

Tout savoir sur

LA GÉOLOGIE

DES MONTS D'ARDÈCHE



Parc
naturel
régional
des Monts d'Ardèche



unesco

Géoparc mondial

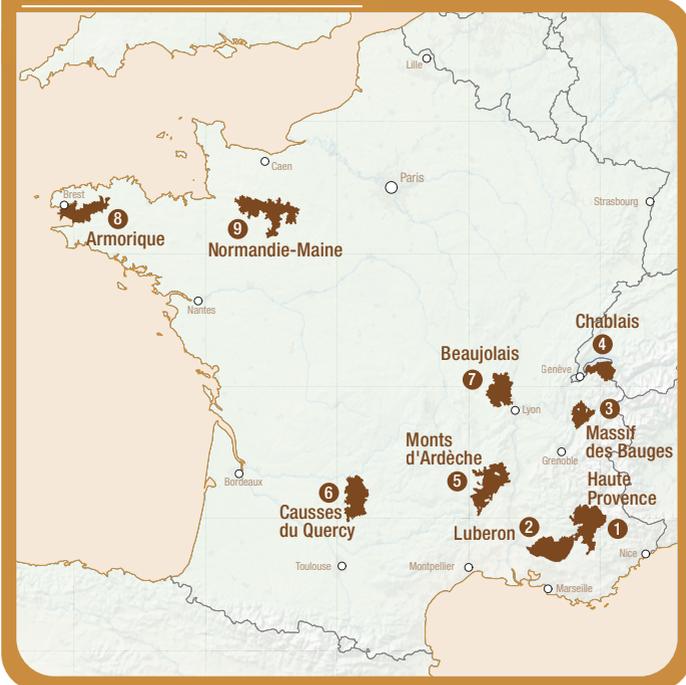
UN GÉOPARC, QU'EST-CE QUE C'EST ? LE LABEL GÉOPARC UNESCO

Géoparc mondial UNESCO (ou UNESCO Global Geopark en anglais) est un label décerné à des territoires au patrimoine géologique remarquable portant un projet de développement durable avec les habitants. Les Géoparc travaillent à l'éducation et à la sensibilisation du public, au développement économique et touristique, au développement de la recherche et à la préservation des patrimoines géologiques en lien avec les autres patrimoines.

Il existe aujourd'hui plus de 200 Géoparc sur les cinq continents répartis dans plus de 50 pays! La France compte 9 Géoparc : l'Armorique, le Beaujolais, le Chablais, les Causses du Quercy, la Haute-Provence, le Luberon, le Massif des Bauges, les Monts d'Ardèche et enfin Normandie-Maine.

Pour en savoir plus:
www.unesco.org
www.globalgeopark.org

LES GÉOPARCS DE FRANCE



LA GÉOLOGIE DES MONTS D'ARDÈCHE, UN PATRIMOINE D'INTÉRÊT MONDIAL



Les jeunes volcans d'Ardèche qui ont créé parmi les plus belles coulées basaltiques d'Europe



L'ensemble phonolitique du Massif Mézenc-Gerbier : une zone unique en Europe



Les paysages de chaos granitiques de Montselgues, vestiges d'une chaîne de montagne disparue



Le piémont calcaire : des sites témoins du passage de la mer



Les sites à empreintes de dinosaures, témoins de moments fugaces pour cette faune disparue

Dans la continuité de la labellisation UNESCO de la Grotte ornée du Pont d'Arc, dite Grotte Chauvet, le Parc des Monts d'Ardèche, fort d'un patrimoine géologique d'intérêt mondial, s'est lancé lui aussi dans l'aventure UNESCO. **En septembre 2014**, il est devenu le 5ème territoire français reconnu Géoparc mondial UNESCO. Le label Géoparc est soumis à une revalidation tous les 4 ans. Pour le conserver, le territoire doit progresser dans la mise en valeur de son patrimoine géologique. Le Parc des Monts d'Ardèche s'est donc engagé à rendre accessible à tous les publics son histoire géologique et ses remarquables patrimoines. Pour cela, l'ensemble des sites géologiques est progressivement équipé et des animations, des sorties et des conférences sont organisées tous les ans.

Enfin, des actions de recherche sont conduites avec des universités partenaires pour améliorer la connaissance scientifique de notre territoire et pouvoir l'expliquer aux visiteurs.

QU'EST-CE QU'UN GÉOSITE ?

Un Géosite est un site géologique sélectionné pour sa beauté, sa rareté et sa valeur patrimoniale. Et qui est ouvert au public ! En le découvrant c'est toute l'histoire de la terre qui se dessine devant vous...

Volcans, cascades, grottes, coulées basaltiques, empreintes de dinosaures ou chaos granitiques, chacun de nos Géosites, vous entraîne dans un grand voyage dans le temps.

