Il était une fois

la Grotte de ★★★★ TRABUC

MIALET PAR ANDUZE EN CÉVENNES

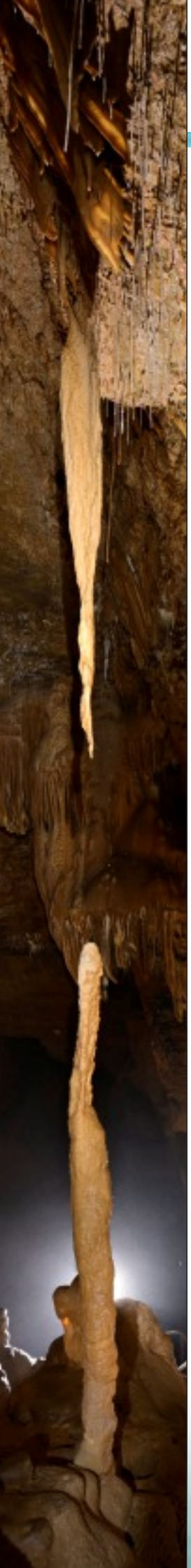
Trabuc 50 ANS d'Histoire en Lumière

BOÎTE À OUTILS

Ressources pédagogiques collège

BAO C T 2024

UN MONDE DE NATURE — GROTTES DE TRABUC — SITES EXCEPTIONNELS



Bibliographie

Albums et documentaires

Ouvrages scientifiques

- « Découvrir les grottes » d'Amaury Engels et Nicolas Julo
  Editions Gisserot 2016
- « La France vue des Grottes » Eau, calcaire et concrétions
  De Damien Butaeye Edition Ouest France 2015
- « Des grottes et des sources » de Pierre Chauve
  Edition Belin Pour la science 2005
- « Les grottes » Questions/réponses
  De Jackie Gaff Edition Nathan 2003
- « La spéléologie : grottes, gouffres, avens et rivières souterraines les comprendre et les explorer »
  de Francis Le Guen Collection Carnets Nature Editions du Chêne 1997

Roman d'aventures

- « Les mystères de la Grotte » Les Cités d'or saison 2
  De Pascale Lecoeur Editions Pocket Jeunesse 2014

Récits

- « La grotte mystérieuse » Lili Barouf Collection J'aime lire
  D'Arnaud Alméria Edition Bayard Jeunesse 2007
- « La montagne aux 3 grottes » d'Olov Enquist
  Edition La joie de lire 2011
- « Contes et récit des Grottes et des cavernes »
  Collection Contes et légendes de tous les pays Editeur Nathan 1977

Policier

- « Le trésor de la grotte maudite » de Thomas Brezina
  Collection Cascade policier Editions Rageot 1998

Albums

- « Dans les secrets des Grottes : la spéléologie » de Patrick Morin
  Collection Archimède Editeur Ecole des loisirs 2004
- « Les grottes aux esprits » Série les 3A de Mittéï, Tibet et Duchâteau
  Editeur BD Must 2016

Géologie

La bordure cévenole est une région aride de basses montagnes, profondément découpée par des vallées. Elle constitue la couverture sédimentaire qui s'est déposée du trias au crétacé, durant l'ère secondaire, postérieure au houiller (carbonifère)

Les roches sédimentaires sont l'aboutissement de phénomènes physiques (transport et accumulation), chimiques (concentration) et biologiques (construction).

La grotte Trabuc a été creusée dans ces roches d'origine marine, qui ont pris naissance dans le fond de mers plutôt chaudes.

Ces roches sédimentaires se présentent en empilement de lits ou de bancs, appelés strates, et parallèles entre eux. Ce sont donc des calcaires construits à partir d'organismes vivants tels que les récifs coralliens, les algues, les éponges, les coquillages et autres squelettes d'animaux marins qui ont glissé dans les fonds vaseux et s'y sont figés. Ajoutons également que la sur-concentration de corps chimiques dans l'eau peuvent entraîner des précipitations cristallisées, comme le gypse et le sel par exemple.

Après leur mise en place, ces roches se sont déformées sous l'effet de contraintes mécaniques qui affectent la croûte terrestre . Ces phénomènes discontinus sont plus importants dans les zones où se forment les chaînes de montagne (poussée des Pyrénées puis des Alpes, débutée il y a 50 millions d'années). Les couches peuvent être plissées comme un accordéon. Il en résulte des creux et des bosses appelés respectivement anticlinaux et synclinaux. Elles peuvent être inclinées de l'horizontale à la verticale, ou même être renversées, ce qui inverse leur ordonnancement naturel et fait, qu'on se retrouve avec des terrains plus anciens au-dessus.

Quand la contrainte est trop forte les couches se rompent et la rupture est appelée une faille. Sur la bordure cévenole, cette phase de distension s'étend du crétacé à l'oligocène . Ces déformations et ces étirements laissent des cicatrices et fragilisent les roches qui deviennent propices à l'érosion des eaux.

Il existe dans le Lias, (période du Jurassique inférieur s'étendant de 205 millions d'années à 175 millions d'années) de nombreuses grottes, presque toutes ouvertes dans la dolomie infra-liasique. Aux environs de Mialet, on compte une vingtaine de grotte, incomparables en dimensions, à celle de Trabuc.

