UN MONDE DE NATURE

GROTTE DE FONTRABIOUSE

SETSN

depuis 1983

66210 PYRÉNÉES ORIENTALES

SITES EXCEPTIONNELS

En Savoir plus sur la Grotte de Fontrabiouse

Niveau Collège

EN SAVOIR PLUS

PRÉSENTATION DU SITE

Fontrabiouse est à une altitude de 1500 m. Perpignan est à 100 km.

CONTACTS

Téléphone : 04.68.30.95.55

Adresse Mail : resa.groupes.fontrabiouse@gmail.com

Site Internet : www.grotte-de-fontrabiouse.com

INFORMATIONS PRATIQUES

TEMPÉRATURE : 6°C
(PRÉVOIR DES VÊTEMENTS CHAUDS)

PARKING BUS

BOUTIQUE SOUVENIRS

Avec ta classe, vous allez visiter la Grotte de Fontrabiouse et découvrir toutes les merveilles qu'elle contient.
En entrant dans ce site naturel protégé, nous vous invitons à le découvrir tout en prenant soin de lui. Ensemble, protégeons cet endroit pour que les générations futures puissent aussi en profiter. Veillons ensemble à respecter les règles suivantes :

NE PAS TOUCHER | **NE PAS SORTIR DE LA PISTE** | **NE PAS MANGER NI BOIRE** | **NE PAS FAIRE DE BRUIT**

LA GROTTE RACONTÉE AUX COLLÈGIENS GRÂCE AUX LUMIÈRES DU PROFESSEUR CARBURE !

Devant nous, une ancienne carrière de marbre bleu exploitée lors de la construction du barrage de Matemale. C'est à la faveur d'une explosion qu'est apparu un trou de 20 mètres de profondeur. C'est ainsi que la grotte de Fontrabiouse fut découverte, en 1958. Par hasard ! Des **spéléologues** l'ont explorée avant qu'elle soit ouverte au public en 1983.

A la suite d'une explosion, la grotte est découverte.

Nous aimons visiter les grottes pour leur fraîcheur et leur mystère, elles sont aussi de véritables trésors géologiques et constituent une archive temporelle de la vie de la planète par rapport au climat et au mouvement terrestre antérieur. La grotte de Fontrabiouse est un livre dans lequel la nature a écrit son histoire, Il nous suffit de l'ouvrir.
Il a fallu des milliers d'années pour qu'elle se crée, par un phénomène naturel que nous allons expliquer.

LE SAVIEZ VOUS ?

LE NOM SAVANT DONNÉ PAR LES SPÉLÉOLOGUES À LA VEINE CALCAIRE EST LE SYNCLINAL « MERENS-VILLEFRANCHE ».

QU'Y A-T-IL SOUS NOS PIEDS ?

Faisons un peu de géologie ! Entre –40 et –60 millions d'années, 2 plaques tectoniques (les plaques Africaine et Européenne) entrent en collision et forment les Alpes et les Pyrénées. La chaîne Pyrénéenne n'est pas une région **calcaire**. Mais une petite veine **calcaire** (du Pic des Merens à Villefranche de Conflent) traverse les plateaux montagneux. Fontrabiouse se situe au milieu.

LE CALCAIRE : UNE ROCHE MAGIQUE ?

Le **calcaire** est une roche sédimentaire vieille de 180 millions d'années. Elle est le résultat de l'accumulation en fond marin de dépôts en couches, de boues et de coquillages fossilisés. Il y a donc très longtemps, à la période du Jurassique, ici, la montagne n'existait pas, il y avait la mer.

Ici, à Fontrabiouse, une faille s'est créée, faille dans laquelle les eaux de pluie se sont infiltrées, creusant lentement le relief, donnant ainsi naissance à une rivière souterraine : la Font Rabiosa. De nombreux tremblements de terre ont fait que cette rivière a dévalé plus bas laissant la place à de grands vides. Au fil du temps, elle a creusé 5 **galeries** sur 3 niveaux. La rivière existe toujours dans le réseau inférieur.

Les grottes ne se forment pas au hasard. Elles apparaissent à des endroits où la roche est particulièrement friable. Ces mouvements géologiques plissent, fracturent, déstructurent, donc fragilisent la roche calcaire . Le terrain est prêt pour que l'eau de pluie puisse entrer dans la danse. D'un point de vue chimique, ce type de roche « sédimentaire calcaire » a la particularité d'être facilement attaquable et dissoute par des solutions acides contenues naturellement dans l'eau. C'est un phénomène d'érosion, lié à la circulation de l'eau qui est à l'origine de la cavité.

Sur notre parcours, nous admirerons plusieurs sculptures dans la roche. On les appelle des concrétions telles que la **fistuleuse**, la **stalactite**, la **stalagmite**, la **colonne** et l'**aragonite**. Certaines d'entre elles ont des formes amusantes que nous nous amuserons à reconnaître ensemble : La Tour de Pise, les grandes orgues, Scooby-Doo ou le fantôme Casper.

AUTOUR DE VOUS

- **LE PHENOMENE DE CONCRETIONNEMENT : PEU DE CHIMIE ET BEAUCOUP DE TEMPS**

Voici 2 phases pour comprendre la formation de cette architecture millénaire qui nous entoure.

1. Les eaux de pluie chargées en gaz carbonique (dioxyde de carbone) après avoir traversé la couche d'humus, au cours de leur infiltration lente dans les fissures de la roche **calcaire**, ont la capacité de dissoudre des sels de carbonate de calcium, partie constituante du **calcaire** (CACO2) L'eau est acide (le pH est de 5 ou 6). Donc l'eau dissout.
2. Ces sels se déposent ensuite à l'intérieur de la **galerie** (au plafond, au plancher, sur la paroi), le long du parcours de l'eau. Grâce à une vitesse de progression très lente des gouttes d'eau, le carbonate de calcium se cristallise lentement au contact de l'air, par évaporation et échange de CO2 ; c'est ce qui s'appelle la « précipitation ». Donc l'eau dépose.

- **LA PLUVIOMÉTRIE**

Nous voici à côté du lac où l'eau est si claire qu'on aurait envie de la boire mais si fraîche qu'on ne s'y baignerait pas.
C'est un lac souterrain naturel alimenté uniquement par infiltration d'eau. Son niveau varie au rythme des saisons. Au printemps, au moment de la fonte des neiges son niveau atteint son maximum. A l'inverse, en hiver, lorsque le sol est gelé, les infiltrations s'arrêtent et son niveau baisse. La pluviométrie sur le massif montagneux a donc une incidence dans la grotte. Même si l'**hygrométrie** est élevée et la température constante, certaines concrétions sont soumises à cette variation. Mais pas toutes ! C'est ainsi que sous le lac, où nous serons tout à l'heure, un ciel de **fistuleuses** a grandi grâce aux infiltrations de l'eau du lac dont le fond n'est jamais gelé puisque la température de la grotte est constante.

La température de l'eau du lac est 4°.

QUIZ

QUELLE EST LA PROFONDEUR DU LAC ?