Les Monts d'Ardèche comptent 61 Géosites



LES MONTS D'ARDÈCHE : EXTRAORDINAIRES DEPUIS 550 MILLIONS D'ANNÉES

LES MONTS D'ARDÈCHE : EXTRAORDINAIRES DEPUIS 550 MILLIONS D'ANNÉES

1 L'Himalaya ardéchois, le choc des continents

Au Carbonifère (-360 à -300 Ma), l'océan qui séparait depuis la fin des temps précambriens (-550 Ma) les deux méga continents (Gondwana au sud et Laurussia au Nord) disparaît. L'affrontement des deux masses continentales génère une gigantesque chaîne de montagne, dite "hercynienne" ou "varisque", qui s'étend sur des milliers de kilomètres à travers l'Europe entière. C'est durant cet épisode de collision continentale que sont formés les schistes, les gneiss et les granites constituant la majorité des Monts d'Ardèche.

2 L'érosion : de lacs en lagunes

Dès son édification, au Carbonifère, la chaîne de montagne est soumise à l'érosion. Les premiers sédiments se déposent dans des lacs, où les sables et graviers alternent avec des couches de charbon. Ces charbons proviennent de la décomposition et de l'enfouissement de la végétation luxuriante liée au climat chaud et humide de l'époque. Mais c'est au Trias que se développe, en bordure de mer, un gigantesque piedmont alluvionnaire constitué de sables et graviers. C'est dans ces sédiments que l'on observe les empreintes de dinosaures et de reptiles crocodiliens.

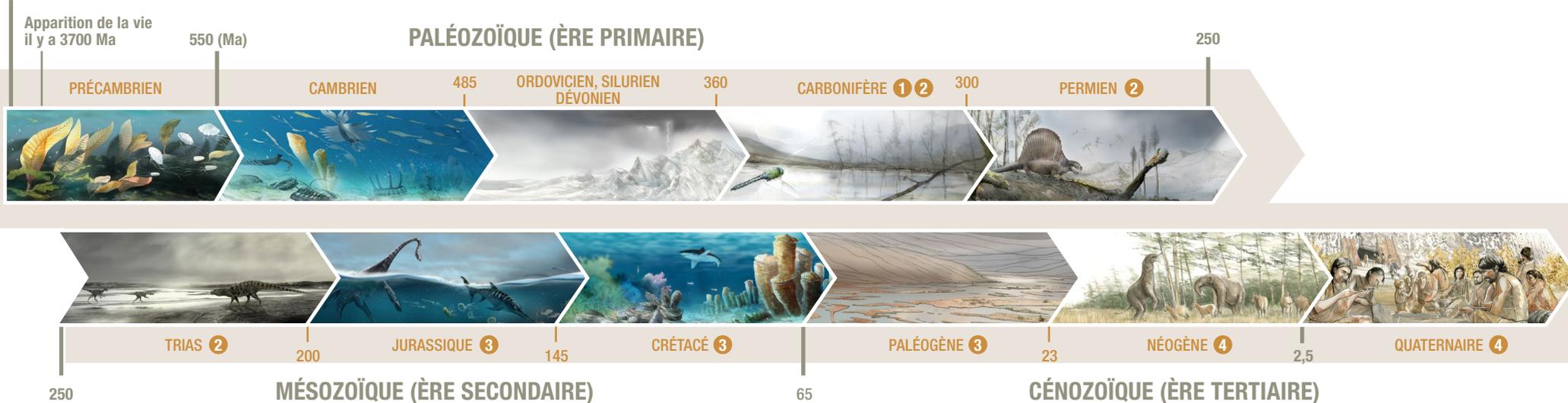
3 La mer ardéchoise

Au Jurassique, les Monts d'Ardèche évoluent vers une phase marine. Les hauts-fonds sont alors propices au développement de récifs coralliens. Au Crétacé, la mer recouvre tout le territoire favorisant le dépôt de marnes puis de calcaires. Vers la fin du Crétacé, la mer s'est pratiquement entièrement retirée. Puis, au Paléogène, contrecoup de l'émergence des Alpes à l'Est, distension et compression soulèvent la bordure orientale du Massif Central: l'ensemble des Monts d'Ardèche se soulève. C'est l'origine de cette grande marche d'escalier de plus de 1000 mètres entre la basse Ardèche et la montagne ardéchoise.

4 Le festival des volcans et les premières traces d'humanité

Au Néogène, la poussée des Alpes entraîne la déformation de la bordure Est du Massif central et génère des failles qui permettent la remontée des magmas et la mise en place des premiers volcans ardéchois qui se manifestent, dans le secteur du Mézenc – Gerbier (-12 à -6 Ma) puis dans le Coiron (-8 à -6 Ma) et le Devès (-3 à 1 Ma). Enfin, un nouvel et dernier épisode volcanique engendre les jeunes volcans d'Ardèche dont les plus récents n'ont que quelques dizaines de milliers d'années et sont donc contemporains de l'arrivée de l'homme.

