

★★★★ La Grotte de  
**FONTRABIOUSE**

**BOÎTE À OUTILS**  
Collège

BAO C F 2018





## 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.
- ▶ « 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 Lecoer 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.

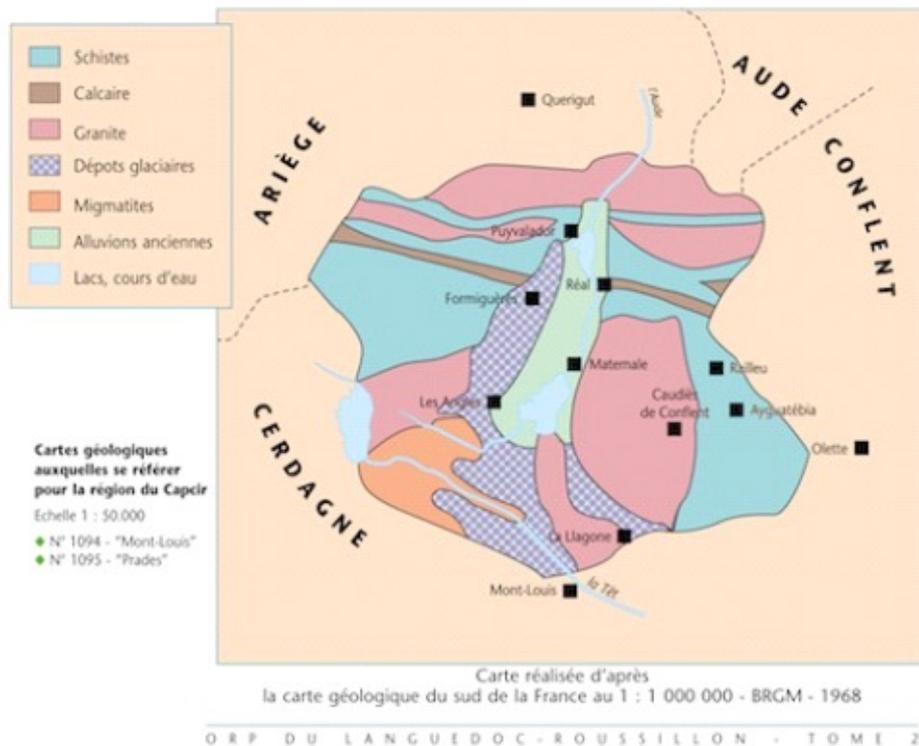
## Policier

- ▶ « 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



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 Fontrabieuse 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 Fontrabieuse, le banc calcaire est en pente vers l'Est et la rivière souterraine ressort à l'air libre dans le village du même nom : Fontrabieuse, « 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 Fontrabieuse 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 minimales 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.

