

Dossier Pédagogique

2023
Enseignant

Animation
Grotte à la loupe
Géologie

Grotte de Choranche
2865 route des grottes
38680 CHORANCHE



SITES TOURISTIQUES
EMBLÉMATIQUES
RÉGION AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

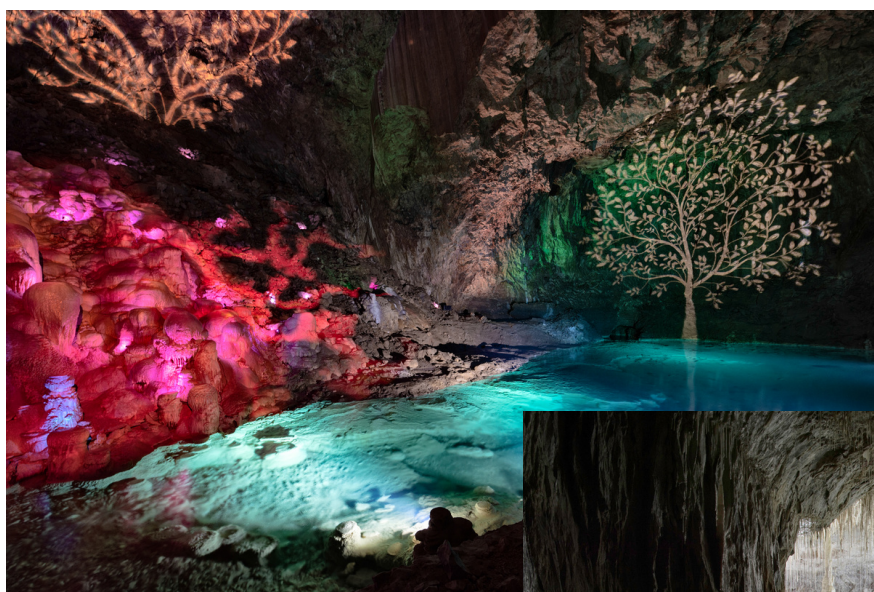
SOMMAIRE

- p.1 Présentation de la structure.
- p.2 Plan du site.
- p.3 Fiche pédagogique 1 : découverte du paysage et des falaises alentours.
- p.4 Fiche pédagogique 2 : explications géologiques et géomorphologiques.
- p.6 Fiche pédagogique 3 : création d'une grotte dans un massif karstique.
- p.10 Fiche pédagogique 4 : visualisation de la géologie et des concrétions.

Présentation de la structure

Située au cœur d'un territoire naturel exceptionnel, la Grotte de Choranche est un des sites emblématiques du Vercors et de la région Rhône-Alpes. La Grotte de Choranche est originale et unique par bien des aspects. Tout d'abord par sa qualité esthétique et son exceptionnelle préservation. En effet, de nombreux éléments la distinguent des autres grottes en France : la taille de ses salles, ses galeries illuminées, la présence de rivières souterraines aux reflets cristallins, son lac émeraude, le tout transcendé par la présence de stalactites fistuleuses, pailles de calcite en grand nombre dans la grotte, chose assez rare dans les grottes aménagées.

Outre ces éléments distinctifs, l'emplacement de la cavité, au cœur des gorges majestueuses de la Bourne, en fait également un lieu vraiment remarquable. Dès l'arrivée sur notre site, les visiteurs sont dépaysés et tombent sous le charme des impressionnantes falaises de 300 mètres de haut surplombant la grotte ainsi qu'une puissante cascade de tuf.



Le site de la Grotte de Choranche

- 1 Accueil, billetterie
- 2 Boutique
- 3 Bar
- 4 Toilettes
- 5 Restaurant
- 6 Chemin d'accès
- 7 Ruisseau de Coufin
- 8 Entrée de la Grotte
- 9 Sortie de la Grotte
- 10 Chalet des guides
- 11 Expositions
- 12 Toilettes (Eté uniquement)
- 13 Animations Préhistoire
- 14 Animations Vie cavernicole
- 15 Animations Géologie



01 Fiche pédagogique

spécialisation Géologie : Découverte du paysage et des falaises entourant Choranche

Le village de Choranche s'entoure de très grandes falaises, très hautes, dépassant les 300 mètres de hauteur. Ce sont les falaises de Presles. A leur pied, à la jonction entre la marne et le calcaire, on trouve 7 entrées de grottes : Jallifiers, Balme Rousse, Gournier, Coufin, Balme Etrange, Chevaline et Trou Cambuse. Nous sommes au cœur d'un massif karstique, composé de plateaux calcaires fracturés et plissés : le Vercors.

