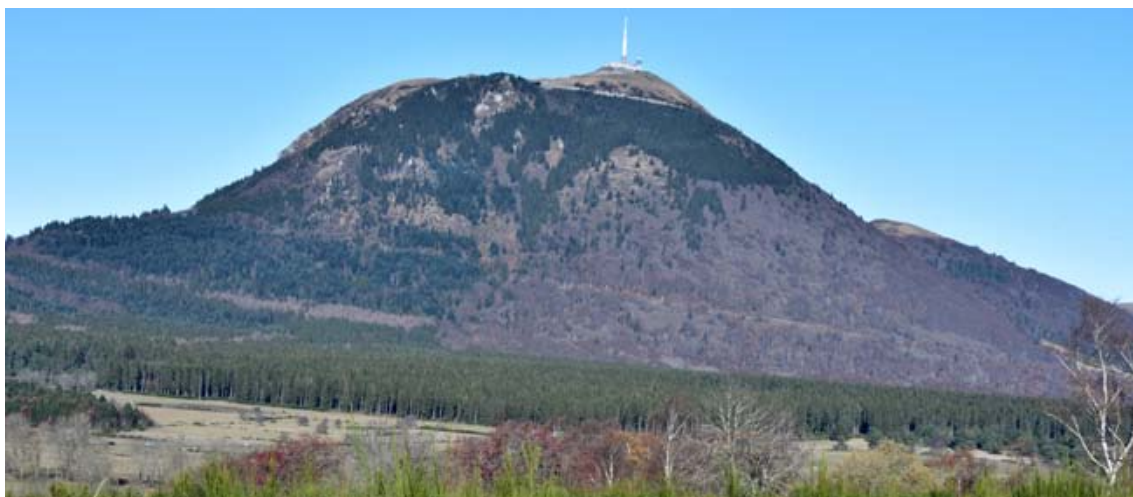
Pourtant, dans ces milieux, on trouve bien une flore typiquement subalpine, apparentée à celle des Alpes. Par ailleurs, on peut expliquer en partie cette anomalie auvergnate par le faible développement vertical des massifs montagneux en termes de volume ce qui renforce l'effet des crêtes dès 1500m et par une plus grande continentalité qui rend le climat plus rigoureux globalement.

### Pour concilier ces contradictions, on distingue désormais en Auvergne deux sous-étages subalpins :

- Le subalpin inférieur entre 1400 et 1650m parsemé d'arbustes et relativement pauvre en espèces végétales typiquement subalpines et qui serait en fait un « faux subalpin », correspondant à la destruction ancienne des forêts montagnardes dans leur partie supérieure (on parle de suprasylvatique) ; ce serait le cas pour les Hautes Chaumes du Forez et le sommet du puy de Dôme.
- Le subalpin supérieur : au-dessus de 1650m avec une riche flore subalpine et des pelouses liées notamment à la persistance prolongée de la neige pendant presque six mois ; ce serait le « vrai » subalpin !

### ET LE PUY DE DÔME ALORS ?

Compte tenu de l'altitude du puy de Dôme, on serait tenté de penser qu'il est « hors course » pour prétendre à la présence d'un étage subalpin ou que tout au moins, il n'y aurait guère que l'extrême sommet qui serait concerné ! Et pourtant, le paysage d'une part de landes et prairies d'altitude et surtout la présence d'espèces typiquement subalpines, même si leur nombre reste bien plus limité que celui rencontré sur les sommets du proche massif du Sancy, signent bien une végétation d'étage subalpin. **Sur le puy de Dôme, du fait sans doute de son climat très particulier, l'étage subalpin inférieur descend jusqu'à 1200m ce qui est unique en Auvergne.**



*Le puy de Dôme vu de loin avec le passage de l'étage montagnard au subalpin inférieur.*



*L'étage subalpin inférieur commence là où la forêt s'arrête.*



*Zone de transition en montant par le sentier des Muletiers : une brousse à alisiers et sorbiers remplace la forêt de conifères ou de hêtres.*

## VÉGÉTATION SUBALPINE

On peut distinguer plusieurs types de végétations dans la zone sommitale du puy de Dôme : elles forment une mosaïque très diversifiée dans laquelle les botanistes expérimentés reconnaissent des formations, des séries, des associations végétales,...

La répartition de ces différentes formations se fait en fonction de divers facteurs :

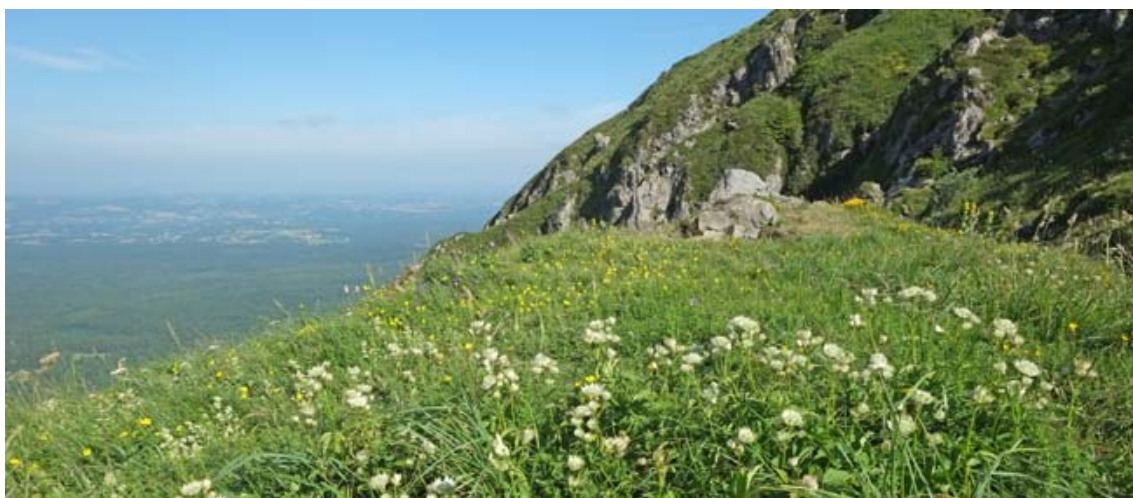
- 
- La pente plus ou moins marquée
- 
- L'orientation des versants est capitale : on distingue les versants nord froids ou ubacs et les versants sud plus chauds ou adrets ; mais, même sur un versant sud, à la faveur de creux prononcés et ombragés, on peut avoir des conditions relevant d'un ubac !
- 
- L'accessibilité humaine avec l'influence du piétinement ou l'érosion le long des sentiers
- 
- La persistance plus ou moins prolongée de la neige.
- 

De manière très schématique, on peut observer :

- 
- Des milieux rocheux avec des pelouses rases à leur pied (souvent « entretenues » par l'érosion touristique)
- 
- Des landes dominées par des arbrisseaux nains (myrtilles et airelles des marais) surtout sur les pentes rocheuses d'ubac
- 
- Des « prairies » d'altitude à hautes herbes où dominent souvent une grande graminée formant des touffes, le calamagrostide faux-roseau, surtout dans les couloirs et les creux.
- 



*Faciès rocheux discontinu sur les pentes.*



*Faciès humide à hautes herbes dominé ici par des astrances.*



*Faciès à calamagrostide avec quelques épicéas en « drapeau » qui réussissent à se maintenir.*



*Faciès à calamagrostide.*





*Pelouses et landes le long du sentier des Muletiers avec des plantations de pins des montagnes.*

### FLORE SUBALPINE

Le sommet du puy de Dôme héberge seulement **quelques espèces typiquement subalpines** : le liondent des Pyrénées, la potentille dorée, la pédiculaire feuillée, l'euphrase minime. On ne trouve pas ici nombre des espèces emblématiques du Sancy telles que la gentiane printanière, le buplèvre fausse-renoncule, les pulsatilles alpines, le genévrier nain, le trèfle des Alpes, la soldanelle, la raiponce hémisphérique, l'orchis blanchâtre, la benoîte des montagnes... et bien d'autres.

**Parmi les espèces remarquables ou spectaculaires, non subalpines, faciles à observer, on peut citer :**

- Le célébrissime lis martagon assez abondant en montant par le sentier des Muletiers
- La grande astrance commune
- Le bleuet des montagnes
- Le géranium sanguin, espèce des rocailles d'adret, témoin d'un climat sec et chaud
- L'ail victorial
- La grande gentiane jaune
- Le vérâtre blanc
- La vesce orobe peu commune...



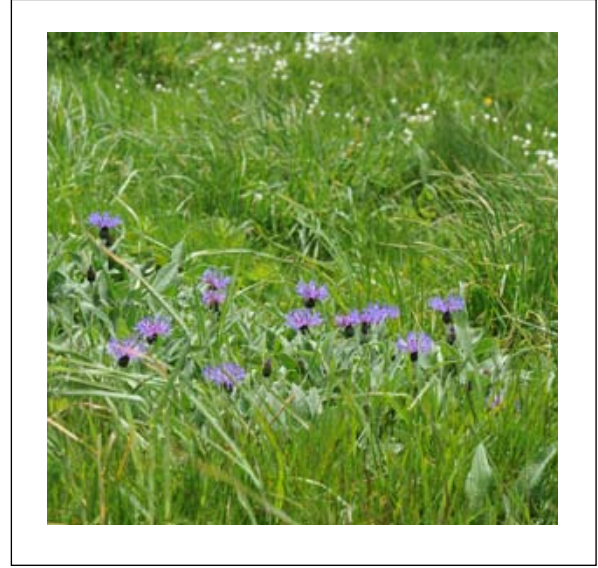
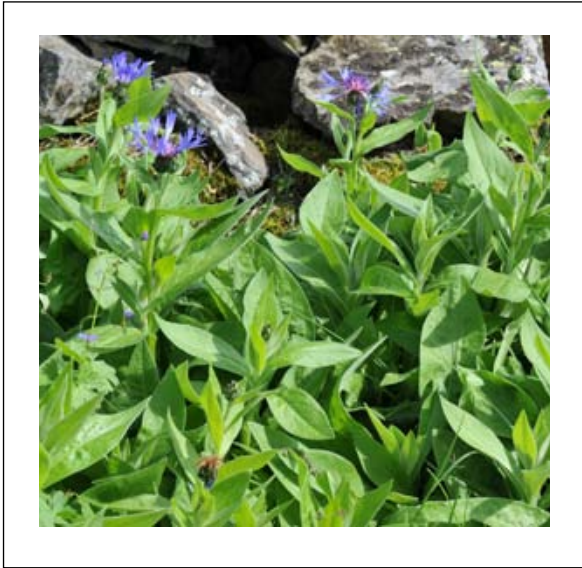
**Grande astrance (*Astrantia major*): rosette de feuilles.**



**Grande Astrance : fleurs.**



**Lis martagon (*Lilium martagon*).**



*Bleuet des montagnes (Cyanus montanus).*



*Géranium sanguin (Geranium sanguineum).*



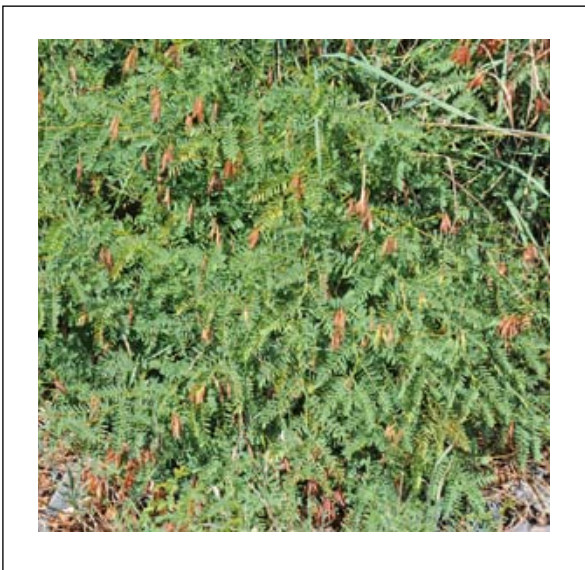
*Ail victorial (Allium victorialis).*



***Gentianes jaunes (Gentiana lutea).***



***Vêrâtre blanc (Veratrum album).***



***Vesce orobe (Vicia orobus).***

▶ Trois activités pédagogiques en ligne concernent le sommet du puy de Dôme et traitent de diverses problématiques :

