

MEMOIRE PEDAGOGIQUE DE CAVITE Grotte de Combe Cullier



Charles LECOQ
DEJEPS mention Spéléologie
Session 2015-2016



Remerciements

Je tiens ici à remercier Odile Couturier (professeur de SVT) qui a été à mon écoute face aux difficultés que j'ai rencontrées lors de la conception de ce mémoire pédagogique et qui a su me réorienter afin que je sois au plus proche du niveau des élèves à qui cette séance d'enseignement est destinée.

Je tiens également à remercier Didier Cailhol pour les nombreux mails échangés.

Je remercie également mes relecteurs et correcteurs pour leur patience.

et pour finir je remercie l'équipe pédagogique du CREPS Rhone-Alpes/Auvergne.

Table des Matières

Introduction.....	4
I-Le public visé.....	5
1-Présentation du public.....	5
2- La thématique et l'axe de développement.....	5
II. Les objectifs de la séance d'enseignement à l'environnement karstique.....	5
III-Description de la cavité.....	6
1- Contexte géologique.....	6
2-La Grotte de Combe Cullier.....	7
3-Historique de la Grotte de Combe Cullier.....	11
4-Description du parcours dans la Grotte de Combe Cullier	11
IV- Le cycle d'enseignement.....	12
1- Pré-requis à destination du professeur.....	12
2- Pré-requis sous forme de TD à l'attention des élèves.....	13
3- Déroulement de la séance sur le terrain.....	17
4- Fiche pédagogique pour le travail de terrain.....	19
V-Analyse de la séance.....	20
1- Fiche auto-évaluation élève et professeur.....	20
2- Fiche évaluation de la séance.....	21
Conclusion.....	22
Lexique des termes avec « * ».....	23
Bibliographie.....	24
Annexe.....	25

Introduction

Au cours de la formation du DEJEPS mention Spéléologie, j'ai pris conscience que le métier de « guide Spéléo » était en pleine mutation. Notre cœur de métier n'étant plus le simple guidage de client ou scolaire dans le monde souterrain, mais belle et bien des actes d'éducation, d'enseignement et de protection de ce milieu que nous aimons tant parcourir.

En effet la spéléologie ne se résigne pas qu'en une pratique sportive, sous ce mot se cache bien des disciplines. A travers ce document présentant une action d'enseignement en lien avec le milieu souterrain, j'ai décidé de faire découvrir une de ces facettes qu'est la Biospéléologie par la découverte de l'écosystème souterrain pour un public de 6ème. Vivant au milieu d'un bois dans le Parc Naturel Régional des Causses du Quercy, je suis très proche de la nature, de la relation qu'entretient le vivant et son habitat. En marchant dans un pré nous ne voyons que les végétaux mais si nous prêtons attention un nouveau monde s'ouvre à nos yeux, il en est de même dans le milieu souterrain. Cela me tient à cœur de faire découvrir la biodiversité si riche du monde souterrain. Afin que les jeunes adolescents aient un milieu qu'ils connaissent en référence, j'ai donc décidé de confronter le milieu extérieur au milieu souterrain. Le premier enjeu de la séance d'enseignement sur le terrain est que les élèves constatent par eux mêmes qu'il y a de grandes différences de peuplements d'êtres-vivants à l'extérieur par rapport à l'intérieur de la grotte. Ce constat permettra une réflexion et en dégagera des hypothèses scientifiques qu'ils devront confronter au terrain.

Le dossier ici présenté permet à l'enseignant d'appréhender le contexte et le contenu de la séance d'enseignement, afin qu'il puisse au mieux l'intégrer dans son cursus d'apprentissage. Il lui permet également d'étoffer ses connaissances et de maîtriser les notions indispensables au bon déroulement des séances puis des exercices de travaux dirigé permettront aux élèves de mobiliser leurs connaissances déjà acquises ou simplement de leur donner ces connaissances, ceci permettra une certaine autonomie des groupes dans leur travail et réflexions sur le terrain.

I- Le public visé

1. Présentation du public

Le public visé par la séance d'éducation à l'environnement karstique proposée ici est une classe de 6ème. Ce niveau se situe en fin de cycle 3 et constitue une étape charnière dans la scolarité des élèves. Le public est âgé d'environ 11 ou 12 ans.

2. La thématique et l'axe de développement

La séance d'enseignement à l'environnement karstique proposée s'inscrit largement dans le programme dispensé en fin de cycle 3 des Sciences et Vie de la Terre sous la thématique : ***La planète terre, les êtres vivants dans leur environnement.***

et le Chapitre: ***Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux***

Nous allons donc développer ce chapitre sous l'axe suivant :

-La répartition des êtres vivants en lien avec les conditions physiques de leur milieu

Les compétences méthodologiques visées au travers de cette séance d'enseignement sont :

- Mettre en œuvre des démarches scientifiques
- Utiliser des outils et méthodes
- Se situer dans l'espace

II. Les objectifs de la séance d'enseignement à l'environnement karstique

-Observer et comparer la répartition des êtres vivants au sein de trois milieux différents : l'extérieur de la grotte, la zone d'entrée et le fond de la grotte.

-Etudier et comparer les caractéristiques physiques de ces trois milieux: prise de mesures de la température, de la lumière et de l'humidité.

III-Description de la cavité

(les termes accolé « * » sont définis dans le lexique en fin de document)

Le site choisi pour la réalisation de la séance suivante est la **Grotte de Combe Cullier** qui se situe sur le **Causse de Gramat**, dans le département du **Lot** (sud-ouest de la France n°dep 46), sur la commune de **Lacave**. A ses pieds, s'écoule la **rivière Dordogne**.

Voir Annexe n°1: Localisation géographique de la zone d'étude ; photo de la commune de Lacave

1- Contexte géologique

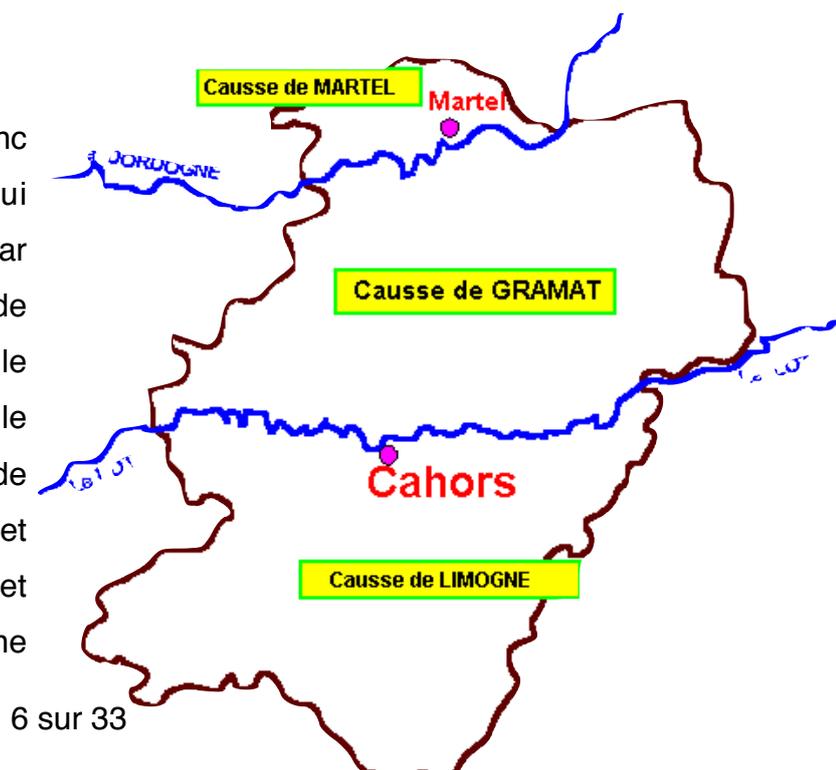
Géologie départementale, les Causses du Quercy