Le paysage est riche en informations : on peut y apercevoir le surcreusement dans la marne de la rivière Bourne, coulant en fond de vallée. Ce phénomène a eu lieu lors des périodes glaciaires, lorsqu'il y avait des glaciers sur les Hauts Plateaux, et dans le Val de Lans.

Au-dessus des roches marneuses, on trouve la roche calcaire, dessinant ces impressionnantes falaises. Le calcaire est plutôt stable, et s'érode par pan entier, ce qui donne cet aspect vertical.

Les différentes falaises sont composées d'énormément d'informations : plis, vires, failles, joints de strates, couleurs différentes.

Au cœur des falaises, on découvre aussi la cascade de Gournier, témoin des réseaux karstiques présent en souterrain.



© Grotte de Choranche

02 Fiche pédagogique

Explications géologiques et géomorphologiques

Les roches calcaires:

Le calcaire est une roche sédimentaire provenant de l'accumulation d'éléments qui se déposent le plus souvent en couches, appelées strates. Elles résultent de l'accumulation de sédiments divers, c'est-à-dire d'éléments solides comme de débris d'animaux.

À Choranche, les calcaires à faciès urgonien qui forment l'escarpement contiennent des coraux. La sédimentation a eu lieu dans une mer chaude et peu profonde (comme un lagon).

La formation du Vercors:

Les roches sédimentaires se sont déposées par couches successives dans une mer formée par l'éloignement progressif de la plaque tectonique européenne et de la microplaque adriatique (entre -245 à -40 millions d'années). L'orogénèse alpine a, par exemple, commencé il y a 65 millions d'années ! Aussi, à partir de -40 millions d'années, le rapprochement des deux plaques plisse et fait émerger les roches déposées au fond de cette mer.

Le Vercors est un massif subalpin. Par opposition aux massifs alpins internes, les massifs subalpins sont exclusivement constitués de roches sédimentaires. Pour le Vercors, elles se sont déposées durant le Jurassique et le Crétacé (entre -158 et -65 millions d'années).

La structure plissée du massif s'est essentiellement mise en place durant le Miocène (-23 à -5,5 millions d'années).

Les érosions très actives durant le Quaternaire ont remodelé cette structure en formant des vallées et des montagnes, des gorges et des grottes.





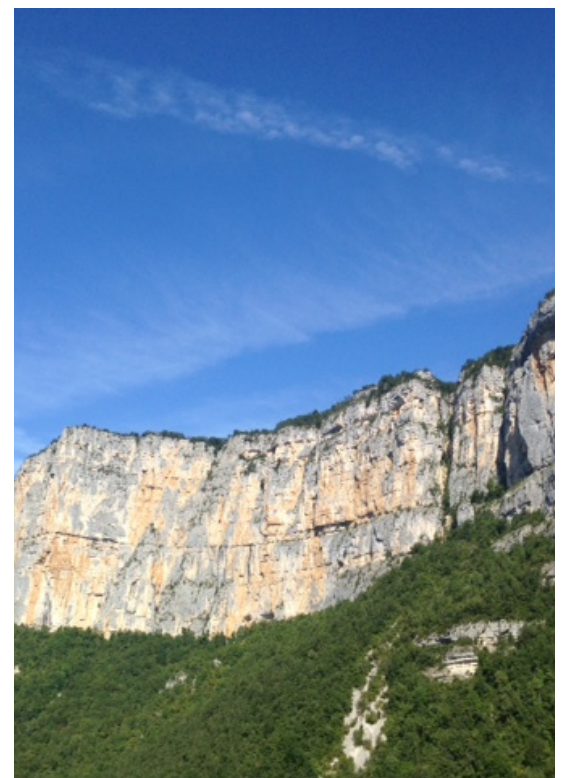
© Dominique Fleury

Le Vercors présente un relief plissé, marqué par sa structure géologique et par sa nature lithologique. Les oppositions de roches dures (calcaires) et de roches tendres (marnes) ont accentué les crêtes et les escarpements. Les failles (rupture verticale dans la continuité des strates) et les plis (synclinaux et anticlinaux) marquent toujours profondément les paysages.