- Puy de Dôme, GRAND SITE DE FRANCE : aménagement et gestion durable du site
- Biodiversité du sentier des Muletiers
- Quiz puy de Dôme

▶ Elles sont disponibles au format pdf sur le site :

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/SCOLAIRES/COLLEGES-LYCEES.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/scolaires/colleges-lycees.html)

Ces fiches peuvent être remises gratuitement en nombre sur place, sur commande préalable au 04 73 42 49 86

▶ De plus, un dossier pédagogique spécifique au site du puy de Dôme est téléchargeable sur :

[HTTPS://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/SCOLAIRES/SORTIES-SCOLAIRES.HTML](https://volcan.puy-de-dome.fr/scolaires/sorties-scolaires.html)

▶ Bibliographie :

- La biodiversité dans la région clermontoise. Revue de Sciences Naturelles d'Auvergne. N° spécial. Vol. 77-2013
- L'Auvergne. Les milieux, la flore, la faune. P. de Puytorac et al. Ed. Delachaux et Niestlé. 1997
- Atlas de la flore d'Auvergne. P. Antonetti et al. Conservatoire botanique du Massif Central 2006



# Préservation et gestion durable du Bien inscrit

4

---

# Le plan de gestion chaîne des puys-faille de limagne, un instrument de préservation et valorisation

---

Le plan de gestion, document constitutif de la candidature à l'UNESCO, est conçu pour :

- Assurer la protection du bien des différentes menaces identifiées
  - Valoriser le bien en portant un projet de développement territorial
  - Partager les connaissances
- 

*⋮ Loin de constituer un nouveau niveau de réglementation, il s'appuie sur les dispositifs et outils réglementaires déjà en place qu'il intègre et contribue à coordonner.*

---

## Les dispositifs et outils réglementaires ou de gestion contribuant à la protection du bien

---

**Un certain nombre de dispositifs, de documents d'aménagement ou d'opérations locales assurent la protection et la valorisation du Bien.**



## SITE CLASSÉ CHAÎNE DES PUYs

Le classement intervenu en 2000 concerne l'essentiel de la Chaîne des Puy's sur 13640ha (douze communes concernées).

⋮ *Toute modification de l'état des lieux est soumise à autorisation.*

### Objectifs :

- 
- Consacrer un paysage remarquable
  - Préserver un patrimoine et le transmettre aux générations futures
  - Valoriser ce patrimoine dans le respect de ses caractéristiques.
- 

### Exemples de mesures concrètes :

- 
- Contraintes sur les Plans Locaux d'Urbanisme
  - Interdiction du camping, caravanning et installation de villages vacances
  - Interdiction des affichages et publicités
  - Certaines opérations de gestion forestière soumises à autorisation.
- 

## SITE INSCRIT

Il prolonge le précédent sur une surface de 2430ha.

### Objectifs :

- 
- Veiller à la gestion raisonnée du site
  - Associer les acteurs locaux à la notion d'espace protégé
  - Valoriser le patrimoine local par la reconnaissance officielle.
-

Un **parc naturel régional** est un territoire à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine. Ainsi la charte des Parc a pour vocation à :

- Protéger et gérer le patrimoine naturel et culturel par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages
- Aménager le territoire
- Assurer le développement économique et social pour assurer une qualité de vie et valoriser ses ressources naturelles et humaines
- Accueillir, éduquer et informer le public et sensibiliser les habitants aux problèmes d'environnement
- Contribuer à des programmes de recherche et initier des méthodes d'actions.

Un Parc naturel régional ne dispose d'aucun pouvoir réglementaire mais sa charte s'applique juridiquement en matière d'urbanisme.

La Chaîne des Puys - Faille de Limagne est couverte en quasi-totalité par le périmètre du Parc des Volcans d'Auvergne, seuls quelques secteurs sont exclus en bordure de faille. Les orientations de la charte et du plan de gestion sont en parfaite adéquation.

### ▶ À voir :

la charte du Parc des Volcans d'Auvergne disponible en pdf :

[HTTP://WWW.PARCDVOLCANS.FR/AGIR/LA-CHARTRE-PROJET-TERRITORIAL/UNE-CHARTRE-DE-PARC](http://www.parcdesvolcans.fr/agir/la-chartre-projet-territorial/une-chartre-de-parc)

## SCHÉMAS DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCoT)

Document d'urbanisme et de planification juridique à l'échelle d'un bassin de vie, les SCoT doivent établir un équilibre en matière d'occupation des sols entre le développement urbain, le développement rural et la préservation des espaces naturels et des paysages.

**Le SCoT du Grand Clermont**, porté par le Pays du Grand Clermont, recouvre 70 % du périmètre Chaîne des Puys - faille de Limagne, notamment l'intégralité de la faille, la Montagne de la Serre et la majeure partie de la Chaîne des Puys. Il identifie clairement les enjeux liés à l'inscription au patrimoine mondial de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne.

### ▶ À voir :

le site du SCoT du Grand Clermont :

[HTTP://WWW.LEGRANDCLERMONT.COM/LE-SCOT-DU-GRAND-CLERMONT](http://www.legrandclermont.com/le-scot-du-grand-clermont)

**Le SCoT du Pays des Combraille**, porté par le SMAD des Combrailles, concerne trois communes du bien soit près de 15% du territoire Chaîne des Puys - faille de Limagne. Ses orientations sur l'activité agricoles, la densification de l'habitat rejoignent celles du plan de gestion.

## NATURA 2000

Ce réseau écologique européen regroupe des sites naturels identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces et de leurs habitats. Pour tout projet, une évaluation des incidences est obligatoire afin de prendre en compte en amont les habitats et espèces présentes et d'adapter si besoin le projet envisagé.

Pour les objectifs généraux, voir le site de la DREAL Rhône-Alpes-Auvergne :

[HTTP://WWW.AUVERGNE-RHONE-ALPES.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/NATURA-2000-R3457.HTML](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/natura-2000-r3457.html)

### Trois Zones Spéciales de Conservation (Z.P.S.) concernent le territoire du Bien :

- La ZPS de la Chaîne des Puys (2045ha) inclut les volcans les plus emblématiques, la zone humide de la Narse d'Espinasse et un site à chauve-souris. Cette zone est morcelée en neuf entités séparées.

PDF DISPONIBLE SUR CE SITE AVEC LE DOCUMENTS D'OBJECTIFS ET LA CHARTE : [HTTP://WWW.AUVERGNE-RHONE-ALPES.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/FR8301052-CHAÎNE-DES-PUYS-A6123.HTML](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/fr8301052-chaîne-des-puys-a6123.html)

- Deux autres ZPS concernent de manière partielle les bordures du Bien (coteaux et vallées encaissées, pelouses sèches à orchidées...).

## ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE

Il ne concerne qu'un seul site, la Narse d'Espinasse, zone humide patrimoniale avec la plus grande population du Massif Central d'une plante très rare protégée, la ligulaire de Sibérie. L'arrêté de biotope instaure une réglementation stricte pour protéger cet espace et cette espèce en particulier.

## ESPACES NATURELS SENSIBLES

Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles (sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel).

### Deux ENS sont présents dans le périmètre Chaîne des Puys - faille de Limagne :

- Butte et marais de Saint Pierre le Chastel (65 ha) : relief inversé (pelouse sèche sur basalte) et zone humide temporaire favorable à l'avifaune migratrice (voir le chapitre sur les zones humides)

[HTTPS://ENS.PUY-DE-DOME.FR/LES-ENS/BUTTE-ET-MARAIS-DE-SAINT-PIERRE-LE-CHASTEL.HTML](https://ens.puy-de-dome.fr/les-ens/butte-et-marais-de-saint-pierre-le-chastel.html)

Côte de Verse, près de Volvic (80 ha) : gorges rocheuses et boisées abritant des pics noirs et des hiboux grand-duc

[HTTPS://ENS.PUY-DE-DOME.FR/LES-ENS/COTE-VERSE.HTML](https://ens.puy-de-dome.fr/les-ens/cote-verse.html)

Le label Grand Site de France est décerné par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. Il vise à promouvoir la conservation et la mise en valeur des sites naturels classés au titre de la loi de 1930 de grande notoriété et de forte fréquentation.

Le Département a reçu le label Grand Site de France pour sa gestion du puy de Dôme en 2008, le renouvellement du label a lieu tous les 6 ans.

Dans le cadre de cette démarche, le Département a réalisé différentes opérations :

- « Panser les plaies du volcan » : au sommet organiser la gestion des flux de visiteurs avec l'aménagement de chemins, l'effacement des ravines du sommet, la réhabilitation des bâtiments, la création d'une signalisation spécifique et le stationnement paysager en pied de site ;
- Organiser l'accès au sommet par la mise en place du train Panoramique des Dômes et l'accueil en pied de site
- Elaborer et conduire un plan de gestion.

## Les orientations du plan de gestion

Si la protection du bien Chaîne des Puys - faille de Limagne repose sur un ensemble d'outils réglementaires, elle relève aussi d'une volonté partagée par les différents acteurs du territoire d'apporter des réponses pratiques aux menaces pouvant affecter l'intégrité du site.

Par ailleurs, l'inscription au patrimoine mondial et la protection de la valeur universelle exceptionnelle deviennent pleinement opérationnelles dès lors qu'elles se traduisent également dans un véritable projet de territoire.

Ainsi, le plan de gestion, élément constitutif de la candidature, développe cette double approche de protection et valorisation de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne.

## AXE 1:

### PRÉSERVER L'INTÉGRITÉ ET LA LISIBILITÉ DES ÉDIFICES GÉOLOGIQUES ET DES PAYSAGES ET AGIR SUR LES ACTIVITÉS QUI LES FAÇONNENT

#### CONTEXTE

Les formes géologiques, qui constituent dans leur assemblage un exemple remarquable de rupture continentale, sont le socle physique d'un paysage rare. La pureté des formes, faciles à appréhender par des non spécialistes, combinée à la position axiale du puy de Dôme qui permet, de son sommet, de les embrasser dans leur ensemble, renforce leur caractère esthétique.

Cependant, les paysages évoluent en permanence. En effet, les changements climatiques accélèrent les dynamiques végétales et augmentent les épisodes météorologiques agressifs (tempêtes, orages violents, périodes chaudes ou froides décalées par rapport au rythme des végétaux, etc.). En parallèle, les modalités de gestion sylvicole et pastorale modifient la compétition naturelle entre herbacées et ligneux. La conjugaison de ces éléments peut avoir pour effet d'atténuer la lisibilité des structures géologiques et paysagères.

En outre, la zone tampon du bien étant habitée, les activités humaines peuvent imprimer ponctuellement des marques susceptibles de dénaturer le paysage et de nuire à son appréciation esthétique. Enfin, l'attractivité du site et la proximité de l'agglomération clermontoise créent une pression urbaine et contribuent à l'accroissement de la fréquentation dans la zone centrale.

