

 flaine



SENTIER GÉOLOGIQUE :

40 Millions d'années sous vos pieds !



Agence Nuts

www.grand-massif.com



Guide offert par Grand Massif
Domaines Skiables.

D'autres supports d'information sont
à votre disposition à l'Office de Tourisme.

*Free guide from the lift company.
Further information is available
at the Tourist Office.*



Proposé par le Centre de la Nature Montagnarde
Suggested by the Mountain Nature Center
Château des Rubins - 74700 Sallanches
Tél. +33 (0)4 50 58 32 13
<http://www.centrenaturemontagnarde.org>

Code de bonne conduite

Good conduct code

S'adapter au terrain

Be prepared for the terrain

En randonnée, vous évoluez dans un environnement montagnard. Équipez-vous de bonnes chaussures de marche. Flaine étant un milieu particulièrement sec, vous ne trouverez que de rares points d'eau : pensez à prendre une gourde !

En montagne, les orages sont aussi rapides qu'imprévisibles. Ne négligez pas d'emporter des vêtements chauds et de pluie.

You will be walking in a mountain environment. Be equipped with good hiking boots. Flaine is a particularly dry area with only a few rare water sources. Take some water with you.

Storms come quickly and unexpectedly in the mountains. Don't forget to take warm and waterproof clothing.

Respecter la nature

Respect the natural environment

Pour garder une trace des belles fleurs et des fossiles, il vaut mieux les photographier plutôt que de les cueillir pour permettre à tous d'en profiter.

Respectez le silence : moins vous dérangerez la faune, mieux vous pourrez l'observer.

Redescendez vos déchets pour le bien être de tous.

Prenez garde aux barrières, elles résultent de l'activité agricole : les alpagistes respectent notre activité, adaptons-nous à la leur !

To keep a souvenir of the beautiful flowers it would be better to photograph them than pick them, to allow everyone to enjoy them.

Respect the silence: the less you disturb the animals, the better you will be able to observe them.

Take your rubbish home with you for everyone's benefit. Be aware of fences - they are there for agricultural purposes. Alpine farmers respect our activity, so we adapt to theirs!

Renseignements

Useful information

Météo <i>Weather</i>	08 92 68 02 74
Office de Tourisme Flaine <i>Flaine Tourist Office</i>	04 50 90 80 01
Grand Massif Domaine Skiable <i>Lift company</i>	04 50 90 40 00



Appels d'urgence 112 ou 18
Emergencies





flaine

Les sentiers thématiques *Themed paths*

En plus de l'exposition gratuite située au départ du téléphérique, découvrez les 2 sentiers thématiques pour le plaisir de tous : le sentier géologique des Grandes Platières à 2500m d'altitude (décrit dans ce livret et application gratuite «Flaine Aventure» disponible sur smartphone, via les stores, pour une découverte ludique du sentier) et le sentier de l'alpage, au départ de Flaine.

In addition to the free exhibition at the bottom of the cable car, try taking the two themed paths suitable for all : the geological path of the Grandes Platières at 2500m, described in this leaflet and in the free application available on the stores of your smartphones called «Flaine Aventure» to have a playful discovery of the trail, and the alpine meadow path departing from Flaine