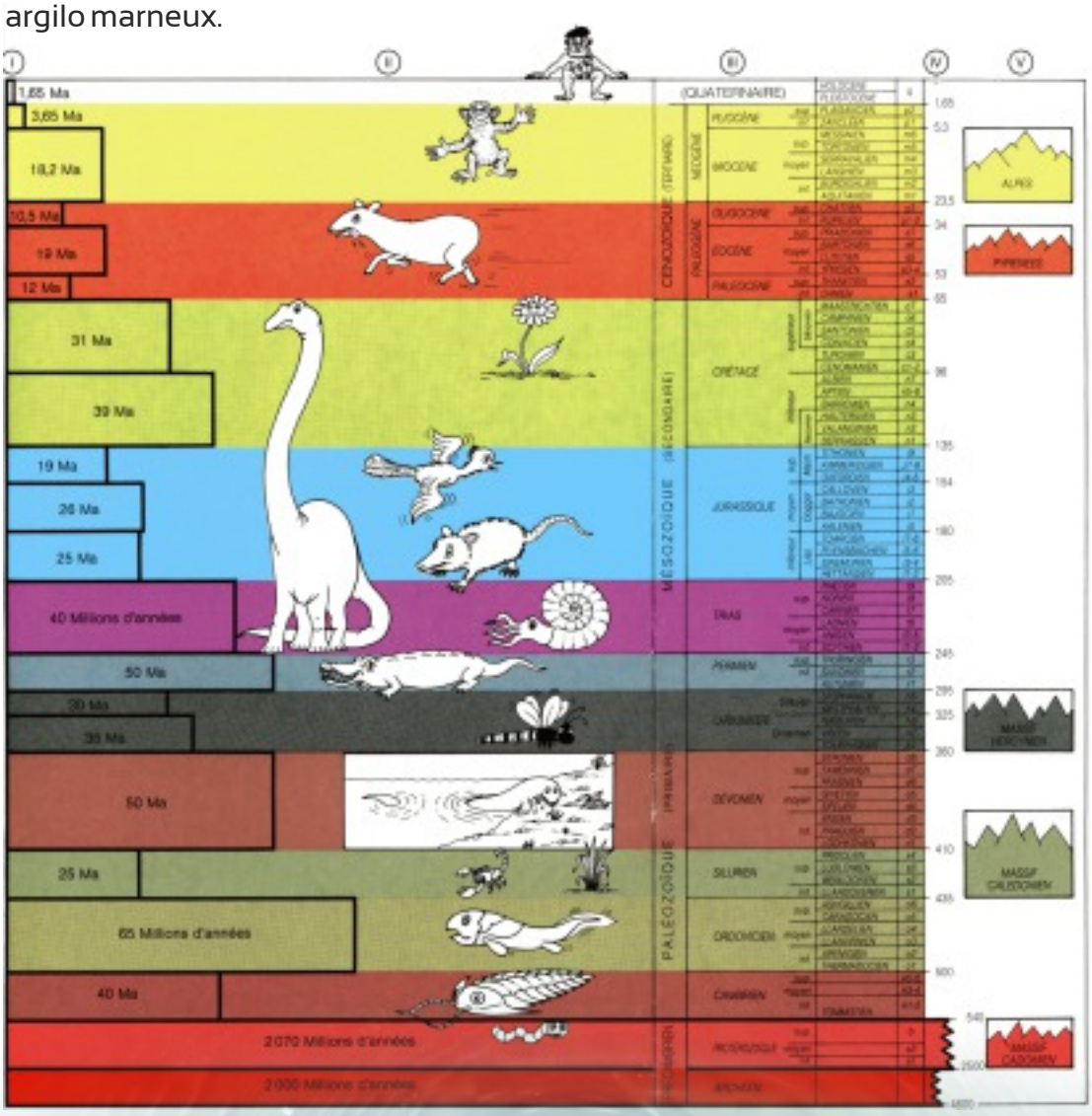
Géologie

Trabuc est creusée dans cette roche formée au jurassique inférieur, période du Lias, d'âge relatif hettangien et sinémurien.

Au lias, le régime essentiellement marin envahit la région et s'installe sur plusieurs millions d'années. La sédimentation commence par une couche de marnes à ammonites et se poursuit par des calcaires dolomitiques compacts et cristallins. Les dépôts marins sont représentés par des biocalcarénites siliceuses grises.

Vu de l'extérieur ces terrains se décrivent aujourd'hui par : à première observation, des calcaires noduleux, gris mat à cassures bleutées, séparés par des marnes gris renfermant des petits bi-valves fossilisés.

Puis apparaît de la formation dolomitique compacte en gros bancs fréquemment fissurés et divisés en blocs, simplement séparés par des joints argilo marneux.



Echelle des temps géologiques

Végétation et paysage

Les différences de dureté des roches, l'histoire tectonique locale et les érosions climatiques sont à l'origine des paysages que l'on observe. Chaque terrain donne des indices. Par exemple, à l'origine de la vallée de Mialet, il s'agit d'une faille. La couronne de falaise sur la montagne autour, correspond à des bancs rocheux plus durs. Et ainsi de suite... Et notre lecture continue par les variations de végétation qui s'expliquent suivant la nature des sous-sols.

Les hautes Cévennes granitiques et schisteuses ne sont qu'à quelques kilomètres. Les sols y sont lessivés et acides, propices aux chênes verts, châtaigniers, fougères et bruyères. On note la présence du pin maritime introduit pour l'étaiement des galeries des mines de charbon du bassin houiller.

Autour du site des grottes de Trabuc, c'est la bordure cévenole calcaire comprise entre 120m et 400m au-dessus du niveau de la mer. La végétation se distingue par un peuplement mixte des deux chênes, le blanc et le vert, avec prédominance du chêne vert sur les affleurements rocheux. On retrouve le buis, le térébinthe, le cade, le genévrier, le cyste, le genêt, l'arbousier ainsi que les odorants des garrigues : thym, lavande et romarin. Ce sont des zones incultes, pentues, rocailleuses, essentiellement fréquentées par les troupeaux de chèvres ou les hordes de sangliers.

C'est uniquement dans la vallée alluviale du Gardon de Mialet que les cultures sont possibles.

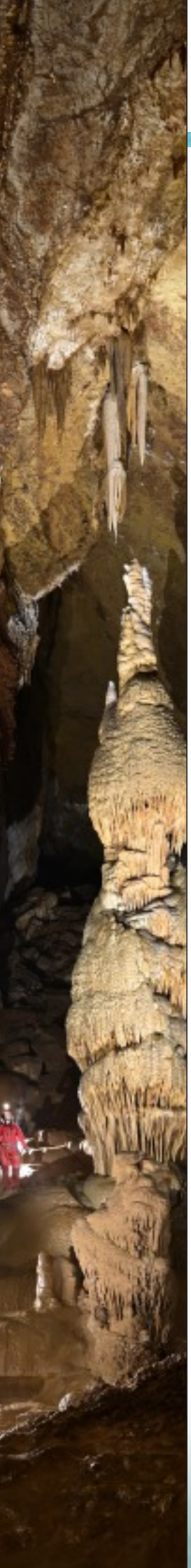
Le comportement de ce cours d'eau a un régime très irrégulier, conséquence du climat méditerranéen (brutalité et quantité des précipitations) et aussi de l'imperméabilité des parties cévenoles en amont (schisteuses et granitiques) auxquelles s'ajoutent des pentes très fortes. Les crues sont sévères. On se souvient des années 1958, 1976 et 2002 aux crues dévastatrices. En été ou lors de période de sécheresse, la caractéristique de ce gardon c'est la présence de pertes, d'origines karstiques qui entraînent la disparition de l'écoulement des eaux de surface momentanément sur certains tronçons.