A) 1 m B) 2 m C) 3 m

Bonne réponse : B) 2 m

- **FORMES ET COULEURS**

Depuis le début de notre parcours, les concrétions diffèrent en aspect et en couleur. Plusieurs facteurs en interaction les uns avec les autres influencent les formes du décor.
Ainsi, d'un courant d'air dépend une trajectoire, de même qu'un changement soudain dans le débit de l'eau, ou bien une hauteur de plafond importante, destinent une **stalagmite** à rester large et plate. C'est, par exemple, un dépôt argileux qui rend des concrétions plus ternes. Les formes et les dimensions d'une fissure , qu'elles soient horizontales, verticales, ou en surplomb, de même que l'inclinaison d'une paroi, détermineront l'allure d'une **draperie**.
De blanc ivoire à rouge, noir ou gris bleuté , les **draperies** murales exposent leur richesse en sels minéraux. Ces sels, de fer et de manganèse, composés des roches **calcaires** sont dissous par les eaux de pluie puis transportés ,comme les sels de carbonate de calcium.
Ensuite au cours de la cristallisation, ces sels se retrouvent captifs à l'intérieur de la **calcite** et donnent de belles couleurs.

Les Grandes Orgues

- **L'ARAGONITE, UNE CONCRETION RARE**

La présence de magnésium provoque une réaction chimique avec le bicarbonate de calcium contenu dans le **calcaire**. Le système de cristallisation va se modifier. Défiant les lois de la pesanteur, les cristaux de **calcite** se déposent à l'horizontale. C'est ainsi que naît l'**aragonite**.

L'aragonite, une concrétion rare qui défie les lois de l'apesenteur.

LE SAVIEZ VOUS ?

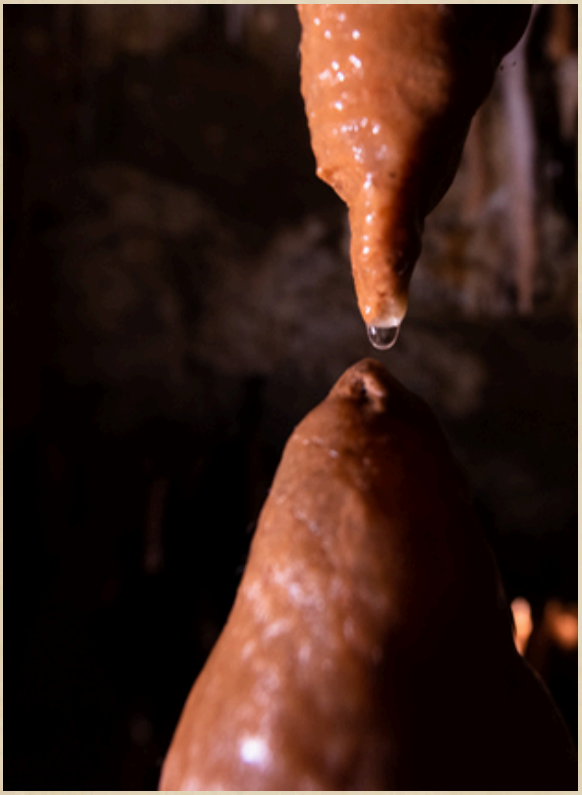
LE NOM DE L'ARAGONITE VIENT DE LA PROVINCE D'ARAGON DANS LE NORD DE L'ESPAGNE CAR C'EST UNE REGION OÙ L'ON EN TROUVE BEAUCOUP.

- **LA FORMATION DES DISQUES**

Pour que ces concrétions se forment, il faut que l'eau jaillisse d'une fissure dans la roche ou d'une concrétion plus ancienne. Deux plateaux maintiennent entre eux un vide avec de l'eau sous pression ; la cristallisation se fait alors de part et d'autre de cette fissure de sortie. Cette disposition les rend fragiles. De surcroît, des concrétions se forment souvent sur la face inférieure du plateau inférieur et alourdissent le **disque** l'amenant à se briser.
En descendant la petite passerelle, on voit en suspension sur la droite un **disque** très surprenant.

RETIENS

LE POIDS DU DISQUE DE LA GROTTE DE FONTRABIOUSE EST ESTIMÉ À 400 KG.



- **STALACTITES ET STALAGMITES : LE SABLIER DU TEMPS**

Les **stalactites** viennent du grec stalaktos qui signifie "qui coule goutte à goutte". Les gouttelettes d'eau percolent dans les fissures puis s'écoulent à la verticale, selon les lois de la pesanteur. Or, avant de tomber, une goutte d'eau laisse ses sels, sous forme d'un micro-anneau. C'est l'accumulation de ces anneaux qui forme à la longue une **stalactite** très affinée. Selon la vitesse d'écoulement, la richesse en sels de l'eau, la fréquence du passage (donc l'incidence du climat extérieur), les **stalactites** augmentent de plusieurs centimètres ou seulement de quelques millimètres par siècle.

Un jour, il y aura ici une **colonne**. La **stalactite** et la **stalagmite** se seront rejointes.

LE SAVIEZ VOUS ?

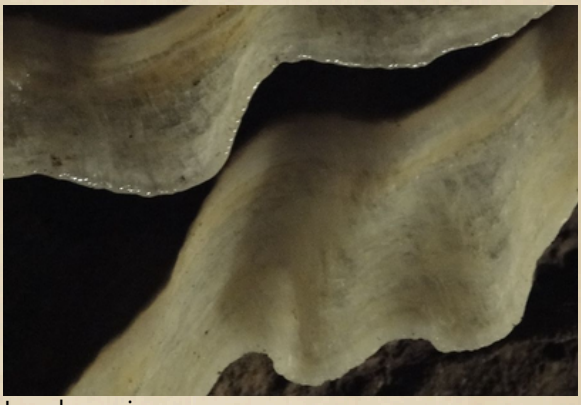
LA VITESSE DE CROISSANCE DES CONCRÉTIONS EST DE 1 CM3 PAR SIÈCLE. ON ESTIME QU'IL FAUT ATTENDRE UN SIÈCLE POUR QUE LA COLONNE SOIT DÉFINITIVEMENT FORMÉE.

LE SAVIEZ VOUS ?

SUR LA TRANCHE D'UNE STALACTITE DÉCOUPÉE, ON PEUT LIRE L'ALTERNANCE DES PÉRIODES DE PLUIE, DE SÉCHERESSE, DE GLACIATION, SUIVANT L'ÉTAT CRISTALLIN DE SES ANNEAUX INTERNES DE CROISSANCE . COMME LES ARBRES QUI POSSÈDENT DES ANNEAUX DE CROISSANCE DONT LA LECTURE VOUS INDIQUE LEUR ÂGE ET LEUR SANTÉ.

- **LES DRAPERIES**

Lorsque la goutte d'eau dégouline le long d'une paroi oblique, un dépôt en forme de voile se construit. Cela s'appelle une **draperie,** et les formes différentes des draperies font travailler l'imagination. Ici, tu n'as que l'embarras du choix : orgues, Tour de Pise ou cascades de méduses. A toi de choisir !