Formation de la planète Terre : 4600 millions d'années (Ma)



LES DINOSAURES DANS LES MONTS D'ARDÈCHE

Au Trias (entre -250 et -200 millions d'années environ) les Monts d'Ardèche étaient parcourus de larges cours d'eau dans un paysage aux reliefs assez doux. C'est à cette période que se formèrent les bancs de grès que l'on observe sur toute la bordure sud-est du Parc (le piémont cévenol), le long d'une ligne allant de Privas aux Vans.

Sur de nombreux sites ardéchois, on trouve dans ces grès des empreintes de pas de reptiles. Qui en sont les auteurs ? Depuis 2014, dans le cadre d'une convention avec l'Université de Bourgogne, le Parc des Monts d'Ardèche conduit avec des scientifiques une grande campagne de recherche pour inventorier les sites, étudier l'origine des traces, reconstruire les paysages de l'époque et comprendre qui sont les auteurs des empreintes. Les travaux scientifiques montrent que les empreintes du Trias ardéchois appartiennent à plusieurs groupes de reptiles. Le Trias correspondant à l'apparition des premiers dinosaures sur Terre, les reptiles qui foulaient les Monts d'Ardèche il y a plus de 200 millions d'années étaient très diversifiés et certaines des traces des

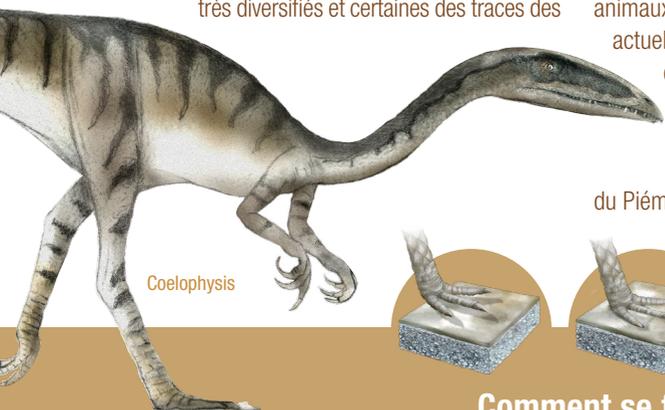
Monts d'Ardèche correspondent à celles des plus anciens dinosaures connus.

Reptiles pseudosuchiens



On connaît aujourd'hui près d'une quinzaine de types de traces, tels que *Grallator*, *Otozoum* ou bien *Chirotherium* et *Isochirotherium*. La taille des empreintes trouvées dans les Monts d'Ardèche va d'un centimètre à plus d'un demi-mètre ! Suivant l'âge des empreintes, il s'agira d'empreintes d'animaux déjà considérés comme des dinosaures ou d'autres laissées par des animaux que l'on pourrait appeler des « pré-dinosaures dans les Monts d'Ardèche », c'est-à-dire des proche-parents des dinosaures qui leur ressemblent terriblement. Ce sont les dinosauremorfes.

Enfin, des traces spectaculaires ont été faites par des animaux qui sont de lointains cousins des crocodiles actuels. Ces animaux portent collectivement le nom de « reptiles pseudosuchiens ». C'est à ce groupe que l'on attribue les empreintes de type *Chirotherium* que l'on trouve en grand nombre dans les grès du Trias les plus anciens du Piémont cévenol.



Coelophysis



Comment se forment les empreintes ?

LES GRANDS TYPES D'EMPREINTES DANS LES MONTS D'ARDÈCHE

Les empreintes de pas à trois orteils de dinosaures carnivores

Les empreintes de pieds à trois orteils sont les plus fréquentes dans les Monts d'Ardèche. Leur longueur va de 10 à 15 cm en moyenne. La marque des griffes est parfois présente. Ce type d'empreinte peut porter plusieurs noms, mais la plus fréquente en Ardèche est nommé *Grallator*. Dans les roches les plus récentes du Trias, les auteurs sont des dinosaures théropodes bipèdes, ressemblant à *Coelophysis* ou *Liliensternus*. Ces dinosaures carnivores mesuraient de 1 à 3 mètres de long et pesaient de 20 à 40 kilos environ.

Les empreintes de reptiles de la lignée des crocodiles

Certaines empreintes marquent l'appui des pieds et des mains d'animaux marchant à 4 pattes. Ces traces sont généralement nommées *Chirotherium*. Elles ont été laissées par des reptiles pseudosuchiens apparentés aux crocodiles. Ces empreintes sont très nombreuses dans les sites ardéchois plus anciens mais elles sont relativement rares sur les sites plus récents comme celui du Sartre. Ce phénomène, observé dans le monde entier, documente le déclin des pseudosuchiens face à la domination croissante des premiers dinosaures dans les écosystèmes terrestres.