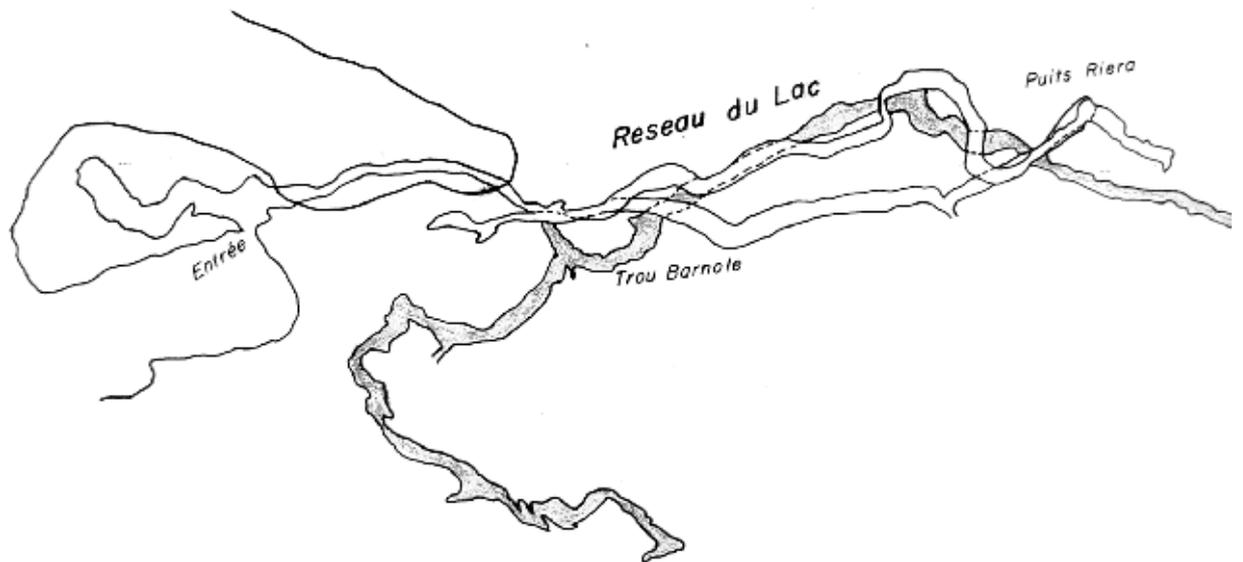
L'exploration par l'aval a permis de découvrir 12 km de galeries sur cinq étages.

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.