Les draperies

Les fistuleuses

- **LES FISTULEUSES**

Appelées aussi « macaronis », de formation plus récente que les **stalactites**, elles sont le résultat d'un apport en sel très lent et régulier. Chaque goutte dépose un anneau de **calcite** sous le précédent, formant ainsi un tube cristallin dans lequel l'eau circule.

LA SPÉLÉOLOGIE

Sur votre gauche en contrebas des barrières, vous apercevez une corde. A quoi sert-elle ? Elle est utilisée par nos amis **spéléologues** pour atteindre un passage appelé une chatière qui leur permet de rejoindre la rivière.

RETIENS

LES SPÉLÉOLOGUES EN DESCENDANT AU FOND DU TROU ARRIVE DANS UNE CHATIÈRE, PASSAGE LEUR PERMETTANT D'ACCÉDER À LA RIVIÈRE QUI SE TROUVE SOUS NOS PIEDS.

La **spéléologie** est l'activité qui consiste à repérer, explorer, étudier, cartographier et visiter les cavités souterraines, puis à partager ses connaissances. Le spécialiste des grottes est appelé un **spéléologue**. On peut dire que c'est un explorateur de grottes.
La **spéléologie** est une activité à multiples facettes : scientifique, sportive, technique, contemplative. Elle se pratique principalement dans les régions karstiques.

LE SAVIEZ VOUS ?

LA LAMPE À ACÉTYLÈNE (OU LAMPE À CARBURE) EST UNE SOURCE LUMINEUSE. SA FLAMME EST TRÈS VIVE. ELLE PROVIENT DE LA COMBUSTION DU GAZ ACÉTYLÈNE. CE GAZ EST LE RÉSULTAT DE LA RÉACTION DE L'EAU SUR LE CARBURE DE CALCIUM TOUS DEUX CONTENUS DANS LA LAMPE. LE RAYONNEMENT DE LA FLAMME EST RÉGLABLE JUSQU'À 4 À 5 MÈTRES AUTOUR DE SOI ET, L'AVANTAGE PAR RAPPORT À DES LAMPES ÉLECTRIQUES, C'EST UNE PLUS GRANDE AUTONOMIE.

Les lampes à acétylène lors de l'activité Visite à l'ancienne

- LE MUR DES COULEURS

Sur votre droite, vous apercevez une paroi nappée de **calcite** sur toute la longueur et la hauteur très colorée dont le taux d'humidité est de 80 %. Les ocres orangés sont dus à la présence de fer et les gris à celle du manganèse.

AVANT DE NOUS QUITTER, SOUVENEZ VOUS :

L'eau agit de 3 manières dans la formation de la grotte de Fontrabiouse :
1) Elle use la roche (eaux puissantes des ruisseaux) phénomène d'« **érosion** ».
2) Elle dissout le calcium de la roche par infiltration dans les fissures (eaux de pluie) et le transporte (dissolution).
3) Elle dépose les sels de calcium et construit des édifices cristallins

SETSN - OCTOBRE 2024 - CRÉDITS PHOTOS : DARE PIXEL - HERVE LECLAIR ASPHERIES - BENOIT PERRARNAUD - ILLUSTRATION : OCTET COMMUNICATION - TEXTE : CORINNE MAURON / CLAUDE GRANIER / SETSN

UN MONDE DE NATURE

GROTTE DE FONTRABIOUSE

SETSN

depuis 1983

66210 PYRÉNÉES ORIENTALES

SITES EXCEPTIONNELS

En Savoir plus sur la Grotte de Fontrabiouse

Niveau Collège

BOÎTE A OUTILS ENSEIGNANTS

INFORMATIONS PRATIQUES

TEMPÉRATURE : 6°C
(PRÉVOIR DES VÊTEMENTS CHAUDS)

PARKING BUS

BOUTIQUE SOUVENIRS

Fontrabiouse est à une altitude de 1500 m. Perpignan est à 100 km.

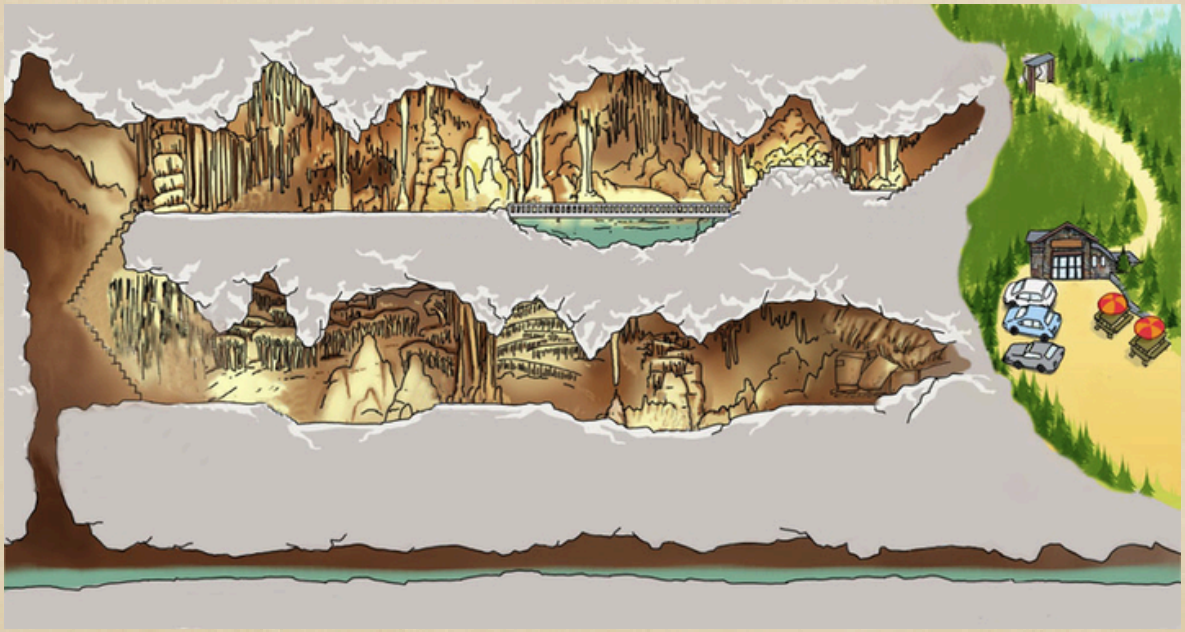
CONTACTS

Téléphone : 04.68.30.95.55

Adresse Mail : resa.groupes.fontrabiouse@gmail.com

Site Internet : www.grotte-de-fontrabiouse.com

PLAN DU SITE



La visite, d'une longueur totale de 950 mètres, dure environ 50 minutes accompagnée par un guide expérimenté. 70 marches séparent les deux niveaux.