Recommandation importante *Important advice*

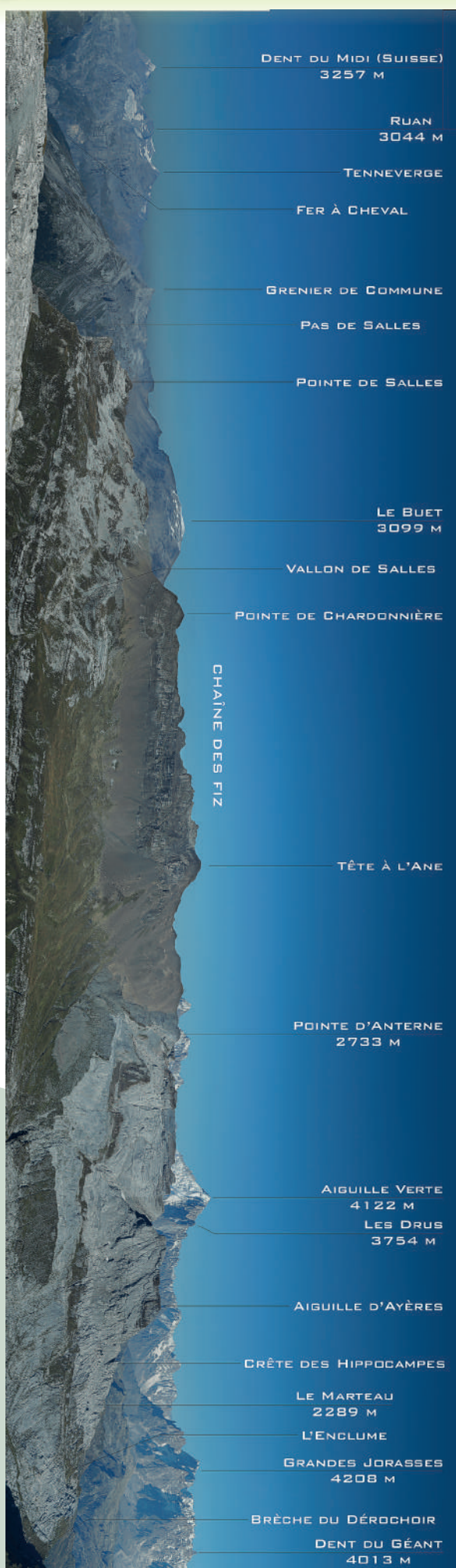
La région du Désert de Platé, avec ses divers paysages minéraux entrecoupés d'îlots de landes et de pelouse, offre des milieux de prédilection au Lagopède alpin. La biologie de cet oiseau (appartenant à la famille des coqs de bruyère et familièrement appelé «perdrix des neiges») y fait l'objet d'un vaste programme d'étude depuis 1984. Si, au cours d'une de vos randonnées, vous avez l'occasion fortuite de déranger une poule avec ses poussins ou une poule mimant un oiseau blessé (tactique classique pour détourner l'attention du site où doivent être dissimulés son nid ou ses jeunes), il est important de quitter les lieux au plus vite. Revenez alors sur vos pas avec d'innombrables précautions pour ne pas écraser accidentellement un poussin; tapis au sol immobile et quasiment invisible, avant de vous éloigner rapidement. Vous contribuerez ainsi à aider la population de cette espèce sensible d'altitude à se maintenir dans son habitat si particulier. Merci d'avance !

The Désert de Platé area, with its varied rocky landscape interspersed with patches of grass moorland, is a favourite haunt of the Alpine grouse. This bird, commonly known as a ptarmigan, has been the subject of an extensive programme of study since 1984. If, during one of your walks, you happen to disturb a hen with her chicks or a hen mimicking a wounded bird (a classic tactic to divert attention from the site where a nest or young are hidden), it is important to leave as soon as possible. Carefully retrace your steps to avoid accidentally crushing a chick lying motionless and almost invisible on the ground, and then move away. This will help this sensitive, high-altitude species survive in its very specific habitat. Thank you in advance !



flaine

© Photos reproduites avec l'aimable autorisation de la société Dieup'art Sallanches.



Un accès facilité *Easy access*

Accessible grâce au téléphérique des Grandes Platières (DMC), vous pourrez profiter du panorama exceptionnel sur la chaîne du Mont-Blanc.

Accessible via the Grandes Platières cable car (DMC), enabling you to enjoy the exceptional panoramic view of the Mont Blanc range.

Un site classé exceptionnel ! *An exceptional nature reserve !*

Curiosité géologique unique en son genre, le Désert de Platé couvre une surface de 15km², constituée de Lapias aux formes étonnantes : 40 millions d'années sous vos pieds !

A unique geological curiosity of its type, the Désert de Platé has a surface of 15km² composed of astonishing lapies formations. Forty million years of history beneath your feet!

Le sentier géologique - 1h30 *The geological path - 1h30*

Ouvrez bien grand vos yeux, vous allez découvrir le monde fantastique des fossiles...

Mais attention, on regarde avec les yeux et on capture avec l'appareil photo !

Look very carefully and you will discover the amazing world of fossils. Please just look, and if you want a memento to keep, take a photo !

Remontez le temps... *Going back in time...*

Les géologues sont de véritables détectives ! Ils cherchent des preuves pour reconstituer l'histoire de la Terre. Grâce aux fossiles que l'on retrouve et à la nature des roches, ils peuvent ainsi reconstituer les différents environnements dans lesquels les roches se sont formées. Les roches des Grandes Platières sont formées de particules arrachées par les mécanismes de l'érosion et transportées par l'eau, qui se sont ensuite déposées au fond des mers, lacs ou rivières.