# Topographie



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



# La rencontre de la roche et l'eau



**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.

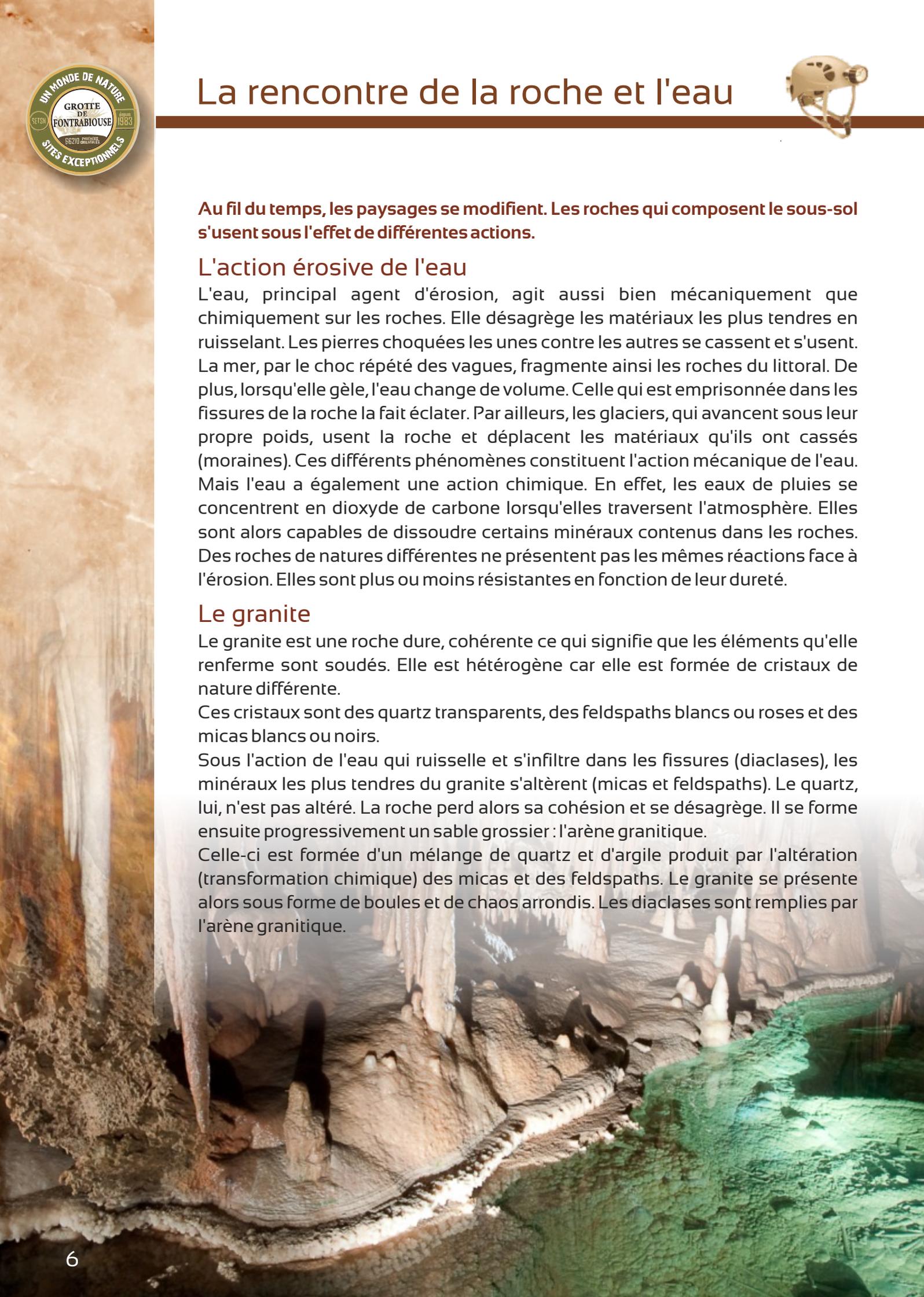
## Le granite

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'infiltré dans les fissures (diaclasses), 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 diaclasses sont remplies par l'arène granitique.



# La rencontre de la roche et l'eau



## 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 Fontrabieuse. 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'onix comme celui présent à Fontrabieuse. 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 Fontrabieuse 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.

**Le 27 aout** : 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.

**Le 21 septembre** : 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.



# Historique de la grotte



**Du 27 décembre au 30 décembre :** 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 ».

**De 1970 à 1985 :** durant quinze ans, l'ESR continue activement l'exploration et organise chaque été des camps de spéléologie à Fontrabieuse. 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 apparaît 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.



# La diététique au service de la spéléologie



## 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'entraînement, 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.

# La diététique au service de la spéléologie



## **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.

# La diététique au service de la spéléologie

**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 a 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 (aldostérone) : on constate des pertes de sel.

**La perte d'eau et 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 pyllore. 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'hypotonie 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



**Calcaire** : c'est une roche sédimentaire. Ce qui veut dire qu'elle est formée de coquillages, de coraux ou de squelettes d'animaux marins, riches 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.

**Chatière** : en géologie, ce mot désigne une galerie excessivement étroite qui se franchit en rampant.

**Colonne** : rencontre d'une stalactite et d'une stalagmite.

**Draperie** : voile de calcite fin à forme de rideau.

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

**Galerie** : Comme la rivière creuse de plus en plus bas, les conduites hautes s'assèchent et on peut emprunter ce parcours.