#### ENJEUX

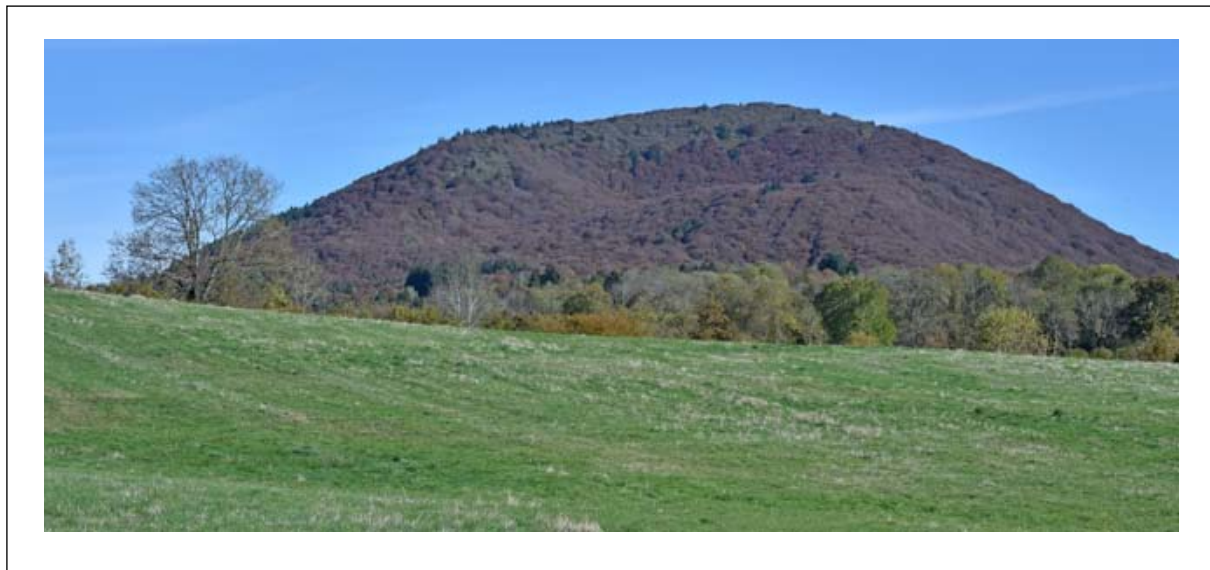
Vouloir renforcer la qualité paysagère du bien a pour indispensable préalable la protection de son intégrité physique. Les critères qui fondent la valeur universelle exceptionnelle sont naturels. Mais sans intervention humaine, les processus naturels à l'œuvre contribueraient à l'enfrichement et au boisement du site et donc, à une banalisation des paysages. À l'inverse, laisser les activités humaines se développer sans entrave, comme dans n'importe quel espace proche de lieux habités, constituerait un risque important de surexploitation et d'artificialisation des paysages. La protection et la mise en valeur des éléments constitutifs de la Valeur Universelle Exceptionnelle passent donc par une préservation des formes géologiques et par une cohabitation harmonieuse entre l'Homme et la nature.

⋮ *Exemple : forêts et pâtures dessinent un paysage en évolution.*

Les activités agricoles et sylvicoles ont façonné les paysages de la Chaîne des Puys – faille de Limagne en leur donnant une apparence plus naturelle que si cet espace n'avait pas été anthropisé.

L'activité pastorale maintient les landes et les sommets des puys ouverts. Par ailleurs, l'alternance de prairies et de forêts permet de souligner les caractéristiques morphologiques originales telles que la cheire de Côme.

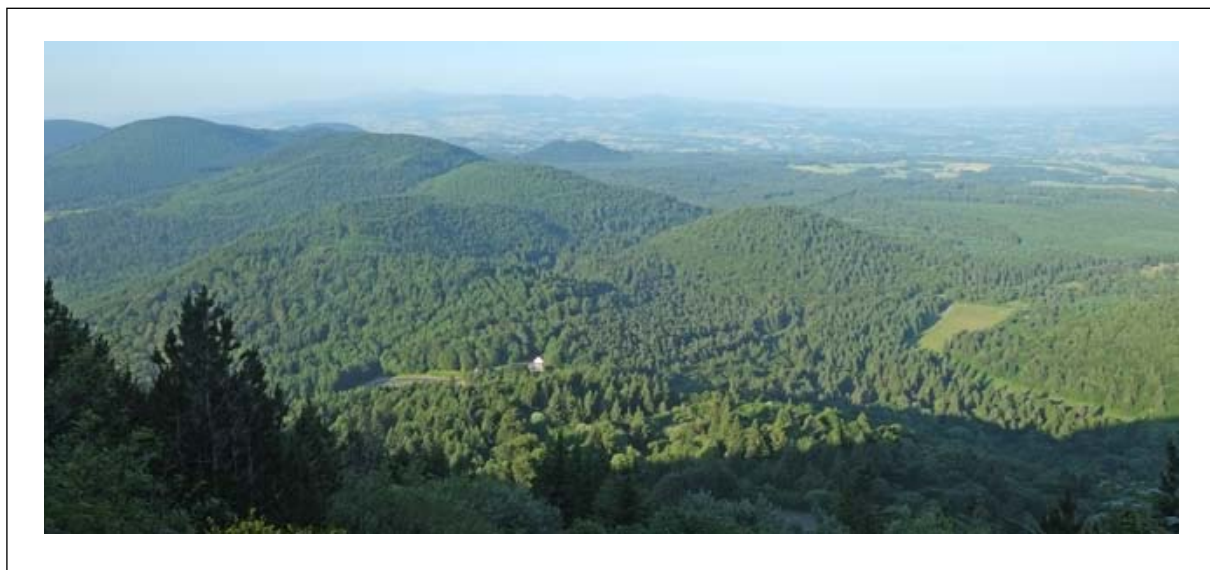
Cependant, l'évolution des tissus et pratiques sylvicoles et agricoles pourraient remettre en cause cet équilibre. En effet, la production de paysage n'est pas la finalité des activités agricoles et forestières mais un résultat non intentionnel, une externalité positive.



***Le cratère du puy de Louchadière est devenu « invisible » dans le paysage du fait du manteau forestier.***

La structure de la population agricole, majoritairement âgée, la dérégulation structurelle de la production, créent un risque de déstructuration du tissu agricole. De nombreuses exploitations ne trouvent pas de repreneur. Celles qui restent, vouées à l'agrandissement, se replient sur les espaces les plus productifs et les plus faciles à exploiter de la zone tampon, délaissant les puys. Il est donc indispensable, en parallèle à des actions ciblant les zones pastorales, d'engager une politique volontariste de soutien à l'agriculture d'élevage sur les plateaux et de valorisation des produits afin d'assurer la pérennité d'une activité nécessaire à la préservation des espaces ouverts du bien.

Dans le même temps, les forêts matures d'un point de vue sylvicole sont récoltées. Les modes d'exploitation, de gestion et de renouvellement du couvert forestier doivent prendre en compte les conditions particulières du bien pour préserver l'intégrité des chemins actuels, diversifier les essences, influencer la répartition des espaces forestiers.



***A perte de vue des « volcans » verts !***

### L'IMPORTANCE DE LA FORÊT EN CHAÎNE DES PUY

La Chaîne des Puys est couverte par la forêt sur près de 10 500 ha, répartis comme suit : 4 500 ha pour la forêt publique et 6 000 ha pour la forêt privée ; cette dernière étant représentée par de très nombreux petits propriétaires.

Les forêts de la Chaîne des Puys présentent une très grande diversité : au niveau des essences présentes : feuillus (hêtre, bouleaux), résineux (pins sylvestres, épicéas, sapins), souvent en mélange et au niveau de l'origine des peuplements : plantations, boisements spontanés, peuplements plus anciens, reconstitutions après tempêtes... (voir le dossier « Des paysages dominés par la forêt, chapitre II).

Les forêts en Chaîne des Puys représentent une ressource en bois importante, génèrent une activité économique et participent à la filière bois. La proximité avec l'agglomération clermontoise en fait une destination privilégiée pour un public en attente d'espaces récréatifs, d'activités sportives, de cheminements diversifiés et bien balisés. Ces pratiques de loisir doivent cohabiter avec d'autres usages comme la chasse ou l'exploitation du bois.

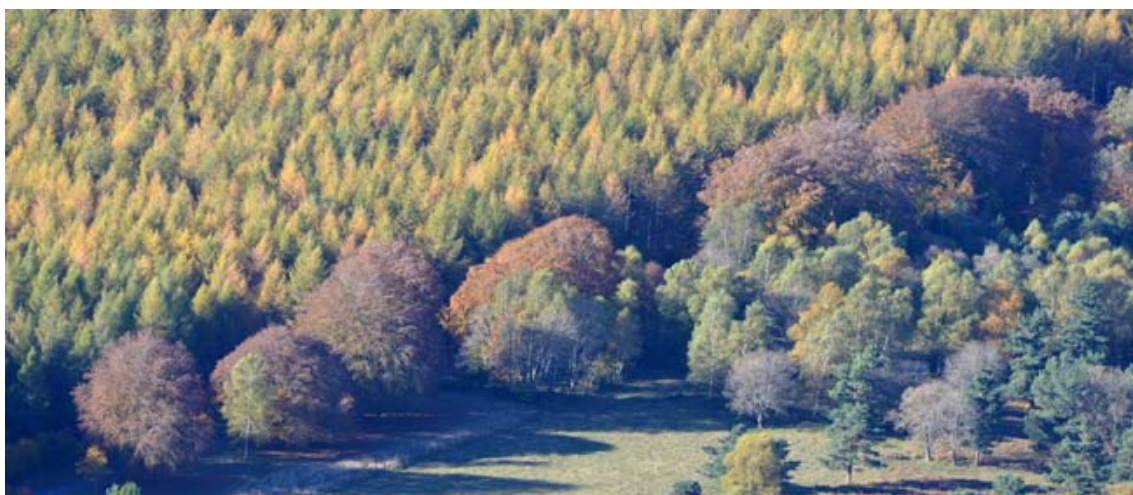
Les fonctions environnementales de la forêt sont reconnues depuis longtemps. Une part importante des boisements est issue d'une logique de stabilisation et de protection des sols, et de lutte contre les crues (proximité de l'agglomération de Clermont-Ferrand). A ce titre, le conte de Montlosier au 19<sup>ème</sup> siècle apparaît comme un précurseur. En 1860, une loi d'Empire sur la restauration des terrains de montagne (connu sous le sigle R.T.M.) oblige les propriétaires et les collectivités à reboiser les fortes pentes ravagées par l'érosion suite au surpâturage.

*Enfin, même si la majorité des boisements sont récents en Chaîne des Puys, ils n'en constituent pas moins un refuge pour la faune et la flore.*

*En fonction des essences et de leurs implantations, les forêts ont un impact paysager différent et influent sur l'ambiance des lieux.*



**La monotonie des plantations de résineux.**



*Des essences séparées les unes des autres : le jaune des mélèzes se détache du vert sombre des autres résineux.*



*Des essences mélangées : feuillus et résineux se mêlent au premier plan, alors que les résineux du puy de Lachamp forment des stries régulières.*

## LES ACCRUS FORESTIERS

À l'échelle de la France, la superficie forestière a doublé depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Cette tendance forte résulte à la fois de boisements artificiels mais aussi, pour un bon tiers, **de reconquête forestière spontanée** sur des terres agricoles délaissées. Par ce dernier processus se forment ainsi des friches temporaires (plantes herbacées et arbustes) vite remplacées par des formations boisées intermédiaires réunies sous le terme collectif d'**accrus forestiers**.

