

Projet pédagogique : à l'école du parc
Thème : L'eau en pays calcaire, voyage au centre de la terre
(cycle 2 et 3)



SPELE-H2O 405, Av Bucarin
83140 Six-Fours www.speleh2o.fr



PNR Sainte-Baume 2219, CD80
83640 Plan d'Aups www.pnr-saintebaume.fr

Sommaire

1) Présentation du projet	p 3
1.1) Thématiques possibles	p 3
1.2) Déroulement prévisionnel du projet	p 3
1.3) Objectifs généraux du projet	p 3
1.4) Notions abordées par cycle	p 4
2) Séance 1 : intervention en classe	p 5
2.1) Déroulement de la 1/2 journée	p 5
2.2) Objectifs pédagogiques de la séance 1	p 5
3) Séance 2 : intervention à la Foux de Sainte-Anne d'Evenos	p 6
3.1) Déroulement de la matinée	p 6
3.2) Objectifs pédagogiques des deux séances de la matinée	p 6
3.3) Déroulement de l'après-midi	p 7
3.4) Objectifs pédagogiques de la séance de l'après-midi	p 7
4) Séance 3: intervention en classe	p 8
4.1) Déroulement de la 1/2 journée	p 8
4.2) Objectifs pédagogiques de la séance 3	p 8
5) Explication des séquences d'animation de la séance 1	p 9
5.1) Séance 1 - atelier 1 : les roches	p 10
5.2) Séance 1 - atelier 2 : porosité et perméabilité des roches	p 11
5.3) Séance 1 - atelier 3 : minéralisation de l'eau	p 12
5.4) Séance 1 - atelier 4 : dissolution de la roche calcaire	p 13
5.5) Séance 1 - atelier 5 : déformation des roches	p 14
6) Explication des séquences d'animation de la séance 3	p 16
6.1) Séance 3 - atelier 1 : le sable de la Foux	p 17
6.2) Séance 3 - atelier 2 : biodiversité et biospéléologie	p 18
6.3) Séance 3 - atelier 3 : la chauve-souris	p 20
6.4) Séance 3 - atelier 4 : photos-topo	p 22
6.5) Séance 3 - atelier 5 : crues de la Foux	p 24

1) Présentation du projet

Notre mission est de promouvoir et faire progresser l'éducation à l'environnement karstique dans la région du PNR, au travers d'animations et d'activités adaptées aux différents niveaux scolaires car il n'y a pas mieux que l'expérience de terrain pour découvrir la culture scientifique et faciliter l'assimilation des compétences attendues à l'école.

Une page thématique permet d'accompagner les enseignants dans la préparation et la réussite de leur sortie. Celle-ci est élaborée en fonction des cycles et des programmes de l'Education Nationale.

Ces pistes pourront être complétées et développées en classe par le professeur.

1.1) Thématiques possibles :

- Découverte des cavités karstiques et de l'hydrologie souterraine, en lien avec le cycle de l'eau
- Étude patrimoniale et historique de la ressource en eau et des aménagements visant son acheminement et sa distribution
- Découverte de la biodiversité, de la faune et de la flore cavernicoles
- Information sur la fragilité du milieu et l'impact de l'homme, notamment sur la qualité de l'eau
- Apprentissage d'un comportement respectueux du milieu

1.2) Déroulement prévisionnel du projet

Séance 1 : 1/2 journée en classe

Séance 2 : 1 journée sur le terrain (site préférentiel grotte de la Foux à Sainte-Anne d'Evenos)

Séance 3 : 1/2 journée en classe

1.3) Objectifs généraux du projet

- Comprendre le cycle de l'eau en pays calcaire, la formation des grottes, l'évolution du paysage karstique et sa biodiversité souterraine associée,

- Découvrir la géologie et l'hydrologie du cas d'étude du karst de la Foux d'Evenos, une grotte qui se transforme en source à certaines périodes de l'année,

- Appréhender de manière plus précise les enjeux relatifs à ces milieux fragiles et méconnus, le lien avec la préservation de la ressource en eau,

- Adopter des comportements écoresponsables vis-à-vis de la préservation des habitats naturels,

- Susciter la curiosité, développer un esprit critique et d'expérimentation,

- Développer l'autonomie dans la recherche d'information,

- Savoir synthétiser/structurer les informations afin de les retransmettre sous forme adaptée,

- Se responsabiliser dans un projet de groupe.

1.4) Notions abordées par cycle :

CYCLE 2

Première approche de la démarche scientifique

- Observer, expérimenter, analyser, se questionner
- Émettre des hypothèses
- Confronter ses idées

Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

- Initiation à la géologie : diversité, formation et propriétés des roches
- Cycle de l'eau en milieu naturel et souterrain
- Lecture de paysage (spécificité du paysage en milieu calcaire, du milieu souterrain : stalactites, stalagmites etc.)
- Utilisation et gestion des ressources en eau (cycle de l'eau domestique)
- Découvrir la faune et la flore cavernicole
- Découvrir la notion d'écosystème (biotope, milieu cavernicole)

Questionner l'espace et le temps

- Lire un plan ou une carte (découvrir une carte topographique)

Éducation morale et civique

- Développement durable et gestes éco citoyens : pollution des eaux et du milieu
- Changement climatique : gestion des crues, inondations, sécheresse
- Gérer ses émotions et ses peurs (notamment lors d'une sortie en milieu souterrain)

Éducation physique et sportive

- Adapter ses déplacements à des environnements variés
- Développer son autonomie, se surpasser
- S'entraider

CYCLE 3

Pratiquer une démarche scientifique

- Observer, expérimenter, analyser, se questionner
- Émettre des hypothèses
- Confronter ses idées

Sciences et technologie

- Matière, mouvement, énergie, et informations : cycle de l'eau, gestion de la ressource en eau (cycle de l'eau domestique), découverte de l'énergie hydraulique, fonctionnement et utilisation d'une règle limnimétrique, production et détection du CO₂
- Vivant, diversité et fonctions qui les caractérisent : faune et flore en milieu cavernicole, notion d'écosystème, découverte des fossiles.
- La planète Terre, les êtres vivants dans leur environnement : initiation à la géologie (diversité, formation et propriétés des roches), initiation à la géomorphologie en milieu calcaire (lecture de paysages, spécificité du paysage en milieu calcaire, du milieu souterrain : stalactites, stalagmites etc)
- Développement durable : pollution, changement climatique, gestion des crues en milieu calcaire.

Géographie

- Différents éléments du cours d'eau (fleuve, affluent, ...)
- Les éléments de l'eau souterraine (source, exutoire, nappe d'eau, siphon...)
- Lire un plan ou une carte (carte topographique, carte géologique)

Éducation à l'environnement

- Développement durable et gestes éco citoyens : pollution des eaux et du milieu
- Changement climatique : gestion des crues, inondations, sécheresse
- Gérer ses émotions et ses peurs (notamment lors d'une sortie en milieu souterrain)

Éducation physique et sportive

- Adapter ses déplacements à des environnements variés
- Développer son autonomie, se surpasser
- S'entraider

2) Séance 1 : intervention en classe (1/2 journée)

2.1) Déroulement de la 1/2 journée :

Cette séance cible prioritairement des élèves de classe de CM1 et CM2, mais peuvent être adaptées aux élèves du cycle 2.

Après une brève présentation du projet à l'ensemble de la classe avec pour thème principal "l'eau, la grotte et le calcaire" (carte du parc naturel de la Sainte-Baume, définition de la spéléologie, présentation des 3 grands types de roche), nous répartissons les élèves par groupe de 4 ou 5 sur 5 ateliers dans lesquels nous allons aborder la formation du karst (roches solubles, calcaire, perméabilité, dissolution et déformation de la roche).