La structure géologique du Vercors a été essentiellement modelée par l'eau. Elle joue un rôle mécanique et chimique. Dans le premier cas, sa capacité de transport et d'abrasion a permis le creusement des gorges de la Bourne ou des Grands Goulets. Cette érosion à petite échelle ne fait pas de distinction entre roches dures ou tendres. L'érosion chimique, ou corrosion, moins visible, a permis au massif de conserver les traces de très anciens paysages.

Les formes résultant de l'action de la dissolution sur le calcaire sont nommées formes karstiques. Elles sont décrites sous deux catégories qui relèvent du même processus : les formes exokarstiques (de surface) et les formes endokarstiques (souterraines). La dissolution a lieu de manière hétérogène sur la surface. Elle est accentuée le long de discontinuités (diaclasses, joints de stratification, failles) ou ponctuellement lorsque l'eau est drainée en profondeur. Les dolines, lapiaz et poljes sont des formes exokarstiques caractéristiques de ces érosions chimiques différentielles, nous ne les apercevront toutefois pas depuis notre site.

Les galeries, les salles et les puits souterrains correspondent aux chenaux, aux plaines alluviales et aux cascades des rivières de surface. Les formes endokarstiques sont structurées par le drainage des massifs calcaires.



© Grotte de Choranche

03

Fiche pédagogique

Collège - Lycée

La création d'une grotte dans un massif karstique



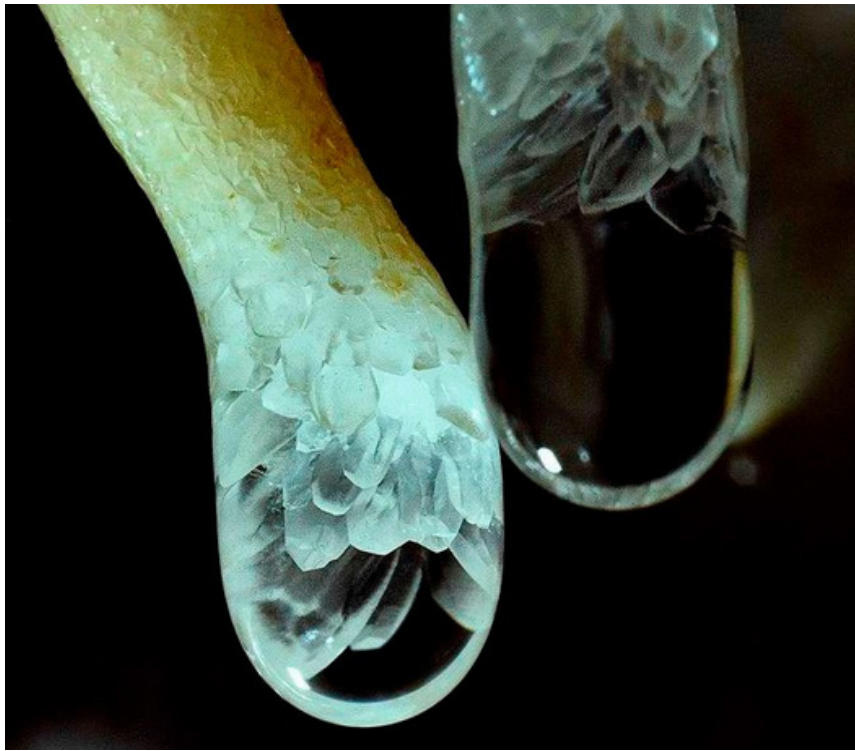
© Grotte de Choranche

Le calcaire est une roche soluble. L'eau chargée en dioxyde de carbone (CO_2) par son passage dans l'atmosphère, et surtout dans les sols, dissout le calcium, ciment principal de la roche. Pour que la dissolution soit efficace, l'eau doit circuler au sein du calcaire. Le calcaire est une roche perméable en grand et imperméable en petit. Alors qu'un petit bloc homogène de calcaire ne laisse pas circuler l'eau, un massif calcaire est très perméable et fissuré. Par exemple, les fortes précipitations qui arrosent le plateau des Coulmes arrivent en quelques heures aux exutoires de Gournier, de Coufin et de Chevaline.