Ces formations composées d'arbres ou d'arbustes +/- épars au début évoluent vers des formations forestières à part entière. Du fait de cette évolution souvent rapide et de leur diversité selon l'histoire des terres reconquises, leur délimitation est délicate et les accrues sont les grands oubliés des inventaires.



Cet embarras se traduit d'ailleurs dans les nombreux synonymes employés : **boisements spontanés, boisements naturels, friches ligneuses, formations pré-forestières!** Pourtant, ils présentent un grand intérêt pour leur place dans les paysages, le haut degré de biodiversité qu'ils hébergent et les potentialités d'exploitation humaine. Mais inversement, ils contribuent à faire disparaître la biodiversité associée aux milieux ouverts qu'ils colonisent!

La Chaîne des Puys est concernée par cette problématique des accrus qui couvrent de vastes étendues. Leur origine remonte essentiellement aux années 1950 avec un abandon généralisé du système traditionnel d'utilisation extensive des landes par des troupeaux d'ovins. L'abandon a surtout touché les zones planes éloignées des maisons d'habitation et les pentes des puys peu propices. Une grande part des terrains délaissés va être reboisée en épicéas et le reste étant colonisé par ces accrus.

De plus, au fil des successions, le morcellement des parcelles et la multiplication des propriétaires a abouti à l'abandon progressif de toute gestion de ces parcelles laissées à l'abandon et donc rapidement colonisées par des accrus.

Trois essences dominent ces peuplements spontanés de reconquête forestière : les **noisetiers** sous forme de taillis denses ; les **bouleaux** sous forme de boisements clairs ; les **pins sylvestres** sous forme de **pinèdes naturelles**.

#### **CONSÉQUENCES :**

Les vastes paysages ouverts du début du 19<sup>ème</sup> siècle à base de landes à bruyère ont cédé la place à des boisements certes naturels mais très homogènes qui ferment les paysages.



*Les parcours d'estives révèlent les formes volcaniques.*



***On peut profiter des coupes d'exploitation pour éliminer les plantations en « timbres postes » qui mitent le paysage.***



***Réhabilitation du sommet du puy de Combegrasse par déboisement contrôlé; de nouveau, on bénéficie depuis le sommet d'un panorama à 360°.***

Les **premières éclaircies**, nécessaires dans la gestion des peuplements résineux et feuillus aux cours de leurs premières années de croissance, cloisonnent le paysage (striures paysagères). Cet effet de bandes s'estompe généralement au bout de 5 ans. Ces cloisonnements visent à faciliter les exploitations futures des peuplements.

Les **coupes d'amélioration et de régénération naturelles** permettent de favoriser le mélange d'essences et de strates et ainsi de favoriser la biodiversité. Les travaux d'abatage peuvent avoir des impacts suivant leur périodicité, les engins employés, leur cheminement et les lieux de stockage du bois, sur la faune et la flore forestière (dérangement, suppression de sources de nourriture, d'habitats, de caches, de zones de nidification...).

Les **coupes de régénération artificielle/de taillis** sont généralement des coupes rases dont l'impact visuel est fort (changement brutal de l'aspect des lieux, contours aux formes géométriques, artificialisation de la forêt...) et traumatisante pour la biodiversité (même impact que celui des éclaircies mais plus fort car il ne reste plus aucun arbre, avec des risques d'érosion des sols). Elles sont soumises à autorisation en site classé.

Les **reboisements** qui suivent les coupes rases : les lignes d'abatage (**andains**) persistent longtemps ; les plantations sont souvent effectuées dans le sens de la pente et en ligne pour faciliter l'exploitation, ce qui crée une géométrie très marquée impactant le paysage. Le risque pour les milieux naturels est le changement de gestion d'une parcelle, qui peut aboutir à l'utilisation d'une seule essence comme l'Épicéa, relativement stérile pour l'accueil et le développement de la faune et de la flore.

(Voir le dossier « Des paysages dominés par la forêt » au chapitre II).



*Coupe d'amélioration dans une plantation : effet de striure.*



**Les restes d'abattage persistent longtemps au sol.**

Afin de faire évoluer les pratiques de gestion sylvicole, des expérimentations sont en cours pour adapter les techniques utilisées aux enjeux paysagers et environnementaux des sites. Par ailleurs, des règles sont fixées, notamment sur les dates d'intervention, pour préserver les périodes de nidification, pour réduire les dégradations des sols...

► *À voir sur le terrain :*

Activité pédagogique sur le puy de CombeGrasse où des travaux importants de déboisement ont été menés, associés à un retour du pâturage ovin afin de restaurer l'ouverture du sommet.

[HTTPS://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/FILEADMIN/USER\\_UPLOAD/CD63-LIVRET-COMBEGRASSE-ENSEIGNANT.PDF](https://volcan.puy-de-dome.fr/fileadmin/user_upload/cd63-LIVRET-COMBEGRASSE-ENSEIGNANT.PDF)

## **AXE 2 :** **GÉRER LA FRÉQUENTATION, LE TOURISME ET CONCILIER LES USAGES**

### **CONTEXTE**

La fréquentation sur le périmètre Chaîne des Puys - faille de Limagne s'inscrit dans une trajectoire historique longue qui remonte au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, avec toutefois un accroissement sensible depuis une trentaine d'années. Elle est de nature et d'intensités différentes selon les secteurs géographiques, la partie centrale de la Chaîne des Puys étant plus prisée que la faille de Limagne ou la Montagne de la Serre.

Le site de la Chaîne des Puys est une destination touristique importante et, pour les habitants de l'agglomération clermontoise, un lieu de promenades et d'activités de loisirs. La reconnaissance du périmètre au niveau international est susceptible d'accroître le niveau de fréquentation.

Qu'elle soit liée à la proximité de l'agglomération clermontoise ou au tourisme, la fréquentation a des impacts tant sur le milieu que sur les activités humaines traditionnelles.

L'activité touristique ou liée aux loisirs est une source de revenus importante pour le territoire. Elle génère des ressources, mais aussi des besoins en termes de prestations offertes ou attendues, de gestion ou de conciliation des usages.

## ENJEUX

À fin de préserver l'intégrité du bien, la fréquentation doit être canalisée et organisée dans ses différents aspects depuis l'accès au bien, jusqu'aux modalités de visite.

La fréquentation et les moyens dévolus à l'accueil des publics sont à concilier avec le respect du site et l'exercice des activités locales traditionnelles qui ont contribué à le rendre visible. Il s'agit dès lors de faciliter la cohabitation entre les visiteurs et les professionnels, agriculteurs ou sylviculteurs.

L'accueil des visiteurs doit répondre à un niveau de qualité à la hauteur de la reconnaissance internationale du site. Il doit prendre en compte tous les publics et intégrer en amont la préservation du site.

Loin d'être perçue comme une contrainte, la gestion de la fréquentation doit devenir une opportunité pour les acteurs locaux et les habitants qui s'approprient d'autant mieux l'impérieuse nécessité de préserver le site que la qualité de celui-ci sera pour eux vecteur de bien être, d'activités et de ressources.

*Exemple : organiser les cheminements pour accueillir les visiteurs dans le respect du site.*

*La nature des sols de la Chaîne des Puys les rend très sensibles tant à l'érosion naturelle que celle résultant des activités humaines.*

## DES SOLS FRAGILES

Les sols qui se développent sur des roches volcaniques (andosols) et notamment sur les cendres volcaniques, sont très poreux et fins. Par temps sec, s'ils sont à nu, ils sont facilement emportés par le vent. Par temps humide, ils se gorgent d'eau qu'ils retiennent fortement et deviennent boueux et donc très sensibles au ruissellement et au piétinement. L'hiver, des paillettes de glace (piprakes) se forment et décollent ce sol, facilitant son érosion.

Cependant, la couverture végétale protège en grande partie les sols des différentes formes d'érosion naturelles (par l'air et l'eau).

## L'ÉROSION ANTHROPIQUE (DU FAIT DES ACTIVITÉS HUMAINES)

Cette érosion, liée à l'activité humaine (pâturage mal maîtrisé, piétinement, passages de véhicules), se déroule en trois étapes :

- Les plantes étouffées par le piétinement ou arrachées par les roues des véhicules disparaissent et mettent le sol à nu
- En sus de ces pratiques, les précipitations, notamment les forts orages estivaux, font peu à peu disparaître le sol de surface ;
- Puis, soumis aux mêmes conditions, le sous-sol se dégrade, plus particulièrement quand il est composé de matériaux meubles comme la pouzzolane ou les cendres.

⋮ *Si aucune intervention n'est réalisée, le sentier se transforme progressivement en large chemin puis en ravine.*



**Sentier de randonnée en cours d'érosion avancée avec un double cheminement qui accentue le problème.**



**Le sentier connaît une très forte fréquentation et l'érosion liée au piétinement gagne progressivement sur les talus en bordure.**



*Il est important de respecter les cheminements balisés : ici, des cheminements « sauvages » sont en train de générer des coulées d'érosion.*



*Le déchaussement des blocs de végétation conduit inéluctablement à leur disparition (par dessèchement en été).*



*Le sentier s'élargit considérablement et une profonde ravine se forme rendant son usage délicat.*



*Même en sous-bois, le piétinement finit par déchausser les racines superficielles et tasse le sol rendant la survie des arbres problématique.*



*Même les roues des VTT avec leurs crampons engendrent une érosion significative sur des sols fragilisés, notamment dans les zones de forte pente.*

## DES SOLUTIONS EXISTENT

### Définir les chemins accessibles à la randonnée :

- Pour canaliser les randonneurs sur des chemins en capacité de supporter des passages répétés, plusieurs tracés ont été sélectionnés et aménagés avec l'accord des différents propriétaires concernés.
- Le balisage, l'affichage de consignes de comportements responsables et l'aménagement des sentiers doivent inciter les visiteurs à emprunter ces sentiers adaptés et à ne plus circuler sur des chemins particulièrement sensibles à l'érosion.



## METTRE EN ŒUVRE LE GÉNIE VÉGÉTAL :

En utilisant les propriétés des végétaux pour la fixation des sols et la résistance au piétinement, il est possible de reconstituer des sols fragilisés. Petit lexique des principaux aménagements mis en œuvre en Chaîne des Puys :

- Les **seuils** en bois (tressage de perches de châtaignier autour de piquets) ou en pierre (murets), installés en travers de la pente ravinée visent à stabiliser les zones d'érosion.



*Seuils de fascines en travers d'une pente érodée.*



*Murets de pierre (gabion) en travers de la pente pour freiner l'écoulement des eaux.*



*Détail du muret enveloppé de grillage ; ces murets servent de plus d'abris pour la faune (insectes, lézards et serpents...).*

---

Cordages tendus à faible hauteur sur des piquets, murets de pierre, barrières tressées en bois, **les mises en défens** « coupent » des voies d'accès inadaptées. Elles évitent les divagations et incitent à l'emprunt du sentier aménagé pour la randonnée.

---



*Mise en défens latérale pour inciter le public à ne pas piétiner le sous-bois.*

- **Les renvois d'eau ou coupes d'eau** facilitent l'écoulement des eaux de ruissellement hors de l'emprise des chemins.
- La mise en place de **puits perdus** permet l'évacuation de l'eau dans les chemins très encaissés. Situé à la sortie des renvois d'eau, le puits perdu est un trou cubique, situé à la sortie d'un renvoi d'eau, rempli de pouzzolane qui permet de filtrer l'eau d'écoulement.
- Les **exutoires enterrés** sont constitués de drains en mélèze installés sous le chemin de façon à permettre l'évacuation de l'eau sur les côtés.
- Pour faciliter la marche, des soutènements en tronc d'arbres ou en pierre permettent d'organiser « des escaliers ».
- Posées sur le sol et fixées par des piquets, les plaques tissées en fibre de coco préviennent l'érosion par le vent tout en laissant les plantes s'installer dans les mailles. Ces toiles se dégradent lentement, laissant le temps à la végétation de se reconstituer.