Chaque groupe se succède et alterne les ateliers par roulement. La durée par atelier n'excède pas 10 minutes. On proposera un livret pour prendre des notes.

- **Atelier 1 : les roches.** Les élèves prennent chacun une roche et l'analyse. ils doivent en déduire s'il s'agit d'une roche sédimentaire, métamorphique ou magmatique.
- **Atelier 2 : porosité et perméabilité des roches.** Les élèves observent et analysent la porosité et la perméabilité de différentes roches.
- **Atelier 3 : minéralisation de l'eau.** Les élèves analysent la minéralisation des différents flacons d'eau.
- **Atelier 4 : dissolution de la roche calcaire.** Les élèves observent et analysent l'effet de l'eau acide sur le calcaire pour comprendre le phénomène de dissolution.
- **Atelier 5 : déformation des roches.** Les élèves découvrent la tectonique des plaques, la sédimentation, la fossilisation et la fracturation des roches.

Retour en classe entière :

À la suite de ces différents ateliers, nous corrigeons et commentons les différentes expérimentations qui nous amènent sous forme de puzzle à la formation du karst. Présentation et explication de la séance 2 qui se déroulera à la Foux de Sainte-Anne d'Evenos en surface et sous-terre.

2.2) Objectifs pédagogiques de la séance 1 : à la fin de la séance les élèves seront capables de :

- citer les trois grandes familles de roche,
- comprendre la porosité et la perméabilité d'une roche,
- décrire le phénomène de dissolution du calcaire,
- déterminer la minéralisation de l'eau des sources,
- expliquer la déformation de la roche calcaire,
- aborder la dérive des continents,
- appréhender que le karst est une formation de roche sédimentaire,
- assimiler le cycle de l'eau karstique ou en terrain calcaire,
- comprendre la formation du karst.

3) Séance 2 : intervention à la Foux de Sainte-Anne d'Evenos journée

3.1) Déroulement de la matinée :

Prise en main et présentation de la journée à l'ensemble des élèves.

La classe est divisée en 2 groupes A et B. Chaque groupe est encadré par un moniteur spéléo pendant 1 heure. Le professeur des écoles est à proximité des 2 groupes.

le groupe A :

- découverte du karst de surface (cannelure, diaclase, roche calcaire, ruissellement, infiltration, strate, banc calcaire, fossile, rudiste, pendage)
- lecture de paysage (vue sur le fort d'Evenos avec le basalte, vue sur les grès de Sainte-Anne d'Evenos),
- différenciation des roches présentes (calcaire, grès, calcaire marbrier, calcarénite),
- historique sur le marbre d'Evenos et son moulin (énergie hydraulique),
- contemplation des vestiges du passé et explication des ressources en eau (détournement de l'eau de la source, cours d'eau), stockage de l'eau (ancienne martelière), lecture règle limnimétrique, lit mineur, lit majeur, cascade.
- Constatation de la végétation abondante, des racines, de la terre et introduction du dioxyde de carbone dans la dissolution du calcaire, mesure du CO₂ dans l'air et si possible mesure du courant d'air à la sortie de la cascade.

le groupe B :

- expériences sur la ou les maquette(s) karstique(s) de terrain (notions du cycle de l'eau en terrain karstique, les diverses précipitations dans le temps, le cycle saisonnier, recharge des eaux souterraines, crues éclair, inondation, étiage, tarissement et sécheresse (pénurie d'eau), bassin versant et bassin d'alimentation, exutoires et résurgences, transport de sédiments (grès sableux et grains de basaltes), pollution de l'eau.

Les 2 groupes permutent.

3.2) Objectifs pédagogiques des deux séances de la matinée :

- découvrir le patrimoine historique des anciennes carrières marbrières d'Evenos et de son moulin,
- différencier les différents types de roches présentes sur le terrain ou aux alentours (calcaire, grès, basalte, calcaire marbrier)
- comprendre le cycle de l'eau en terrain calcaire,
- appréhender le cycle saisonnier de l'eau souterraine,
- aborder les notions de ressource en eau, de stockage, de pénurie et de pollution,
- connaître les termes spécifiques en rapport avec le karst et l'eau souterraine.
-

Matériel : arrosoir, carte, photos, chronomètre....

3.3) Déroulement de l'après-midi :

- la classe est divisée en 2 groupes A et B. Le professeur des écoles est à proximité et à moins d'une minute des 2 groupes. Chaque groupe est encadré par un moniteur spéléo. Équipement des élèves pour pénétrer dans la Foux.
- groupe A et B : découverte du monde souterrain. Observations et explications des rudiments hydrogéologiques, géologiques, faunes cavernicoles etc... au fur et à mesure de notre avancée souterraine :
 - introduction de la topographie
 - interprétation sur la présence de sable tout au long de la grotte (transport et remplissage)
 - précision sur les racines, mesure du CO2 et du courant d'air
 - aperçu de la faune cavernicole et explication de son mode de vie
 - explication du cycle de la chauve-souris (traces en plafond)
 - discussion autour du puits de lumière et de son rôle dans la grotte (courant d'air + biodiversité), recherche des troglodytes
 - les tags et l'être humain
 - les niveaux d'eau laissés par les dernières crues, l'argile recouvrant le sable, les bactéries et gouttes d'eau, le manganèse et quelques fossiles
 - le cheminement entre plusieurs bancs calcaires, le pendage...
 - découverte des stalactites, stalagmites, draperies, colonnes, calcite, calcite flottante, coulée stalagmitique...
 - les passages ensablés, l'arrivée au siphon, la recherche des troglodytes, mesure du CO2, mesure du courant d'air, lecture de la règle limnimétrique et de la dernière crue, prise d'échantillon de sable, mesure de la conductivité électrique de l'eau du siphon (minéralisation).

Les élèves doivent ensuite retrouver la sortie de la grotte, plusieurs expériences en rapport avec les animaux cavernicoles seront effectuées tout au long de la cavité (le noir, l'écoute, le déplacement sans lampe, l'histoire sans lumière).

Fin de journée : nettoyage des combinaisons, rangement et bilan de la journée...

3.4) Objectifs pédagogiques de la séance de l'après-midi :

- identifier la faune cavernicole et son adaptation au milieu,
- connaître les contraintes environnementales du milieu,
- se repérer dans l'espace et dans le milieu souterrain,
- utiliser les outils mis à disposition à bon escient,
- être acteur de la préservation du milieu,
- respecter et faire respecter les consignes,
- comprendre un écosystème
- comprendre le mécanisme de formation d'une grotte
- savoir se repérer et s'orienter sur une topographie
- savoir reconnaître et différencier les types de concrétions pour en comprendre leurs mécanismes de formation
- reconnaître les niveaux de crue laissés par l'eau dans la grotte
- comprendre le transport des sédiments dans la grotte
-

Matériel : combinaison spéléo, casque, topographie, loupes, flaconnages, lampe ultraviolet, appareil à CO2, appareil à courant d'air...

4) Séance 3 : intervention en classe (1/2 journée)

4.1) Déroulement de la 1/2 journée :

Nous répartissons les élèves par groupe de 4 ou 5 sur 5 ateliers dans lesquels nous allons approfondir les différentes notions abordées lors de la séance 2. Chaque groupe se succède et alterne les ateliers par roulement. La durée par atelier n'excède pas 10 minutes. On proposera un livret pour prendre des notes.

les 5 ateliers :

- **atelier 1 : le sable de la Foux.** Les élèves recherchent l'origine des roches en relation avec les grains de sable de la Foux.
- **atelier 2 : biodiversité et biospéléologie.** Les élèves classifient les différentes espèces animales que l'on trouve dans le milieu souterrain.
- **atelier 3 chauve-souris.** Les élèves s'approprient le cycle biologique de la chauve-souris.
- **atelier 4 photos-topo.** Les élèves se remémorent la sortie souterraine de la séance 2 et doivent replacer des photos sur une carte topographique de la Foux.
- **atelier 5 : crue de la Foux.** Les élèves analysent différentes crues qui se sont produites dans la Foux.