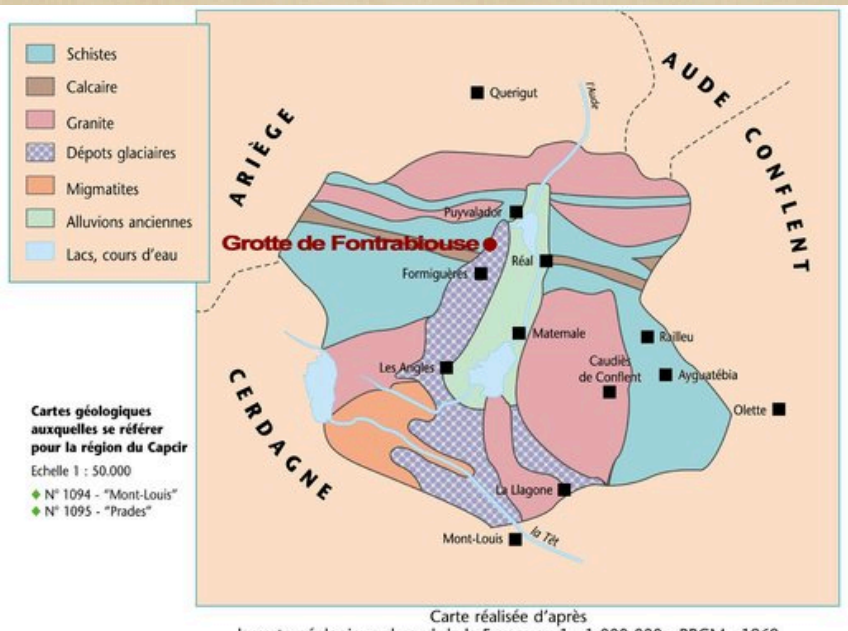
LA VISITE GUIDEE DE LA GROTTE DE FONTRABIOUSE

Le monde souterrain est un monde protégé qui porte les empreintes du temps. Le silence qui y règne est troublé par le clapotis des gouttes d'eau. Ce calme peut être rompu par le bruit de la cascade.

Cet univers propice à la rêverie invite à imaginer le cri de joie d'un **spéléologue** devant une nouvelle découverte, les yeux éblouis par la diversité des coloris, des cristaux et des formes.

La visite dure environ 50 minutes sous la houlette d'un guide expérimenté. Une large place est laissée aux interactions s'adaptant à chaque groupe afin d'éveiller l'intérêt des élèves.

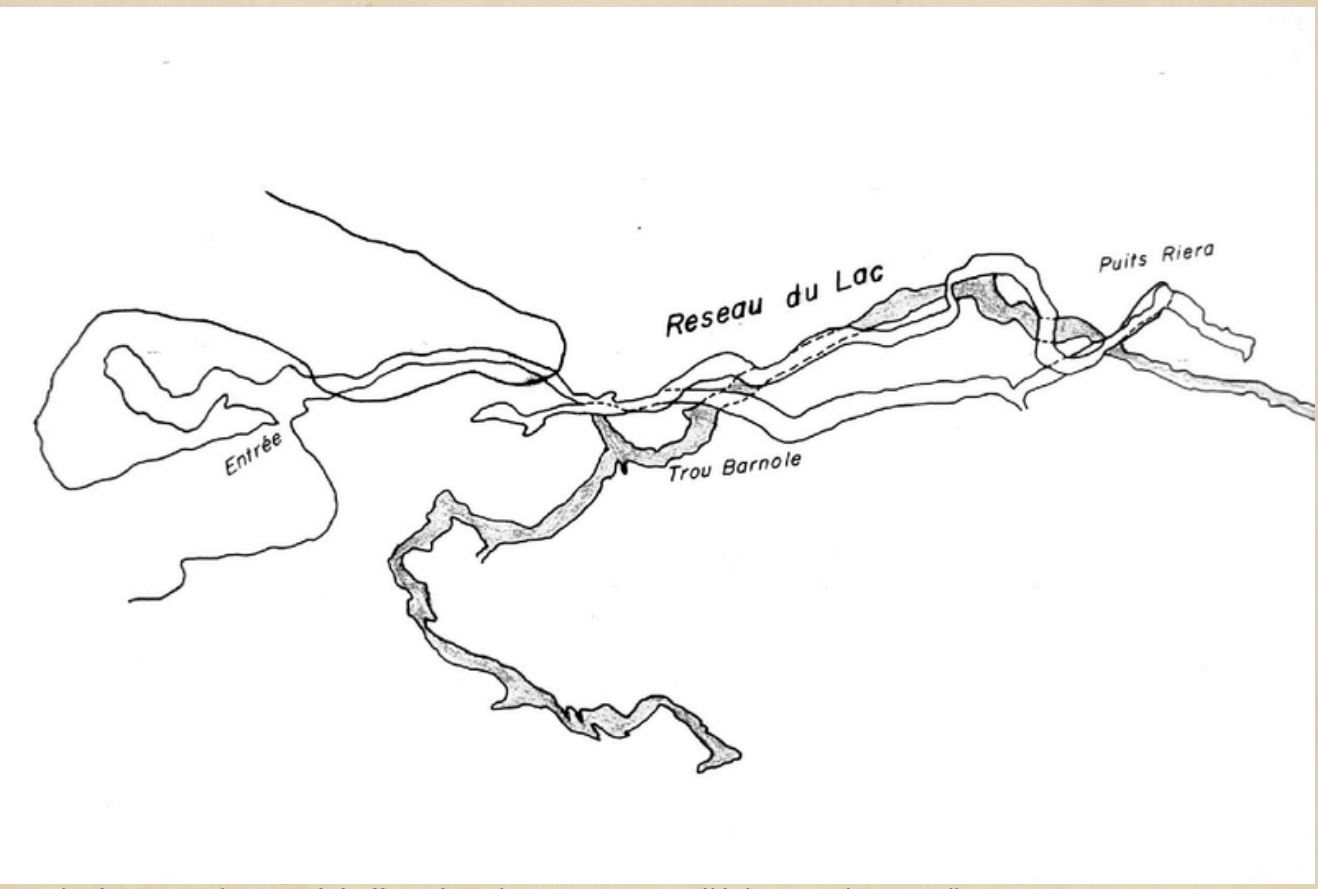
Le guide pendant sa visite abordera les thématiques du programme de SVT du cycle 4 : La planète Terre et son environnement, le vivant et son évolution, le corps humain et la santé. Les élèves de 6ème trouveront matière à nourrir leur réflexion dans le cadre de la consolidation de leurs apprentissages en fin de cycle 3.



Carte réalisée d'après
la carte géologique du sud de la France au 1 : 1 000 000 - BRGM - 1968

Le **Capcir** est une région de hautes terres fermée par les massifs du Carlit à l'Ouest, dont un des sommets, le Pic Péric (2810 m) est le point culminant ; à l'Est le massif du Madres dont le sommet culmine à 2469 m, ouverte au nord sur les départements de l'Aude et de l'Ariège et au Sud sur le Conflent et la Cerdagne par le col de la Quillane.
Cette ouverture sur le Nord lui a donné son nom : « **Capcir** » vient de « Caput Circii », littéralement « tête du Cers » ou « vers le Cers ». Les glaciers se retirent du **Capcir** environ 10 000 ans avant notre ère. La grotte de Fontrabiouse se développe dans un **calcaire** primaire du dévonien, très ancien. Le banc **calcaire** est connu des géologues sous le nom de « synclinal de Mérens à Villefranche » qui part de Mérens en Ariège et arrive à Villefranche de Conflent dans les Pyrénées-Orientales, soit une longueur de 45 km sur une épaisseur de plusieurs centaines de mètres.