*Plaque de coco fraîchement installée le long du Sentier des Muletiers posée comme un « sparadrap » sur une zone érodée.*



*Filet de coco maintenu par des piquets et permettant une recolonisation rapide de la végétation tout en protégeant le sol du ruissellement.*



***La flore sauvage s'installe librement (ici une touffe de campanule à feuilles rondes) et le filet finira par disparaître au bout d'une dizaine d'années, complètement recouvert de végétation.***

Dans certains cas, l'accueil des visiteurs nécessite des aménagements plus conséquents pour canaliser les piétons (chemins du sommet du puy de Dôme et escalier de bois suspendu du Pariou) et réduire ainsi les risques d'érosion.



***Escalier de bois suspendu pour accéder au sommet du puy de Pariou.***



***Au sommet du puy de Dôme un réseau de chemins en dur a été créé pour canaliser le public sur ces cheminements accessibles à tous.***



***Une mise en défens très minimale suffit à éviter les débordements hors du cheminement.***

► ***À voir sur le terrain :***

Les exemples de réaménagements et restauration concernent :

- la montée sur le flanc Est du puy de Pariou
- le sentier des Muletiers sur le versant Nord du puy de Dôme
- le sommet du puy de Dôme

Pour le puy de Dôme, ces travaux sont abordés dans deux activités pédagogiques :

[HTTPS://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/FILEADMIN/USER\\_UPLOAD/FICHE\\_BIODIVERSITE\\_ENSEIGNANT.PDF](https://volcan.puy-de-dome.fr/fileadmin/user_upload/fiche_biodiversite_enseignant.pdf)

[HTTPS://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/FILEADMIN/USER\\_UPLOAD/FICHE\\_GRAND\\_SITE\\_ENSEIGNANT.PDF](https://volcan.puy-de-dome.fr/fileadmin/user_upload/fiche_grand_site_enseignant.pdf)

Un guide des techniques d'aménagement des cheminements sur sols volcaniques fragiles a été publié par le PNRVA et détaille les actions entreprises avec des études de cas, les diagnostics préalables et la mise en œuvre :

[HTTP://WWW.PARCDSEVOLCANS.FR/AGIR/DES-ENJEUX-DES-ACTIONS/RESERVES-ET-SITES-NATURELS/CHAÎNE-DES-PUYS/GESTION-ET-MISE-EN-VALEUR/RESTAURER-ET-METTRE-EN-VALEUR/ \(LANGUAGE\) /FRE-FR](http://www.parcdesvolcans.fr/agir/des-enjeux-des-actions/reserves-et-sites-naturels/chaîne-des-puys/gestion-et-mise-en-valeur/restaurer-et-mettre-en-valeur/)

## AXE 3:

### PARTAGER, ACCROÎTRE ET TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET LOCALES AU SERVICE D'UNE GESTION CONCERTÉE DU BIEN

#### CONTEXTE

Tout site inscrit au patrimoine mondial se doit de contribuer à la diffusion de la connaissance auprès des populations locales et des visiteurs.

La gestion d'un site naturel et habité est complexe et ne peut se résoudre à l'application d'une liste de « bonnes pratiques ». En effet, la perception des caractéristiques géologiques dépend des modalités de gestion qui sont à adapter au lieu. Pour cela, il convient de s'appuyer sur les dernières connaissances scientifiques et de tirer parti des savoir-faire locaux qui ont permis aux communautés locales de gérer cet espace en tenant compte de la fragilité de certains milieux.

La préservation des sites ne se limite pas à l'action des seuls propriétaires. Celle-ci dépend en effet des usages développés par les communautés locales et des politiques de préservation ou d'aménagement mises en œuvre par les collectivités publiques. Ainsi, tout projet doit prendre en compte ces différentes interactions et pour ce faire associer étroitement les communautés locales, les acteurs économiques, les chercheurs et les acteurs publics.

De plus, cette construction coordonnée des actions doit reposer sur le partage d'une connaissance du bien et de ses usages. Cette diffusion de la connaissance, tant en direction des scolaires que du grand public, est également le gage d'une sensibilisation efficace à la préservation du bien.

#### ENJEUX

Le croisement permanent des connaissances scientifiques et des savoirs locaux est au cœur de la définition des projets portés par le plan de gestion. En effet, ce travail de construction commune participe directement à la prise de conscience des communautés locales de la valeur intrinsèque du bien et de la nécessité de le préserver.

Par ailleurs, ce croisement des savoirs permet de construire des outils de découverte du bien offerts aux visiteurs qui allient accès à la connaissance et prise en compte des usages locaux, permettant ainsi une cohabitation plus harmonieuse des pratiques.

Enfin, le bien se prête à une découverte de ses attributs géologiques par les jeunes générations. Il peut être également le support d'une éducation incitant au respect d'autrui.

⋮ *Exemple : projet pédagogique « La Chaîne des Puys - faille de Limagne à l'UNESCO... explore et protège ton patrimoine mondial ! ».*

Ce projet vise à sensibiliser le jeune public aux enjeux, aux spécificités, aux fragilités et aux valeurs de ce territoire autour du thème fédérateur de l'inscription du bien au patrimoine mondial de l'UNESCO. En découvrant la Chaîne des Puys, les élèves sont amenés à s'interroger sur le pourquoi de l'inscription.

Les thématiques abordées dans le cadre de ce projet tournent autour de la biodiversité, les paysages, le volcanisme, la présentation du patrimoine mondial et les valeurs de l'UNESCO, la lecture de carte / les principes de sécurité et bonnes pratiques en randonnée.

Ce projet, destiné aux classes de CE et CM du département, se déroule en trois phases :

- 
- Une journée de rencontre en octobre autour d'une randonnée accompagnée et d'ateliers thématiques encadrés. A l'issue de cette journée de rencontre, les classes s'engagent à poursuivre le projet pédagogique sur l'année scolaire et bénéficient d'interventions en classe, entre autre par des animateurs en Education au Développement Durable.
- 
- Durant toute l'année scolaire, conduite d'un travail en classe en lien avec les thématiques abordées lors de la rencontre d'octobre. Durant cette phase, les enseignants approfondissent un sujet ou l'étude d'un site naturel, par des visites, des recherches documentaires, l'utilisation d'outils pédagogiques à disposition... et sont accompagnés par un animateur spécialisé en Education au Développement Durable.
- 
- Afin de restituer le travail effectué durant l'année scolaire, les élèves réalisent une production individuelle ou collective (carnet de découverte, expo photo ou dessins, BD, malle pédagogique, maquette, vidéo, jeu de plateau, quizz...).
- 

⋮ *L'ensemble de ces réalisations font l'objet d'une valorisation dans le cadre  
d'une exposition temporaire sur le site du Puy de Dôme.*

**Les objectifs pédagogiques de ce projet recoupent ceux liés à l'Education au Développement Durable en cycle 2 et 3 mais aussi à l'Education Morale et Civique et à l'Education Physique et sportive :**

- 
- Satisfaire les besoins de chacun aujourd'hui (alimentation et santé)
- 
- Partager les biens publics mondiaux pour demain (cycle de l'eau)
- 
- Gérer les ressources (hydriques, énergétiques et minérales, animales et halieutiques, végétales...)
- 
- Comprendre la biodiversité
- 
- Travailler au développement humain (aménager des territoires durables, réfléchir aux transports)
- 
- Produire et consommer de façon responsable (agriculture et développement durable)
- 
- Comprendre les risques majeurs
- 
- Développer une conscience citoyenne, sociale et écologique :  
Connaître et comprendre les valeurs de l'UNESCO
- 
- Adapter ses déplacements à des environnements variés.  
S'engager sans appréhension pour se déplacer dans différents environnements
- 
- Respecter les règles essentielles de sécurité
- 
- Adapter son déplacement aux différents milieux
- 
- Tenir compte du milieu et de ses évolutions (vent, eau, végétation etc.)
- 
- Gérer son effort pour pouvoir revenir au point de départ
- 
- Aider l'autre
-





# Organiser une sortie scolaire en Chaîne des Puys - faille de Limagne

5

---

# Organiser une sortie terrain en Chaîne des puys - faille de Limagne

---

## COMMENT CONCILIER SORTIE DE TERRAIN ET RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ?

La majeure partie des espaces naturels appartient à des propriétaires privés qui acceptent la circulation sur leurs propriétés à la randonnée pédestre et aux VTT par le biais d'itinéraires balisés (GR, PR notamment). Il convient donc de rester impérativement sur les chemins. Cela limite de plus les perturbations pour la faune et la flore dans les milieux naturels (dérangements, piétinements...).

Les propriétaires de ces espaces de la Chaîne des Puys et le Syndicat mixte du Parc Naturel Régional des volcans préconisent **un encadrement des groupes par des professionnels** afin de garantir une fréquentation la plus respectueuse possible.

*Attention, la partie centrale de la Chaîne des Puys (Pariou, Goules, Sarcoui, Suchet, Cliersou et Le Traversin) est soumise à une réglementation particulière qui n'autorise pas l'accès aux groupes, même encadrés, depuis 2013.*

Vous pouvez notamment faire appel à un Accompagnateur de Moyenne Montagne (AMM) qui vous fera partager sa passion pour le territoire et sa profonde connaissance des lieux, à pied ou parfois à VTT...

Pour une demande de prestation d'accompagnement,  
il convient de contacter le service groupe de Clermont Auvergne Tourisme :  
[GROUPES@CLERMONTAUVERGNETOURISME.COM](mailto:GROUPES@CLERMONTAUVERGNETOURISME.COM) OU 04 73 98 65 00

## PRÉPARER SA SORTIE EN AMONT

### SANS AUCUN DOUTE, L'ÉTAPE LA PLUS CAPITALE D'UNE SORTIE RÉUSSIE !

- **S'informer des réglementations** sur les sorties scolaires et les respecter impérativement : voir à la fin de ce dossier les sites de référence.
- **S'informer sur les circuits de promenade**, les circuits balisés, les sites aménagés, les sites de stationnement des cars...
- **Privilégier les sites moins connus de la Chaîne des Puys** tels que le puy de Combegrasse (voir l'activité pédagogique), le puy de Vichatel (près de la maison du Parc à Montlosier), l'impluvium de Volvic.

## UNE SORTIE EN MOYENNE MONTAGNE

Même si l'altitude de la Chaîne des Puys reste assez modeste, il n'empêche que l'on se situe en milieu montagnard avec ses risques associés : pentes glissantes ; éboulis ; risque de chutes ; Il y a quand même de bons dénivelés : ne pas surestimer des forces d'un groupe hétérogène.

**Emporter avec soi une carte au 1/25 000ème** car, même s'il y a beaucoup de chemins balisés et un bon balisage, on peut facilement s'égarer en milieu forestier, faute de repères : cela peut entraîner des prolongations !