Retour en classe entière. À la suite de ces différents ateliers, nous corrigeons et commentons les 5 séquences réalisées par les élèves.

4.2) Objectifs pédagogiques de la séance :

- découvrir les spécificités de la faune cavernicole,
- faire la différence entre le monde de la lumière, du noir et de la pénombre
- décrire le cycle de la vie de la chauve-souris
- citer au moins trois adaptations des espèces au milieu cavernicole
- faire la différence entre troglobies, troglonectes et troglodites
- se repérer sur une topographie
- expliquer l'origine des grains de sable dans la Foux
- comprendre les crues souterraines
-

Les films : plusieurs films de 2 à 3 minutes en lien avec les thèmes abordés sont en ligne sur le site Spélé-H2O

Une page spéciale est consacrée au cycle de l'eau en terrain calcaire , il suffit de cliquer sur les étiquettes.

Un document PDF reprend également tous les thèmes abordés.

5) Explication des séquences d'animation de la séance 1

Atelier 1 : les roches.

Dans cet atelier, plusieurs types de roches (roche métamorphique, roche sédimentaire, roche magmatique) numérotés avec du blanco (du calcaire, du grès, du basalte, du marbre, du schiste, du granite, etc...).

Les élèves devront essayer de classer ces roches selon des grandes familles par l'approche sensorielle (vue, toucher...).

Atelier 2 : porosité et perméabilité des roches.

Dans cet atelier, l'élève va réaliser 2 expériences. Pour tester la porosité, l'élève va déposer 1 à 2 gouttes d'eau sur 4 roches différentes et commenter le résultat. Pour comprendre la perméabilité, nous plaçons dans 2 entonnoirs de l'argile humide et plusieurs grains de calcaire. L'élève fait couler le même volume d'eau et observe.

Atelier 3 : minéralisation de l'eau.

Dans cet atelier, nous disposons sur une table 4 béchers qui contiennent une eau avec une minéralisation différente. Grâce à un appareil de mesure portable composé d'une sonde et d'un afficheur (un conductimètre), nous allons pouvoir mesurer les différentes minéralisation de l'eau (eau de pluie, eau de mer, eau du robinet école, eau de grotte, eau de nappe). Les élèves trempent la sonde dans chaque bécher et en lisent le résultat qu'ils reporteront dans le livret. Ils devront ensuite émettre une hypothèse explicative et déterminer l'origine des 4 échantillons selon les choix proposés.

Atelier 4 : dissolution de la roche calcaire.

Dans cet atelier, l'élève va réaliser 2 expériences. La première avec de l'eau de chaux pour mettre en évidence le rôle du dioxyde de carbone (CO₂) lors de la dissolution du calcaire (carbonate de calcium) par barbotage (apparition d'un précipité blanc de calcaire).

Pour la deuxième expérience, nous disposons sur une table 2 béchers (ou verre) et un bâton de craie (pour imager le calcaire). L'élève coupe la craie en 2 parties égales et remplit les 2 verres jusqu'à la moitié, le premier avec du vinaigre blanc (pour imager l'acidité de l'eau) et le deuxième avec de l'eau. Il y plonge ensuite les 2 morceaux de craie et observe les réactions.

Atelier 5 : déformation des roches.

Dans cet atelier, l'élève va étudier les différentes phases des anciens continents, la tectonique des plaques, la dérive des continents, la sédimentation, la fossilisation et la déformation de la roche calcaire. Une fiche livret avec texte explicatif et photos pédagogiques va accompagner l'élève dans la compréhension des bouleversements tectoniques à l'échelle géologique, . Des petits films de 2 à 3 minutes pourront être vus par la suite en classe entière.

Matériel : bécher ou verre, conductimètre électrique, roches, livret élève, chronomètre, craie, vinaigre blanc, coton hydrophile, bouteille plastique, eau de chaux....

5.1) Séance 1 - atelier 1 : les roches

Décrire, de façon méthodique une roche, c'est déjà rentrer dans une démarche scientifique.

1) Cite les trois grandes familles de roches

-
-
-

2) Tu dois choisir 3 roches parmi celles proposées, reporte leurs numéros ci-dessous (elles ont des numéros comme les dominos) et les décrire dans le tableau.



actions	Roche n°	Roche n°	Roche n°
Son toucher <i>lisse / doux / granuleux</i> <i>rapeux / rugueux /</i> <i>grumeleux / âpre / rêche...</i>			
Sa couleur			
Sa masse (poids) <i>lourd / léger</i>			
Sa dureté <i>dur / friable / mou /</i> <i>cassable / fragile /</i> <i>cassant...</i>			
Sa forme <i>rond / plat / aigu / saillant /</i> <i>anguleux / rude revêche...</i>			
Son apparence <i>strate / structure /</i> <i>ossature / disposition /</i> <i>composition / armature</i> <i>architecture / squelette</i>			
Mon échantillon appartient à la famille des roches :			

5.2) Séance 1 - atelier 2 : perméabilité des roches

Expérience 1 : Dépose plusieurs gouttes d'eau sur chaque échantillon de roche et décris ce que tu vois.

1 : Granite	2 : Calcaire	3 : Basalte	4 : Tuf (travertin)

Après ton expérience qu'as-tu constaté ? :

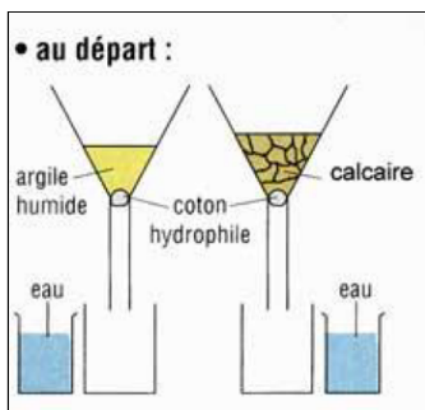
.....

Définition : On appelle **perméabilité** d'une roche sa capacité à absorber un liquide.

Indiquer la perméabilité de ces 4 roches en les classants de la plus perméable à la moins perméable :
Granite, Calcaire, Tuf, Basalte

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

Expérience 2 : Versez le même volume d'eau (trait jaune) dans chaque bouteille entonnoir et observez ce qui se passe.



Que constates-tu ? :

.....

Quelles explications peux-tu donner ?

.....

5.3) Séance 1 - atelier 3 : minéralisation de l'eau

L'eau de pluie qui s'infiltre dans le sol perméable va se charger en minéraux et rejoindre les nappes souterraines. La mesure de la dureté de l'eau va nous permettre de déterminer la présence et l'importance des minéraux dissous dans celle-ci.

Expérience :

Grâce aux bandelettes, mesure la minéralisation de l'eau contenue dans chaque bouteille et reporte le résultat. Analyse également l'eau du robinet de ton école.

Prends une bandelette, note la lettre (qui est inscrite sur le bouchon) sur ta bandelette, enlève le bouchon et trempe-la dans la bouteille pendant 3 s. Secoue doucement la bandelette pour enlever les gouttes. Referme la bouteille avec le bouchon. Regarde le résultat correspondant à la couleur.



A : calotte

.....



B : forage

.....



C : mer

.....



D : pluie

.....



E : grotte

.....



F : robinet

.....

Plus la dureté mesurée est élevée, plus l'eau est minéralisée. Range tes résultats dans l'ordre croissant : du moins minéralisé au plus minéralisé.