Il faut rappeler qu'un synclinal est en forme de tuile aux bords relevés. L'eau y circule dans la partie centrale en s'écoulant vers la partie la plus basse. Dans le secteur de Fontrabiouse, le banc **calcaire** est en pente vers l'Est et la rivière souterraine ressort à l'air libre dans le village du même nom : Fontrabiouse, « Font Rabiosa » signifiant « Fontaine Rageuse ». Les explorations spéléologiques menées depuis plus de 40 ans par « l'Entente Spéléologique du Roussillon » ont prouvé que la géologie de la grotte de Fontrabiouse n'était pas aussi simple que ce que l'on pourrait croire. En effet, sachant que les Pyrénées sont une montagne en pleine croissance : le pic du Carlit continue à monter petit à petit et son soulèvement ne se fait pas sans casse. Les **spéléologues** ont constaté de nombreuses failles, certaines sont minimes et facilement franchissables, mais d'autres sont plus importantes et restent de véritables barrières. Trois grandes failles, orientées grossièrement Nord-Sud, coupent le banc **calcaire**, sur 4 km de longueur, de la partie aval comprenant la grotte aménagée à la partie amont se situant vers le refuge de la Jassette dans le Val de Galbe. L'exploration par l'aval a permis de découvrir 12 km de **galeries** sur cinq étages. L'exploration amont par « le Trou Qui Aspire, (TQA) », gouffre de 310m de profondeur donne 1,5 km de rivière explorée. Entre ces deux tronçons de **galeries**, il manque 1,5 km de **galeries** à découvrir. Si
plusieurs étages existent, on peut espérer jusqu'à 7 km de nouveautés.



Ce relevé topographique a été effectué par l'ESR (Entente Spéléologique du Roussillon).

Au fil du temps, les paysages se modifient. Les roches qui composent le sous-sol s'usent sous l'effet de différentes actions.

- **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.
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 les éléments qu'elle renferme 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 cohésion 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.

- **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.
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 Fontrabiouse. Les **calcaires** sont des roches de faible dureté. 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 **calcaire** métamorphisé donne de l'onyx comme celui présent à Fontrabiouse. Ce sont des changements extrêmes de température et de pression qui expliquent ce phénomène orogénique. Selon le type de **calcaire**, s'il est plus ou moins résistant et plus ou moins soluble dans les eaux acides, il en résultera donc des paysages différents : des grottes, des dolines, des pertes ou des avens.

- **Le scintillement des concrétions**

Certaines concrétions sont luisantes car elles sont humides donc en cours de formation. D'autres sont scintillantes, car elles sont sèches, mais en cours de formation, alimentées en eau par intermittence. Dans la grotte, ce sont les facettes des cristaux de **calcite** qui brillent sous la lumière des projecteurs.
D'autres sont ternes car elles ne sont plus alimentées en eau depuis plusieurs années voire plusieurs siècles. Ce phénomène n'a rien de définitif. Elles pourront peut-être reprendre leur formation si l'eau les alimente de nouveau.

HISTORIQUE DE LA GROTTE

1925

L'exploitation d'un filon d'onyx commence à Fontrabiouse dans une carrière située au Sud du village. Cette variété d'agate est utilisée notamment pour le plaquage de l'escalier d'honneur du Palais Consulaire de Perpignan, construit en 1932 ou celui du Palais de Chaillot, en 1937, à Paris. Il semble que les difficultés de transport soient la cause principale de l'interruption de l'exploitation de cette carrière.

1958

Une autre carrière est ouverte dans le massif **calcaire** à proximité de l'ancienne afin d'extraire de la pierre pour la réfection des routes et la construction du barrage de Matemale.

27 AOUT 1958

Armand Girona, chef mineur, après une explosion, découvre un trou béant parmi les gravats. Sous les yeux des gens du village alertés et des ouvriers, accroché à une corde solide, il descend à l'intérieur. C'est ainsi qu'il découvre un dédale de rochers, long de 300 mètres, dominé par de magnifiques concrétions rouges.
Monsieur Poirier, directeur des travaux du barrage de Matemale donne l'ordre d'interrompre l'exploitation de la carrière et appelle à la rescousse l'Entente **Spéléologue** du Roussillon.

21 SEPTEMBRE 1958

Le journal local se fait l'écho d'une expédition de 6 jours menée par le professeur Felix Trombe et l'Entente Spéléologique du Roussillon (E.S.R). Une liaison téléphonique permet un compte rendu quotidien. L'équipe refait le chemin d'Armand Girona. Mieux équipés et plus aguerris que le chef mineur, ils trouvent la rivière et découvrent la salle des Merveilles et celle de l'**Aragonite** décorées de merveilleuses concrétions. Après avoir parcouru 2km 300, l'équipe décide de s'arrêter au vu de l'étendue de la cavité et ses difficultés qui nécessitent l'établissement de camps souterrains.

27 AU 30 DECEMBRE 1958

Paul Caro, qui devint, plus tard membre de l'Académie des Sciences, rédige un article pour le bulletin du spéléo club de Paris. Il raconte « Notre équipe a visité toutes les **galeries** découvertes par les Perpignanais. Nous sommes un peu déçus car nous n'avons progressé que de 200 mètres comparés à eux. L'autre équipe revient ; ils n'ont pas fini de découvrir, eux ! Plus d'un kilomètre de **galeries** nouvelles topographiées, belles, et riches en concrétions. Ils se sont battus, comme nous, avec des éboulis, et des plus dangereux ». Il conclue par ces mots : « Le bilan de cette expédition peut s'établir comme suit : la progression en rivière a été arrêtée par un siphon après 2km500. Environ 1km500 de nouvelles **galeries** fossiles ont été découvertes ».

HISTORIQUE DE LA GROTTE

DE 1970 À 1985

Durant quinze ans, l'ESR continue activement l'exploration et organise chaque été des camps de **spéléologie** à Fontrabiouse. Les **spéléologues** de la France entière s'y retrouvent. Différents points sont poussés pour tenter de contourner l'éboulis barrant la progression dans la rivière souterraine. Plusieurs puits sont repérés pouvant donner accès à nouveau à la rivière, en amont de l'éboulis terminal. Grâce à des tirs de mine, on travaille à sa désobstruction et on aperçoit des passages possibles. La rivière souterraine continue sa course vers des passages inaccessibles à l'homme.

10 AOÛT 1984

Inauguration officielle de la première **galerie** de la grotte ouverte au public.

1989

De tâtonnements en recherches, le passage est enfin trouvé. La voie royale permet de descendre à - 290 mètres, pulvérisant le record départemental de profondeur puis, après bien des efforts, la rivière apparait enfin. Elle coule tranquillement à - 310 mètres. Pour les membres de l'ESR, il ne fait aucun doute, qu'un jour, il sera possible de descendre et de ressortir par la grotte touristique.

1990

Ouverture au public d'un deuxième réseau qui porte la longueur aménagée à 950 mètres. Un bâtiment d'accueil est construit.

2010

la SETSN (Société d'exploitation touristique de sites naturels) gère la partie aménagée de la grotte.