Geologists are serious detectives! They hunt for proof to piece together the history of the Earth. They can also reconstruct the various environments in which the rocks were formed, by means of the fossils and the types of rock. The rocks of the Grandes Platières are formed from particles torn away by erosion and transported by water, then left at the bottom of seas, lakes and rivers.

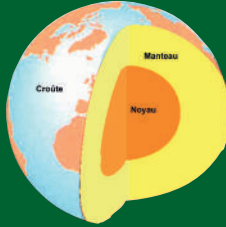


flaine

La Terre, toute une histoire !

La Terre s'est formée il y a environ 4,5 milliards d'années. Sa structure interne est assez simple. Le noyau, au centre, fait 3470 km de rayon.

Le manteau, fait de roche en fusion que l'on appelle magma, entoure le noyau. Il est épais d'environ 2850 km. Les croûtes (continentale et océanique) forment l'écorce de la Terre. Leurs épaisseurs varient entre 10 et 80 km.



La croûte est fragmentée en plaques qui «flottent» sur le manteau. Elles peuvent donc soit entrer en collision pour donner naissance aux chaînes de montagnes, soit s'éloigner les unes des autres pour donner naissance aux océans.

C'est la collision entre la plaque africaine et la plaque européenne, il y a environ 50 millions d'années, qui est à l'origine de la formation des Alpes. L'océan Téthys (ou océan alpin) qui se trouvait entre les deux plaques s'est petit à petit refermé. Ainsi, toutes les roches (sédiments) qui s'étaient déposées au fond de cet océan se sont retrouvées soulevées parfois à plus de 3 000 mètres d'altitude, souvent bien loin de leur lieu d'origine.

The Earth – the big story !

The Earth was formed around 4.5 billion years ago. Its internal structure is fairly simple.

The central core has a radius of 3470 km.

The core is surrounded by a layer of molten rock, called magma, which is around 2850 km thick.

The crusts, continental and oceanic, form the outer layer, their thicknesses varying between 10 and 80 km.

The crust is fragmented into plates which float on the molten layer. These can either collide with each other to form mountain ranges, or drift apart, thus creating oceans.

The Alps were formed after a collision between the African and European plates around 50 million years ago. The ocean (or Alpine ocean) which was between the two plates gradually closed up and so all the sedimentary rocks which were at the bottom of this ocean were lifted to sometimes more than 3 000 m. In many cases they were moved far from their point of origin.

Le temps s'est ensuite chargé de les compacter, de les solidifier pour leur donner l'aspect qu'elles ont aujourd'hui. Elles sont dites sédimentaires et les roches des Grandes Platières se sont formées entre 40 et 35 millions d'années. En vous promenant, vous allez remonter le temps...

A vous de retrouver les indices pour reconstituer l'histoire du Désert de Platé !

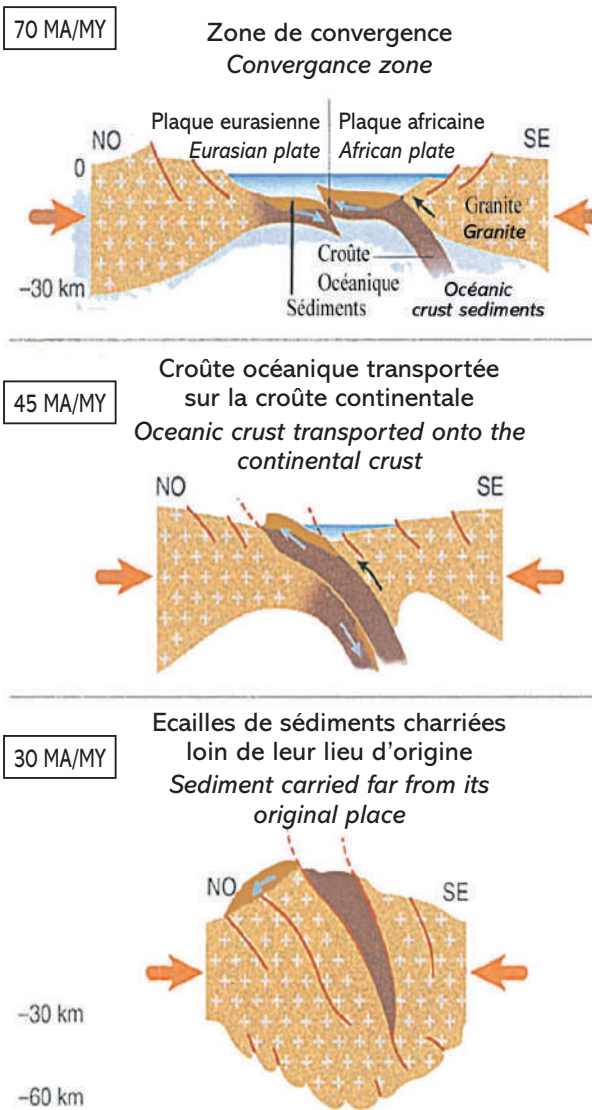
The passage of time compacted and solidified them to give the appearance they have today. They are known as sedimentary rocks. The rocks of the Grandes Platières were formed between 35 and 40 million years ago.