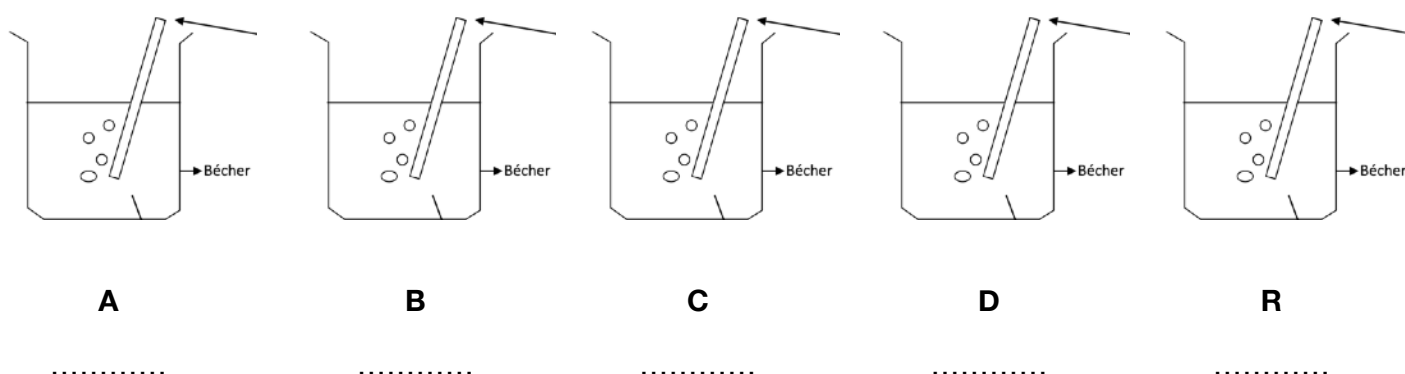
D'après toi quelle est l'origine de l'eau du robinet de ton école ? (calotte glaciaire, nappe souterraine, pluie, mer ou eau de grotte) :

5.3) Séance 1 - atelier 3 bis : minéralisation de l'eau (variante)

L'eau de pluie qui s'infiltre dans le sol perméable va se charger en minéraux et rejoindre les nappes souterraines. La mesure de la conductivité électrique va nous permettre de déterminer l'importance et la présence des minéraux dissous dans l'eau.

Expérience :

Grâce au conductimètre, mesure la minéralisation de l'eau contenue dans chaque béccher et reporte le résultat. Analyse également l'eau du robinet de ton école.



Plus la conductivité mesurée est élevée, plus l'eau est minéralisée :

D'après toi, à quoi correspondent les 4 flacons analysés.

Eau de pluie : flacon
Eau des grottes : flacon
Eau de mer : flacon....
Eau de nappes : flacon....
Eau de ton robinet....

Explique tes choix :

.....
.....
.....
.....
.....

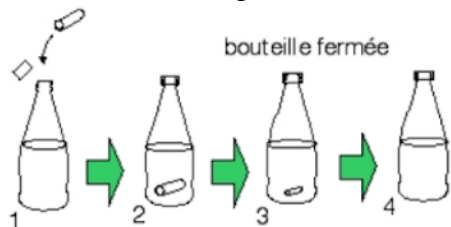
D'après toi quelle est l'origine de l'eau du robinet de ton école ? (calotte glaciaire, nappe souterraine, pluie, mer ou eau de grotte) :

.....

5.4) Séance 1 - atelier 4 : dissolution de la roche calcaire

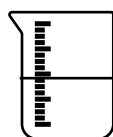
Un bâton de craie contient une roche appelée... "craie". Elle s'est formée, il y a des millions d'années, à partir de petites coquilles en calcaire échouées au fond de la mer.

Expérience 1 : Eau gazeuse + craie.

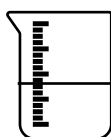


Ouvre la bouteille d'eau gazeuse, plonge la craie, referme la bouteille. Attends 5 minutes avant d'observer. En attendant, passe tout de suite à l'expérience 2...

Expérience 2 : Coupe une craie en 2 parties égales. Remplis les deux verres jusqu'au trait, un verre avec du vinaigre blanc et un autre avec de l'eau.



Eau



vinaigre blanc

Laisse tomber un morceau de craie dans le verre d'eau. Que se passe-t-il ?

.....

Fais la même chose dans le vinaigre. Que se passe-t-il ?

.....

Utilise la pince ou fourchette pour repêcher la craie. Décris son état, que s'est-il passé ?

.....

Expérience 3 : eau gazeuse + craie (après 5 minutes d'attente)

que se passe t'il au niveau de la craie ?

.....

Pourquoi ce phénomène ?

La craie a-t-elle disparu ?

Ouvre la bouteille, qu'entends-tu ? qu'est-ce qui s'échappe de la bouteille ?

.....

Agite la bouteille ? Que vois-tu apparaître dans la bouteille ?
Peux-tu expliquer ce phénomène ?

.....

.....



5.5) Séance 1 - atelier 5 : déformation des roches

Regarde attentivement le film sur la naissance de la Terre, puis réponds aux questions suivantes :

Exercice 1 : Naissance de la Terre

Quel est l'âge de la Terre ?

Qu'est-ce qui permet le déplacement des continents ?

Quelles sont les conséquences provoquées par les mouvements des plaques entre elles ?

.....

.....

Exercice 2 : à l'aide du film remets les images dans l'ordre chronologique :



A



B



C



D

1 :

2 :

3 :

4 :

A, B, C ou D, quelle est l'image qui ressemble le plus à la Terre aujourd'hui ?.....

Exercice 3 : la sédimentation : Grâce au film, peux-tu nous expliquer ce que sont :

l'altération :

l'accumulation :

la sédimentation :

la fossilisation :

la stratification :

5.5) Séance 1 BIS - atelier 5 : déformation des roches. Variante

De l'origine à nos jours : On sait aujourd'hui que les continents se sont réunis en un unique super continent, la Pangée, il y a 300 millions d'années. Ils étaient entourés d'un seul et immense océan. Puis, quelques millions d'années plus tard, la Pangée a commencé à se diviser en continents plus petits, qui se sont mis à dériver : Laurasia et Gondwana.

Il y a 65 millions d'années, tous les continents sont séparés, en s'éloignant ou se rapprochant. Aujourd'hui, l'Afrique s'est rapprochée de l'Europe, l'Inde et l'Asie sont entrées en collision créant ainsi la chaîne de montagnes : l'Himalaya. Ce même phénomène a permis la création des Alpes, des Pyrénées et du massif de la Sainte-Baume....

Exercice 1 : à l'aide du texte remet les images de l'exercice 1 (planche dessins) dans l'ordre chronologique :

1 : 2 : 3 : 4 :

Comment s'appelle ce phénomène ? :

Durant cette période, la roche calcaire s'est formée par dépôts de sédiments sous l'eau. Le calcaire est une accumulation d'éléments solides comme des squelettes, des fragments d'animaux (coquillages) ou de végétaux (algues) et des particules en suspension dans l'eau (boue calcaire).