Les grandes empreintes de dinosaures herbivores

Ces grandes empreintes montrent souvent la marque de quatre orteils (parfois cinq). Nommées *Otozoum*, ces empreintes ont été laissées par de grands dinosaures prosauropodes, tel que *Plateosaurus*. Ces grands dinosaures faisaient entre 4 et 9 mètres de long et pesaient entre 1 et 3 tonnes environ.

Platéosaures



Les empreintes de dinosauremorfes

Dans les dépôts anciens du Trias, il existe quelques empreintes de pieds et de mains attribuables à des dinosauremorfes, c'est-à-dire à des représentants de la lignée qui allait donner naissance aux dinosaures quelques millions d'années plus tard. Ce sont de petites empreintes de pied (à trois ou plus rarement 4 orteils), parfois accompagnées de la trace de la main qui a une forme trapue à 4 doigts. Ces petits reptiles pouvaient donc se déplacer temporairement sur leurs quatre pattes.

LES VOLCANS DANS LES MONTS D'ARDÈCHE

Trois grandes périodes d'activités volcaniques

Cratères stromboliens, dômes phonolitiques, maars, dykes, necks, coulées basaltiques... , marquent profondément le territoire d'aujourd'hui. Le Mont Gerbier, le Mont Mézenc, le Ray-Pic, Jaujac, Aizac, Thueyts, Montpezat ... Comment expliquer qu'il y ait autant de volcans dans les Monts d'Ardèche?

Ils sont une conséquence de la formation des Alpes qui a entraîné la déformation du Massif central et engendré trois grandes périodes d'activités volcaniques dans les Monts d'Ardèche.

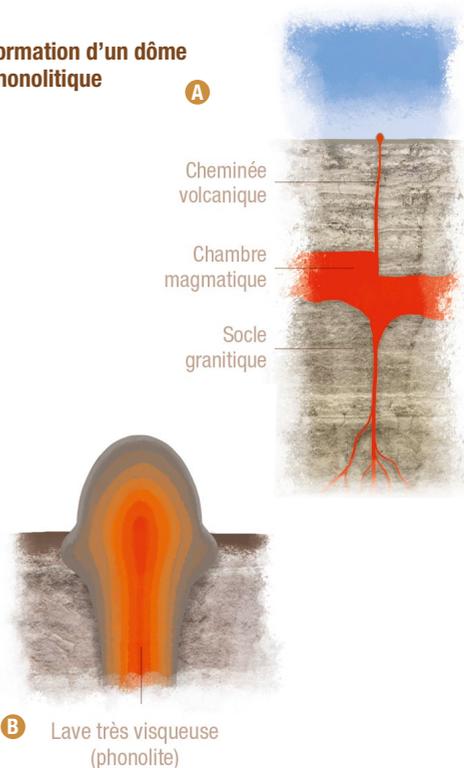
01 - Le volcanisme des Sucs

La première a débuté il y a près de 12 millions d'années, sur le secteur du Massif Mézenc-Gerbier et a duré près de 6 millions d'années. Après une phase d'émission de laves très fluides, dont il nous reste de très nombreuses coulées de lave (basalte des plateaux), les laves évoluent en quelques millions d'années vers des phonolites. Particulièrement visqueuse, la phonolite donne des dômes et pitons localement appelés « Sucs ». Ces formes très particulières et l'érosion très intense ont engendré un paysage unique et spectaculaire : le plus grand massif phonolitique d'Europe !

02 - Le volcanisme du Coiron

Ce volcanisme est relayé par celui du Coiron (-8 à -6 Ma), caractérisé par des laves basaltiques fluides. Du fait d'une inversion de relief, il correspond à un plateau constitué d'un empilement de coulées, traversées de dykes et de necks. Les sites les plus remarquables aujourd'hui sur le Parc sont le volcan de Chirouze ou le volcan de la Fare.