- **Généralités**

La ration calorique d'un sujet sédentaire est de : 2 200 calories pour les hommes et 1 800 calories pour les femmes. Pour des sujets actifs : 2 400 calories pour les hommes et 2 000 calories pour les femmes. La progression en **spéléologie** peut représenter jusqu'à 300 calories par heure. Pour les valeurs énergétiques : 1 g de glucides donne 4 calories, 1 g de lipides donne 9 calories, 1 g de protides donne 4 calories et il faut un 1 g de glycogène pour 2,7 g d'eau. Il faut environ 24 heures pour refaire les réserves de glycogène, d'où l'intérêt de boire sucré après l'effort. Lors des efforts, il faut boire de l'eau minérale ou des boissons peu sucrées. Ne pas boire d'eau trop froide. Penser au sel. Plus il fait froid, plus on concentre les boissons. S'il fait chaud, il faut diluer les sucres.
Il faut boire frais, mais ne jamais boire sucré avant un effort à cause du risque d'hypoglycémie (au moins 1,5 litre mais pas d'apport de sels minéraux).

- **La Spéléologie**

  - **Aspect Quantitatif**

Le métabolisme basal moyen est de 1 500 calories pour un homme et de 1200 calories pour une femme. Au travail, on atteint une dépense énergétique moyenne de 1 300 calories par heure. L'entrainement, comme l'échauffement permet une meilleure absorption des acides gras. Une tasse de café libère les acides gras dans le sang (action de la caféine). Les pertes hydriques respiratoires sont de 200 ml par heure, accrues à l'effort par la sudation. Les apports hydriques sont diminués quand on consomme des aliments déshydratés.

  - **Aspect Qualitatif**

- Glucides : ils sont de deux types, rapides et lents. Les glucides rapides sont utilisables immédiatement, les glucides lents sont utilisables en 2 à 3 heures (4 calories pour 1 g). 100g de glycogène dans le foie, 400 g dans les muscles servent lors d'efforts intenses. Contre le froid, il faut consommer des glucides rapides dont notamment des boissons sucrées. En cas d'efforts intenses, il faut privilégier les glucides rapides. Si les efforts sont prolongés, il est préférable de choisir des glucides qui libèrent le plus d'énergie et plus longtemps.
- Lipides : nous parlons de ceux d'origine animale ou végétale. Le rendement est de 9 calories par gramme. Il faut donc penser aux fruits secs comme les noix. Les lipides représentent 15 à 20 % de notre poids soit 100 000 calories. Ils sont nécessaires au rendement énergétique et au transport vitaminique pendant l'effort. En hypoxie (rare en **spéléologie**), l'assimilation est incomplète. Les aliments pauvres en eau participent aux risques de déshydratation.
- Protides : nous parlons de ceux d'origine animale ou végétale. Les protides d'origine animale apportent les acides aminés essentiels. Ils s'éliminent dans les urines et la sueur. Il n'y a pas de stockage. Les besoins en protides sont de 1 gr par jour et par kilo. On a un bon bilan à l'effort pour tous les produits azotés (protides).
La sensation de confort physique et psychologique est un plus. Le retard digestif amène une meilleure assimilation des glucides.

Des inconvénients existent : dégoût des protides, absence de stockage, faible rendement énergétique et exigence de beaucoup d'eau pour le métabolisme.

- **Vitamines et sels minéraux :** Les fruits secs présentent un intérêt surtout pour leur apport en potassium.
- **Eaux et Minéraux :** Il s'agit d'eau froide le plus souvent, avec un risque de diarrhée et de coliques. Il est conseillé d'ajouter par exemple 50 gr de sucre par litre et de boire du café.
- **Boissons alcoolisées :** C'est un apport énergétique de 7,1 calories par gramme mais qui n'est pas utilisable par le muscle. Il passe d'abord par le foie. Il donne une vasodilatation périphérique donc une perte de chaleur centrale et un réchauffement périphérique. Il faut à tout prix éviter toutes les formes d'alcool.

- **Hypothèses pathogéniques de l'épuisement**

L'épuisement est associé à une asthénie musculaire, une hypothermie, pouvant entraîner la mort et des confusions voire des hallucinations. A l'origine, il s'agit de perturbations d'ordre général liées à des efforts musculaires, intenses et prolongés suivis de troubles hydro-électrolytiques et un déficit en glycogène. Il peut s'agir d'une insuffisance surrénale aigue qui donne souvent fatigue et stress.

L'énergie utilisée peut être incriminée. On sait que 25 % de l'énergie sert au travail musculaire et que 75 % de cette énergie se manifestent sous forme de chaleur (9/10 en sudation et 1/10 en convection et rayonnement). La sudation baisse de 2/3 à basse température. La perte d'eau ne peut pas être compensée malgré les mécanismes de compensation des catabolismes internes (maximum 50%). Donc on assiste à une baisse du volume plasmatique. On a aussi une déshydratation cellulaire de tous les tissus. C'est ainsi qu'apparaissent crampes, rigidités ou ruptures tendineuses. On se trouve face à une déshydratation avec hypertonie plasmatique. Si l'exercice est bref et intense, il y une augmentation de la production ADH (hormone antidiurétique). Si l'exercice est long (supérieur à 30 minutes), la réaction est contraire, à savoir une baisse de l'ADH qui implique une perte d'eau, un épuisement des réserves de l'hormone retenant le sel (aldosterone) : on constate des pertes de sel.

La soif satisfaite ne suffira pas à compenser les pertes. En ce qui concerne les boissons, il est recommandé de ne pas dépasser 800 à 1 000 ml par heure de façon à ménager le pylore. Les pertes en eau et en sel peuvent atteindre 2 000 ml par heure.

D'autres facteurs se surajoutent à la déshydratation tels que le froid, l'altitude, l'hypoxie et la glycolyse anaérobie préparent le déficit. Le déficit s'installe sournoisement dans le cadre d'un séjour prolongé et l'effort le précipite. S'il s'agit d'une cavité en moyenne montagne, 1 500 à 2 500 mètres, le déficit surrénal débute dès 5 à 8 jours de séjour et à partir du cinquième jour, on a une asthénie. Seuls les 17 cétostéroïdes sont stables ou augmentés. En haute montagne, le déficit est complet. L'hyponie chronique, en moyenne altitude, entraîne une hypertrophie médullo surrénale, tout le reste est atrophié d'où le lent épuisement surrénalien. L'épuisement amène une asthénie profonde en quelques minutes et une ataxie locomotrice moyenne. Soit l'eau et le sel apportés corrigent cet état, soit il advient un coma. Le diagnostic différentiel est l'hypoglycémie qui, compensée, ne corrige rien. Il faut donc apporter de l'eau et du sucre.

Source : article du Dr Mercier paru dans le bulletin n° 1 de l'ESR 1986.

GLOSSAIRE

ARAGONITE
C'est un élément minéral (concrétion) qui correspond au carbonate de calcium. Elle prend souvent des formes très différentes avec des cristaux rayonnants. Cette famille compte aussi les coraux et la nacre.

CAPCIR
Le Capcir est une région historique et géographique des Pyrénées-Orientales dont la capitale historique est Formiguères. Il fut rattaché à la France par le traité des Pyrénées, en 1659 . Il compte 6 communes et mesure 177 km2.