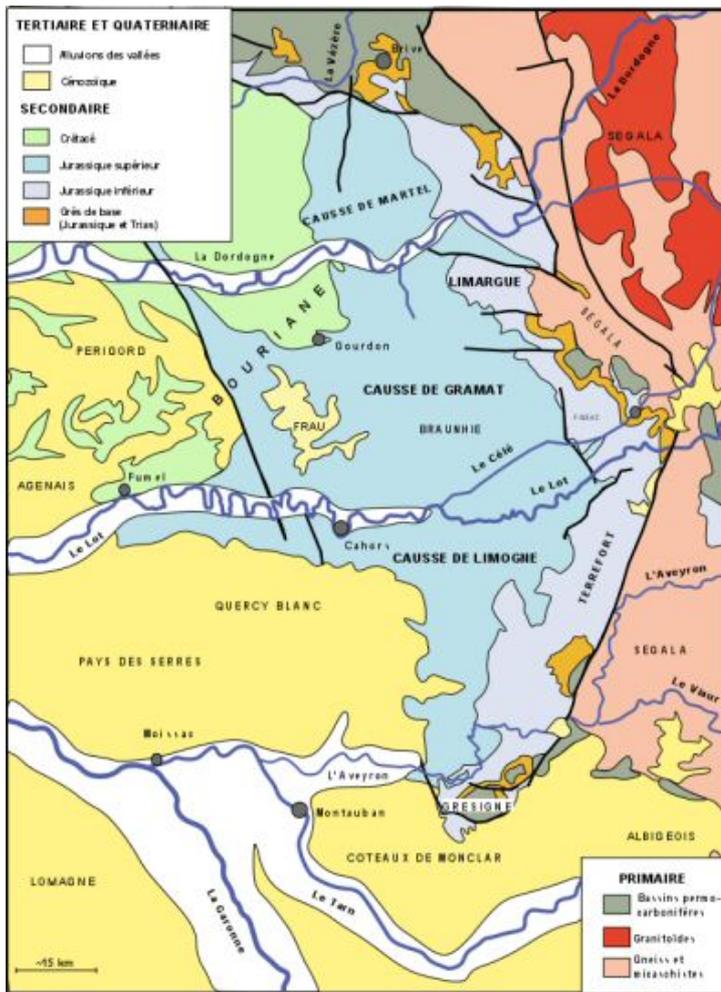
Les Causses de France sont de vastes plateaux calcaires* du Jurassique*, qui s'étendent sur la bordure méridionale du Massif Central. Ils se distinguent en deux groupes : les Grands Causses et les Causses du Quercy.

Les Causses sont constitués de plateaux calcaires séparés par des vallées profondes en forme de canyons ou de gorges. Leur surface est plus ou moins aplanie par l'érosion* fluviale antérieure à la karstification*. Il existe ordinairement un contraste entre les formes de l'intérieur et celles de la surface. Les premières, les grottes et igues* sont très développées et en général plus âgées ; elles ont commencé à se former au début de la karstification, au moment où l'érosion normale est remplacée par l'érosion karstique.

Voir Annexe n°2:Schéma de structure et fonctionnement d'un Karst

Les Causses du Quercy forment donc un ensemble de plateaux calcaires qui s'étendent sur environ 8000 km², traversé par les vallées de la Dordogne, du Lot et de l'Aveyron. Du Nord au Sud on distingue : le **Causse de Martel** au nord de la Dordogne, le **Causse de Gramat** (où se situe la grotte de Combe Cullier) entre la Dordogne et le Lot et le **Causse de Limogne** entre le Lot et l'Aveyron. Les Causses du Quercy ont une altitude moyenne d'environ 350 m.

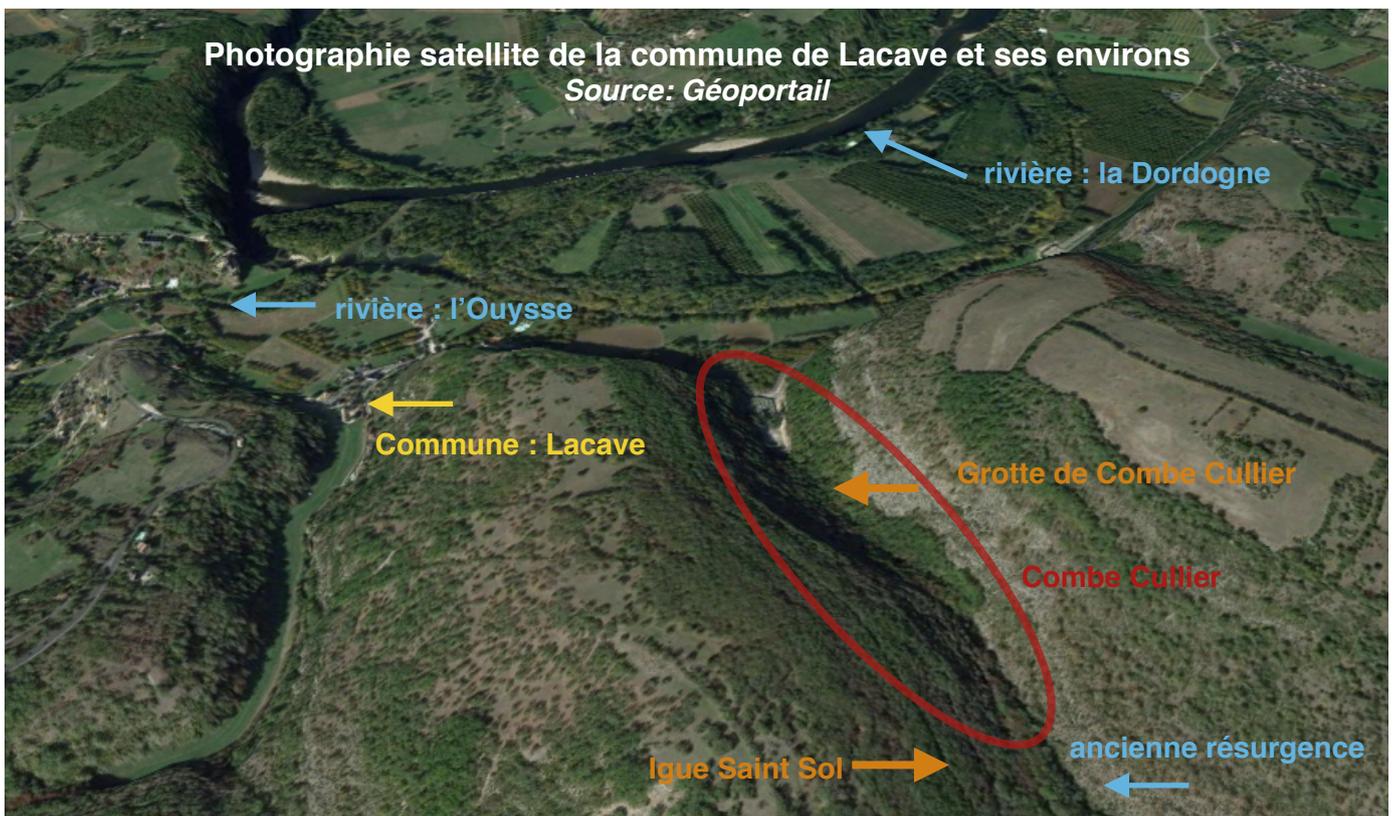




Le Causse de Gramat est entièrement constitué par des calcaires des Jurassiques moyen et supérieur reposant sur des marnes du Lias, constituant une épaisseur de 400 m environ. Les rivières Dordogne et Lot constituent les points bas Nord et Sud du Causse de Gramat : c'est donc dans ces directions que se sont constitués les axes de drainage des systèmes karstiques.