Formation d'un dôme phonolitique

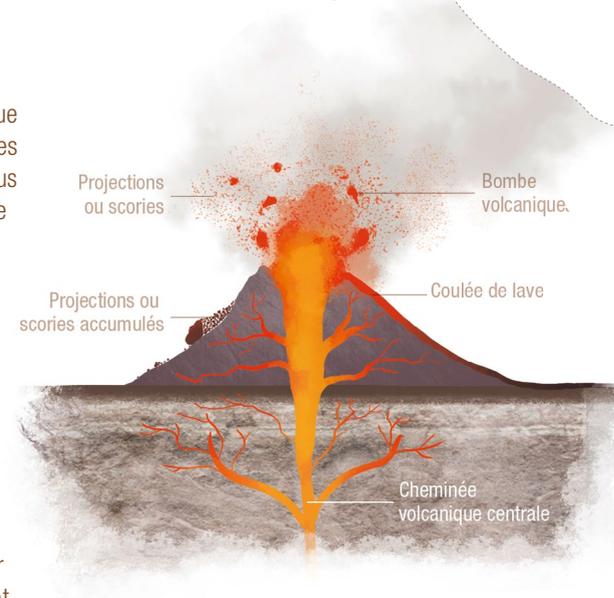


03 - Les jeunes volcans d'Ardèche

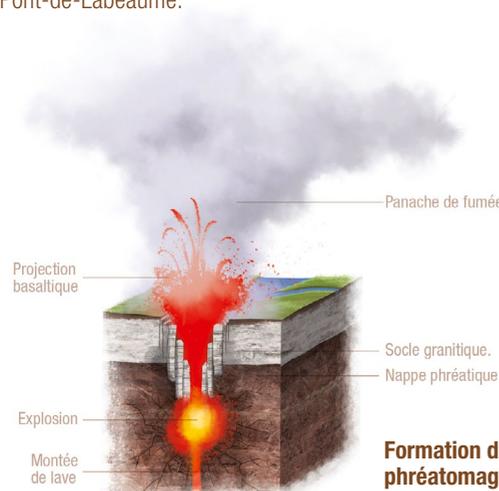
Dernière grande phase de l'histoire volcanique des Monts d'Ardèche, l'entrée en éruption des jeunes volcans d'Ardèche il y a 168 000 ans plus au sud, s'est caractérisée par l'apparition de volcans stromboliens quasiment parfaits. Relativement jeunes (entre 40 000 et 15 000 ans pour les plus récents selon les méthodes de datations), ils sont donc contemporains de l'occupation humaine qui est à l'origine des fresques ornées de la Grotte Chauvet, parmi les plus anciennes du monde (-36 000 ans). Les coulées de lave de ces volcans, en refroidissant, ont donné naissance à des orgues basaltiques très bien prismées. La plus longue coulée, celle issue du Ray-Pic, s'étend sur 21 km entre la cascade du même nom et Pont-de-Labeaume.

LES VOLCANS DANS LES MONTS D'ARDÈCHE

Trois grandes périodes d'activités volcaniques



Formation d'un volcan strombolien



Formation d'un volcan phréatomagmatique

Le secteur des jeunes volcans d'Ardèche se caractérise également par les nombreux maars représentatifs d'une activité phréatomagmatique (explosion très violente due à la rencontre entre le magma ascendant et une nappe phréatique). Le maar de la Vestide du Pal fait partie des plus grands d'Europe avec une circonférence de 5km.

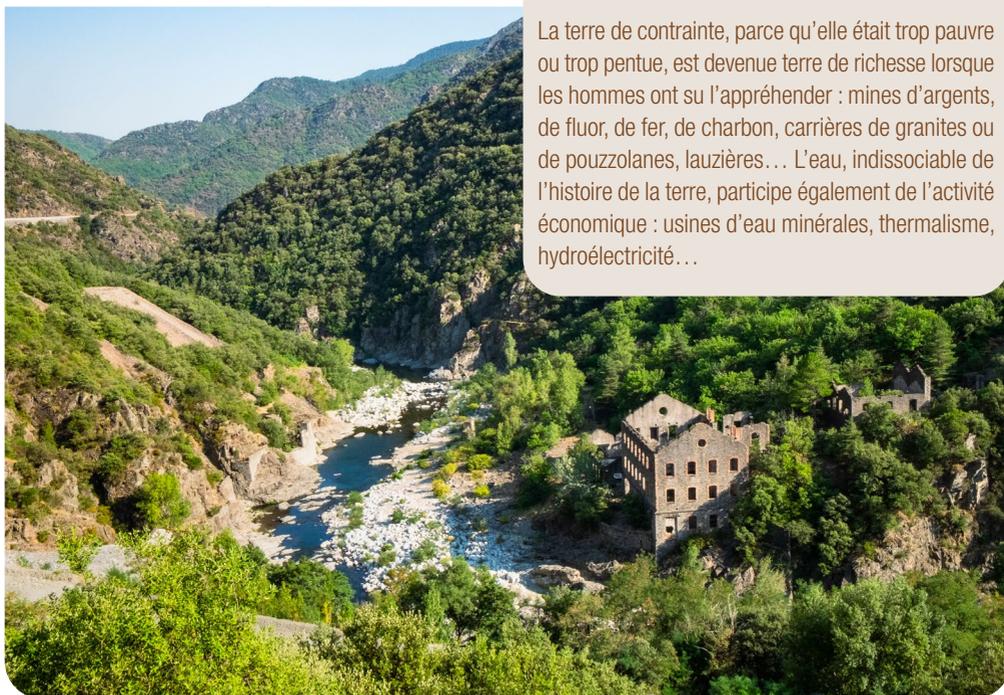
ET L'HOMME DANS TOUT ÇA ?