CALCAIRE
C'est une roche sédimentaire. Ce qui veut dire qu'elle est formée de coquillages, de coraux ou de squelettes d'animaux marins. Elle est imperméable. C'est sa fissuration qui la rend perméable. (voir la partie “C'est quoi le calcaire ?)”. Elle contient du carbonate de calcium.

CALCITE
Cristaux qui brillent à la lumière. Ce sont les sels de calcium qui se durcissent quand les gouttes d'eau s'évaporent. Les stalactites, les stalagmites, les draperies, sont en calcite.

COLONNE
C'est la rencontre d'une stalactite et d'une stalagmite.

DISQUE
C'est une concrétion en forme de disque.

DRAPERIE
C'est l'eau qui glisse lentement le long d'une paroi oblique qui forme un voile de calcite assez fin.

ÉROSION
C'est l'usure qui est faite par une substance. Dans la grotte, c'est l'eau qui ronge le calcaire.

FISTULEUSE
C'est un bébé stalactite. On l'appelle aussi macaroni car elle est creuse à l'intérieur.

GOUR
C'est un petit bassin rempli d'eau entouré par un mur de calcite.

GALERIE
Pendant des milliers d'années, l'eau de la rivière creuse la vallée. Elle use les parois des fissures qui deviennent petit à petit de véritables galeries noyées d'eau. Comme la rivière creuse de plus en plus bas, les conduites s'assèchent et ce sont des galeries dans lesquelles le visiteur chemine à Fontrabiouse.

HYGROMÉTRIE
C'est la teneur et le degré d'humidité présents dans l'air.

STALACTITE
C'est une 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 coulent.

STALAGMITE
C'est un empilement, un petit tas de calcite qui se forme au sol et monte vers le plafond. C'est grâce aux gouttes d'eau qui tombent toujours au même endroit en abandonnant un peu de calcite, qu'elle apparaît.

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 ses connaissances.

VOICI LES OUTILS PÉDAGOGIQUES PROPOSÉS PAR LE PROFESSEUR CARBURE LE SPÉLÉOLOGUE SPÉCIALISTE DE LA GROTTE DE FONTRABIOUSE.

• PROPOSITION 1 : MAIN A LA PATE

Connaître un taux d'hygrométrie

https://www.youtube.com/watch?v=nSG2R_49aN8

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 2 : GROTTES, GOUFFRES ET ABÎMES

Emission"C'est pas Sorcier"

https://www.youtube.com/watch?v=uoLLLkK9o0k

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 27mn.

• PROPOSITION 3 : JEUX DE SOCIÉTÉ

Jouer à Sub Terra

Editeur Nuts Publishing - Auteur : Tim Pinder

Sub Terra est un jeu collaboratif de survie horrifique pour un à six joueurs. Avec jusqu'à cinq amis, vous faites partie d'un groupe d'explorateurs de cavernes, des spéléologues qui, suite à un incident, se retrouvent piégés dans les profondeurs souterraines. Ensemble, vous devez trouver la sortie avant que vos lampes ne soient épuisées et que vous ne soyez perdus pour toujours dans les ténèbres.

• PROPOSITION 4 : PARTICIPER À UN CONCOURS SCIENTIFIQUE

Le Prix La Main à la pâte

Ce prix distingue 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.

https://fondation-lamap.org/actualites/candidatez-aux-prix-la-main-a-la-pate-de-l-academie-des-sciences

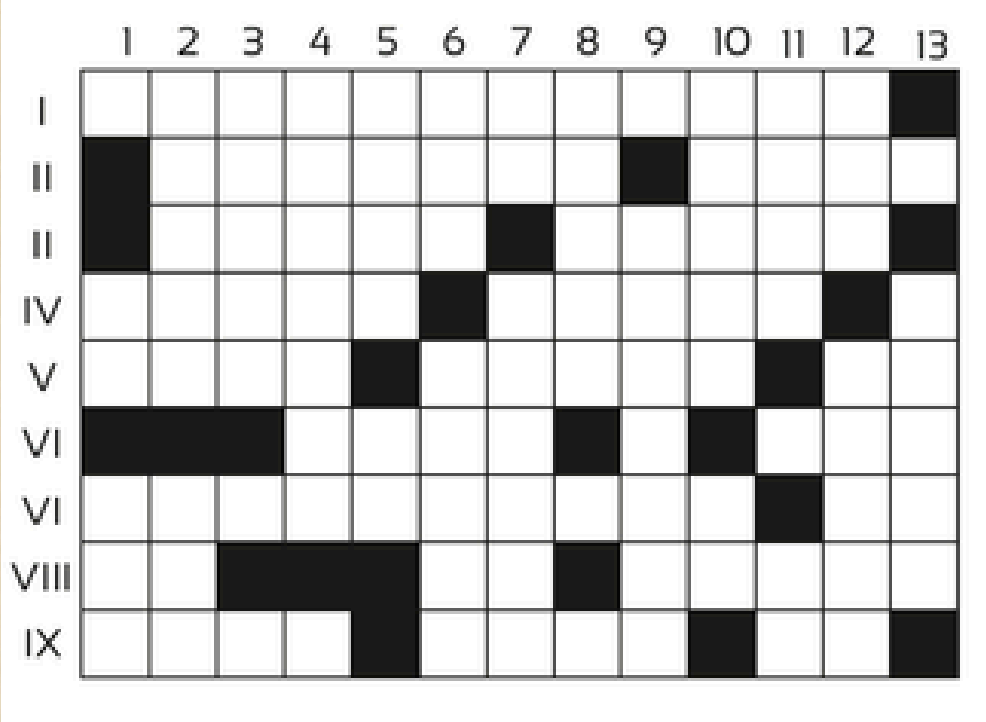
Le Concours CGenial

En partenariat avec le dispositif ministériel Sciences à l'École, le Concours CGénial valorise l'enseignement des sciences et des technologies dans les collèges et lycées.

https://www.cgenial.org/82-nos-actions/145-concours-cgenial

• PROPOSITION 5 : LES MOTS CROISÉS

Mots croisés spécial spéléo de Roland Fabresse, membre de l'ESR.



Horizontalement :

I) Grotte du Capcir.
II) La rivière en fait de nombreux tout au long de son cours. Indiqué par la boussole.
III) Le calcaire est ainsi vis-à-vis de l'eau. Grâce à eux, une blessure se cicatrise vite.
IV) Les grottes très froides peuvent en contenir. Celui d'En Gorner est artificiel.
V) État dans lequel on se trouve dans la grotte de Fontrabiouse. On s'y assoit dessus. Fin du mot déjà.
VI) Schéma de la grotte sur un papier. Le matériel doit être ainsi sous peine d'accident.
VII) Anneau de métal très utilisé en spéléo. Pronom personnel.
VIII) Note. Abréviation pour : très difficile. Serpents.
IX) Village capcinois possédant une résurgence. Il faut suivre le bon. Terminaison d'infinitif.