Voir Annexe n°3: Coupe géologique de synthèse du département du Lot.

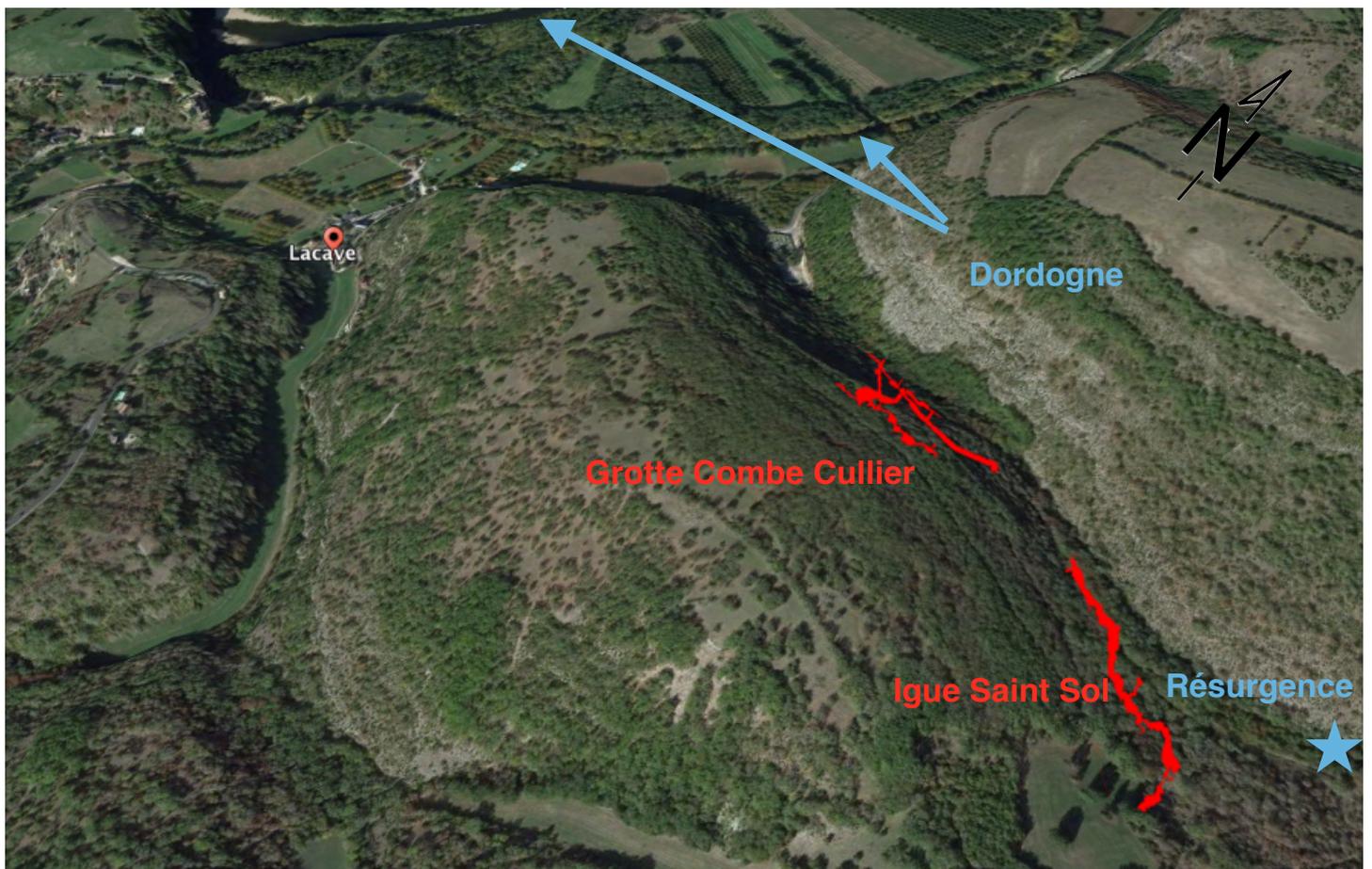
2-La Grotte de Combe Cullier



La grotte de Combe Cullier s'est formée sur la rive gauche et dans le même sens que la combe éponyme, en direction de la Dordogne. Cela laisse penser que la cavité devait servir de conduit permettant à l'eau de circuler avant de refaire surface et d'alimenter la Dordogne (se référer à l'annexe n°2 - Schéma de structure et fonctionnement d'un Karst*), la présence de l'igue de Saint Sol et d'une ancienne résurgence* désormais comblée et impénétrable en amont de la combe attestent que celle-ci était l'ancien cheminement d'une circulation d'eau souterraine.

La proximité actuelle avec la rivière de l'Ouyse (qui draine les eaux du Nord du département Lotois et qui a environ 20km de circulation souterraine) peut également laisser penser que la Combe Cullier était l'un de ces anciens cheminements.

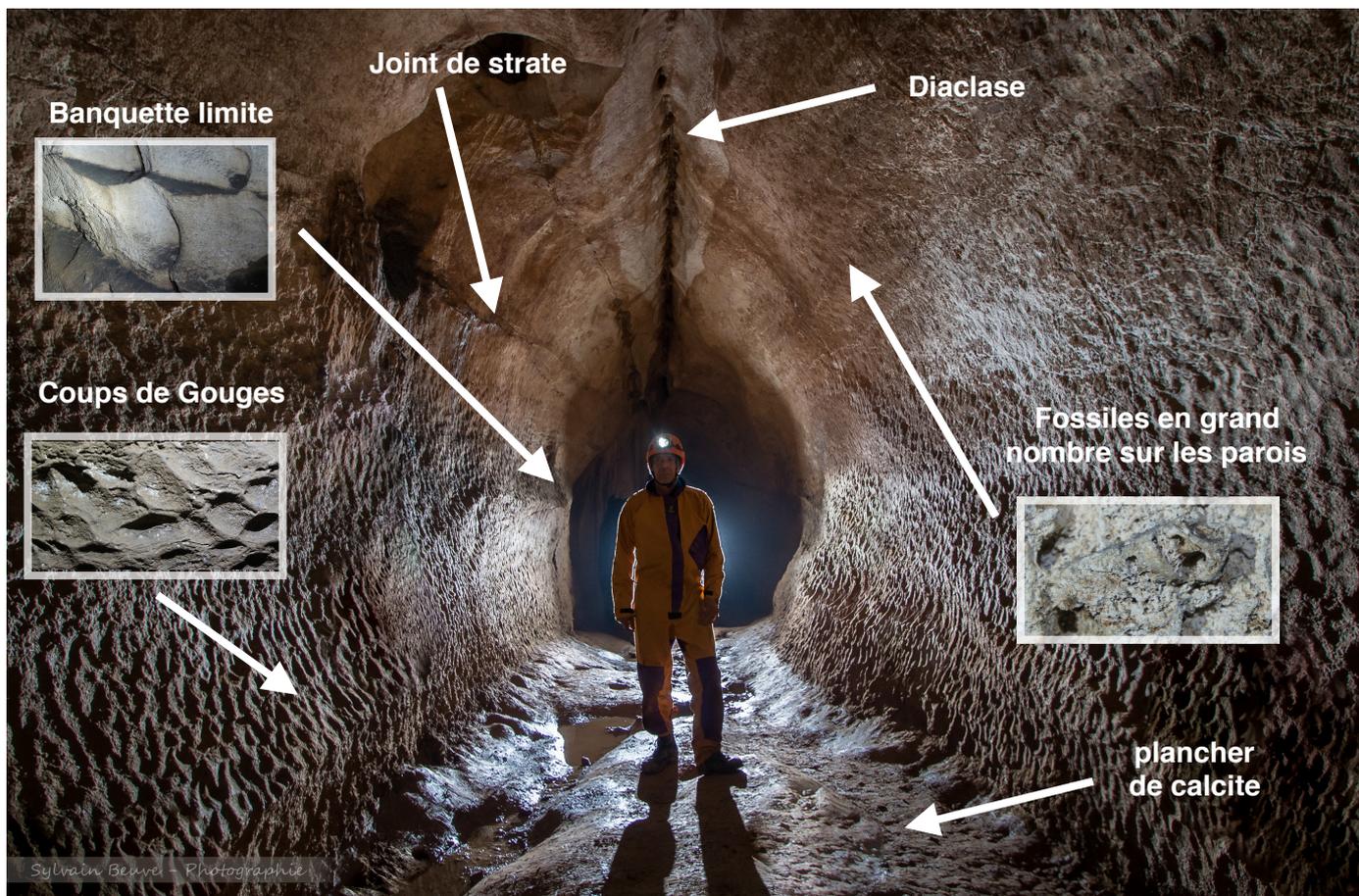
Au fil du temps, à cause de l'érosion, la Dordogne s'enfonce dans son lit peu à peu jusqu'à la création du paysage que nous connaissons désormais. La Dordogne modèle donc son lit en s'enfonçant et l'élargissant au gré de son écoulement. Ceci a pour conséquence de descendre son niveau de base*, donc de modifier l'arrivée de ses affluents : c'est une des conséquences de la fossilisation des réseaux de la grotte de Combe Cullier et de l'igue de Saint Sol.