Ressources

La vallée de Mialet est riche en sources, car située en pays de calcaires fracturés par des accidents tectoniques , ce qui favorise la circulation des eaux souterraines. Cette eau est minéralisée et potable. L'infiltration des eaux de pluies s'ajoutant à la perte des cours d'eau superficiels et au drainage des terrains karstiques, forment des réservoirs exploités à des fins domestiques et agricoles. C'est la nappe phréatique. On détermine si une nappe est captive ou bien libre selon son coefficient d'emmagasinement. S'il est de 5% de pluviométrie, il s'agit d'une nappe libre, si il est supérieur c'est qu'elle est captive.

Le réseau karstique de Trabuc, perché sur les hauteurs, présente d'importantes circulations temporaires et contribue à l'alimentation de la nappe sous-jacente. Après de fortes pluies quand la pression dans les aquarifères captifs intermédiaires augmente et devient trop importante à cause du débit, on peut voir des résurgences d'eau trouble à l'extérieur de la montagne qui jaillissent entre les strates rocheuses.

Le calcaire est une ressource minérale, essentiellement utile à la construction et aux travaux publics. Roche résistante, dense et dure à l'écrasement elle est utilisée en dallage, pour l'enrochement, ou bien polie en tant qu'ornement. Selon sa fissuration, elle reste sensible au gel. Concassée, on en fait du ciment et de la chaux.



Découverte et aménagement

L'entrée naturelle de la Grotte est discrète. Elle se situe au flanc de la vallée au lieu dit Trabuc, sur la route qui longe le Gardon de Mialet, à 186 mètres d'altitude. L'entrée étroite et la présence d'une vaste salle pourvue d'eau en font un lieu idéal de refuge et de cachette. C'est ainsi que les camisards au moment de la Réforme l'utilisent pour s'y abriter et entreposer de la poudre. Un siècle après, ce sont les Trabucaïres, bandits de grands chemins, qui y cachent les fruits de leurs forfaits. On suppose que c'est le trabuc, leur pistolet à large embouchure (à voir dans les vitrines à l'entrée de la visite) qui donne son nom au lieu dit. Et aux grottes !

Puis viennent des explorateurs « plus sérieux » qui s'enfoncent dans les grottes, spéléologues avant l'heure, puisque le terme n'existait pas encore, pour en déchiffrer les secrets. A l'image de Nicod et Gallière qui pénètrent, en 1823, très profondément sous terre et peuvent ainsi figurer parmi les pionniers de la spéléologie.

Dès cette époque, l'ensemble de ce qu'il est convenu d'appeler les anciennes grottes est exploré. Un plan du réseau de galeries et de salles est publié en 1920 dans la revue « Spelunca », bulletin de la société spéléologique de France qui montre l'importance de la cavité.

C'est aussi le début des visites « touristiques » de la partie profonde des grottes qui commencent à l'entrée naturelle. L'entrée ou passage bas dit de « l'Estrangladou » conduit à la Salle des Vasques, où le guide muni d'une torche allumait des feux de bengale les vendant aux curieux pour grappiller quelques sous. Si vaste que soit la salle, la fumée l'envahissait rapidement et les visiteurs suivant le guide, regagnaient la sortie à tâtons.

En 1945 commença l'ère des découvertes nouvelles, dues à la persévérance de Georges Vaucher et de ses fils, Marc et Olivier. Plus de 7 km de grands réseaux sont explorés. Puis les mineurs d'Alès, entre 1950 et 1952 percent un tunnel d'accès (Altitude 305 mètres) qui dispense les visiteurs d'aujourd'hui de se transformer en spéléologue. La grotte de Trabuc est le plus important réseau souterrain des Cévennes qui compte plus de 12 km à ce jour.

Georges Vaucher
le spéléologue découvreur
de la Grotte de trabuc

De nos jours un aménagement moderne développé en 1974 sur toute la partie haute du réseau, met à votre portée 1 KM de galeries ornées de belles curiosités souterraines, sans cesse renouvelées par les écoulements de l'eau.

L’érosion des roches

Au fil du temps, les paysages se modifient. Les roches qui composent le sous-sol s'usent sous l'effet de différentes actions.
Quel est l'agent principal de cette érosion ? Toutes les roches réagissent-elles de la même façon aux contraintes extérieures ?

L'action érosive de l'eau

L'eau, principal agent d'érosion, agit aussi bien mécaniquement que chimiquement sur les roches. Elle désagrège les matériaux les plus tendres en ruisselant. Les pierres choquées les unes contre les autres se cassent et s'usent. La mer, par le choc répété des vagues, fragmente ainsi les roches du littoral. De plus, lorsqu'elle gèle, l'eau change de volume. Celle qui est emprisonnée dans les fissures de la roche la fait éclater. Par ailleurs, les glaciers, qui avancent sous leur propre poids, usent la roche et déplacent les matériaux qu'ils ont cassés (moraines). Ces différents phénomènes constituent l'action mécanique de l'eau.

Mais l'eau a également une action chimique. En effet, les eaux de pluies se concentrent en dioxyde de carbone lorsqu'elles traversent l'atmosphère. Elles sont alors capables de dissoudre certains minéraux contenus dans les roches.

La résistance des roches à l'eau

Des roches de natures différentes ne présentent pas les mêmes réactions face à l'érosion. Elles sont plus ou moins résistantes en fonction de leur dureté.

