



Une montagne calcaire



(voir livret partie 2 § 1)

Durant plus de 150 millions d'années se sont accumulés des restes d'animaux marins, du sable, de l'argile... au fond d'une mer dite "alpine". Aujourd'hui, ces couches superposées donnent à la Chartreuse son caractère. Explorons ce matériau de construction du massif.

Objectif :

- Percer les secrets de cette roche pour mieux expliquer la Chartreuse d'aujourd'hui.

Repères pratiques :

Le massif dispose pratiquement de tout l'éventail des plissements et alternances des couches de calcaire.

Pour aborder ce thème de plus près, il existe de nombreux sites naturels (anticlinal de l'Écoutoux, synclinal des Hauts-Plateaux, cirques, gorges, lapiaz...) mais aussi des sites mis à jour par des travaux (routes, carrières...) où les plissements et alternances apparaissent de façon évidente.

Une balade dans les dalles du Charmant Som et dans les zones de lapiaz des Hauts-Plateaux permettra de comprendre le comportement du calcaire. Il est alors conseillé de faire appel à un accompagnateur en moyenne montagne.

Travail préparatoire de l'enseignant en amont de l'activité :

Repérer les lieux

Réunir une collection de roches différentes : granit, roche volcanique, calcaire...

Description de l'activité en cycles 2 et 3

Du calcaire dans le paysage

Le paysage de Chartreuse est marqué par la présence de falaises et de zones rocheuses. De plus, l'eau y disparaît pour circuler en sous-sol, dans de nombreuses grottes, jaillissant au cœur de cirques, de falaises avant de traverser des gorges.

Les maisons, aux murs de pierres claires, nous rappellent l'utilisation de ce matériau, présent partout sur le territoire.

Ainsi, lors d'une **lecture de paysage** à la recherche du calcaire, nous découvrirons mille lieux d'exploration pour rencontrer cette roche.



Au contact de la roche : comment reconnaître le calcaire ?

- Doux ou rugueux ?

*Les yeux fermés, faire toucher aux enfants du granit, du calcaire, une roche volcanique...
Est-il doux, rugueux, lisse, avec des grains, des trous...*

- Quelle odeur ?

Frapper deux pierres entre elles, quelle odeur s'en échappe ?

- Quelle couleur ?

Les rochers sont souvent couverts d'organismes (lichens...) masquant leur couleur.

Grattez les pierres avec l'ongle ou cassez-les pour découvrir la véritable couleur.

- Est-elle dure ?

Il existe une échelle de dureté des roches (échelle de Mohs) allant du talc (1) au diamant (10). Pour déterminer la dureté d'une roche, on peut effectuer des tests avec différents objets et constater si l'objet raye la roche ou si la roche raye l'objet.

exemples :

notre ongle (2,5 sur l'échelle de Mohs)

pièce de 20 centimes (4)

lame de canif ou morceau de verre (5,5)

lime en acier (6,5)

Pensez à nettoyer l'échantillon d'une éventuelle poussière après l'avoir testé, pour savoir s'il a bien été rayé.

- Est-elle **poreuse** ? Est-elle **perméable** ?  (Cycle 1 - 3)

Si l'on verse de l'eau sur la roche en petite quantité, est-elle absorbée ? Si oui, la roche est poreuse (quelle incidence cela peut-il avoir sur les plantes ?). Si l'on verse encore de l'eau, elle ne traverse pas la roche mais coule à l'extérieur ; la roche n'est pas perméable.

- Fait-elle effervescence ?

Si l'on verse du vinaigre, que se passe-t-il ? (Cycle 3)

Observez avec une loupe les bulles qui se forment sur le calcaire lorsque l'on y verse du vinaigre.

Comment s'est formée cette roche ?

Le calcaire est une roche sédimentaire. Elle s'est formée au fond de la mer. En fonction des variations climatiques et des fluctuations du niveau de la mer, celle-ci se comble de matériel :

- calcaire pratiquement pur provenant de restes d'animaux marins se développant dans des eaux chaudes et peu profondes ;

- marneux (sables, argiles mélangés à du calcaire) provenant du dépôt de sédiments fins, dans une mer plus profonde et plus fraîche.