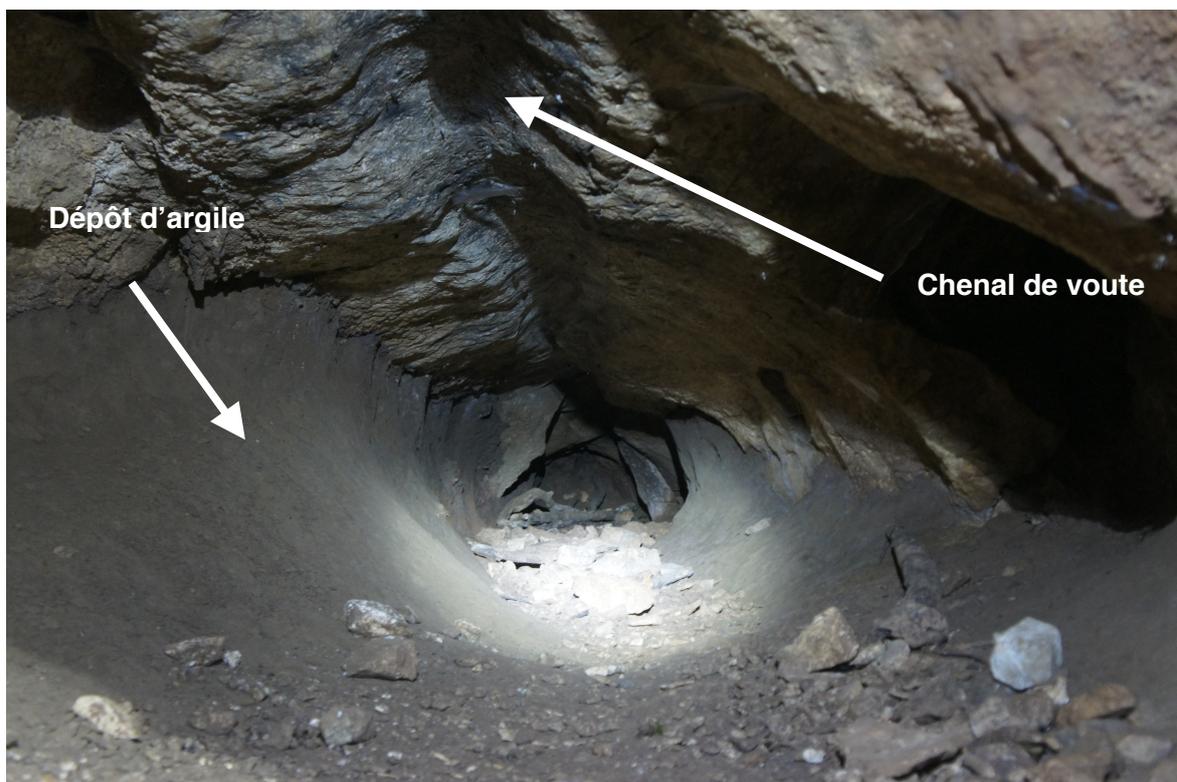
L'intérieur de la **Grotte de Combe Cullier** (*voir topographie de la cavité, annexe n°4*) nous donne également des informations sur l'histoire de l'évolution de l'incision de la Dordogne et la façon dont la cavité s'est formée et comment elle a drainé les eaux souterraines.

La grotte bénéficie en effet de deux galeries principales : une première (entourée en violet) qui est la plus importante des deux, où nous observons des fossiles sur les parois ainsi qu'une diaclase* qui est le point de départ du creusement du conduit, il a par la suite été élargi par l'érosion chimique. La présence de coups de gouges* démontre un creusement de la galerie en régime noyé* et sous pression, la vitesse du courant était donc supérieure à 10cm/s. L'orientation des coups de gouges nous indique que le sens de circulation de l'eau partait bien vers la Dordogne (long en « creux de cuillère », avec une partie amont raide regardant le sens du courant, et une partie aval en pente douce), grâce aux coups de gouges il est possible de déterminer la vitesse plus ou moins exacte du courant (plus les coups de gouges sont petits, plus la vitesse de circulation de l'eau est importante).

Nous observons également dans la même galerie la présence de banquettes limites et de dépôts d'argile au sol, ceci nous indique qu'il y a eu un abaissement du niveau de base de la Dordogne (elle s'est enfoncée dans son lit) donc un écoulement des eaux plus lent (inférieure à 10cm/s), ce qui a pour conséquence le dépôt d'argile au sol de la cavité jusqu'au comblement partiel du conduit, l'eau circule désormais au dessus de la couche d'argile qui est perméable et ne permet la corrosion* qu'en plafond. Aujourd'hui, les dépôts d'argile ont partiellement disparus, ceci est le résultat d'un abaissement brutal du niveau de base de la Dordogne, qui a permis l'augmentation de la circulation des eaux donc l'évacuation des dépôts d'argiles et la mise en place d'une couche de calcite* formant un nouveau sol.