**La météo peut être changeante : brusques chutes de température ; vents parfois violents ; pluies fortes ; brouillard dense ; soleil intense... :**

- **Consulter la météo locale** le matin même et dans la journée
- **Prévoir des vêtements adaptés** imperméables et chauds, des réserves de nourriture énergétique
- **Se chausser de manière adéquate**, même sur des sentiers balisés, le terrain peut être instable, pentu, caillouteux ou glissant

⋮ *La Chaîne des Puys se caractérise de plus par la grande rareté des points d'eau (voir le dossier sur l'eau) : prévoir donc les provisions d'eau potable pour les randonnées.*

## LE STATIONNEMENT DES BUS

**Ne pas stationner devant les barrières d'accès ni obstruer l'accès aux chemins** forestiers ou agricoles ; penser aussi aux règles de sécurité au moment de la descente et de la montée dans le bus (circulation de véhicules). Ne pas utiliser de zone de stationnement « sauvage ».

Il faut donc avoir au préalable repérer les lieux de stationnement ou utiliser les lieux fléchés ou recommandés.

## RESPECT DES TROUPEAUX DANS LES ESTIVES

**D**es troupeaux de moutons, de vaches, de chevaux, ... passent la belle saison dans des espaces appelés estives qui sont souvent traversés par des chemins de randonnée).

Les animaux sont très sensibles aux dérangements qui les stressent et peuvent les affoler et conduire à des accidents : cris, poursuites, bruits inhabituels, ... S'il y a un berger qui garde le troupeau, consultez-le avant de passer pour la conduite à tenir. **Utiliser les aménagements destinés à franchir les clôtures.** Chaque fois que c'est possible, contourner le troupeau.

⋮ *Attention aux mouvements de panique des gros animaux tels que les vaches.*

## RESPECT DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

- **Ne pas circuler en dehors des chemins** même s'il n'y a pas de clôtures : le piétinement abîme la végétation et tue des animaux ; des oiseaux nichent au sol...
- **Ne pas détruire volontairement des petits animaux** tels que araignées, chenilles... : on respecte toute la faune.
- **Ne pas cueillir** de plantes : privilégier l'observation ou la photo ; ne pas oublier les risques d'allergies de contact avec certaines plantes.
- **Avoir des jumelles** permet d'observer les animaux de loin dans de bonnes conditions sans les déranger.
- **Ecouter en faisant des pauses** (silencieuses !) est aussi un bon moyen de découvrir la faune (notamment les oiseaux mais aussi certains insectes).
- En forêt, **le bois mort renferme une riche biodiversité** : ne pas « démolir » les troncs morts ou soulever les écorces mortes sous peine de condamner à mort les animaux qui vivent là.
- **Interdiction formelle** de faire du feu !

## COHABITER AVEC LES CHASSEURS

La période de chasse s'étend du 2<sup>ème</sup> week-end de septembre au dernier week-end de février. Les jours de battues sont les jeudis, samedis et dimanches. Cette activité est potentiellement dangereuse : chasse au gros gibier (battue aux chiens courants, tirs à balles). **Les chasseurs en battue doivent signaler leur présence par des panneaux, utiliser les parkings autorisés de chasse afin de limiter la circulation en véhicule.** Enfin, ils sont souvent des ayants-droits à part entière de ces espaces, souvent propriétaires sur les zones où ils exercent leur activité.

... *Décaler vos visites de sites naturels en fonction des jours de battues est un gage de sécurité et de tranquillité pour tous les utilisateurs de sites naturels.*

## GÉRER SES DÉCHETS

- Evidemment on veille à **ne laisser aucun déchet** dans la nature.
- Que ce soit sur les parkings ou en pleine nature, on doit **rapporter tous ses déchets** même encombrants : même s'il y a des poubelles, elles sont vite remplies et leur ramassage a un coût.
- Prévoir en amont dans le sac à dos de chacun un sac pour mettre tous ses déchets ; on peut même ramasser des déchets plastiques ou métalliques laissés par des personnes peu respectueuses de l'environnement !
- Inciter à **utiliser des récipients durables** non jetables au lieu des emballages.

La fréquentation touristique engendre par le piétinement des formes d'érosion par destruction progressive de la végétation. De nombreux aménagements ont été entrepris pour stopper cette érosion ou la freiner : mise en défens, seuils, escaliers, clôtures, passages, ... Respecter impérativement ces aménagements et les expliquer.

Les groupes doivent notamment rester sur les sentiers et ne pas marcher sur les côtés ce qui élargit les chemins et détruit la végétation.

► *Aller sur Guide de l'enseignant :*

[HTTP://WWW.PARCDSEVOLCANS.FR/AGIR/DES-ENJEUX-DES-ACTIONS/EDUCATION/PREPARER-UN-SEJOUR-PEDAGOGIQUE](http://www.parcdesvolcans.fr/AGIR/DES-ENJEUX-DES-ACTIONS/EDUCATION/PREPARER-UN-SEJOUR-PEDAGOGIQUE)

## Réglementation des sorties de terrain

Organiser une sortie de terrain dans la nature est une activité très réglementée qui demande une préparation importante en amont et qui impose de grosses responsabilités aux organisateurs. Il importe donc de bien se documenter avant d'entreprendre toute sortie même banale et simple en apparence. Dans le cas de la Chaîne des Puys s'ajoute le caractère « moyenne montagne » (météorologie, relief, risques, ...) qui ajoute des contraintes spécifiques. Devant l'importance de cette préparation, nous renvoyons ici vers des textes officiels à lire attentivement :

### SUR LE SITE EDUSCOL :

#### 1 • CADRE GÉNÉRAL DES SORTIES SCOLAIRES :

Comment organiser une sortie scolaire ? Régime de responsabilité et souscription des assurances ; Articulation avec le développement de la mobilité des élèves ; Textes de référence sur les sorties scolaires dans le 2nd degré

[HTTP://EDUSCOL.EDUCATION.FR/CID48574/COMMENT-ORGANISER-UNE-SORTIE-ET-VOYAGE-SCOLAIRE-DANS-LE-SECOND-DEGRE.HTML](http://eduscol.education.fr/cid48574/comment-organiser-une-sortie-et-voilage-scolaire-dans-le-second-degre.html)

En pdf :

[HTTP://CACHE.MEDIA.EDUCATION.GOUV.FR/FILE/EUROPE\\_ET\\_INTERNATIONALE/13/9/FONCTIONNEMENT\\_DES\\_COLLEGES\\_ET\\_LYCEES\\_-\\_COMMENT\\_ORGANISER\\_UNE\\_SORTIE\\_ET\\_VOYAGE\\_SCOLAIRE\\_DANS\\_LE\\_SECOND\\_DEGRE\\_-\\_EDUSCOL\\_712139.PDF](http://cache.media.education.gouv.fr/file/EUROPE_ET_INTERNATIONALE/13/9/FONCTIONNEMENT_DES_COLLEGES_ET_LYCEES_-_COMMENT_ORGANISER_UNE_SORTIE_ET_VOYAGE_SCOLAIRE_DANS_LE_SECOND_DEGRE_-_EDUSCOL_712139.PDF)

## 2 • SORTIES SCOLAIRES :

Vos questions, nos réponses : Cette page rassemble les réponses aux questions les plus fréquemment posées à l'administration au sujet des sorties scolaires dans le premier degré. Elles sont regroupées par thèmes. La question du financement des sorties scolaires dans les collèges et lycées est développée dans la page second degré.

[HTTP://EDUSCOL.EDUCATION.FR/CID46685/SORTIES-SCOLAIRES-VOS-QUESTIONS-NOS-REPNSES.HTML](http://EDUSCOL.EDUCATION.FR/CID46685/SORTIES-SCOLAIRES-VOS-QUESTIONS-NOS-REPNSES.HTML)

### SUR LE SITE ACADÉMIQUE :

#### *Sorties scolaires : tous les textes et formulaires à remplir*

..... Répertoire des centres d'hébergement ; Modalités d'organisation ; Demande d'autorisation de sortie régulière ou occasionnelle sans nuitée - Annexe 1 ; Demande d'autorisation de sortie régulière ou occasionnelle - Annexe 1bis ; Demande d'autorisation de départ en sortie scolaire avec nuitée (s) - Annexe 2 ; Fiche d'information sur le transport - Annexe 3 ; Fiche d'information sur le transport - Annexe 3bis ; Fiche à remplir au moment du départ - Annexe 4 ; Modèle de schéma de conduite ; Modèle de liste des passagers ; Modèle de programme

[HTTP://WWW.AC-CLERMONT.FR/DSDEN63/PERSONNELS/ORGANISATION-DE-LA-VIE-SCOLAIRE/SORTIES-SCOLAIRES/](http://WWW.AC-CLERMONT.FR/DSDEN63/PERSONNELS/ORGANISATION-DE-LA-VIE-SCOLAIRE/SORTIES-SCOLAIRES/)

#### *La randonnée pédestre*

..... L'activité « randonnée pédestre » recouvre des types de sorties très diverses... : de la « balade » d'une heure à la randonnée sur plusieurs jours, de la découverte du milieu en marchant à la randonnée sportive en milieu montagnard... Nous distinguons 4 cas de pratique.

[HTTP://WWW.AC-CLERMONT.FR/FILEADMIN/USER\\_UPLOAD/DSDEN-15/SERVICES\\_DEPARTEMENTAUX/ESPACE\\_PEDAGOGIQUE/EPS/RÈGLEMENTATION\\_ET\\_TEXTES\\_OFFICIELS/TEXTES\\_RÈGLEMENTAIRES\\_DÉPARTEMENTAUX/RANDONNÉE\\_PÉDESTRE.PDF](http://WWW.AC-CLERMONT.FR/FILEADMIN/USER_UPLOAD/DSDEN-15/SERVICES_DEPARTEMENTAUX/ESPACE_PEDAGOGIQUE/EPS/RÈGLEMENTATION_ET_TEXTES_OFFICIELS/TEXTES_RÈGLEMENTAIRES_DÉPARTEMENTAUX/RANDONNÉE_PÉDESTRE.PDF)

# Les sites naturels accessibles à des groupes

## EMPRUNTER LES CHEMINS DE RANDONNÉES INSCRITS AU PDIPR

Le département du Puy-de-Dôme s'est engagé depuis de nombreuses années dans une politique ambitieuse de structuration et d'entretien d'un maillage départemental de chemin de randonnée au travers de la mise en œuvre d'un Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR).

Les chemins de randonnée inscrits au PDIPR sont régulièrement balisés et entretenus par les équipes départementales ou affiliées.

Aujourd'hui ce ne sont pas moins 390 itinéraires jalonnent l'ensemble du département du Puy-de-Dôme.

Tout comme le reste du département, la Chaîne des Puys et la faille de Limagne sont parcourues par de nombreux chemins inscrits au PDIPR qui jouent un rôle majeur dans la découverte de ce patrimoine exceptionnel.

### Emprunter les chemins inscrits au PDIPR, c'est :

- S'assurer d'une fréquentation maîtrisée sur l'ensemble de ce périmètre sensible
- Œuvrer en faveur de la conciliation des usages dans la mesure où l'intégralité de ces cheminements bénéficie d'autorisation de passage de la part des propriétaires
- Proposer des itinéraires de découverte dont l'intérêt patrimonial est avéré
- Garantir aux usagers des itinéraires sécurisés grâce à un balisage et un entretien régulier



**Ce pictogramme identifie les chemins inscrits au PDIPR.  
Vous le trouverez sur le panneau de départ de la randonnée.**

## TROIS CONDITIONS- CLÉS SONT À RÉUNIR POUR ORGANISER UNE VISITE SUR UN SITE

- Une aire de stationnement sécurisée pour le car qui dépose le groupe
- Disposer à partir de ce point de sentiers de randonnée ou de découverte balisés\* (on n'est pas obligé de faire un circuit entier !); ne pas quitter les sentiers pour la sécurité (aménagements, balisage), le respect des propriétés traversées, la tranquillité de la faune et la préservation de la biodiversité (piétinement)
- Avoir l'autorisation de circuler en groupe sur le secteur : attention, la partie centrale de la Chaîne des Puy (Pariou, Goules, Sarcoui, Suchet, Cliersou et Le Traversin) est soumise à une réglementation particulière qui n'autorise pas l'accès aux groupes, même encadrés, depuis 2013.