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

**Hypoxie** : c'est une diminution de la quantité d'oxygène apportée aux organes par le sang.

**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.).

**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 qui tombent toujours au même endroit.

**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.

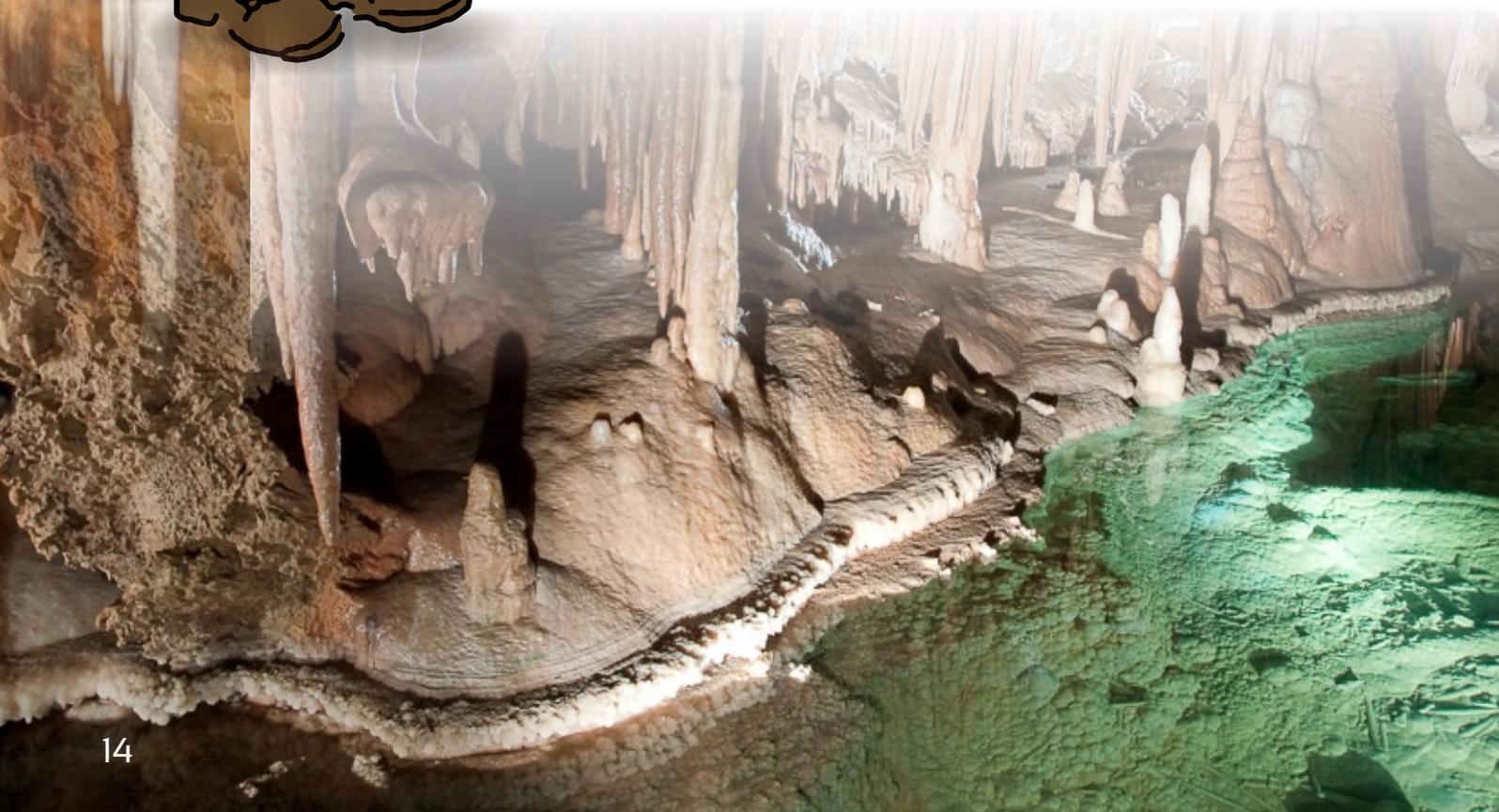
**Spéléologie** : c'est l'activité qui consiste à repérer, explorer, étudier, cartographier et visiter les cavités souterraines, puis à partager ces connaissances. C'est un sport dangereux à ne pas pratiquer seul.



# Professeur CARBURE



Voici les outils pédagogiques  
proposés par le professeur Carbure  
le spéléologue spécialiste  
de la grotte de Fontrabieuse.