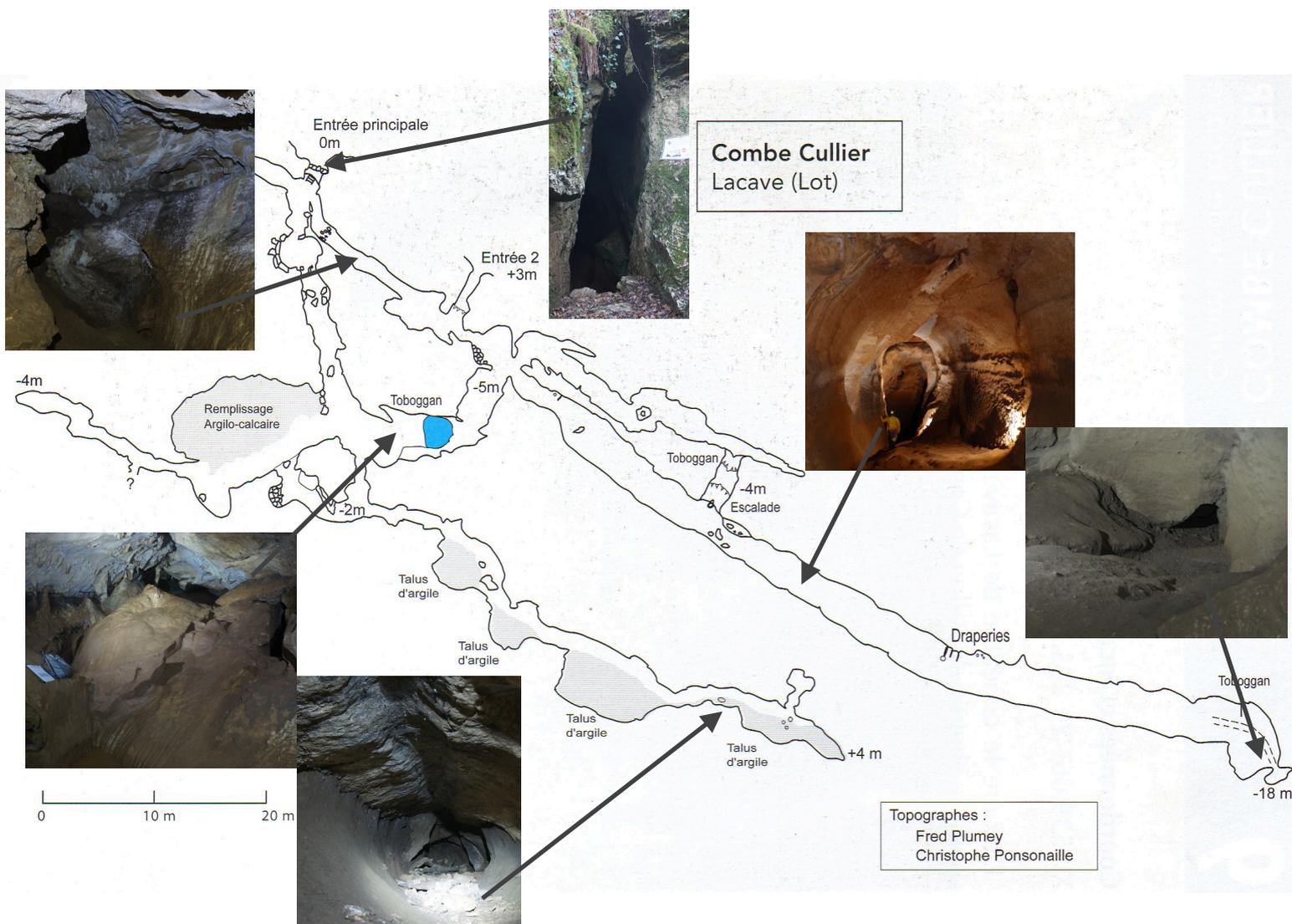
La seconde galerie qui est parallèle à la première et de plus petite taille est comblée partiellement de dépôts d'argile, nous y observons également les traces d'une ancienne circulation d'eau en plafond par le creusement d'un chenal de voute*.



3-Historique de la Grotte de Combe Cullier

La grotte fut découverte en février 1910 par Armand Viré et ses compagnons qui prospectaient dans la Combe Cullier à la recherche d'abris préhistoriques. En effet la commune de Lacave recense de nombreux abris sous roche préhistoriques, dont un en aval de la grotte Combe Cullier, en rive droite de la combe. L'équipe découvrit des ossements humains et des morceaux de poteries datant du Néolithique à l'intérieur de la grotte. L'entrée fut désobstruée par Armand Viré et ses compagnons.

4-Description du parcours dans la Grotte de Combe Cullier



La Grotte de Combe Cullier bénéficie de deux entrées : une entrée principale sans difficulté particulière et une autre, étroite et verticale, d'une hauteur de 3 mètres qui est peu, voir pas utilisée du fait de son étroitesse. Nous emprunterons l'entrée la plus pratique. Il y fait suite une petite galerie, puis une salle partiellement comblée d'un remplissage d'argile. Nous sommes ici à un carrefour : en prenant immédiatement sur la droite se trouve une petite galerie basse due à son remplissage. Plus nous avançons dans celle-ci plus l'argile devient humide et s'obstrue progressivement. Du carrefour, en continuant droit devant nous, nous arrivons dans une autre salle où se trouvent des bloc effondrés qui ont été recouverts d'une coulée de calcite et qu'il nous faut franchir afin de continuer. Nous arrivons dans la galerie principale de la Grotte de Combe Cullier, aux dimensions confortables de 5m sur 6m, cette galerie descend progressivement et se retrouve obstruée par des remplissages d'argiles.

IV- Le cycle d'enseignement

1ère séance: en classe avec le Professeur.

Durée: 2h

Objectif:

-Acquérir des pré-requis nécessaires à la séance sur le terrain.

2ème séance: Sur le terrain, Grotte de Combe Cullier.

Durée: l'après-midi

Objectifs:

-Relever la présence d'êtres vivants dans trois zones différentes (la zone extérieure à la grotte, l'entrée de la grotte et le fond de celle-ci).

-Noter la répartition des êtres vivants sur le plan de la cavité.

-Mesurer les caractéristiques physiques de chaque zone étudiée et l'organiser dans un tableau.

3ème séance: en classe avec le Professeur.

Durée: 2h

Objectifs:

-Présenter les résultats

-Exploiter les mesures

-Elaborer une conclusion

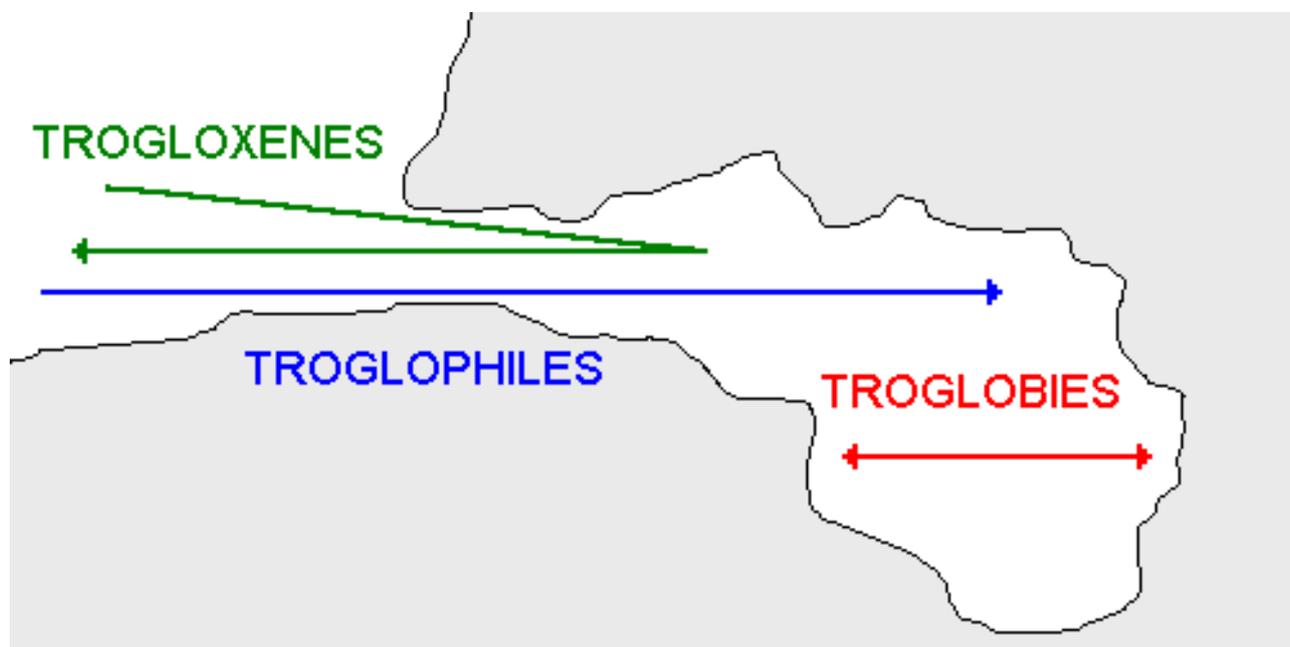
1- Pré-requis à destination du professeur