\* Codes couleur du balisage des circuits entiers :

- **Papillon jaune** = balade familiale de 45 min à 2 heures
- **Bleu** : randonnée de moins de 2 heures
- **Jaune** : randonnée de 2 heures à 4 heures
- **Vert** : randonnée de plus de 4 heures

*Pour visualiser les circuits de randonnée disponibles et la topographie des lieux, utiliser le site Géoportail :*

[HTTPS://WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR/CARTE](https://www.geoportail.gouv.fr/carte)

- Entrer le nom de la commune la plus proche
- Choisir le mode Fonds de Carte/Cartes IGN classiques
- Zoomer comme vous le désirez.



Ex: le secteur 1 depuis le parking de Beauregard



Nous avons donc délimité 8 secteurs accessibles depuis un parking sécurisé pour les cars.

### 1 • Parking de Beauregard (commune de Saint-Ours-les-Roches) :

- Stationnement possible de 2 à 3 bus
- Donne accès vers l'Est au Puy de Louchadière et aux Puy de Jumes et de Coquille et vers l'Ouest au bocage qui recouvre la cheire (GR4)
- Circuit de louchadière :

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUY-DE-LOUCHADIERE.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-de-louchadiere.html)

Accès aussi à la sculpture (land-art) « Chuchoter » de T. Courtadon. Il y a aussi un parking dans le village de Beauregard au bout de la D 576 mais il est réservé aux véhicules légers.

### 2 : Parking du puy des Gouttes et de Chopine (commune de Saint-Ours-les-Roches) :

- Stationnement possible pour 5 à 6 bus au bord de la D 559 tout près du rond-point de Vulcania, aux abords du puy de Lemptégy
- Accès au circuit du Puy des Gouttes et puy Chopine (GR4-441) ; La Fontaine des Pères avec une vaste estive à moutons

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUYS-CHOPINE-DES-GOUTTES.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-chopine-des-gouttes.html)

### 3 : Parking du puy de Dôme (commune d'Orcines) :

- 13 places de stationnement pour bus (parking de la gare de Panoramique des Dômes)
- Accès vers le puy de Couleyras et jusqu'à Orcines depuis la gare
- Rejoindre le parking du Col de Ceysat par un sentier balisé (attention à la traversée de la route en arrivant près du col !)
- La montée par le chemin des Gravouses vers le petit puy de Dôme ou le Pariou est incluse dans la zone centrale non autorisée les groupes

### 4 : Parking du col de Ceysat (commune de Ceysat) :

- Pas de possibilité de stationnement de bus : uniquement de la dépose minute et interdiction de faire demi-tour, les cars doivent repartir en direction de Ceysat.

Idéal pour combiner la montée par le sentier des Muletiers (voir activités pédagogiques) jusqu'au sommet du puy de Dôme et de redescendre par exemple par le Panoramique. Nous conseillons de faire la randonnée dans ce sens pour diverses raisons : la montée se fait forcément plus lentement que la descente et les arrêts sont de ce fait les bienvenus ; l'activité pédagogique sur le sentier des Muletiers est conçue dans ce sens ; enfin, la descente peut être source de dérapages sur le sol caillouteux.

## Deux GR partent de ce point :

- 
- Le GR4 qui longe la base du puy de Dôme (très belle hêtraie) et traverse l'estive de la Cime de la Plaine (mais au-delà, en groupe, on ne peut pas aller vers le Traversin à l'Est ni rejoindre le Suchet, le Cliersou ou le Pariou.
  - Le GR 441A qui longe le puy Besace et passe par la Fontaine du Loup.
- 

## 5 : Parking des puys de la Vache et de Lassolas (commune de Saint-Genès-Champanelle) :

- 
- Stationnement pour 5 bus.
  - Accès vers les puys de la Vache et de Lassolas et possibilité de rejoindre la Maison du Parc de Montlosier (parking 6).
  - Accès vers les GR qui traversent les Cheires Hautes : GR 30 vers la Cassière et GR 4-441 vers le col de la Ventouse et le puy de Vichatel.
- 

## 6 : Parking Maison du Parc à Montlosier (commune d'Aydat) : stationnement pour 3 bus :

- 
- Maison du Parc cet accès au circuit du Puy de Vichatel.
- 

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUY-DE-VICHATEL.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-de-vichatel.html)

La Maison du Parc : un espace d'information, une boutique, des sentiers balisés, un lieu d'exposition permanente et temporaire ainsi qu'une salle hors-sac (pour manger avec sa classe au sec sur réservation) sont à votre disposition. Le livret de découverte du sentier de Montlosier vous permettra de comprendre ce lieu et son histoire. Le livret de découvertes du Parc et la carte du Parc sont des documents indispensables pour appréhender toutes les richesses du territoire.

## 7 : Parking du puy de Combegrasse (commune d'Aydat) le long de la D 983 entre Randanne et le lac de Servières : stationnement pour 2 bus

- 
- Accès au puy de Combegrasse : voir l'activité pédagogique
- 

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUY-DE-COMBEGRASSE.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-de-combegrasse.html)

- 
- De là, on peut rejoindre la Narse d'Espinasse (zone humide) et le Puy de l'Enfer par le GR 4/GR 441 et le village d'Espinasse.
- 

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/VOLCANS/PUY-DE-LENFER-NARSE-DESPINASSE.HTML](http://volcan.puy-de-dome.fr/volcans/puy-de-lenfer-narse-despinasse.html)

## 8 : L'impluvium de Volvic (commune de Volvic) et la Maison de la Pierre, Espace information de la source de Volvic :

[HTTPS://WWW.VOLVIC.FR/VISITEZ\\_LA\\_SOURCE.HTML](HTTPS://WWW.VOLVIC.FR/VISITEZ_LA_SOURCE.HTML)

- Circuit balisé dans la cheire de Volvic.

### ► *Bibliographie :*

- Guide pour les professionnels du tourisme. Grands sites patrimoniaux du Puy-de-Dôme.
- Département du Puy-de-Dôme.

# Les grands sites de visite en Chaîne des Puys

Plusieurs sites touristiques représentent une offre complémentaire aux visites des espaces naturels. Ils permettent entre autre d'expliquer de manière ludique et pédagogique, les grands phénomènes géologiques à l'échelle de la planète mais aussi à l'échelle de la Chaîne des Puys – faille de Limagne.

## MAISON DU PARC DES VOLCANS

### La maison du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne propose :

- Une exposition permanente illustrée et interactive présentant le territoire du Parc, ses spécificités, et les actions du syndicat mixte qui le gère
- Des expositions temporaires
- Une boutique de produits écologiques, guides et accessoires de randonnée, produits du terroir
- Un espace information
- Une salle hors sac pour les groupes (sur réservation)
- Une salle de conférences de 100 places, des sentiers de découverte et de randonnées
- Un gîte d'étape

► TÉL. 04 73 65 64 26 ► [INFO@PARCDESVOLCANS.FR](mailto:INFO@PARCDESVOLCANS.FR) ► [WWW.PARCDESVOLCANS.FR](http://WWW.PARCDESVOLCANS.FR)

## VULCANIA

Vulcania se présente comme un parc d'attractions et d'animations autour de la découverte du volcanisme mais aussi plus globalement de la planète Terre. Ce parc à thème propose de découvrir l'histoire et les paysages de la Chaîne des Puys, les mécanismes internes de notre planète et de prendre conscience de sa fragilité. Notamment au programme : expériences interactives et ludiques, sensations fortes en 3D, expositions...

▶ TÉL. 04 73 19 70 00 ▶ BIENVENUE@VULCANIA.COM ▶ WWW.VULCANIA.COM

## VOLCAN DE LEMPTÉGY

Il s'agit ici de pénétrer à l'intérieur d'un vrai volcan et de découvrir cet univers surréaliste à pied ou en petit train sous la conduite d'un animateur. Ancienne carrière de pouzzolane, le volcan se présente désormais comme un cratère à ciel ouvert et devient un outil exceptionnel de vulgarisation scientifique.

▶ TÉL. 04 73 62 23 25 ▶ INFO@AUVERGNE-VOLCAN.COM ▶ WWW.AUVERGNE-VOLCAN.COM

## GROTTE DE LA PIERRE DE VOLVIC

La grotte de la Pierre de Volvic permet un voyage au cœur d'une coulée de lave et une immersion au temps des tailleurs de pierre dans les années 1900. Cinq espaces muséographiques permettent d'appréhender l'activité emblématique de notre région qu'est la taille de la pierre.

▶ TÉL. 04 73 33 56 92 ▶ WWW.MAISONDELAPIERRE-VOLVIC.FR

## SOURCES DE VOLVIC

Cet espace d'information de la société de Volvic offre une découverte de sa célèbre eau autour de quatre thématiques que sont l'origine de l'eau minérale naturelle Volvic, l'importance de l'hydratation, le volcanisme et les engagements éco-citoyens de Volvic. Il sera possible de regarder des films en salle de cinéma et de déguster les nouveautés ainsi que l'ensemble des produits de la marque.

▶ TÉL. 04 73 64 51 24 ▶ EIVOLVIC@DANONE.COM ▶ WWW.ESPACEINFO.VOLVIC.FR

---

# Informations pratiques

---

## ORGANISER UN SÉJOUR SCOLAIRE AVEC HÉBERGEMENT

Pour connaître les modalités d'organisation d'un séjour scolaire, obtenir les formulaires de demande d'autorisation, les fiches d'information relatives au transport et avoir la liste des centres d'hébergements agréés, le site de l'Académie de Clermont-Ferrand met l'ensemble de ces éléments à votre disposition sur :

[HTTP://WWW.AC-CLERMONT.FR/DSDEN63/PERSONNELS/ORGANISATION-DE-LA-VIE-SCOLAIRE/SORTIES-SCOLAIRES/](http://www.ac-clermont.fr/dsden63/personnels/organisation-de-la-vie-scolaire/sorties-scolaires/)

## PRÉPARER UNE SORTIE / UN SÉJOUR SCOLAIRE

Pour animer une sortie scolaire sur le puy de Dôme GRAND SITE DE FRANCE ou en Chaîne des Puys - faille de Limagne, le Conseil départemental met à disposition des enseignants de nombreux outils, activités et animations pédagogiques : fiches, livrets-jeu, malle pédagogique, jeux...

Toutes ces ressources pédagogiques sont visibles sur le site internet :

[HTTP://VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR/SCOLAIRES/](http://volcan.puy-de-dome.fr/scolaires/)

Le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne propose également un certain nombre de ressources pédagogiques consultables sur le site internet :

[HTTP://WWW.PARCVOLCANS.FR/VIVRE-ICI/A-L-ECOLE-AVEC-LE-PARC/RESSOURCES-PEDAGOGIQUES](http://www.parcdesvolcans.fr/vivre-ici/a-l-ecole-avec-le-parc/ressources-pedagogiques)

## ACCÈS / STATIONNEMENTS

Voir la rubrique « les sites accessibles à des groupes ».

### POUR L'ACCÈS AU SITE DU PUY DE DÔME

**ACCÈS AU PIED DU SITE EN TRANSPORT EN COMMUN :** D'avril à octobre une navette SMTC accessible aux scolaires, relie Clermont-Ferrand à la Maison de Site du puy de Dôme, en pied de site (Place du 1er Mai, gare SNCF, Ballainvilliers, Jaude, Chamalières, Royat, Orcines).