Exercice 2 : tu as à ta disposition des fossiles, à quels animaux vivants te font-ils penser ? :

A : B : C : D :

Remets les images (planche dessins) dans l'ordre et écris une légende pour chacune :

1 :
2 :
3 :
4 :

Exercice 3 : grâce à tes connaissances et à l'aide des 2 premiers exercices, peux-tu expliquer l'histoire racontée par les 5 dessins de l'exercice 3 (planche dessins)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Séance 1 - atelier 5 BIS : planche dessins A. Variante

Exercice 1 : dérive des continents



A



B



C

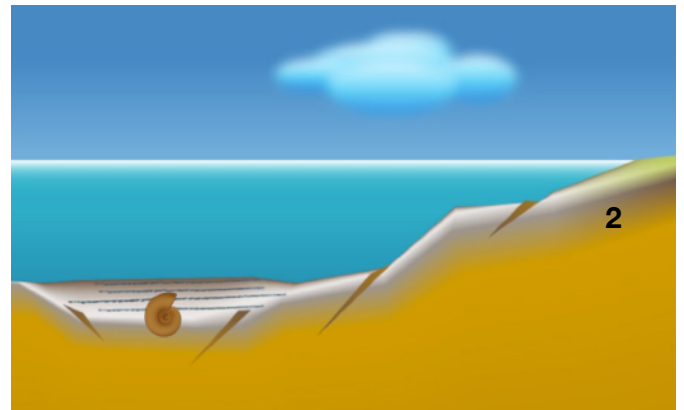


D

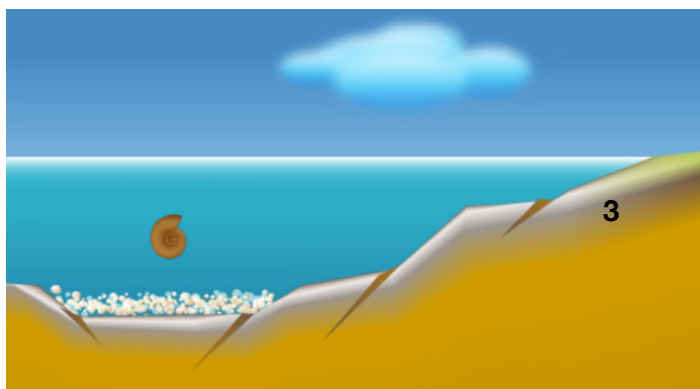
Exercice 2 : sédimentation et fossilisation



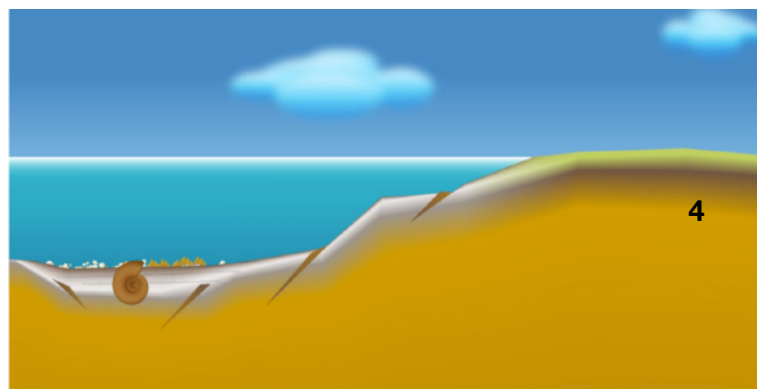
1



2



3



4

6) Explication des séquences d'animation de la séance 3

Atelier 1 : le sable de la Foux. Dans cet atelier, à l'aide d'un microscope et d'échantillons de différents types de roche (avant qu'elles deviennent du sable), l'élève étudie le sable ramassé à la Foux. Le but est de comprendre les raisons de sa présence dans la grotte et sa provenance.

Atelier 2 : biodiversité et biospéléologie. Dans cet atelier, nous mettons à disposition des photos plastifiées d'une douzaine d'espèces que nous pouvons trouver dans des cavités karstiques. L'élève devra définir s'ils sont des visiteurs occasionnels ou des habitants permanents du milieu cavernicole, les identifier par catégories (troglophile, troglobie, troglodyte) et se prononcer sur la zone qu'ils fréquentent (entrée, pénombre, noir total).

Atelier 3 : chauve-souris. Dans cet atelier, l'élève devra répondre à un QCM sur les chauves-souris en mémorisant les connaissances acquises lors de la séance 2 et des photos jointes... Une dizaine de questions autour de la chauve-souris et de son cycle de vie.

Atelier 4 : photos-topo. Dans cet atelier, l'élève devra replacer une série de photos numérotées sur le profil de la grotte d'Evenos. Les photos seront des points clés qu'ils auront vus lors de la visite de la cavité : entrée, puits de lumière, salle du carrefour, galerie des chauves-souris, galerie du pendage passages ensablés, ressaut, siphon...

Atelier 5 : le Karst. Dans cet atelier, l'élève devra s'approprier les notions d'un karst.

Atelier 5 : crues de la Foux. Dans cet atelier, l'élève devra calculer les différentes hauteurs d'eau des crues de la Foux de ces dernières années. Pour s'aider, il s'appuiera sur les différentes règles limnimétriques placées dans la cavité pour faire concorder les niveaux d'eau.

Matériel : carte ign, microscope, sable, photos faune cavernicole, photos points clés de la grotte, topographie grotte (transparent et plastifié) etc...

6.1) Séance 3 - atelier 1 : le sable des grottes (Foux d'Evenos)

La composition du sable provient essentiellement de son origine. Sous l'effet de l'érosion, les roches s'abiment et se désagrègent, puis forment de toutes petites particules : le sable

Cite les caractéristiques climatiques prises en compte pour définir l'érosion:

.....

Dans le cas de la grotte de Néoules, qui a transporté le sable ?

À l'aide du microscope à écran digital, observe le sable d'une grotte et répond aux questions ci-dessous.

Combien de couleurs sont présentes dans le sable ? cite-les...

.....
.....
.....

Il y a des grains arrondis et d'autres anguleux, peux-tu expliquer pourquoi ces différences ?

.....

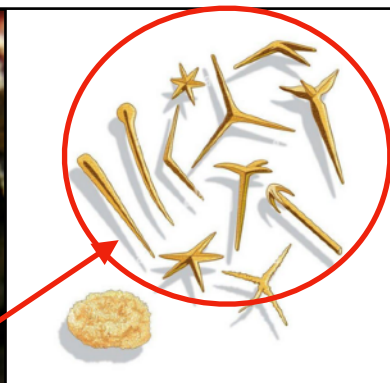
Quelle est la couleur dominante ?

.....

Compare le sable de l'entrée et celui du fond de la grotte, y a -t'il des différences ?

.....

Regarde le sable d'une plage et compare le avec celui de la grotte,



Les spongiaires (éponges) sont des organismes marins, elles vivent au fond des mers.
Les spicules sont des éléments calcaires ou siliceux du squelette dont la forme et la taille diffèrent d'une espèce à l'autre et qui soutiennent les tissus de l'éponge.

Voici une éponge vivante et les éléments grossis (appelés spicules) de son squelette interne.

Sauras-tu retrouver au microscope le tube vu sur la photo ci-contre. Il s'agit d'un fossile de spicule d'éponge... Que fait ce fossile dans le sable de la grotte ? explique....

.....
.....
.....
.....



6.2) Séance 3 - atelier 2 : biodiversité et biospéléologie (Néoules)