Le granite

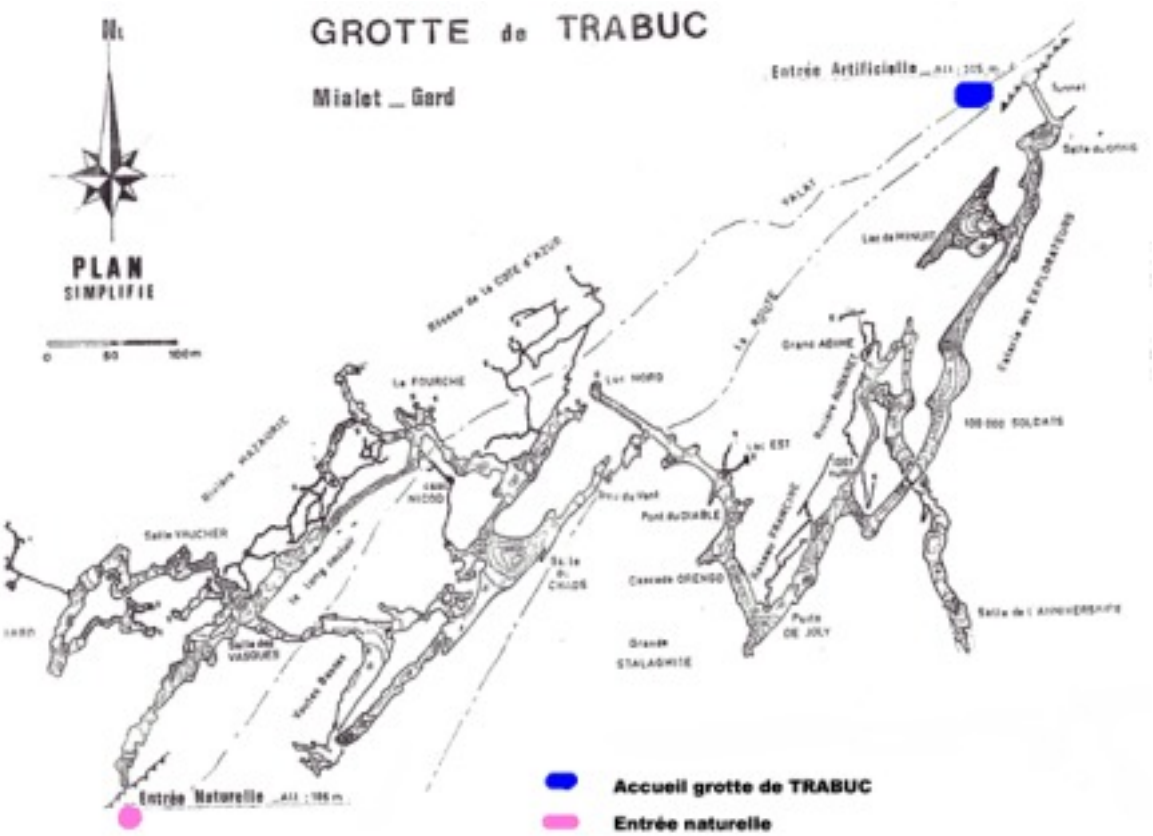
Le granite est une roche dure, cohérente ce qui signifie que ses éléments sont soudés. Elle est hétérogène car elle est formée de cristaux de nature différente. Ces cristaux sont des quartz transparents, des feldspaths blancs ou roses et des micas blancs ou noirs.

Sous l'action de l'eau qui ruisselle et s'infiltre dans les fissures (diaclases), les minéraux les plus tendres du granite s'altèrent (micas et feldspaths). Le quartz, lui, n'est pas altéré. La roche perd alors sa cohérence et se désagrège. Il se forme ensuite progressivement un sable grossier : l'arène granitique. Celle-ci est formée d'un mélange de quartz et d'argile produit par l'altération (transformation chimique) des micas et des feldspaths. Le granite se présente alors sous forme de boules et de chaos arrondis. Les diaclases sont remplies par l'arène granitique.

Plan de coupe

Le calcaire

Le calcaire (carbonate de calcium) est une roche qui se présente sous forme de couches parallèles et horizontales appelées des strates. À l'échelle de l'échantillon, on constate qu'il ne laisse pas passer l'eau ; c'est une roche imperméable en petit. Sur le terrain, le calcaire est toujours fissuré. Les eaux de pluie enrichies en dioxyde de carbone puisé dans l'atmosphère, s'infiltrent dans les fissures et dissolvent la roche car elles sont acides. Les fissures s'élargissent et provoquent la formation des cavités souterraines comme par exemple la grotte de Trabuc. On dit alors que le calcaire est perméable en grand et on parle de paysage karstique. Les calcaires sont des roches de faible dureté, rayées au couteau. Ils sont plus ou moins friables c'est-à-dire qu'ils s'effritent plus ou moins facilement.
La surface d'un plateau calcaire présente de larges fentes appelées lapiez. Quand le calcaire est dissous, il reste sur le sol, l'argile rouge qu'il contenait. Cette argile s'accumule dans des dépressions (creux) appelées dolines.



Le monde souterrain au service de la santé

Michel Siffre, géologue de formation a contribué au progrès de la chronobiologie médicale.

Voici son histoire.

Michel Siffre a 23 ans. Nous sommes en 1962. A ce moment là, aucune expérience volontaire d'isolement de longue durée chez l'homme n'a été réussie. Le jeune géologue décide de tenter une « drôle » d'aventure : « survivre en milieu hostile » et « perdre la notion du temps pour retrouver le rythme originel de l'homme ». Durant deux mois, du 18 juillet au 14 septembre, il goûte aux joies du camping dans le glacier souterrain du gouffre de Scarasson, à 2000 m d'altitude dans les Alpes du Sud. A 130 m de profondeur, il s'expose à de continuelles chutes de glace et de roches. La température est inférieure à 0°C, l'humidité relative est de 100%. Il ne dispose d'aucun médicament et son matériel de survie est des plus insuffisants. Michel Siffre est incapable d'évaluer le temps qui s'écoule. Il estime à 4 heures une journée de 14 heures. A la fin de son séjour, son évaluation personnelle a 25 jours de retard sur 58 journées "hors du temps" effectives

Michel Siffre vivra deux nouvelles expériences d'isolement. L'une en laboratoire en 1966 et l'autre en milieu souterrain pendant 205 jours, en 1972.