Verticalement

1) Consonne répétée. Paroi verticale.
2) En coupe une galerie présente souvent cette forme géométrique. Enlevé.
3) Étage supérieur des montagnes aux neiges éternelles.
4) Muscles du bras.
5) Grand bassin artificiel ou naturel donnant accès à la mer. Consonnes.
6) Chaque année, on l'augmente d'un. Signes de la main.
7) Début du mot bête. Endroit planté de pins.
8) Sortie.
9) Plantes à bulbes.
10) Celle de longueur est le mètre. Mot prononcé par un enfant mécontent.
11) Les draperies en donnent de très jolies. Pronom personnel.
12) ESR dans le désordre. Appareil utilisé pour monter le long d'une corde.
13) Nom d'une faille d'En Gorner.

Solutions des mots croisés
Horizontalement : I) Fontrabiouse. II) Virages. Nord. III)Avide. Soins. IV) Glace. Puits. V) Gelé. Siège. Ja. VI) Plan. Sûr. VII) Mousqueton. Me. VIII) Ut. TD. Najas. IX) Réal. Sens. Er.
Verticalement : 1) GG. Mur. 2) Ovale. Ôté. 3) Nival. 4) Triceps. 5) Rade. LQ. 6) Âge. Saluts. 7) Be. Pinède. 8) Issue. 9) Oignons. 10) Unité. Na. 11) Sons. Je. 12) ERS. Jumar. 13) Pares.

• PROPOSITION 6 : QUIZZ

A - Que dissolvent les eaux d'infiltration pour ensuite former par dépôts successif les concrétions ?

1. Les phosphates.
2. Les carbonates de calcium.
3. Les nitrates.

B - Donc le décor souterrain (stalactites, draperies, stalagmites…) est le résultat de :

1. 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.

C - Où se forment principalement les concrétions ?

1. A la sortie des fissures par lesquelles les eaux s'infiltrent lentement et ensuite sur les sols.
2. Dans le fond des lacs.
3. Dans les galeries ventilées.

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

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

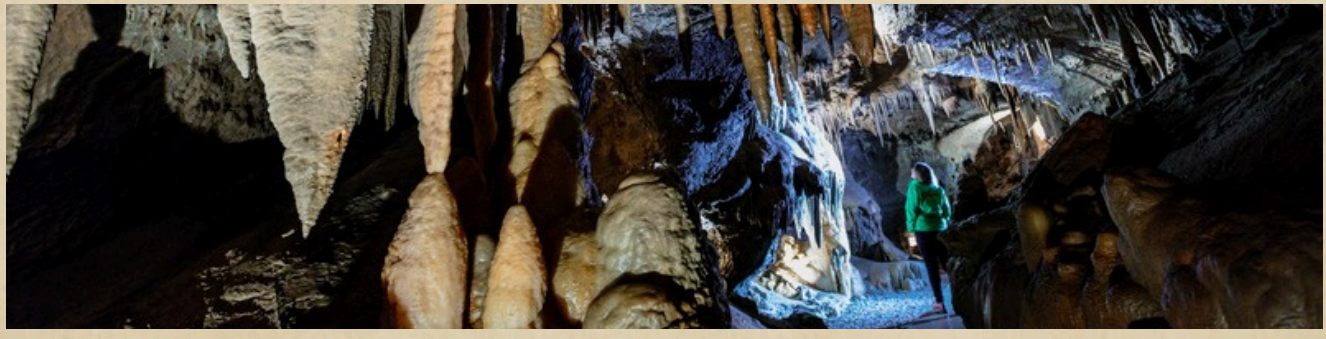
E - Qu'appelle t-on un gour ?

1. Un spéléologue égaré.
2. Un bassin (vasque).
3. Un pot datant du néolithique.

F - 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.

Solutions Quizz : A=2, B=3, C=1, D=1, E=2, F=2



• PROPOSITION 7 : LES ROCHES

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

1 - Meuble	•	• A - Une roche qui absorbe l'eau
2 - Friable	•	• B - Une roche qui s'effrite quand on exerce une pression dessus
3 - Non Poreuse	•	• C - Une roche dont les éléments ne sont pas soudés entre eux
4 - Cohérente	•	• D - Une roche qui laisse passer l'eau
5 - Poreuse	•	• E - Une roche qui n'absorbe pas l'eau
6- Imperméable	•	• F - Une roche qui ne laisse pas passer l'eau
7 - Perméable	•	• G - Une roche qui ne se casse pas si on exerce une pression dessus

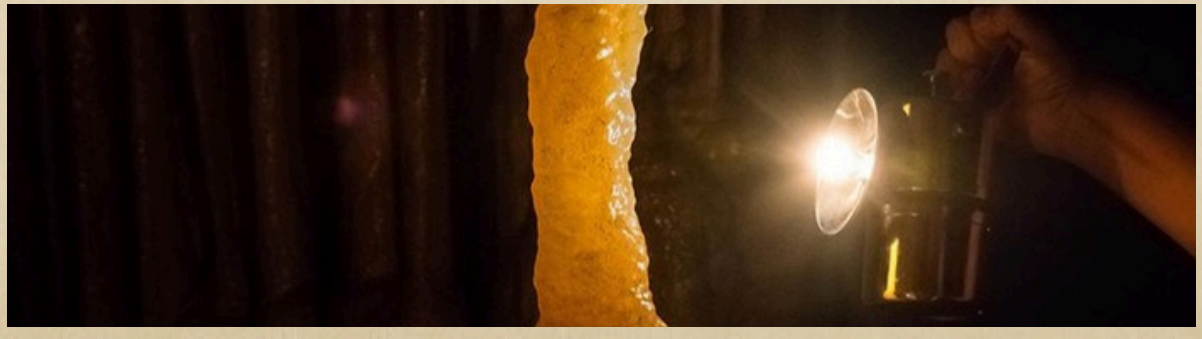
• PROPOSITION 8 : INTERVENTION EN CLASSE

Pendant de nombreuses années, l'Entente Spéléologique du Roussillon a participé activement à l'exploration du réseau de Fontrabiouse. Roger Mir son actuel président est retraité de l'enseignement. Il accepte de faire découvrir la spéléologie aux élèves en classe. Voici les coordonnées de l'Entente Spéléologique du Roussillon pour organiser une rencontre.

http://speleo-club-roussillon.org/speleo_club_000009.htm

BIBLIOGRAPHIE

- **OUVRAGE SCIENTIFIQUE**
  - « 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.*
  - « Dictionnaire de Géologie » *d'Alain Foucault, Jean-François Raoult, Fabrizio Cecca et Bernard Platevoet Edition Dunod 2014.*
  - « 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.*
  - « Fleurs de pierre » *de Patrick Cabrol et Alain Mangin Editions Delachaux et Niestlé 2000.*
- **ROMAN D'AVENTURES**
  - Les Cités d'or saison 2 « Les mystères de la Grotte » 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.*



SETSN - OCTOBRE 2024 - CRÉDITS PHOTOS : DARE PIXEL - HERVE LECLAIR ASPHERIES - BENOIT PERRARNAUD - ILLUSTRATION : OCTET COMMUNICATION - TEXTE : CORINNE MAURON / CLAUDE GRANIER / SETSN