Les pré-requis permettront aux élèves de pouvoir se questionner et de répondre par des hypothèses aux questions qui seront posées. Les notions présentées seront vues et expliquées par le professeur en classe et en amont de la séance sur le terrain.

-Etre vivant: Pour être considéré comme un être vivant, l'animal ou le végétal doit être capable de : respirer, se nourrir, produire des déchets, et se reproduire. Pour survivre, les êtres vivants sont capables de se reproduire et de s'adapter à leur environnement. Les plus développés communiquent entre eux par différents moyens et certains peuvent se déplacer par leurs propres moyens.

-Biospéléologie:

La **Biospéléologie**, est l'étude des organismes cavernicoles, les animaux cavernicoles peuvent être classés schématiquement en trois grandes catégories :



*Classement schématique des modes de vie dans le milieu souterrain.
Source: DODE*

Trogloxène: Un animal est dit « troglaxène » si ce dernier est capable de vivre aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de la grotte. C'est un hôte occasionnel qu'on trouve le plus souvent dans la zone d'entrée de la grotte.

Ex: Crapeau, Renard, certains Oiseaux...



Grenouille



Escargot



Salamandre



Renard

Troglophile: Un animal est dit « troglophile » s'il vit dans une grotte mais trouve sa nourriture à l'extérieur et effectue une partie au moins de son cycle vital (hibernation, gestation...). Il se reproduit normalement à l'extérieur des grottes.

Ex: Chauve-souris, Papillon, Araignée...



Chauve-Souris



Meta Menardi



Scoliopteryx Libatrix

Troglobie: Un animal est dit troglobie s'il ne peut vivre que dans une grotte. Ce sont les véritables cavernicoles adaptés au milieu souterrain.

Ex: Coléoptère, Niphargus, Collembolle



Coléoptère



Niphargus



Collembolle

-Caractéristiques d'un écosystème

Un **écosystème** est un système composé : d'un **milieu de vie** défini par des **caractéristiques physiques** (luminosité, température, matière etc...), des **êtres vivants** et de toutes les interactions existantes entre eux.

Les **écosystèmes** existent à différentes échelles :

- dans notre **environnement** proche : une mare, une forêt, un champs de blé, une ville, un bord de mer, une grotte, etc.

- à l'échelle de la **planète** : un désert, une savane, une forêt tropicale, une chaîne de montagne, etc.

Chaque **écosystème** est habité par des espèces **animales** et **végétales**. Elles vont établir des relations entre elles : **chaîne alimentaire**, **habitat**. Un **équilibre** s'installe.

Dans un environnement, chaque endroit a des caractéristiques physiques qui lui sont propres. Certaines de ces caractéristiques physiques peuvent être mesurées avec les outils suivants :

Caractéristique physique à mesurer	Nom de l'appareil de mesure	Unité de mesure	Symbole	Photographie de l'appareil de mesure
Température	Thermomètre	Degré Celsius	°C	
Eclairement (Luminosité)	Luxmètre	Lux	Lx	
Humidité	Hygromètre	Pourcentage d'humidité	%	

Dans un milieu, les êtres vivants présents semblent répartis suivant ces caractéristiques.

-Caractéristiques de l'écosystème souterrain

Les caractéristiques physiques du milieu souterrain sont : une absence de lumière, une humidité élevée et constante, une température invariable.

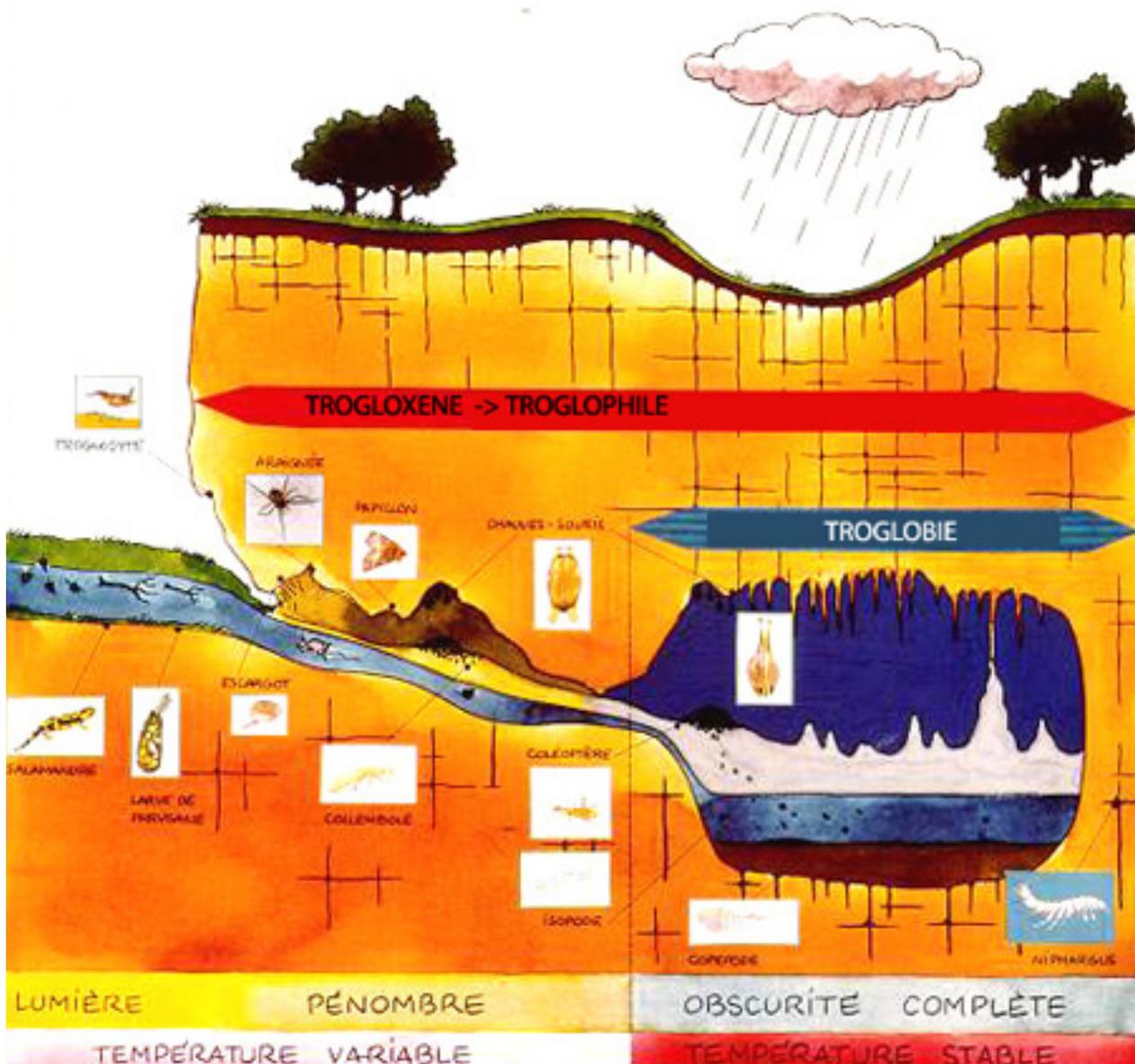


Schéma simplifié des caractéristiques physiques de l'écosystème souterrain
Source: www.environnementwallonie.be