Il contribue ainsi à des découvertes scientifiques sur des aspects fondamentaux des rythmes biologiques :la stabilité du rythme veille-sommeil chez l'homme, avec une période spontanée légèrement supérieure à 24 h, l'importance du sommeil paradoxal, le rythme spontané de la principale prise alimentaire avant la période de sommeil, plusieurs rythmes de 24 h indépendants : température, force musculaire, hormones surrénaliennes, sommeil, des désynchronisations dans l'ordre de succession de différents rythmes, l'absence de rythme nycthéméral simple, les effets du stress et du café sur les rythmes, le passage possible à un rythme bi circadien de 48h , les troubles liés au décalage horaire en fin d'expérience

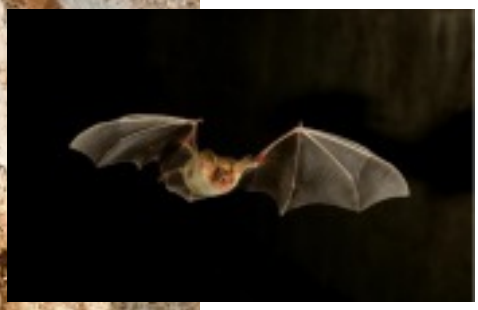
.

An 2000

37 ans après son premier séjour en isolement, Michel Siffre réalise sa dernière expérience hors du temps dans la grotte de Clamouse. Il y passe deux mois, seul sous terre, au moment du passage à l'an 2000. Il souhaite continuer à étudier l'évolution des rythmes biologiques avec l'âge.

Expérience réalisée dans la vallée de Mialet en décembre 2008 par M. Candela
https://www.youtube.com/watch?v=FH-cDN97vT4

Les animaux présents dans la Grotte de Trabuc :



Chauves-souris, Niphargus (Crevettes), Collembole, Araignées, insectes, Gastéropodes aquatiques (Escargots), etc.

En effet, de nombreux insectes minuscules de l'ordre du millimètre comme des coléoptères ou des cloportes fréquentent les galeries que vous visitez !

Certains affirment même avoir observé de minuscules araignées !

Le point commun entre ces espèces est une absence de pigmentation due au manque de lumière, ainsi qu'une atrophie visuelle!

Le monde animal dans les Grottes :

Dans le monde souterrain règne une obscurité absolue dans laquelle aucune plante ne peut pousser.

Les grottes semblent être des lieux peu propices à la vie, pourtant, le monde animal a su y prospérer. L' étude de la faune cavernicole fait l'objet d'une science appelée la biospéléologie. Ces créatures étranges sont réparties en trois catégories :

Les troglophiles : les animaux qui peuvent passer toute leur existence sous terre mais aussi bien à la surface.

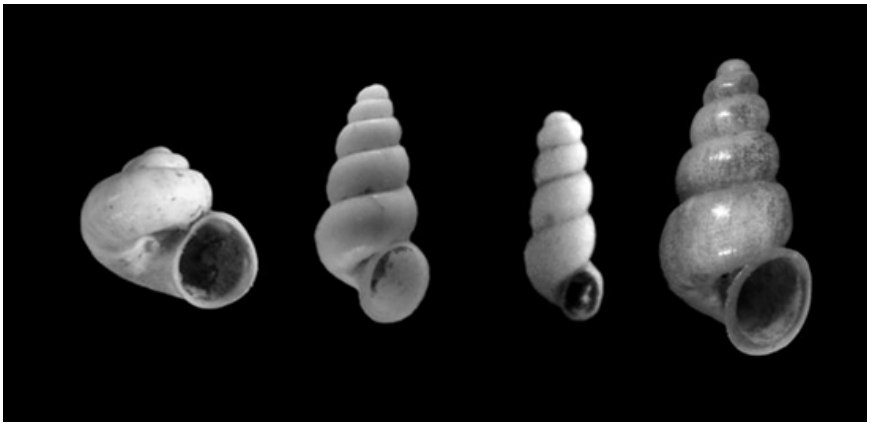
Les trogloxènes : les animaux qui vivent habituellement dans les cavernes mais qui doivent sortir pour trouver leur nourriture. Exemple : les chauves-souris, importante faune souterraine selon les grottes , elles vivent en colonies. elles fournissent du guano et de la viande après leur mort pour les troglobies.

Les troglobies : les animaux qui vivent uniquement dans les milieux souterrains. Les troglobies dépendent beaucoup du ravitaillement effectué par les trogloxènes. Cependant, les fortes pluies charrient également à l'intérieur des grottes une grande variété d'aliments : branches, feuilles, troncs d'arbres infestés d'insectes qui moisissent dans cet environnement humide.

Les mollusques à Trabuc : des espèces à protéger

« Je suis prêt à toutes les folies pour explorer des terres inconnues où la science a encore un espoir d'enrichir le catalogue du vivant ». Cette affirmation de Vincent Prié chercheur en biologie aurait pu s'écrire en préambule de son rapport sur les mollusques souterrains du système de Trabuc.
En voici les principaux éléments

Les grottes de Trabuc situées dans une région karstique sont bien connues des malacologues qui ont répertorié les quatre espèces de mollusques ci dessous



Les quatre espèces de mollusques stygobies du réseau de Trabuc : Islamia moquiniana, Bythiospeum articense, Spiralix hofmanni et Paladilhia umbilicata. Echelle : 2 mm.

A ce titre, le réseau de la grotte fait partie des aquifères riches : les aquifères du Sud de la France n'hébergent que 2 ou 3 espèces en général. D'autre part, les espèces présentes à Trabuc ont pour la plupart une distribution limitée dans l'espace et sont par conséquent vulnérables en terme de conservation. Enfin deux espèces ont été décrites à partir de Trabuc, et son réseau souterrain constitue une référence géographique dite station-type de ces espèces.
Il est donc primordial de veiller à la préservation de la qualité écologique du réseau et au maintien des populations mollusques stygobies présentes. La qualité de l'eau en particulier doit retenir toute notre attention.

Le sismomètre

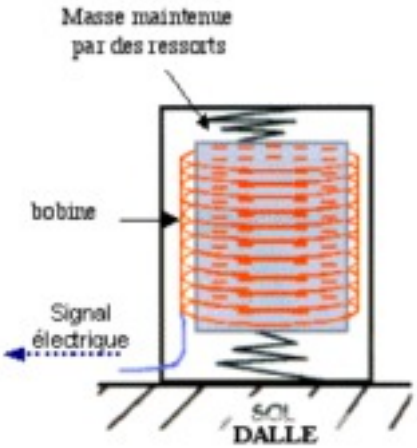
Depuis 2010, la Grotte de Trabuc peut s'enorgueillir d'être la seule grotte de France à accueillir un sismomètre en milieu souterrain.