Lors de son transit dans les sols, l'eau traverse un milieu très riche en dioxyde de carbone. L'eau, devenue "agressive", dissout le calcium de la roche. Lorsque cette eau arrive dans l'atmosphère de la grotte, elle libère son dioxyde de carbone et dépose du calcium, ou calcite.

Dans les grottes de Choranche, le calcium forme des stalactites, des stalagmites ou des encroûtements. Sous terre, on parle de "plancher stalagmitique". Les modalités de croissance des stalactites et stalagmites sont influencées par la vitesse de l'écoulement et les conditions aérologiques de la cavité. La croissance des stalagmites est contrôlée par le rythme annuel des saisons. Elles présentent des lamines de croissance qui, comme pour les cernes des arbres, permettent de mieux connaître les climats et les environnements du passé.

À la sortie de la grotte, les dépôts sont appelés "travertins" ou "tufs".



© S Van Poucke

Il faut imaginer qu'au départ, une grotte, c'est un vide microscopique qui correspond à une fissure, à un joint de strates... L'eau emprunte ces micro-vides, pour s'infiltrer dans la roche et dissoudre le calcaire sur son passage. C'est ce travail de dissolution qui donne naissance petit à petit à un conduit pénétrable à l'homme. Pour que l'eau puisse dissoudre le calcaire, celle-ci doit contenir du gaz carbonique (CO₂). L'eau se charge en CO₂ (en acidité) à la surface du massif au niveau de la couverture forestière et du sol. Ce qui veut dire que la formation d'une grotte dépend en grande partie des conditions extérieures. Plus il y a d'eau (pluie et fonte de neige) et plus la couverture biologique fournit du CO₂, plus une grotte se formera vite et les vides souterrains seront alors importants.

Dans une grotte, on observe différentes formes de galeries qui ont gardé en mémoire leur mode de creusement.

L'eau présente à la base d'une galerie a creusé des galeries longiformes : la dissolution s'est exercée à la base du conduit. Lorsque l'eau remplit la totalité du conduit, elle dissout sur tout son pourtour ces galeries d'allure tubiforme, qui sont caractéristiques d'une ancienne zone noyée.

Au fur et à mesure de son infiltration, l'eau emmagasine des informations relatives à l'état d'évolution du massif calcaire et à son degré de filtration. L'état d'évolution dépend de l'efficacité du travail de la dissolution et du facteur temps. Dans un massif qui été soumis à un long et efficace travail de dissolution, les vides souterrains sont importants et bien connectés. De ce fait, l'eau de pluie s'infiltrer, traverse la masse calcaire pour donner naissance aux sources. On parle alors de massif évolué. Plus celui-ci est évolué, plus les eaux traversent rapidement la masse calcaire et moins elles sont filtrées. Dans ce cas, la qualité des eaux souterraines dépend de la qualité des eaux de surface.

Pour connaître l'état d'évolution du système de Choranche, des appareillages scientifiques ont été installés dans ce site. À Choranche, ce transit est rapide (6 à 140 heures), cela signifie que le système est évolué.