During your walk you will step back in time. Try and find clues to reconstruct the history of the Désert de Platé.



Formation des Alpes après la collision entre la plaque européenne et la plaque africaine

Formation of the Alps following the collision between the European and African plates





flaine

1. Quand la roche fait dans la dentelle 1. Intricately worked rock

Le Désert de Platé est une immense étendue minérale parsemée de quelques espèces végétales. L'eau, chargée de gaz carbonique, ruisselle en surface, dissolvant peu à peu le calcaire contenu dans la roche. Avec le temps, la pierre est sculptée, offrant mille et une ciselures aux formes surprenantes que l'on appelle « lapiaz » (lapiés au pluriel).

The Désert de Platé is a vast rocky expanse dotted with a few species of plant. Water, full of carbon dioxide, runs across the surface, gradually dissolving the limestone in the rock. Over time the stone is sculpted into surprising shapes known as lapies or karren.

Amusez-vous tout au long de votre promenade à identifier les différentes formes de lapiez...

See if you can identify the different forms of lapies during your walk.

Rapprochez les définitions des photos.

A. lapiaz de diaclase : fissures ayant un aspect géométrique

B. lapiaz à rigoles : rainures séparées par des arêtes vives

C. lapiaz à méandres : rigoles serpentant à la manière des cours d'eau

D. lapiaz à flancs surplombants : rigoles occupées par la végétation

Match the definitions with the photos.

A. diastatic (fractured) lapies : cracks with a geometric shape

B. channelled lapies : grooves separated by sharp edges

C. meandering lapies : grooves meandering like a river

D. lapies with overhanging edges : channels filled with vegetation



1



2



3



4

Solutions : A-4 / B-1 / C-3 / D-2



2. Indices pour mettre en évidence les mouvements !

2. Clues which indicate movement!

Au cours de la formation des Alpes, les roches subissent d'énormes tensions. Elles ne se déforment pas de la même façon suivant leur composition. Il y a des roches suffisamment souples qui vont pouvoir se déformer et faire des plis quand une pression s'exerce. D'autres roches, plus rigides vont se casser et former des failles.

Ces traces blanches sur la dalle (20 cm) sont des failles en échelons. Elles nous permettent de visualiser les tensions subies par la roche au cours de l'évolution du relief.

Sous l'effet de la pression, une faille s'ouvre et de la calcite blanche transportée par l'eau précipite à l'intérieur.

Si un cisaillement plus ou moins perpendiculaire s'exerce, la faille se fragmente et sous l'effet des forces appliquées, les fragments peuvent être peu à peu décalés.

Si la cristallisation de calcite est continue lors du cisaillement, les failles auront alors la forme de «S».



Rocks were under enormous pressure during the formation of the Alps. They deformed differently according to their composition. Some rocks were sufficiently soft to deform and fold under pressure, but other, more inflexible rocks broke and formed faults.

These white marks on the slab (20 cm) are stepped faults. They allow us to see the degree of pressure the rock was under during the evolution of the relief.

The fault opens under pressure and the white calcite carried by water penetrates the interior. If shearing (shearing can be described as the lateral movement of one rock surface against another) is perpendicular, the fault fragments. These fragments can be displaced under the forces applied. If the calcite continues to crystallize during this shearing, the faults will take the form of an S.

Amusez-vous à repérer les failles fragmentées et les failles en «S».