Les chercheurs de l'Université de Strasbourg et Montpellier ont sélectionné ce site pour ces nombreuses qualités : une température constante à 14 degrés, un niveau d'interférences faibles et un éloignement des axes routiers et d'une agglomération. Pour optimiser ce contexte favorable, le sismomètre est installé à plus de 600 mètres de l'entrée touristique, à 100 mètres de profondeur. La dalle en béton sur laquelle il est posé limite les vibrations des pas des visiteurs « transmis » par l'argile. C'est donc dans des conditions optimales que le sismomètre mesure l'énergie libérée (la magnitude) sur les axes verticaux, horizontaux Nord/Sud et Est/Ouest afin de prévenir d'éventuels séismes.

Les données collectées sont transmises en temps réel via une antenne satellite vers un centre régional qui fait partie d'un réseau européen dont le but est certes de prévenir les séismes, mais aussi de mieux connaître le sol. Ce programme nommé RESIF6EPOS permet des avancées sur des sujets fondamentaux comme la connaissance des processus dynamiques affectant la croûte et la lithosphère européenne. A plus grande échelle, RESIF s'intègre à un dispositif mondial d'instruments permettant d'imaginer la terre interne dans sa globalité et d'étudier les grands phénomènes affectant la planète.

Principe d'un sismomètre

Quand les vibrations terrestres arrivent au sismomètre, la bobine solidaire du socle suit ces vibrations. La masse maintenue par des ressorts, appelée aussi aimant est plus lourde que la bobine donc bouge plus lentement. Les mouvements relatifs de la bobine et de l'aimant génèrent de faibles courants électriques proportionnels aux vibrations. Ces signaux sont envoyés vers un sismogramme qui peut être graphique ou numérique.



Glossaire

Aquifère : un aquifère est un milieu rocheux, suffisamment poreux et/ou fissuré (pour stocker de grandes quantités d'eau) tout en étant suffisamment perméable pour que l'eau puisse y circuler librement.

Calcaire : c'est une roche sédimentaire. Ce qui veut dire qu'elle est formée de coquillages, de coraux ou de squelette d'animaux marins, riche en calcium. Elle est imperméable. C'est sa fissuration qui la rend perméable. Le calcaire contient du carbonate de calcium.

Calcite : cristaux à facettes brillants à la lumière. Ce sont les sels de carbonate de calcium qui se durcissent après évaporation des gouttes d'eau.

Colonne : rencontre d'une stalactite et d'une stalagmite. Monolithe : Un seul bloc de roche.

Draperie : voile de calcite fin à forme de rideau

Endémique : une espèce endémique est une espèce (animale ou végétale) présente naturellement sur un territoire donné, même si elle a été ensuite plantée ou déplacée dans le monde entier.

Erosion : c'est l'usure qui est faite par une substance. Dans la grotte c'est l'eau qui ronge le calcaire.

Fistuleuse : long tube cristallin donnant ensuite naissance à une stalactite.

Fissure : fente microscopique dans des roches fragilisées.

Gour : c'est un petit bassin rempli d'eau entouré par un mur de calcite.

Grotte : cavité naturelle creusée dans la roche par le passage à répétition de l'eau au même endroit pendant des millions d'années. Une grotte est ouverte à la surface du sol. Elle se situe plutôt dans des zones rocheuses calcaires.

Galerie : pendant des milliers d'années, l'eau de la rivière creuse, use les fissures qui deviennent petit à petit de véritables passages noyés d'eau.
Comme la rivière creuse de plus en plus bas, les conduites hautes s'assèchent et nous pouvons emprunter ce parcours.

Hygromètre : sert à calculer le taux d'hygrométrie c'est-à-dire la teneur et le degré d'humidité présents dans l'air.

Karstique : une région karstique est une région de formation calcaire caractérisée par l'importance du drainage souterrain et par le développement d'une topographie originale due à l'érosion de la roche (grottes, gouffres, résurgences, etc.).

Glossaire

Lithosphère : c'est l'enveloppe terrestre rigide de la surface de la Terre. Elle comprend la croûte terrestre et une partie du manteau supérieur. Elle est divisée en un certain nombre de plaques tectoniques, également appelées plaques lithosphériques.

Malacologie : la malacologie (du grec ancien μαλακός malakos, mou) est la branche de la zoologie consacrée à l'étude des mollusques

Nyctalope : personne ayant la faculté de voir dans la pénombre ou pendant la nuit.

Sismomètre : c'est un appareil qui mesure l'énergie libérée par les mouvements de la croûte terrestre (la magnitude) sur les axes verticaux, horizontaux Nord/Sud et Est/Ouest afin de prévenir d'éventuels séismes.

Stalactite : petite tige qui se forme à partir du plafond et descend vers le sol. C'est grâce à une goutte d'eau qui pend au plafond de la grotte, en abandonnant un peu de calcite, qu'elle apparaît. Puis elle s'allonge au fur et à mesure que d'autres gouttes s'écoulent.

Stalagmite : c'est un empilement, un petit tas de calcite qui se forme au sol et monte vers le plafond, grâce aux gouttes d'eau tombent toujours au même endroit.

Stygobie : la faune stygobie vit exclusivement dans les eaux souterraines.

Spéléologue : c'est un explorateur de grottes qui s'éclaire à la lueur d'une flamme ou d'une lampe. Il rampe péniblement dans la pénombre entre les rochers, dans des passages étroits, ou se retrouve suspendu au bout d'une corde, pour escalader des falaises ou descendre dans des trous.

Spéléologie : c'est l'activité qui consiste à repérer, explorer, étudier, cartographier et visiter les cavités souterraines, puis à partager ces connaissances. C'est un sport dangereux à ne pas pratiquer seul.

Professeur CARBURE

Amis enseignants voici les outils pédagogiques à destination des élèves du cycle 4.

Proposition 1 : JEUX

Echec et maths aux 100 000 soldats

Quelle opération donne le bon résultat ?