# Professeur CARBURE



## Proposition 1

### Main à la pâte

#### Connaître un taux d'hygrométrie

[https://www.youtube.com/watch?v=nSG2R\\_49aN8](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

### Images

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

#### Emission « C'est pas sorcier »

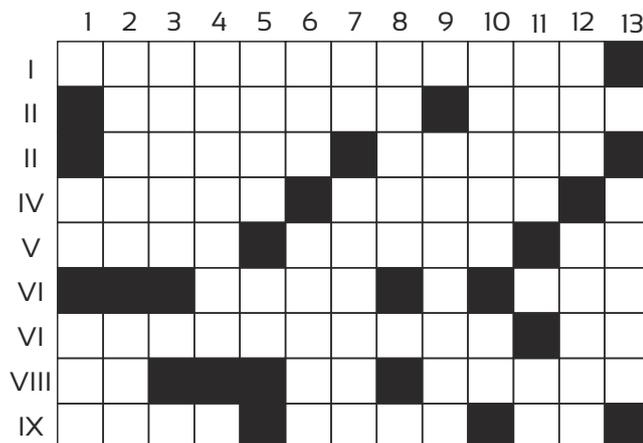
Grottes, gouffres et abîmes France 3 avec la participation de l'Education Nationale de l'Enseignement supérieur de la recherche et de l'insertion professionnelle. Durée 27mn.





## Proposition 3

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 Fontrabieuse. 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'infinif.

### 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) Fontrabieuse. II) Virages. Nord. III) Avide. Soins. IV) Glace. Puits. V) Gelé. Siège. Ja. VI) Plan. Sur. VII) Mousqueton. Me. VIII) Ut. TD. Najas. IX) Réal. Sens. Er.  
 Verticalement : 1) G. 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.

# Professeur CARBURE



## Proposition 4 Quizz

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.

*solution : 2*

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.

*solution : 3*

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.

*solution : 1*

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

- ▶ 1 - cm<sup>3</sup> par siècle.
- ▶ 2 - m<sup>3</sup> par siècle.
- ▶ 3 - kilo par an.

*solution : 1*

Qu'appelle t-on un gour ?

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

*solution : 2*



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.

*solution : 2*



# Professeur CARBURE



## Proposition 5

### 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 6

### Intervention en classe

Pendant de nombreuses années, l'Entente Spéléologique du Roussillon a participé activement à l'exploration du réseau de Fontrabieuse. 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](http://speleo-club-roussillon.org/speleo_club_000009.htm)

# Professeur CARBURE



## Proposition 7

### Jeu de société

**Jouer à « Explo »**, un jeu de stratégie et de coopération à plateau évolutif dans l'univers de la spéléologie pour 1 à 6 joueurs de 12 ans et plus, d'une durée de 45 à 90 min. Jeu en vente sur le site de la librairie Spelunca de la Fédération française de géologie.

[http://librairie.ffspeleo.fr/achat/produit\\_details.php?id=348&catid=29](http://librairie.ffspeleo.fr/achat/produit_details.php?id=348&catid=29)

## Proposition 8

### Participer à deux concours scientifiques.

- **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-dessous

<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/12150/comment-concourir-aux-prix-de-la-main-a-la-pate>

- **« 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-dessous.

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



# Professeur CARBURE



## Proposition 9

### Commençons par une devinette.

**Sais-tu pourquoi le guide s'appelle le Professeur Carbure ?**

C'est un jeu de mots « spécial spéléologue ».

Pendant la visite, le professeur Carbure explique que : « la lampe à acétylène ou lampe à carbure est un moyen d'éclairage fiable. La source lumineuse est une flamme très vive qui provient de la combustion du gaz acétylène. Ce gaz est le résultat de la réaction de l'eau sur le carbure de calcium, 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. »

Entre eux, les spéléologues appellent la lampe à acétylène la lampe d'Aladin.

Tu connais les trois niveaux de langage : soutenu, courant et familier.

Que signifie « carburer » en langage familier ?

Trouver deux synonymes, l'un en langage courant et l'autre en langage soutenu.

## Proposition 10

### Rédaction

Pendant la visite, le guide a expliqué que la spéléologie est une activité à multiples facettes : scientifique, sportive, technique, contemplative.

Comme si tu étais un spéléologue, peux-tu expliquer en quelques lignes les différentes facettes évoquées dans cette définition ?