L'obscurité entraîne l'absence de végétaux capables de photosynthèse et presque toutes les sources de nourriture doivent provenir du milieu extérieur.

Un premier apport très important est constitué de débris végétaux et d'organismes de petite taille entraînés par les eaux souterraines. Le second provient de l'entrée régulière d'organismes actifs non consommateurs qui viennent peupler l'**écosystème**.

L'exemple le plus frappant est celui des chauves-souris qui vont se nourrir au-dehors, mais dont le guano libéré dans les grottes est le point de départ d'une faune inféodée considérable.

2- Pré-requis sous forme de TD à l'attention des élèves

Les exercices de TD sont destinés à rafraîchir les connaissances déjà acquises par les élèves au cours de leur scolarité, mais également à apporter les connaissances requises pour le bon déroulement de la séance sur le terrain. Les notions spécifiques à la séance d'enseignement seront déduites par les élèves lors de réflexions collectives sur le terrain.

La feuille de TD dans son ensemble est visible en annexe n°5

Exercice n°1: Les êtres-vivants.

Consigne: Entoure les êtres-vivants de couleurs différentes en fonction qu'ils appartiennent à la faune ou à la flore et crée ta propre légende.



Exercice n°2: Le matériel nécessaire à la mesure des conditions physiques d'un environnement.

Consigne: Complète le tableau avec les bons termes.

Caractéristique Physique à mesurer	Nom de l'appareil de mesure	Unité de mesure	Symbole	Photographie de l'appareil de mesure
				
				
				

3- Déroulement de la séance sur le terrain.

La séance d'enseignement sur le terrain d'une demi-journée se déroule en deux temps, pour chacun des deux temps, des groupes de 5 élèves seront constitués afin que les élèves puissent manipuler, observer et échanger le plus possible.

Nous parcourons donc dans un premier temps l'extérieur et l'intérieur de la cavité afin que les élèves puissent constater par eux-même que la répartition des êtres-vivants n'est pas la même dans les différents milieux. Cette observation sera formalisée par le recensement d'êtres vivants (faune et flore) sur un plan qui regroupe l'extérieur proche de l'entrée de la grotte et l'intérieur de la grotte. La faune sera symbolisée par une croix marron et la flore par une croix verte. Chaque observation fera l'objet d'une photographie afin que le professeur puisse les réutiliser lorsqu'il abordera la classification des êtres vivants. *Les élèves auront chacun à leur disposition un plan, des crayons de couleurs et une loupe et chaque groupe se verra attribuer un appareil photo.*

A l'issue de cette première étape, un temps collectif de réflexion sera mené. Il permettra aux différents groupes de mettre en commun leurs réflexions et questionnements sur la répartition des êtres-vivants qu'ils auront mis en évidence lors du recensement.

-Pourquoi l'environnement extérieur de la grotte est plus riche en êtres vivants?

-Quels sont les différences entre l'extérieur de la grotte, son entrée et le fond?

-Comment pouvons-nous mettre en évidence les différentes conditions physiques des trois milieux?

Les groupes partiront prendre les mesures des conditions physiques dans les trois milieux qu'il auront formalisés sur leur plan et décriront par des phrases simples les trois milieux. Le travail sera formalisé sur le document mis à leur disposition. *Chaque groupe se verra attribuer un thermomètre, un luxmètre et un hygromètre (une initiation à l'utilisation des outils sera faite avant le départ des groupes).*

Les fiches de travail de terrain seront récupérées par le professeur, afin que les élèves puissent finir le travail en classe. Ils créeront des diagrammes afin de mettre en relation leurs hypothèses avec les données du terrain pour ensuite conclure devant les autres groupes la validation ou non de leur hypothèse. L'enseignant pourra également poursuivre le travail avec les photographies faites lorsqu'il abordera le chapitre suivant qui est la classification des êtres-vivants.

4- Fiche pédagogique pour le travail de terrain

Les élèves se verront attribuer des fiches de travail sur le terrain au fur et à mesure de l'avancement de la séance.

Les fiches pédagogiques sont visibles en annexe n° 6 et n°7

La première fiche de travail concerne l'observation du terrain, elle consiste à formaliser les observations que les élèves vont faire. Elle leur permettra de s'appuyer dessus afin d'en dégager un constat.

La seconde fiche de travail permet à l'élève de formaliser son protocole expérimental et de garder une trace écrite du travail afin que le professeur puisse faire le travail de conclusion en classe.

V-Analyse de la séance

1- Fiche auto-évaluation élève et professeur

La fiche d'évaluation est visible en annexe n°8

Objectifs						
Je respecte les règles de fonctionnement d'un groupe						
J'ai su observer des êtres-vivants dans leurs milieux de vie						
J'ai mis en évidence trois milieux de vie distincts						
J'ai formulé une hypothèse sur la répartition des êtres-vivants par rapport aux milieux de vie						
J'utilise correctement le matériel						
J'ai mis en évidence les caractéristiques physiques de chaque milieu de vie						
J'ai participé aux réflexions collectives						
Mes phrases sont grammaticalement et orthographiquement correctes						
Je respecte les consignes de sécurité						

2- Fiche évaluation de la séance

La fiche d'évaluation de la séance est visible en annexe n°9

Objectifs				Observation
La séance proposée est pertinente				
La séance proposée permet l'analyse				
Le lieux de la séance est judicieux				
Les recherches effectuées sont présentées				
Les données sont suffisantes et pertinentes				
Les données sont exploitables				
L'organisation des ateliers est cohérente				
Les connaissances acquises sont identifiées				
Les difficultés et les points à améliorer sont identifiés				
Le transfert des connaissances acquises est envisagé dans d'autres situations				

Conclusion

Ce dossier est la dernière étape d'une longue série de certifications, donc la fin de la formation du DEJEPS mention Spéléologie. Ce fut pour moi l'exercice le plus difficile à réaliser et certainement l'un des plus intéressants. Il fallut acquérir des compétences pas forcément faciles à appréhender, tel que savoir situer le niveau des connaissances et des capacités des élèves à qui la séance d'enseignement est destinée, c'est pour cela que lors de la conception de la séance, j'ai choisis de me faire épauler par un instituteur du début du cycle 3 et un professeur de SVT afin qu'ils me conseillent sur le niveau attendu des élèves.

Bien que lors de la soutenance de ce dossier, la séance ne soit pas encore réalisée sur le terrain avec les élèves, une réservation est déjà lancée, ce qui me permettra de confronter cette version papier qui a été effectuée sur le terrain uniquement par moi avec le ressenti des élèves. Ceci me permettra d'ajuster la séance en fonction des remontées des élèves, du professeur et de moi-même.