- 21000+78000
- 131000-29000
- 51000+51000
- 101500-1500
- 101x100

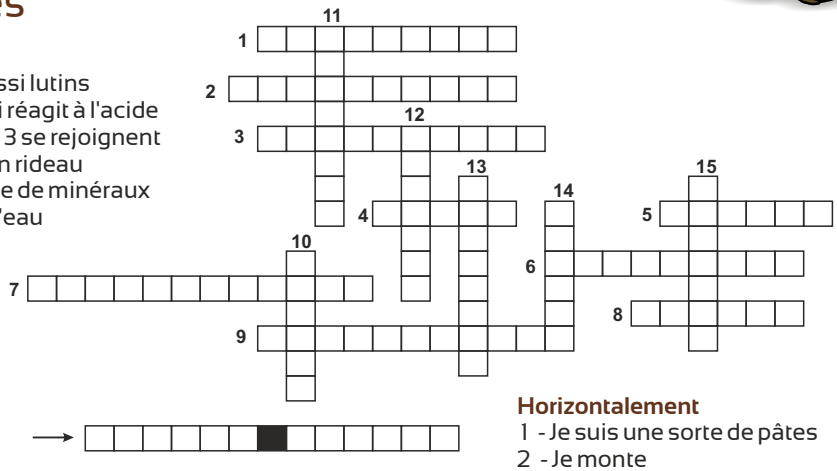
Voici un tableau et un mot code
Décrypte le mot et tu connaîtras le nom du lac
Coordonnées des lettres : 1E 2B 3C 4A 5D 6B

0	A	B	C	D	E
1	T	E	S	A	M
2	S	I	O	L	R
3	P	S	N	Q	U
4	U	T	E	V	X
5	R	E	O	I	S
6	M	T	A	D	B

Réponse : Minuit

Professeur CARBURE

Mots croisés



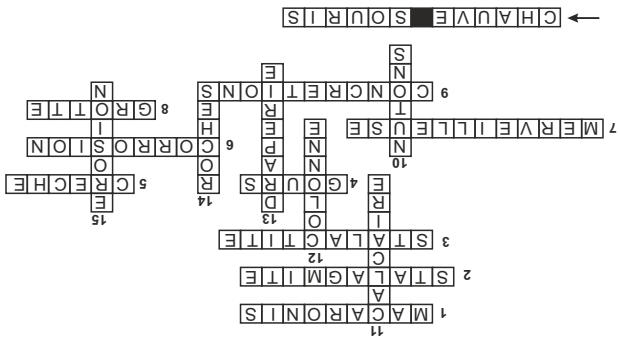
Verticalement

10 - On m'appelle aussi lutins
11 - Type de roche qui réagit à l'acide
12 - Lorsque le 2 et le 3 se rejoignent
13 - Je ressemble à un rideau
14 - Je suis constituée de minéraux
15 - Frottements de l'eau

Horizontalement

1 - Je suis une sorte de pâtes
2 - Je monte
3 - Et moi, je tombe
4 - Je ressemble à un bassin
5 - Je suis là pendant Noël
6 - Action de l'eau qui ronge
7 - Je suis une salle fantastique
8 - Tu viens de me visiter
9 - Ce sont les gouttes d'eau qui me forment

Solution



Proposition 2

Les roches :

Trouver quel mot correspond à chaque définition. Les relier par une flèche

Une roche qui absorbe l'eau
Une roche qui s'effrite quand on exerce une pression dessus
Une roche dont les éléments ne sont pas soudés entre eux.
Une roche qui laisse passer l'eau
Une roche qui n'absorbe pas l'eau
Une roche qui ne laisse pas passer l'eau
Une roche qui ne se casse pas si on exerce une pression dessus

Meuble
Friable
Non Poreuse
Cohérente
Poreuse
Imperméable
Perméable

Proposition 3

Séismes et paysages

De la question 1 à la question 4 répondre par Vrai ou Faux.

Question 5 : retrouver la définition correspondant à chaque mot

- 1 - L'épicentre est la région terrestre où les secousses sismiques sont les moins importantes
- 2 - Des sismographes peuvent enregistrer des séismes très loin de leur épicentre
- 3 - Les dégâts provoqués par un séisme ne dépendent que de la profondeur du foyer
- 4 - A partir du foyer, des ondes se propagent dans toutes les directions de l'espace
- 5 - Voici 3 mots :

  Foyer (1)/Epicentre (2)/Sismographe(3).

  A quelle définition correspond chaque mot ?

  Appareil qui enregistre les ondes sismiques (4)

  Lieu de rupture des roches en profondeur(5)

  Lieu de la surface terrestre situé à la verticale du foyer(6)

Réponses 1 Faux, 2 Vrai, 3 Faux, 4 Vrai, 5 Définitions : 4 et 3, 5 et 1, 6 et 2

Proposition 4

Main à la pâte
https://www.youtube.com/watch?v=nSG2R_49aN8

Connaître un taux d'hygrométrie
Proposition d'Elysa et Gaëlle du Collège Moulin
Construire un hygromètre pour calculer le taux d'hygrométrie c'est-à-dire la teneur et le degré d'humidité présent dans l'air. Durée 2'47

Proposition 5

Main à la pâte

Expérience autour d'un sismomètre

Il sera nécessaire en préambule de préciser que les vibrations du sismomètre furent enregistrées sur un cylindre entourée d'un papier. Désormais l'enregistrement est numérique.

Il faut réunir : une personne, une table, un crayon, du papier.

Principe : demander à la personne de repasser à main levée sur une ligne horizontale tracée sur la feuille. Sans prévenir, donner un coup sur la table dans la direction perpendiculaire à la ligne. Mesurer sur le papier l'écart entre la courbe tracée et la ligne droite. Recommencer en tapant plus ou moins fort et évaluer les différences.