L'histoire géologique riche et mouvementée des Monts d'Ardèche est à l'origine du territoire actuel. Dans les zones de pentes, l'homme s'est adapté à la morphologie accidentée qui s'explique par le jeu permanent des grands mouvements tectoniques et de l'érosion qui a créé ces reliefs. En construisant des terrasses en pierre sèche, il a dompté la pente et cultivé le châtaignier adapté à ces sols. Dans le piémont, la culture de l'olivier ou de la vigne a trouvé son épanouissement dans les couches sédimentaires des grès du Trias.

Un acteur géologique

Sur tout le territoire, l'homme a puisé dans le sol pour modeler le relief, participant ainsi à la grande création des paysages qui avait débuté des centaines de millions d'années avant son arrivée. Prélevant des granites ou des schistes pour contrer la pente, il est devenu un acteur géologique. Les maisons de basalte ou de granite, les toits de lauze en phonolite ou en schiste sont des témoins de notre histoire géologique.

La terre de contrainte, parce qu'elle était trop pauvre ou trop pentue, est devenue terre de richesse lorsque les hommes ont su l'appréhender : mines d'argents, de fluor, de fer, de charbon, carrières de granites ou de pouzzolanes, lauzières... L'eau, indissociable de l'histoire de la terre, participe également de l'activité économique : usines d'eau minérales, thermalisme, hydroélectricité...



ENTRE NATURE ET CULTURE

Géobiodiversité !

Le critère géologique, qu'il soit évident ou plus difficile à percevoir, est souvent déterminant pour l'implantation d'une espèce dans un milieu. Que ce soit au regard de l'acidité du sol, du type de roche ou de l'habitat physique que la roche peut procurer à certaines espèces (nid, abri, reposoir...), il est évident que la diversité géologique du Parc des Monts d'Ardèche a grandement contribué à la grande richesse biologique des Monts d'Ardèche. Pour découvrir les biotrésors du territoire, il faut comprendre sa géodiversité.

L'art contemporain pour lire l'histoire géologique

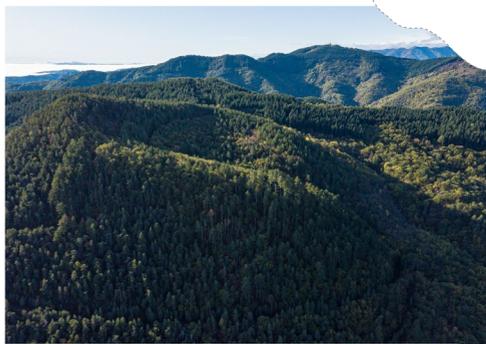
L'Homme s'est inspiré de la force créatrice de la terre pour bâtir son œuvre artistique. Territoire de création depuis toujours, les Monts d'Ardèche accueillent désormais de nouvelles œuvres d'art sur une ligne éminemment géologique : celle du partage des eaux Atlantique-Méditerranée qui court le long du territoire. C'est l'ensemble de ces « géopatrimoines », culturels aussi bien que géologiques, que le label Géoparc mondial UNESCO vise à préserver et mettre en valeur.



OÙ S'ÉMERVEILLER ?

Le Massif du Gerbier Mézenc

Découvrez ce surprenant massif s'étendant sur l'Ardèche et la Haute-Loire composé de plusieurs sommets d'une roche spéciale : la phonolite. Cette roche volcanique a la particularité d'émettre un son musical lorsqu'elle s'entrechoque. Le massif comprend notamment le Mont Gerbier de Jonc, dôme phonolitique culminant à 1551 m au pied duquel la Loire prend sa source et le Mont Mézenc ; point culminant des Monts d'Ardèche et de l'est du Massif Central (1753 m) mais aussi les Roches de Borée, le Montivernoux... Tous ces suc font du massif Gerbier-Mézenc le plus grand ensemble phonolitique d'Europe !



Les Jeunes volcans d'Ardèche

Il s'agit de volcans très récents d'un point de vue géologique (environ entre -200 000 et -15 000 ans) dont les coulées basaltiques ont façonné le paysage actuel des Monts d'Ardèche. Citons notamment celle de Jaujac, de Thueyts ou d'Aizac. L'activité récente de ces jeunes volcans a permis la bonne conservation notamment des édifices stromboliens. D'autres volcans, les maars, témoignent d'une activité volcanique particulière : le phréatomagmatisme. Un jeu disponible au Parc ou dans les offices de tourisme permet de vous transformer en explorateur des Jeunes volcans d'Ardèche.