*Il y a donc des couches, comme dans un mille-feuille (**strates**)  . Elles sont visibles sur les falaises.*

- Sur le terrain :

faire observer et dessiner le relief qui découle de cette sédimentation. (Cycle 3)

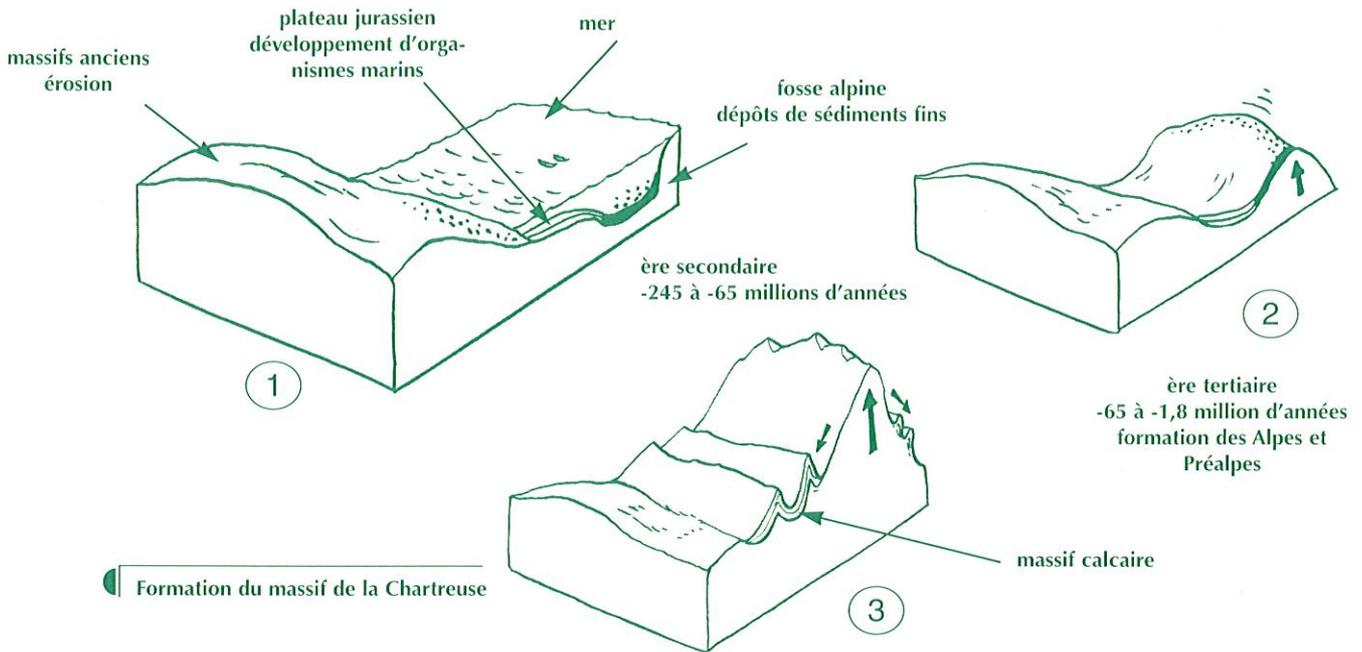
Roche dure (calcaires purs) : falaises verticales.

*Roche tendre (marnes) : bandes d'herbes, sangles de Chartreuse (une sangle est un décrochement dû à l'alternance entre calcaires durs et **marnes**.  La végétation s'y développe car la pente est moins importante et la terre s'accumule).*

Les sangles sont parcourues par de nombreux sentiers et permettent donc une "balade en mer profonde", entre deux "restes d'activité corallienne". La végétation peut s'y développer un peu plus car ici, le calcaire n'est pas trop dur.



- Au pied d'une falaise de roche dure, partir à la recherche de **fossiles** d'animaux marins. Ceci constitue la meilleure démonstration de cette sédimentation marine.
Attention, les fossiles ne se reproduisent pas ! Dessinons-les et laissons-les sur place.
- Des couches plus fines peuvent être observées sur le Charmant Som, le long du chemin traversant les fameuses dalles de ce sommet.



Formation du massif de la Chartreuse

- On peut aussi réaliser des expériences en classe :
Des couches de dépôt sédimentaires :

Dans un aquarium disposer tour à tour des sables, graviers, terre, sable de couleur... pour voir en coupe ce qui n'est apparu qu'après le soulèvement des Alpes.

Réaliser un fossile :

Verser du plâtre (assez coulant) dans une grosse coquille d'escargot en veillant à tourner la coquille afin de remplir la spirale jusqu'au fond.

Taper la coquille doucement pour évacuer les bulles d'air. Laisser sécher 24 heures.

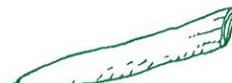
Mettre la coquille dans un verre rempli de vinaigre blanc. De minuscules bulles apparaissent... comme sur le calcaire... car la coquille est en calcaire !

Quelques heures après, la coquille a disparu, laissant un fossile des temps modernes.