Proposition 6

Images

https://www.youtube.com/watch?v=uoLLLkK9oOk

Emission « C'est pas sorcier » Grottes, gouffres et abîmes France 3 avec la participation de l'Education Nationale de l'Enseignement supérieur de la recherche et de l'insertion professionnelle. Durée 27'

https://www.youtube.com/watch?v=jcrGcOLmqK4

Emission « C'est pas sorcier » Volcans séismes et tout le tremblement Durée 27'

https://svt-condorcet.weebly.com/10140-comment-enregistrer-un-seacuteisme-comment-calculer-sa-magnitude.html
Comment mesure t- on un tremblement de terre ?
Source Conseil National de recherches Canada
Durée : 2'

https://www.youtube.com/watch?v=eMotO_iyo-I

L'origine des séismes

Source : collaboration entre le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) et l'Esprit Sorcier pour une diffusion de la culture scientifique

Durée 2'57''

Proposition 7

Articles

http://www.lemonde.fr/tant-de-temps/article/2017/05/05/michel-siffre-sous-terre-sans-repere-c-est-le-cerveau-qui-cree-le-temps_5122609_4598196.html
Michel Siffre *(Voir fiche Le monde souterrain au service de la santé)*
Interview dans le journal « Le Monde » ainsi qu'un document audiovisuel de l'INA (duré 2'52'') avec le même lien

http://www.persee.fr/doc/linly_0366-1326_2010_hos_2_1_13764
Pour en savoir plus sur la faune stygobie *(Voir fiche Mollusques)*
Source Université de Lyon CNRS

Proposition 8

Participer à un concours scientifique

http://www.fondation-lamap.org/fr/page/12150/comment-concourir-aux-prix-de-la-main-a-la-pate
Les Prix "Écoles-Collèges" de La main à la pâte distinguent des classes d'écoles et de collèges publics ou privés qui ont mis en oeuvre, au cours de l'année scolaire écoulée, des activités scientifiques expérimentales particulièrement démonstratives de l'esprit et de la démarche d'investigation préconisés par La main à la pâte. Pour en savoir plus rendez-vous sur le site avec le lien indiqué ci-dessus

http://www.sciencesalecole.org/concours-c-genial-presentation/

« Sciences à l'École » et la Fondation CGénial pilotent et organisent le « concours CGénial », concours scientifique national pour les collégiens. Il est destiné à promouvoir les sciences. Pour en savoir plus, rendez vous sur le site avec le lien indiqué ci-dessus.

QUESTIONNAIRE SECONDAIRE

- Entourez la bonne réponse -

En quelle année la grotte de Trabuc a-t-elle été découverte ?

- 1 - 1995
- 2 - 2005
- 3 - 1945

Les premiers explorateurs sont arrivés depuis

- 1 - la salle des 100 000 soldats via l'entrée naturelle se situant au fond de la vallée
- 2 - le siphon du Lac quand celui-ci est à sec
- 3 - l'arrière de la salle du gong (sous le tunnel d'accès touristique) après désobstruction

Pourquoi une grotte s'est formée spécialement sous cette montagne ?

- 1 - les roches calcaires fissurées favorisent l'érosion des eaux de ruissellements
- 2 - c'est l'eau salée des mers anciennes qui a dissous le rocher
- 3 - de tout temps les hommes ont creusé des galeries pour chercher des trésors

Comment peut-on connaître l'âge des roches constituant le massif montagneux ?

- 1 - d'après la taille et la forme des roches
- 2 - d'après les éléments fossilisés retrouvés incrustés dans les sédiments
- 3 - grâce à l'usage du data pierre électronique

L''inclinaison des galeries du réseau souterrain est due à :

- 1 - des mouvements géologiques anciens (accidents tectoniques)
- 2 - des dynamitages effectués par les explorateurs ayant provoqué des éboulements
- 3 - les caprices de l'architecte inventeur de la grotte MR VAUCHER

La température de l'air varie suivant :

- 1 - la profondeur à laquelle on se trouve
- 2 - les saisons
- 3 - ne change jamais

La présence de l'eau dans la grotte est liée à :

- 1 - une rivière supérieure qui s'infiltre
- 2 - à la fréquence des épisodes pluvieux
- 3 - une norme d'exigence esthétique et de protection du site de la part du conservateur

QUESTIONNAIRE SECONDAIRE

Que dissolvent les eaux d'infiltration pour ensuite former par dépôts successifs les concrétions ?

- 1 - les phosphates
- 2 - les carbonates de calcium
- 3 - les nitrates

Donc le décor souterrain (stalactites, draperies, stalagmites...) est le résultat de :

- 1 - les sécrétions des racines des arbres
- 2 - l'érosion de l'eau qui a sculpté ces constructions ornementales
- 3 - l'apport lent des sels de calcium qui s'ajoutent par couches et se cristallisent

Où se forment principalement les concrétions ?

- 1 - à la sortie des fissures par lesquelles les eaux s'infiltrent lentement ensuite sur les sols
- 2 - dans le fond des lacs
- 3 - dans les galeries ventilées

La vitesse d'évolution des dépôts cristallins se mesure plutôt en :

- 1 - cm3 par siècle
- 2 - m3 par siècle
- 3 - kilo par an

Les cristaux scintillants à larges facettes composants les coulées concrétionnées sont

- 1 - des pyrites
- 2 - des micaschistes
- 3 - des calcites

Pourquoi les fistuleuses (macaronis) sont elles creuses comme des pailles ?

- 1 - à cause de la pression de l'eau qui réussit à les percer
- 2 - parce qu'elles se forment autour d'une petite racine qui est tombée en séchant
- 3 - à cause de la régularité et la lenteur du goutte à goutte qui permet à la calcite de se cristalliser sous forme d'anneau autour de la goutte et de s'accrocher à l'extrémité du tube

Les couleurs sur les coulées concrétionnées sont le résultat ...

- 1 - du travail d'un artiste peintre rupestre
- 2 - de la présence d'une colonie de chauve-souris
- 3 - des traces de sels minéraux (fer, manganèse) plus ou moins oxydés

QUESTIONNAIRE SECONDAIRE

Les 100 000 soldats sont :

- 1 - des stalagmites miniatures
- 2 - des sapins d'argile
- 3 - des formations uniques au monde et mystérieuses

Qu'est ce qu'une anémolite ?

- 1 - une colonne à trajectoire déviée par les courants d'air
- 2 - un fossile
- 3 - une plante aquatique

Qu'appelle t-on un gour ?

- 1 - un spéléologue égaré
- 2 - un bassin (vasque)
- 3 - un pot datant du néolithique

La couleur bleue du Lac de minuit est due à :

- 1 - la présence d'algues
- 2 - une lampe bleue et un colorant
- 3 - la profondeur et la minéralité de l'eau

Quel élément peut aider éventuellement un spéléologue dans la découverte de nouvelles galeries souterraines ?

- 1 - l'acoustique
- 2 - la présence des courants d'air
- 3 - les mesures de son rayon laser

D'où vient l'origine du nom TRABUC ?

- 1 - du mot espagnol « trabuco » signifiant tromblon
- 2 - du verbe trébucher
- 3 - du nom bouche trou en patois local