See if you can spot the fragmented faults and the S shaped faults.



flaine

3. Escapade au bord d'une mer turquoise ?

3. A trip to the shores of a turquoise sea?

Cela peut paraître incroyable, mais vous y êtes ! Il y a 35 millions d'années, le Sud de l'Europe se trouvait au niveau du tropique du Cancer. L'environnement était comparable à celui des Bahamas aujourd'hui, ce qui explique la présence de fossiles typiques des mers chaudes

It may seem incredible, but that's where you are! Thirty five million years ago, southern Europe was at the same level as the Tropic of Cancer. The environment was comparable with that of the Bahamas of today, which explains the presence of fossils typically found in warm seas.

Amusez-vous à trouver ces fossiles.

See if you can find these fossils.



Les Coraux solitaires : disques avec une structure rayonnante. Ils peuvent vivre entre 2 et 4 000 mètres de profondeur. (taille réelle 4 cm)

Solitary corals : discs with radiating structure. They can live at a depth of between 2000 and 4000 metres. (actual size, 4 cm).



Les Tubes calcaires spiralés : abris faits par de petits vers marins. On peut voir ces structures en sable sur les plages. (taille réelle 2 cm)

Calcareous spiral tubes : shells made by small marine worms. These structures can be seen in seaside sand. (actual size 2 cm).



Les Nautilus : mollusques céphalopodes, d'une espèce distincte des ammonites. (taille réelle 15 cm)

Nautilus : cephalopod molluscs, a distinct species of ammonite. (actual size 15 cm).



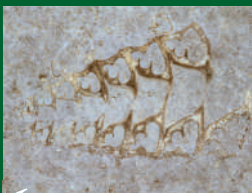
Les Bivalves : leur accumulation indique que le lieu de dépôt était assez confiné et baigné de courant, telle qu'une lagune. (taille réelle 4 cm)

Bivalves : the concentration of these indicates that they were deposited in a confined area immersed in a current, such as a lagoon. (actual size 4 cm).



Les oursins : rencontrés dans les calcaires à algues. Espèce récifale, vivant en bordure de côte et en eau peu profonde. (taille réelle 10 cm)

Sea urchins : found in algal limestone. Reef species living in shallow water on the shoreline. (actual size 10 cm).



Les nérinées : mollusques gastéropodes marins, vivant dans les récifs, avec une coquille épaisse avec de nombreux replis internes. (taille réelle 3 cm)

Nerine molluscs : gastropod sea mollusc (snail) living in reefs, with a thick shell composed of numerous internal folds. (Actual size 3 cm).

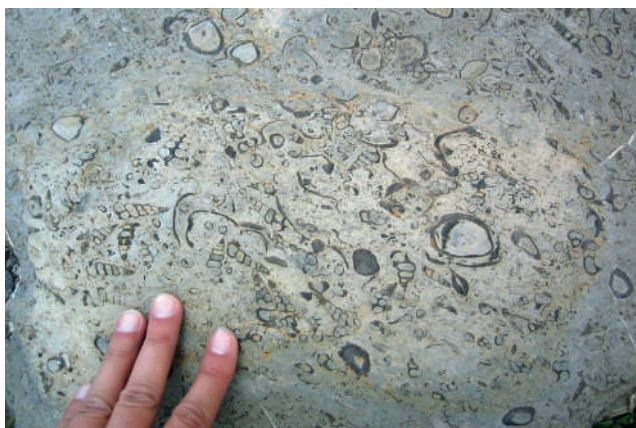


4. Des coquillages dans les estuaires

4. Estuary shellfish

Les cérithes sont des mollusques gastéropodes vivant en eau saumâtre typique des lagunes. L'accumulation d'anciennes coquilles fossiles nous renseigne sur l'environnement que l'on rencontrait ici, il y a 37 millions d'années : un paysage de lagune en bordure d'une mer peu profonde.

Ceriths are gastropod molluscs which lived in brackish water typical of lagoons. The accumulation of old fossil shells tells us about the environment here 37 million years ago: a lagoon landscape on the shore of a shallow sea.

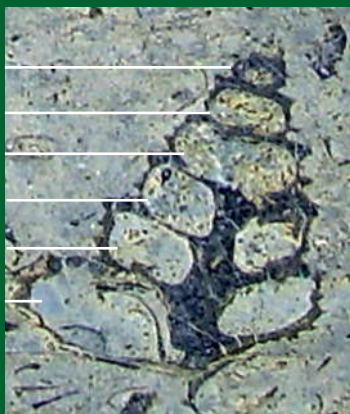


Amusez-vous à trouver la plus grande cérith possible. Il faut compter le nombre de cloisons visibles.