Les volcans du Coiron

Situés à l'est du Parc, les volcans du Coiron sont en activité entre -8 et -6 millions d'années. Majoritairement constitué d'anciennes coulées de lave, le Coiron présente également plusieurs édifices volcaniques : necks, dykes, maars... et de très belles balades à faire pour les découvrir : le tour du Volcan de Chirouze, le sentier entre mer et montagne autour de la Roche de Gourdon ou encore le sentier familial du Volcan de la Fare à Saint-Etienne-de-Serre.



Les sites thermaux et les eaux minérales :

L'eau est partout dans les Monts d'Ardèche ! Trois stations thermales font la réputation du territoire. A Saint-Laurent-les-Bains, Neyrac-les-Bains et Vals-les-Bains, les eaux thermales sont utilisées depuis des siècles et se manifestent de manière étonnante : jaillissement intermittent à Vals, Mofette à Neyrac ou encore eau à 53° à Saint-laurent-les-Bains ! Et avec 4 entreprises d'eaux minérales en activité sur le territoire, les Monts d'Ardèche se retrouvent aussi sur toutes les bonnes tables.



Les sites à empreintes

Plongez à l'époque des dinosaures et même encore plus loin dans le temps avec les Géosites à empreintes d'Ucel, Tauriers ou Largentière. Magie de la nature, le moment éphémère du passage d'animaux il y a quelques centaines de millions d'années a été conservée dans la roche. Le géosite d'Ucel présente même plus de 300 empreintes de trois espèces différentes !



Les grands paysages

Sur tout le territoire du Parc, une grande diversité et richesse de paysages s'offre à vous. Le Géoparc des Monts d'Ardèche dispose ainsi de nombreux belvédères tels que le belvédère de Saint-Michel-de-Charbrillanoux, celui de Saint-Clément ou encore le superbe panorama du col de Meyrand ! Les Monts d'Ardèche ce sont aussi les paysages de la Ligne de partage des eaux avec différents dispositifs de lecture installés entre Saint-Agrève et Saint-Laurent-les-Bains.

ALLER PLUS LOIN MUSÉES ET VISITES GUIDÉES



Les maisons et musées

Le Géoparc possède de nombreux sites mettant en valeur la richesse du patrimoine géologique du territoire. La Maison de site du Gerbier présente dans le détail le massif et son histoire géologique et humaine. Le musée des Vans offre au regard du public de très belles collections de fossiles et de pièces archéologiques découvertes dans les Cévennes. Le muséum de l'Ardèche à Balazuc, possède une étonnante collection fossiles unique au monde et vous permet de vous mettre dans la peau d'un paléontologue. Enfin située au pied du volcan de Jaujac, la maison du Parc abrite des expositions originales, un espace information et librairie, une boutique et un bar à eaux. En tout, 28 sites sont à découvrir.

Les Rendez-vous géologiques

Le Parc propose chaque année, une série de rendez-vous à ne pas manquer : les rendez-vous géologiques ! En compagnie de géologues et de spécialistes du territoire, partez bien accompagnés pour des balades de découverte, des conférences et d'autres animations qui vous permettront de vous immerger dans les richesses géologiques des Monts d'Ardèche et la recherche scientifique.



L'application mobile Rando Monts d'Ardèche

Amateurs de randonnées et d'activités de pleine nature, laissez-vous guider avec l'application rando gratuite proposée par le Parc et les offices de tourisme du territoire pour découvrir des magnifiques sentiers, paysages et patrimoines. Chacun des 61 géosites est traversé par au moins une randonnée ou balade.