Pygope janitor
brachiopode terebratule
du Tithonien



Toxaster amplus
oursin spatangé
de l'hauterivien



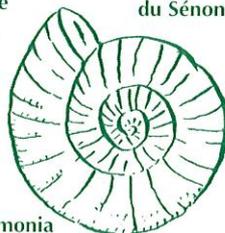
Belemnitella mucronata
céphalopode bélemnite
du Sénonien



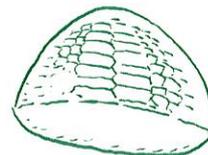
Requiens ammonia
lamellibranche rudiste
de l'Urgonien



Exogyra couloni
huitre de l'Hauterivien



Requiens ammonia
lamellibranche rudiste
de l'Urgonien



Ananchites ovata
oursin régulier
du Sénonien



Une roche qui plisse et casse : (Cycle 3)

Lors du soulèvement alpin et du glissement des couches de sédiments, la roche s'est plissée pour donner des ondulations en creux (les synclinaux, comme les Hauts-Plateaux) et en voûte (les anticlinaux comme l'Écoutoux). La roche n'étant pas assez souple, parfois des cassures ou failles apparaissent. C'est le cas du décrochement de la falaise sud du Granier depuis le Col de l'Alpette jusqu'à la porte du même nom.

• **Réaliser un plissement** en pâte à modeler :

Compresser une couche de pâte à modeler sur une tablette, à l'aide de deux morceaux de bois... une voûte, ou anticlinal apparaît.

On peut y figurer l'action des glaciers en creusant avec le doigt ou l'action de l'eau en faisant des découpes. Si l'on comprime trop la pâte à modeler... elle casse et crée des failles, comme cela s'est passé par endroits en Chartreuse.

Une roche qui se dissout

On estime à 80 m³/km²/an la quantité de calcaire qui se dissout dans les zones situées entre 1600 et 2000 m d'altitude, là où la végétation est moins importante.

120 m³/km²/an disparaîtraient dans les zones forestières situées entre 800 et 1600 m d'altitude.

• **Faire évaporer** de l'eau de pluie et de l'eau d'une source de Chartreuse. Que reste-t-il au fond de la casserole ? Les traces blanches sont du calcaire... avraché à la montagne, on peut le vérifier en versant du vinaigre dessus.

• Le tuf :

De nombreuses algues microscopiques, les cyanobactéries, colonisent les ruisseaux. Elles le façonnent pour s'y épanouir dans un lit doux et stabilisé.

L'eau jaillit de la source et se charge peu à peu en acide humique, issu de la décomposition végétale, et en gaz carbonique provenant de l'air ambiant. Cette eau agressive dissout le calcaire sur lequel elle passe et se charge en carbonate de calcium. Lorsqu'elle est saturée, elle le redépose grâce à l'action des cyanobactéries, amalgamant les pierres du ruisseau et pétrifiant les végétaux. C'est par ces dépôts de tuf que le ruisseau prend des formes particulières et parfois surprenantes.

Dans certaines constructions, des pierres en tuf peuvent être observées.

Dans de petits ruisseaux, on peut partir à la recherche de ces feuilles ou bâtons de pierre, recouverts du dépôt calcaire.

Observation des particularités des pierres en tuf, trous, bulles, légèreté, facilité de sculpture par rapport aux autres pierres.

Propositions de sorties

• "Au pays du sculpteur"

Le rocher est fendu de nombreux canyons, labyrinthes et failles miniatures. Sur les zones peu pentues, la roche à nu est attaquée par l'eau de pluie et se laisse sculpter pour former des lapiaz.

Souvent recouvert de végétation, il apparaît ici ou là, quand les couches de calcaire dur se trouvent en surface (le Pinet, le Granier, en bordure de la prairie de la Dame dans la direction de l'aulp du Seuil...).

• "Au pays des grottes"

Lors d'une sortie de spéléologie on pourra apprécier le formidable pouvoir de dissolution de l'eau sur le calcaire.

D'innombrables galeries, puits et scialets (gouffres profonds à ciel ouvert), permettent aux cristaux de calcite de venir exposer leur art : stalactites, stalagmites, draperies...

Un professionnel est indispensable pour cette approche à la fois sportive, artistique et scientifique.

La Chartreuse un massif calcaire (Cycle 3)

• Retrouver dans le paysage, les formes dues au calcaire : anticlinaux, synclinaux, sommets appuyés sur des falaises, empilements, sangles, cirques (Dent de Crolles, Petites et Grandes Roches...).

• La couleur du calcaire marque le paysage (voir fiches pédagogiques 2 et 6).

Rochers de Fouda blanc (au-dessus de St-Même), la Rousse (au-dessus de Ste-Marie-du-Mont)...