Ici, il y en a 6 !

See if you can find the biggest possible cerith. You have to count the number of septa (segments) you can see.

There are six in this one!



Alors, qui a trouvé la plus grande cérith ?

So who's found the biggest cerith?



flaine

5. Il y a des cailloux dans les rivières !

5. *There are pebbles in the rivers!*

Le conglomérat est composé de deux éléments : la matrice, ciment fait de sable fin ou d'argile, et les galets, plus ou moins ronds, d'origines diverses et dont la taille peut varier de quelques millimètres à quelques dizaines de centimètres.

Le conglomérat est une roche détritique, caractérisant les dépôts en milieu fluvial (rivière). Les galets roulés, charriés par les courants sont finalement cimentés par des particules plus fines, transportées par les rivières. La présence de conglomérat nous indique qu'il y a 40 millions d'années nous aurions été sur la terre ferme, près d'un ancien fleuve qui charriait ces galets en descendant de Samoëns.

N'essayez pas de shooter dans ces pierres «posées» sur le sol car elles sont solidement attachées ! Quand l'érosion aura fait son effet, ça ne sera plus le cas.

Conglomerate, a type of sedimentary rock, is composed of two elements, the matrix, which is a cement made of fine sand or clay and small, rounded pebbles of various origins, which can vary in size from a few millimetres to tens of centimetres.

Conglomerate is a detrital rock characterising fluvial (river) deposits. Pebbles swirled and dashed as they were carried by currents were finally cemented by finer particles transported by the rivers. The presence of conglomerate tells us that we have been on land for 40 million years, near an ancient river which carried these pebbles down to Samoëns.

Don't try to kick these rocks apparently lying on the ground because they are securely attached! When the erosion process takes effect, that will no longer be the case.



6. Les Dents de la Mer

6. Jaws

Êtes-vous prêt pour un face-à-face avec le plus terrifiant poisson des mers ?

Are you ready to face the most terrifying sea fish?

Amusez-vous à chercher les dents qu'un requin a laissées derrière lui...
See if you can find teeth left behind by a shark ...



Indices : noires, 2 à 3 cm elles se détachent sur les dalles grises...

Clues: black, 2 - 3 cm, they came off on grey slabs...



La roche dans laquelle se trouve les dents de requin est également très riche en fragment d'os de mammifères et de reptiles ainsi qu'en débris de coquillages marins. Cet assemblage de fossiles nous indique que ce calcaire gréseux s'est formé dans un estuaire.

Les os fossiles sont noirs. On reconnaît les deux parois externes ainsi que la structure interne de l'os qui est spongieuse.

The rock in which the shark's teeth are found is also very rich in mammalian and reptilian bone fragments as well as fragments of sea shells. This collection of fossils shows us that this sandy limestone was formed in an estuary. Bone fossils are black. You can recognise the two external walls as well as the spongy interior structure of the bone.



flaine

7. De bien curieuses figures...

7. Some strange shapes...

A quoi correspondent ces drôles de traces sur la roche ?

- des traces laissées par des vers ?
- les tentacules d'une pieuvre ?
- des terriers de crustacés ?
- des algues ?
- des galeries de campagnols ?

What are these strange marks on the rock?

- marks left by worms?
- octopus tentacles?
- crustacean burrows?
- algae?
- vole warrens?



Solution : cette roche s'est formée sur les fonds boueux d'un lac dans lequel vivaient de petites crevettes dans des galeries. Leurs terriers se sont remplis de sable et ont ainsi été préservés.

Answer : this rock was formed on the muddy bottom of a lake in which small shrimps lived in warrens. These burrows were filled with sand and so were preserved.

La finesse de grain de la roche et sa composition argileuse nous indiquent qu'elle s'est formée au fond d'un lac. D'autres indices confirment cette hypothèse, comme les fossiles de terriers de crustacés d'eau douce, des fragments de carapace de tortue carnassière d'eau douce de type Trionix, ou encore des ossements de paléothérium, curieux mammifère entre le tapir et le rhinocéros, vivant sur les berges des lacs.