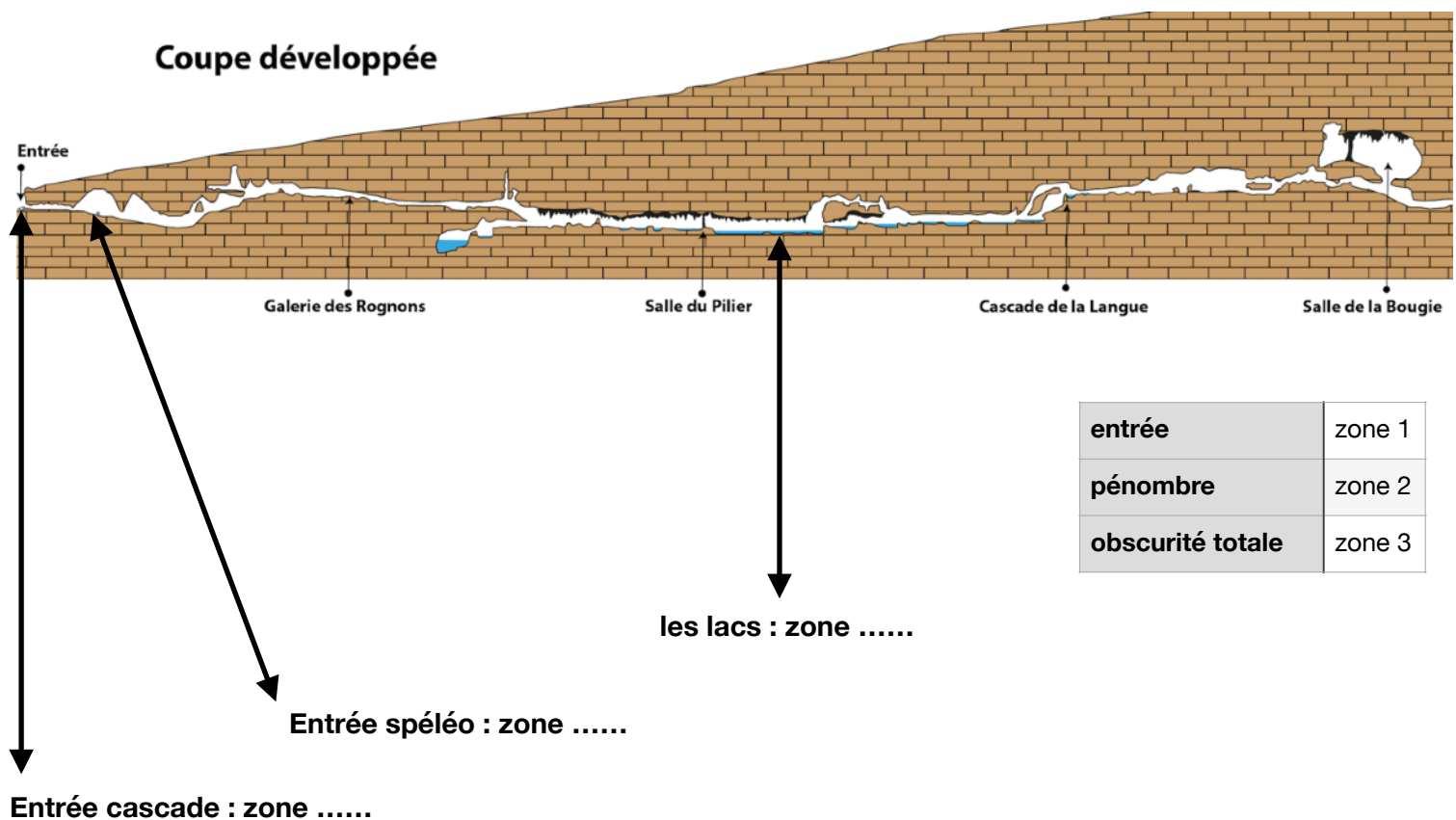
Biospéléologie : Le mot vient de spéléologie (du grec spêlaion « caverne » et logos « science ») le préfixe vient de bios « vie ». La biospéléologie s'occupe donc des organismes vivants des cavernes.

Les conditions climatiques d'une grotte ne sont pas les mêmes sur toute sa longueur. Les biospéléologues ont défini trois zones différentes de climat et d'atmosphère dans les grottes.

Il y a l'entrée (**zone 1**), la pénombre à température variable (**zone 2**) et l'obscurité totale où la température est constante (**zone 3**).

Ci-dessous, tu as un plan vu de profil simplifiée de la grotte de Néoules. Complète ce schéma en utilisant les numéros des 3 zones définies ci-dessus :

Topographie en coupe (schématique) de la grotte de Néoules (P.Maurel)2023)



Les biospéléologues ont classé les animaux cavernicoles suivant leurs principales caractéristiques en 3 grandes catégories: **Troglobies** (ils vivent uniquement sous terre, ils sont des habitants permanents) **Troglophiles** (ils aiment passer du temps sous terre, mais peuvent vivre à l'extérieur) et **Trogloxènes** (ils sont des visiteurs occasionnels et ne séjournent sous terre que très rarement).

Pour chaque photo, tu dois indiquer la catégorie et la zone de vie.

1 : 2 : 3 :
4 : 5 : 6 :
7 : 8 : 9 :
10 : 11 : 12 :

6.2) Séance 3 - atelier 2 : biodiversité et biospéléologie (Evenos)

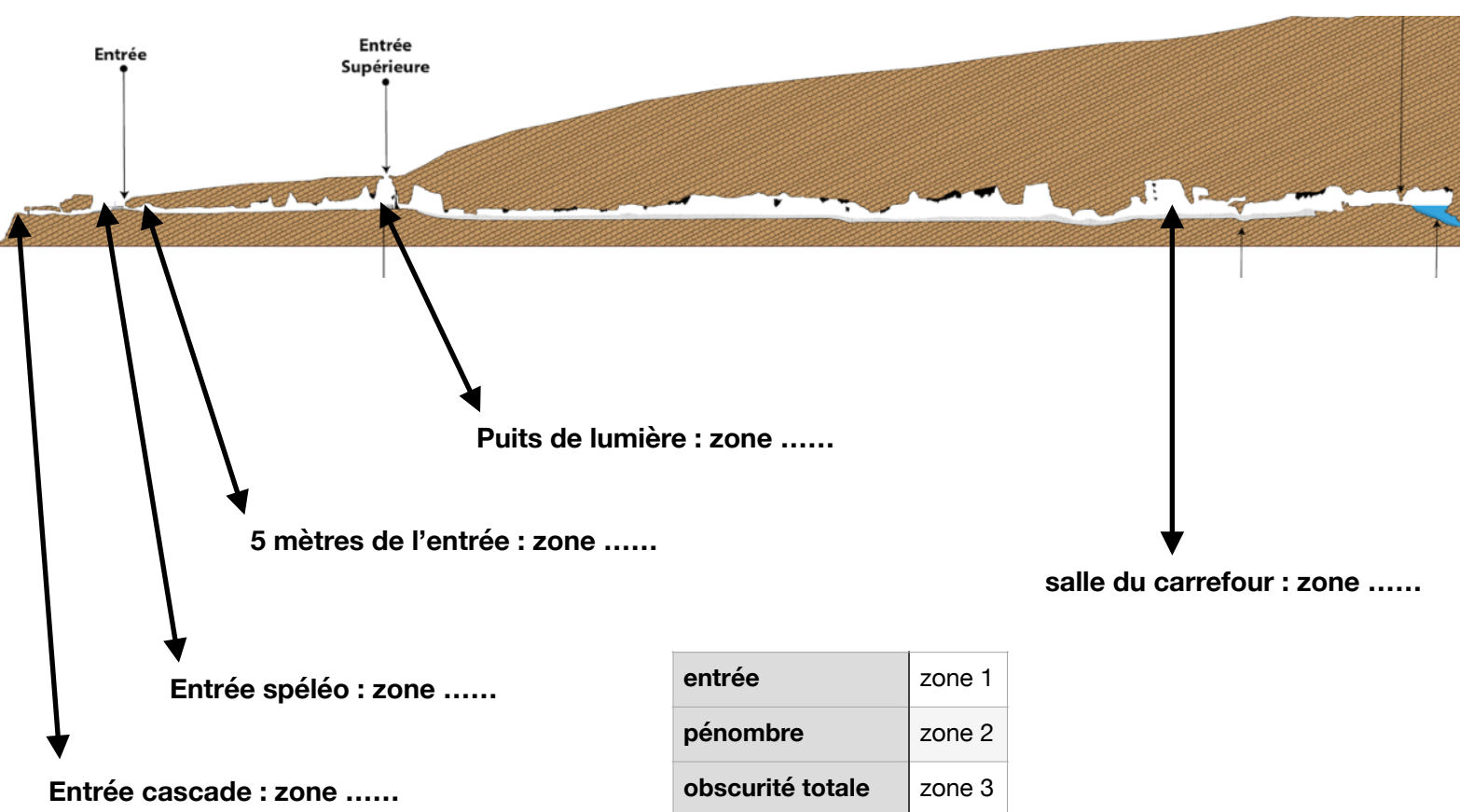
Biospéléologie : Le mot vient de spéléologie (du grec spêlaion « caverne » et logos « science ») le préfixe vient de bios « vie ». La biospéléologie s'occupe donc des organismes vivants des cavernes.