Pour toute information (horaires, tarifs...), contacter le SMTC au 04 73 44 68 68 ou consulter le site :

[WWW.SMTC-CLERMONT-AGGLO.FR](http://www.smtc-clermont-agglo.fr)

## ACCÈS AU SOMMET PAR LE PANORAMIQUE DES DÔMES (TRAIN À CRÉMAILLÈRE)

SERVICE GROUPES (DEVIS / RÉSERVATION):

Mail: [RESA@PANORAMIQUEDES DÔMES.FR](mailto:RESA@PANORAMIQUEDES DÔMES.FR)

Tél: 04 73 87 43 05

Site internet: [PANORAMIQUEDES DÔMES.FR](http://PANORAMIQUEDES DÔMES.FR)

### SALLES HORS-SAC

En cas de météo incertaine, plusieurs salles hors-sac peuvent être mises à votre disposition sur le périmètre du bien inscrit. Cette liste est non exhaustive et il convient de contacter en amont (sauf pour la salle hors-sac du sommet du puy de Dôme) la commune / le prestataire pour s'assurer de la disponibilité de celles-ci.

COMMUNE	LOCALISATION / CONTACT	TÉLÉPHONE	MAIL	INFORMATIONS
AYDAT	Maison du Parc des Volcans (Montlosier)	<b>04 73 65 64 00</b>	<a href="mailto:accueil@parcdesvolcans.fr">accueil@parcdesvolcans.fr</a>	
	Mairie	<b>04 73 79 37 15</b>	<a href="mailto:secretariat.mairie@aydat.fr">secretariat.mairie@aydat.fr</a>	
ORCINES	Sommet du puy de Dôme	<b>04 73 62 21 46</b>	<a href="mailto:accueilpdd@puy-de-dome.fr">accueilpdd@puy-de-dome.fr</a>	<i>Salle en gestion libre</i>
	Mairie	<b>04 73 62 10 09</b>	<a href="mailto:accueil@mairie-orcines.fr">accueil@mairie-orcines.fr</a>	
CEYSSAT	Mairie	<b>04 73 87 11 04</b>	<a href="mailto:mairie.ceyssat@wanadoo.fr">mairie.ceyssat@wanadoo.fr</a>	
CHANAT LA MOUTEYRE	Mairie	<b>04 73 62 80 52</b>	<a href="mailto:mairie.chanat@wanadoo.fr">mairie.chanat@wanadoo.fr</a>	<i>Possibilité d'accueillir une classe</i>
SAINT OURS LES ROCHES	Puy de Lemptéguy	<b>04 73 62 23 25</b>	<a href="mailto:info@auvergne-volcan.com">info@auvergne-volcan.com</a>	<i>Mise à disposition dans le cadre d'une visite</i>
	Vulcania	<b>04 73 19 70 00</b>	<a href="http://www.vulcania.com/contact/">www.vulcania.com/contact/</a>	

### AIRES DE PIQUE NIQUE

**Sommet du puy de Dôme:** 6 tables, devant la salle hors-sac

**Ceyssat:** tables derrière la mairie de Ceyssat

**Olby:** au lieu-dit « Le Pont d'Olby » • beau panorama sur la Chaîne des Puys

**Montlosier (Maison du Parc des Volcans):** 2 tables

**Lac d'Aydat:** 3 tables

### CLERMONT AUVERGNE TOURISME

Bureau de Clermont-Ferrand

Place de la Victoire - 63000 Clermont-Ferrand

▶ Tél. 04 73 98 65 00 [WWW.CLERMONT-FD.COM](http://WWW.CLERMONT-FD.COM) ▶ [TOURISME@CLERMONT-FD.COM](mailto:TOURISME@CLERMONT-FD.COM)

### BUREAU DE ROYAT-CHAMALIÈRES

1 avenue Auguste Rouzaud - 63130 Royat

▶ Tél. 04 73 29 74 70 ▶ [WWW.TOURISME-ROYAT-CHAMALIERES.COM](http://WWW.TOURISME-ROYAT-CHAMALIERES.COM) ▶ [INFO@OT-ROYAT.COM](mailto:INFO@OT-ROYAT.COM)

### MOND'ARVERNE TOURISME

Bureau d'Aydat

Sauteyras - 63970 Aydat

▶ Tél. 04 73 79 37 69 ▶ [WWW.TOURISME-LESCEIRES.COM](http://WWW.TOURISME-LESCEIRES.COM) ▶ [ACCUEIL@TOURISME-LESCEIRES.COM](mailto:ACCUEIL@TOURISME-LESCEIRES.COM)

### OFFICE DE TOURISME RIOM - CHÂTEL-GUYON - VOLVIC

Bureau de Volvic

Place de l'Église - 63530 Volvic

▶ Tél. 04 73 33 58 73 ▶ [WWW.VOLVIC-TOURISME.COM](http://WWW.VOLVIC-TOURISME.COM) ▶ [OT@VOLVIC-TOURISME.COM](mailto:OT@VOLVIC-TOURISME.COM)

### SITES INTERNET

▶ [WWW.CHAINEDESPUYS-FAILLEDELIMAGNE.COM](http://WWW.CHAINEDESPUYS-FAILLEDELIMAGNE.COM)

Pour suivre l'actualité de la candidature de la Chaîne des Puys – faille de Limagne,  
Pour consulter le plan de gestion UNESCO,

#### *Pour télécharger :*

- La carte géotouristique
- La plaquette « que Savez-vous ? »

► [WWW.VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR](http://WWW.VOLCAN.PUY-DE-DOME.FR)

### *Pour connaître l'offre pédagogique du puy de Dôme et de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne*

- Télécharger les fiches descriptives des volcans faisant l'objet d'une mise en valeur et les fiches de randonnée ad hoc,
- Télécharger les itinéraires des randonnées en Chaîne des Puys
- Télécharger la collection jeune public « Je découvre... » qui permet aux enfants de comprendre les enjeux de La Chaîne des Puys - Faille de Limagne et du site du puy de Dôme, à travers plusieurs thématiques : les paysages de la Chaîne des Puys, les animaux et les plantes du puy de Dôme, puy de science, les évolutions du puy de Dôme...

► [WWW.PARCDVOLCANS.FR/AGIR/DES-ENJEUX-DES-ACTIONS/EDUCATION](http://WWW.PARCDVOLCANS.FR/AGIR/DES-ENJEUX-DES-ACTIONS/EDUCATION)

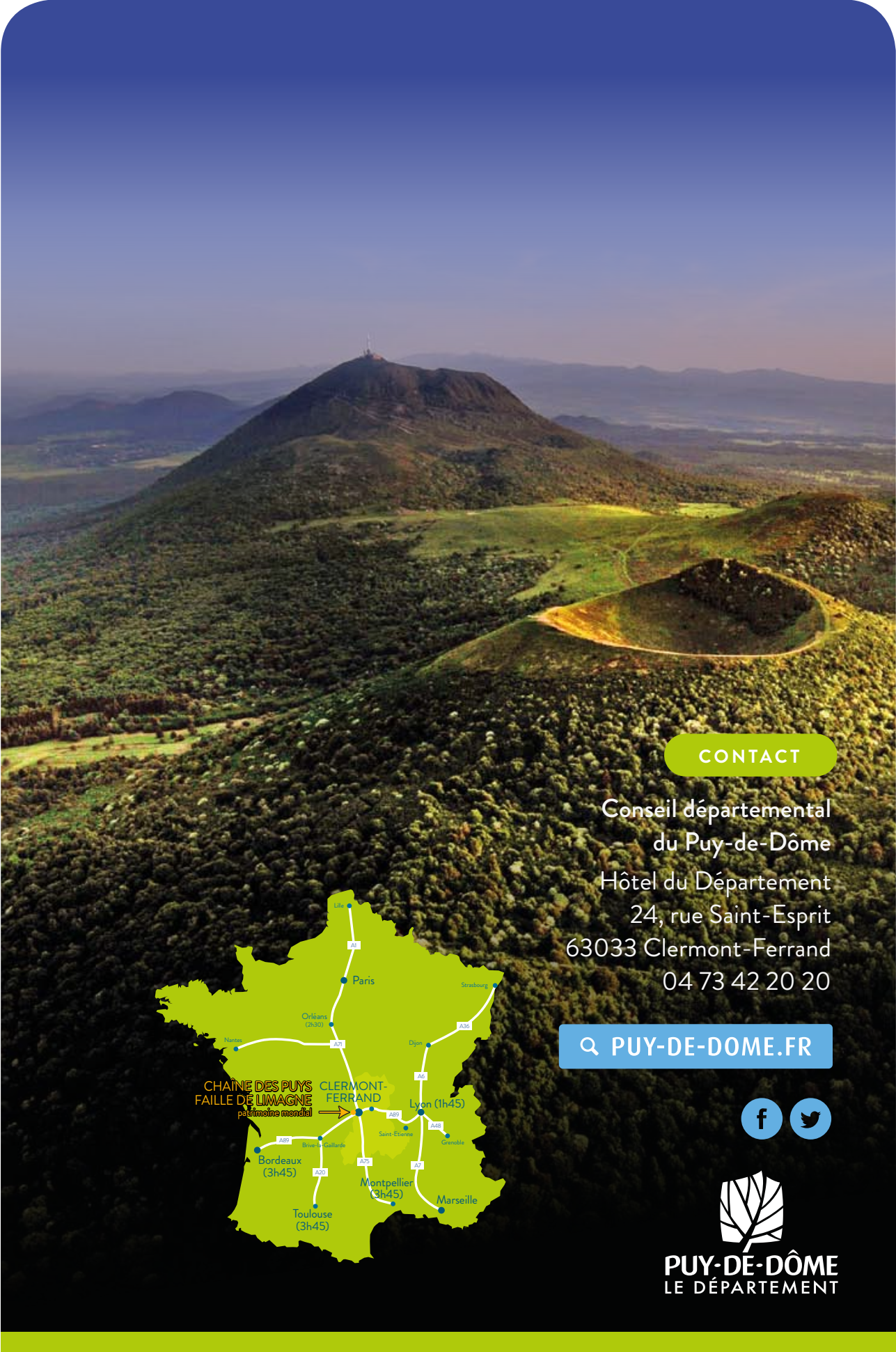
### *Pour connaître les actions du Parc des Volcans, les enjeux, l'actualité et les ressources pédagogiques.*

## APPLICATIONS

### *En téléchargement sur tablette ou smartphone sur itunes ou google play :*

- Pour en savoir plus sur le territoire : télécharger l'application « Volcans d'Auvergne »
- Pour découvrir les espèces animales et végétales qui vivent au sommet du puy de Dôme, au travers de fiches ludiques : télécharger l'application « Faune flore du puy de Dôme ». La seconde partie de l'application met à l'épreuve avec le « Jeu des milieux ».
- Pour appréhender l'aventure passionnante du train au puy de Dôme à travers une expérience interactive composée de 10 mini-jeux : télécharger l'application « Le train du Puy de Dôme ».
- Pour tout savoir sur la science au sommet du puy de Dôme : télécharger l'application « La machine à science ».





**CONTACT**

Conseil départemental  
du Puy-de-Dôme  
Hôtel du Département  
24, rue Saint-Esprit  
63033 Clermont-Ferrand  
04 73 42 20 20

[PUY-DE-DOME.FR](http://PUY-DE-DOME.FR)



**PUY-DE-DÔME**  
LE DÉPARTEMENT