The fine grain of the rock and its clay-like composition indicates that it was formed at the bottom of a lake. Other factors confirm this hypothesis, such as the fossils of freshwater shrimp burrows, fragments of shell belonging to carnivorous Trionix fresh water turtles, or palaeotherium bones. This was a strange, now extinct mammal similar to a cross between a modern-day tapir (a pig shaped animal) and a rhinoceros, which lived on lake shores.

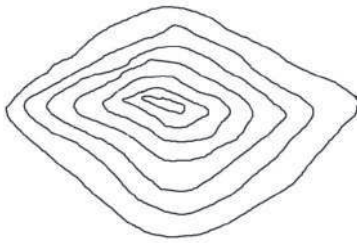
8. Attention ! Nummulites !

8. Warning! Nummulites!

Nous sommes il y a environ 35 millions d'années, dans une mer calme et paisible, parmi les nummulites, de curieux êtres unicellulaires avec une coquille calcaire de quelques millimètres en forme de diamant.

We are now 35 million years in the past among the nummulites in a calm and peaceful sea. These were diamond shaped, one-celled organisms with a calcareous shell a few millimetres thick.

Amusez-vous à les repérer !
See if you can spot them!



Si vous ouvrez bien les yeux, vous trouverez leurs voisines les globigérines ! Elles aussi sont microscopiques (0,1 à 0,5 mm). On les classe dans la catégorie des planctons. Il n'y a donc pas de doute : nous sommes bien en mer ! Les globigérines se promènent encore aujourd'hui dans les colonnes d'eau, à quelques centaines de mètres des côtes maritimes.

If you look carefully you will find their neighbours, the globigerina!

They too are microscopic (0.1 to 0.5 mm).

They are classified as plankton.

There's therefore no doubt that we are definitely at sea! Globigerina are still around today in currents just a few metres from the coast.

La grande nummulite au centre mesure environ... 5 millimètres.

The big nummelite in the centre measures about 5 mm.

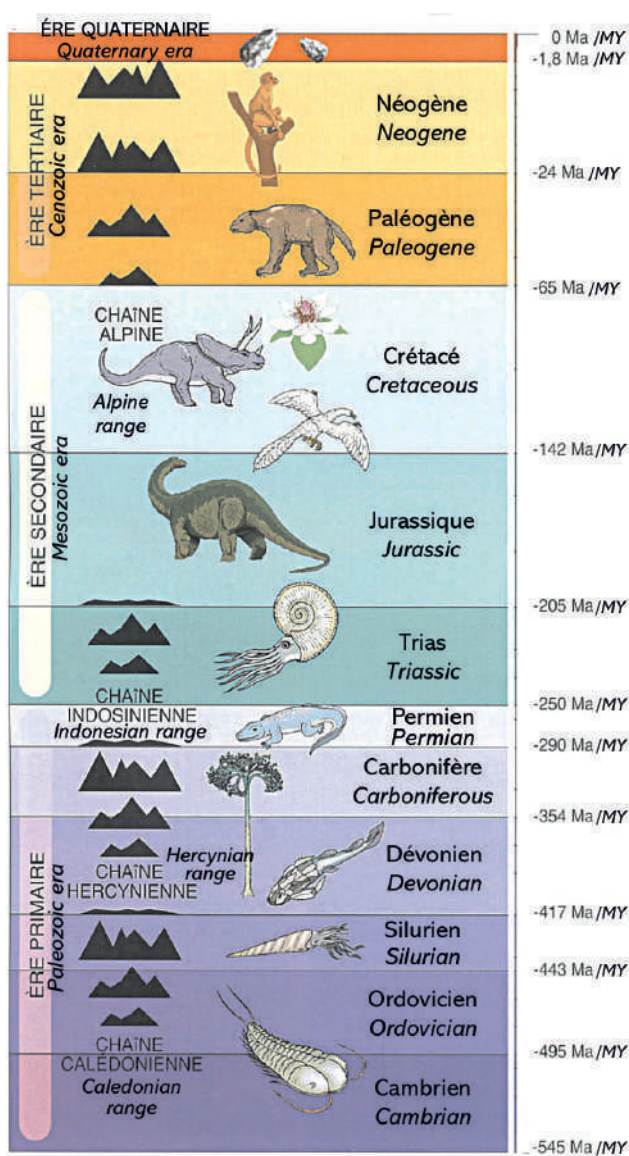




flaine



Frise des temps géologiques Geological timeline



Ma : millions d'années
MY : million years