Les conditions climatiques d'une grotte ne sont pas les mêmes sur toute sa longueur. Les biospéléologues ont défini trois zones différentes de climat et d'atmosphère dans les grottes.

Il y a l'entrée (**zone 1**), la pénombre à température variable (**zone 2**) et l'obscurité totale où la température est constante (**zone 3**).

Ci-dessous, tu as un plan vu de profil simplifiée de la grotte d'Evenos. Complète ce schéma en utilisant les numéros des 3 zones définies ci-dessus :

Topographie en coupe (schématique) de la grotte d'Evenos (P.Maurel)2023)



Les biospéléologues ont classé les animaux cavernicoles suivant leurs principales caractéristiques en 3 grandes catégories: **Troglobies** (ils vivent uniquement sous terre, ils sont des habitants permanents) **Troglophiles** (ils aiment passer du temps sous terre, mais peuvent vivre à l'extérieur) et **Trogloxènes** (ils sont des visiteurs occasionnels et ne séjournent sous terre que très rarement).

Pour chaque photo, tu dois indiquer la catégorie et la zone de vie.

1 : 2 : 3 :
4 : 5 : 6 :
7 : 8 : 9 :
10 : 11 : 12 :

Séance 3 - atelier 2 : planche photos



1 petit rhinolophe



2 grand rhinolophe



3 spéléologues



4 minioptère



5 crapaud



6 fouine



7 meta des cavernes



8 triphosa



9 myriapode



10 niphargus



11 diploure



12 Callembole

6.3) Séance 3 - atelier 3 : la chauve-souris

Souviens-toi, lors de la visite de la grotte de la Foux d'Evenos, nous avons parlé chauves-souris. Elles tirent leur nom du latin Cava Sorex, qui signifie chouette-souris, une allusion à leur mode de vie nocturne et à leur morphologie.

Grâce à tes connaissances et à l'aide de la planche photos, pourras-tu répondre à toutes ces questions sans te tromper.... :

- Combien d'espèces différentes trouve t-on en France ? 34 ou 1232
- Que mangent-les chauves-souris qui vivent en Europe ?
- Est-ce que certaines chauves-souris sucent le sang ? explique ta réponse :
.....
.....
- Quelle est la particularité de leurs ailes ? (Tu peux t'aider de la photo 1)
.....
- À quelle famille appartiennent-elles ?
- De quoi est couvert leur corps ? (Tu peux t'aider de la photo 2)
.....
- Sont-elles aveugles ? explique ta réponse...
.....
- Pour se déplacer et chasser, elles utilisent une sorte de radar, peux-tu nous expliquer son fonctionnement ?
.....
- Comment dorment les chauves-souris ? (Tu peux t'aider de la photo 3)
.....
- Combien de bébés, une femelle chauve-souris fait-elle par an ? (Tu peux t'aider de la photo 4)
.....
- À quel moment de la journée, les chauves-souris sortent-elles de leur gîte ?
- À l'aide du schéma 1, décris-nous les 4 étapes du cycle de vie de la chauve-souris...
.....
- Quelles sont les périodes où il ne faut pas déranger les chauves-souris ?.....
- Pourquoi les chauves-souris hibernent-elles ?
- Observe les graphiques du schéma 2 et dis-nous ce qu'il se passe dans le cas 1, puis dans le cas 2.....
.....
.....
.....

Séance 3 - atelier 3 : planche photos et schémas

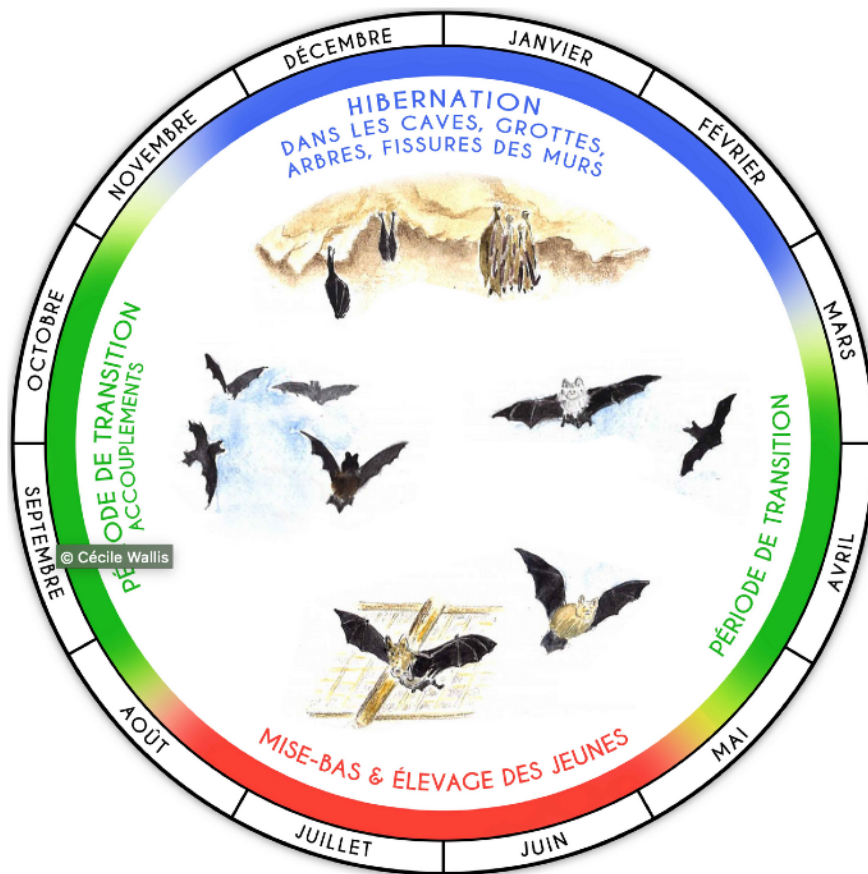
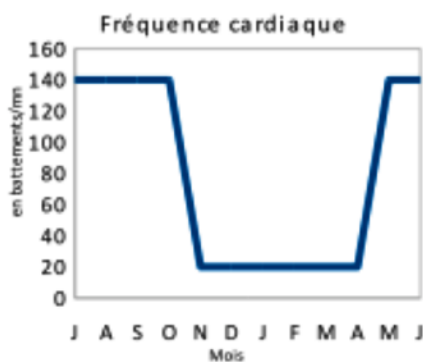
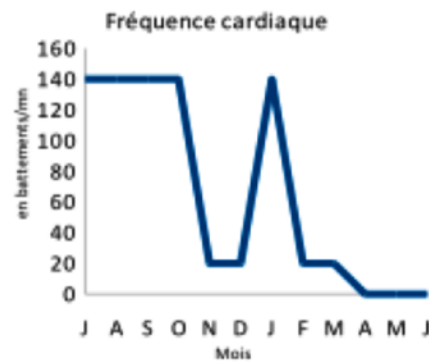


Schéma 1 : cycle biologique CS (source LPO Touraine)