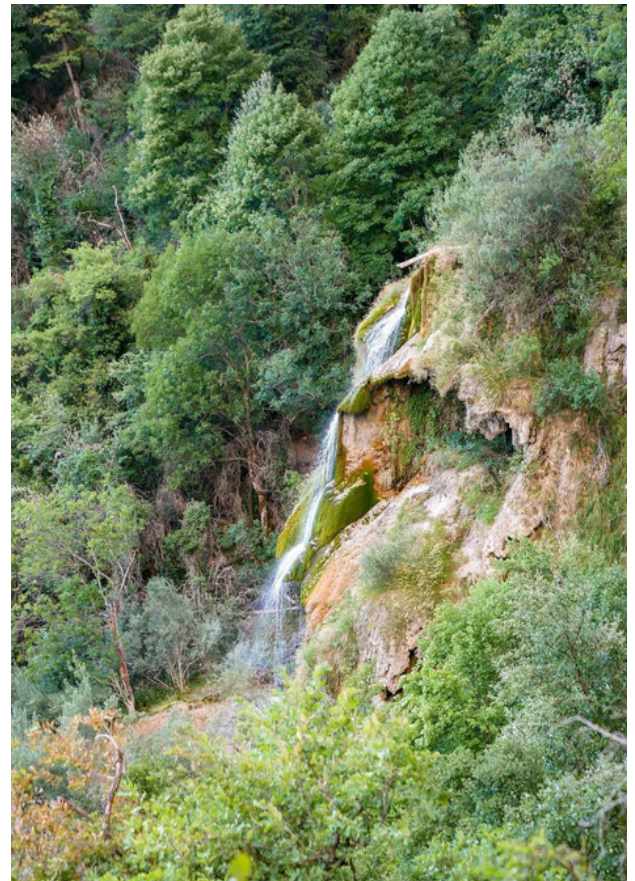


© Grotte de Choranche

Le suivi du débit des stalactites (au débouché de réseaux de fissures impénétrables) et de la rivière souterraine a mis en évidence des oscillations semi-diurnes du débit. Ces variations peuvent avoir pour origine les marées terrestres et/ou les marées atmosphériques. À l'image des océans, l'écorce terrestre réagit aux effets de l'attraction lunaire, en se dilatant et en se rétractant. C'est ce que l'on appelle les marées terrestres. Dans ce cas on relève une augmentation ou une réduction du débit des stalactites. Pour mesurer le débit des concrétions on compte le nombre de gouttes tombées par heure.

L'eau, au cours de sa descente au travers des fissures, dissout le calcaire et devient de plus en plus chargée en carbonates (de plus en plus minéralisée) jusqu'à un état dit « de saturation ». Cet état est atteint lorsque l'eau d'infiltration a épuisé son stock de CO₂.

Quand une telle eau arrive au plafond d'une galerie, une partie du CO₂ dissout rejoint l'atmosphère de la grotte : ce départ du CO₂ entraîne un déséquilibre chimique : l'eau devient sursaturée (elle contient trop de carbonates). Pour retrouver un état d'équilibre, l'eau va déposer les carbonates en excès : ce dépôt se marque au plafond par la formation de stalactites.



© Le Petit Drômeois



© Grotte de Choranche

Par ce processus, on relève que les spéléothèmes (stalactites, stalagmites...) dépendent du travail de la dissolution qui est elle-même contrôlée par l'approvisionnement en CO₂ fourni par la couverture biologique (végétation et sols). Ces relations montrent donc que les spéléothèmes se forment dans les cavités dès lors qu'une couverture écologique stable existe à la surface du massif calcaire.

Les spéléothèmes (ou concrétions) se forment en période biostasique (d'équilibre écologique) et arrêtent ou ralentissent leur croissance en période rhexistasique (de déséquilibre écologique). Une crise rhexistasique peut être d'origine naturelle (dégradation climatique) ou d'origine humaine (défrichement de la forêt...). Une telle crise se constate dans la grotte par l'arrivée de dépôts détritiques (argiles). Les lacs sont au même titre que les spéléothèmes, des enregistreurs environnementaux.

Dans la Grotte de Choranche, plusieurs études sont menées sur les spéléothèmes :

- La datation des spéléothèmes permet de fixer les réchauffements et refroidissements climatiques passés. On sait ainsi que la dernière grande glaciation qui a marqué le Vercors, a débuté vers -110 000 ans et s'est arrêtée vers -15 000 ans.
- L'étude des lamines de croissance des spéléothèmes (notamment par la mesure de la luminescence émise quand elles sont soumises à un rayonnement laser) permet de travailler sur l'évolution récente du climat, de notre environnement et des déséquilibres écologiques créés par l'Homme (ralentissement ou dysfonctionnement dans la croissance des concrétions).
- L'étude des spéléothèmes permet enfin de reconstituer la végétation qu'ont rencontrée, par exemple, les premiers Hommes préhistoriques. Cela est possible grâce aux pollens qui après avoir été transportés par les eaux d'infiltration, se sont retrouvés piégés dans les concrétions.

04

Fiche
pédagogiqueVisualisation de la géologie
et des concrétions dans la grotte

Visite de la grotte, mais avec un appui sur la géologie à l'intérieur de la cavité :

Explications de la formation de la cavité, mais aussi de sa découverte par les habitants du village de Choranche. Un focus est réalisé sur les concrétions, toutefois, la totalité de la grotte n'est pas visitée lors de l'animation.

N'hésitez pas à nous faire part de vos questions durant la visite ou en amont, si vous souhaitez qu'une thématique spécifique soit abordée lors de votre venue sur notre site.

Nos guides animateurs adaptent leur discours en fonction du niveau de connaissance des élèves.



© Dominique Fleury