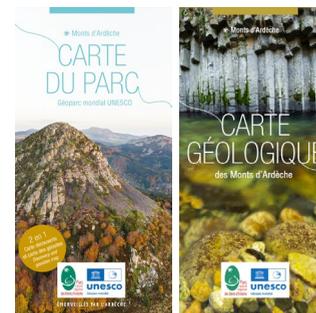
ALLER PLUS LOIN CARTES À DÉCOUVRIR

Carte géologique simplifiée des Monts d'Ardèche

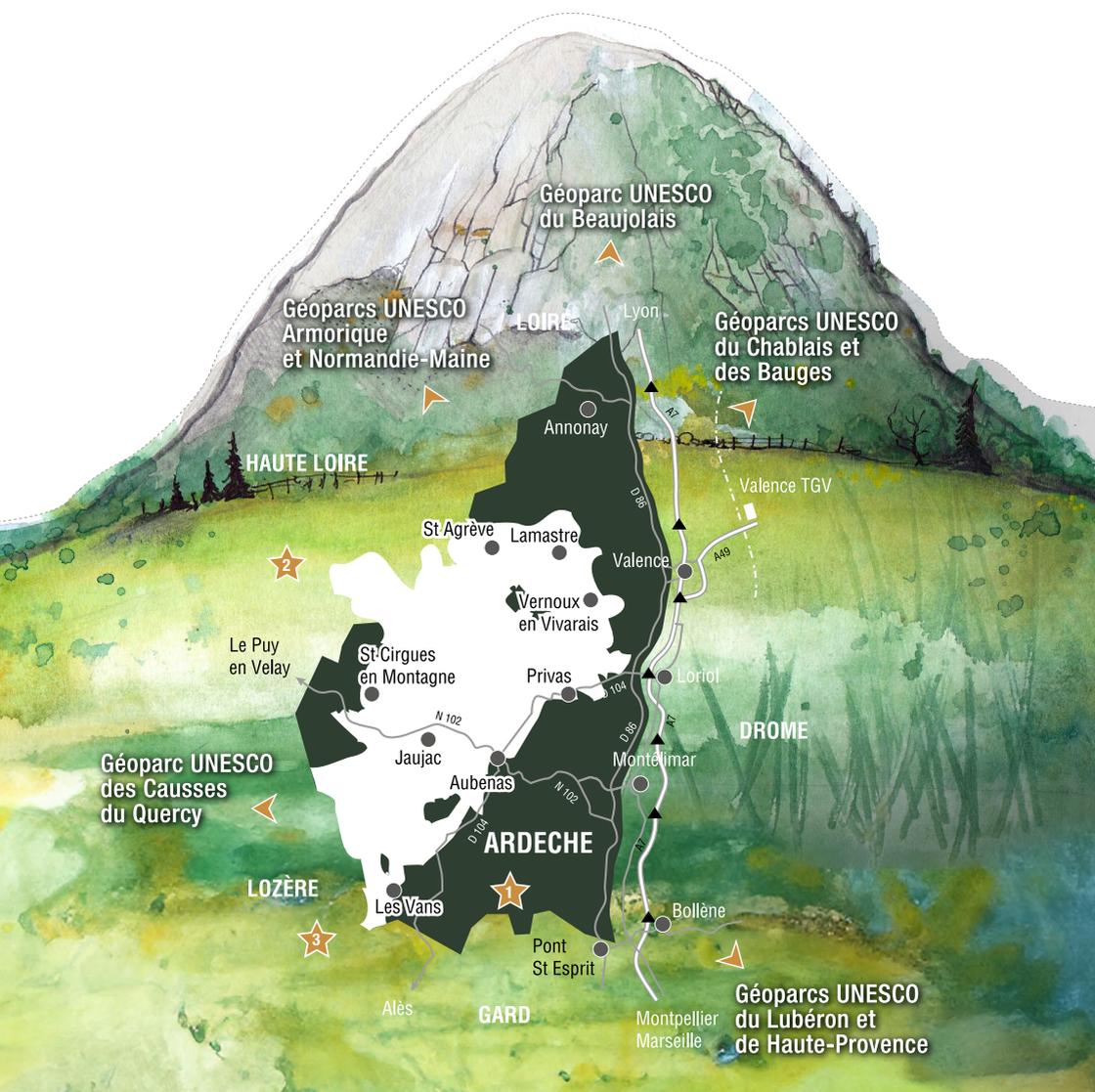
- Roches sédimentaires marines (calcaires, marnes...)
- Roches sédimentaires continentales (grès, houille...)
- Roches volcaniques (basaltes, phonolites...)
- Roches granitiques et métamorphiques (schistes, gneiss...)
- Périmètre Monts d'Ardèche : Parc naturel régional et Géoparc mondial UNESCO



À avoir en poche:



Ce livret a été rédigé par le Parc naturel régional des Monts d'Ardèche (N. Klee et V. Nicod).
Appui scientifique : Maryse Aymes, Georges Naud, Michel Beurrier, Jean-Noël Borget, Bernard Riou et Emmanuel Fara
Suivi et relecture : Fergal Vigne, Damien Côtatre et Patrick Böhle
Illustrations : couverture : Loren Bes, intérieures : Pierrick Legobien
Crédits photos : Simon Bugnon, Benjamin Gremen, Séverine Baur, Nicolas Klee, Stéphane Tripot
Mise en page : Mélanie Nancy | Le Studio mouette
Imprimé sur papier certifié PEFC



**En savoir encore plus sur le label
Géoparc mondial UNESCO et les Monts d'Ardèche**

www.parc-monts-ardeche.fr/geoparc-unesco/
Maison du Parc 07380 JAUJAC
04 75 36 38 60

Plus de 500 randos à découvrir
Téléchargez l'appli mobile Rando
Monts d'Ardèche.



- Sites du patrimoine mondial UNESCO à proximité.
- Grotte ornée du Pont d'Arc, dite Grotte Chauvet.
- Cathédrale Notre-Dame, Le Puy
Route de Saint-Jacque de Compostelle en France.
- Les Causses et les Cévennes,
paysage culturel de l'agro-pastoralisme méditerranéen.
- Géoparc mondiaux UNESCO français.