Cas 1

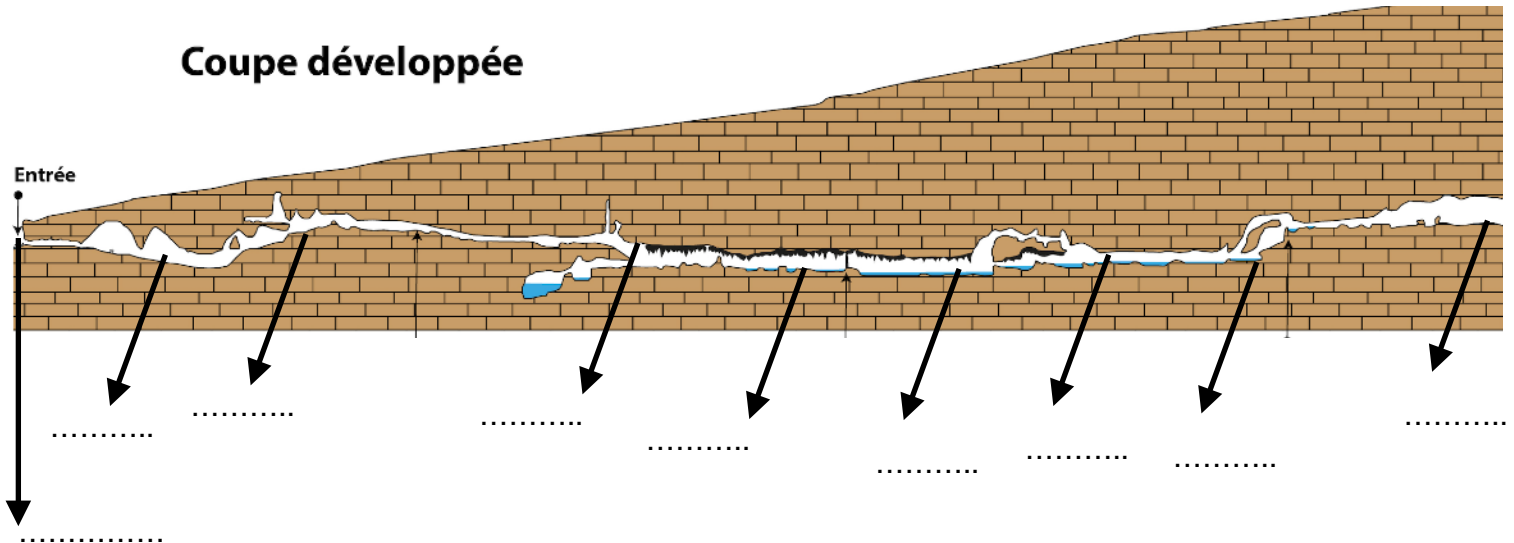


Cas 2

6.4) Séance 3 - atelier 4 : photos-topo. (Néoules)

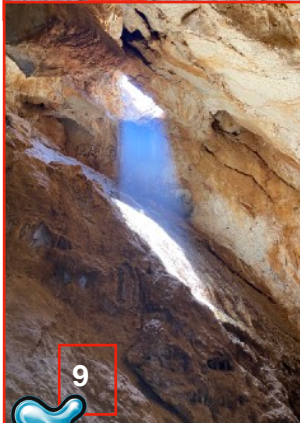
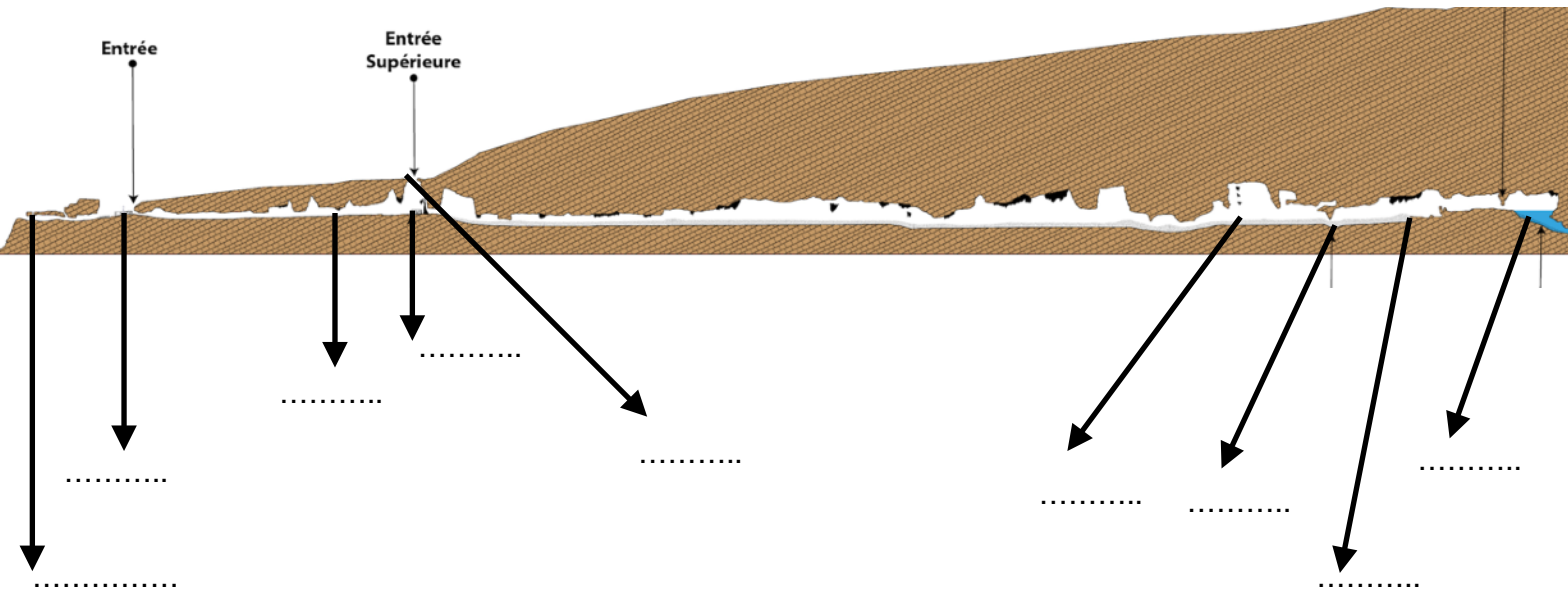
Ci-dessous, nous avons la topographie ou cartographie de la grotte de Néoules que tu as visitée dernièrement. Remplace les numéros de photos en donnant le nom des différentes pièces visitées...

Coupe développée



6.4) Séance 3 - atelier 4 : photos-topo. (Evenos)

Ci-dessous, nous avons la topographie ou cartographie de la grotte d'Evenos que tu as visitée dernièrement. Replace les numéros de photos en donnant le nom des différentes pièces visitées...



6.5) Séance 3 - atelier 5 : le Karst

Regarde la vidéo sur le karst et répond aux questions....

C'est quoi un karst ?

.....

Quels sont les 3 éléments majeurs pour former un karst ?

.....
.....
.....

Comment appelle t-on les plateaux calcaires érodés par l'eau et le vent visible en surface ?

.....

Comment se forme les grottes ? explique le processus

.....
.....
.....

Comment se forme les stalactites ? explique le processus

.....
.....
.....

6.6) Séance 3 - atelier 6 : les crues de la Foux (variante)

Ci-dessous, nous avons plusieurs photos de crues et sécheresses qui se sont produites dans la Foux d'Evenos. En t'aidant de la règle limnimétrique, indique la hauteur d'eau à chaque crue ou sécheresse....

Cas 1 crue du 23 novembre 2019 entrée		Cas 2 crue du 23 novembre 2019 cascade	
Cas 3 niveau d'eau du 10 août 2021 siphon		Cas 4 crue du 26 novembre 2021 cascade	
Cas 5 crue du 26 novembre 2021 entrée		Cas 6 niveau d'eau du 15 avril 2022 siphon	

Quel phénomène provoque les crues ?

.....

Que s'est-il passé au siphon de la Foux entre le 10 août 2021 et le 15 avril 2022 ?

.....
.....
.....

Quelle crue a provoqué ce phénomène ?

.....

Qu'indique les traits horizontaux qui se trouvent sur la photo ci-dessous ?

.....
.....
.....