La réalisation de la séance d'enseignement m'a définitivement convaincu que notre métier est à un tournant, plus axé sur l'enseignement que le guidage. C'est pour cela que je souhaite continuer dans cette voie en proposant petit à petit un certain nombre de séances d'enseignement en lien avec le milieu souterrain afin d'en faire partager toutes ses facettes avec le plus grand nombre.

Lexique des termes avec « * »

Calcaires : roches sédimentaires, tout comme les grès ou les gypses, facilement solubles dans l'eau, composées majoritairement de carbonate de calcium CaCO_3 mais aussi de carbonate de magnésium MgCO_3 .

Jurassique : période géologique qui s'étend de - 201,3 à - 145 millions d'années (Ma).

Erosion : Ensemble des processus chimiques (corrosion) et mécanique (abrasion) conduisant par destruction de matériaux (et édification de matériaux corrélatifs) à la formation d'un modelé.

Karstification : Processus pendant lequel de l'eau de pluie chargée en dioxyde de carbone attaque de la roche calcaire, principalement composée de calcite, conduisant à la formation d'un karst.

Igue : Cavité naturelle creusée dans le calcaire par les eaux de ruissellement, désigne un gouffre dans le département du Lot.

Karst : Massif généralement calcaire affecté par la dissolution et marqué par l'infiltration des eaux.

Résurgence : Point de sortie des écoulements d'eaux souterraines.

Niveau de base : Altitude pour un système karstique à partir de laquelle l'énergie du gradient hydraulique devient nulle. C'est généralement l'altitude de la résurgence la plus basse du système.

Diaclase : Cassure affectant un volume rocheux sans déplacement relatif des deux compartiments.

Coup de Gouge : terme courant pour désigner les vagues d'érosion en cupules sur les parois de certains cours d'eau souterrains, actifs ou fossiles.

Corrosion : Erosion chimique du calcaire par l'eau agressive.

Calcite : Cristal de Ca CO_3 du système rhomboédrique. Incolore et translucide lorsqu'elle est pure, elle est généralement colorée par des impuretés.

Bibliographie

Francis LE GUEN, *La Spéléologie* (1997) Edition du Chêne

Bernard Collignon, *Spéléologie approches scientifiques*,(1988) Edisud

René Ginet et Vasile Decou, *Initiation à la biologie et l'écologie souterraines*, (1977) Jean-Pierre Delarge

Comité départemental de Spéléologie du Lot, *Spéléoguide du Lot* (2012)

Stéphane JAILLET et Fabien DARNE, *Elément de Karstologie, Dossier Instruction*, (1996) Ecole Française de Spéléologie

Fabien DARNE, *Approche de la Biospéléologie, Dossier Instruction*, (1997) Ecole Française de Spéléologie

Thierry PELISSIE, Jean-Jacques LAGASQUIE et Joël TREMOULET, *Les clefs des paysages des Causses du Quercy / Géologie et Géomorphologie*, (2014) Parc Naturel Régional des Causses du Quercy

Armand VIRE, *Ossuaire Gaulois à Lacave*, (1910) Bulletins et Mémoire de la Société d'anthropologie de Paris, Volume1/Numéro 1

V. JUSSERAND et M.SACHE, *Sciences et Technologie 6ème*, (2016)

Sitographie

Éducation Nationale, Sciences et technologie cycle 3 : educsol.education.fr

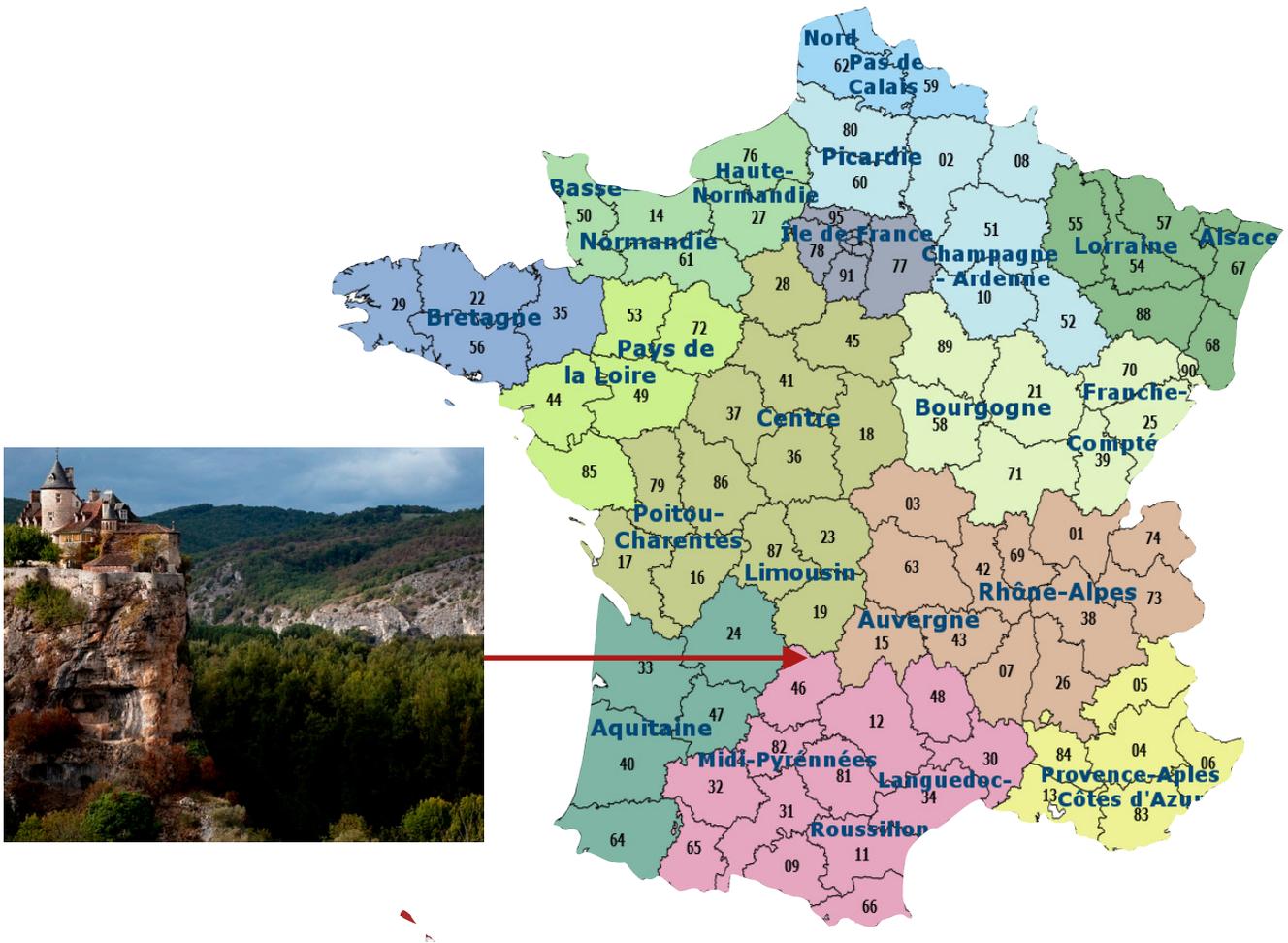
Groupe d'étude de la biospéléologie : environnement.ffspeleo.fr

juraspéléo.ffspeleo.fr

infoterre.brgm.fr

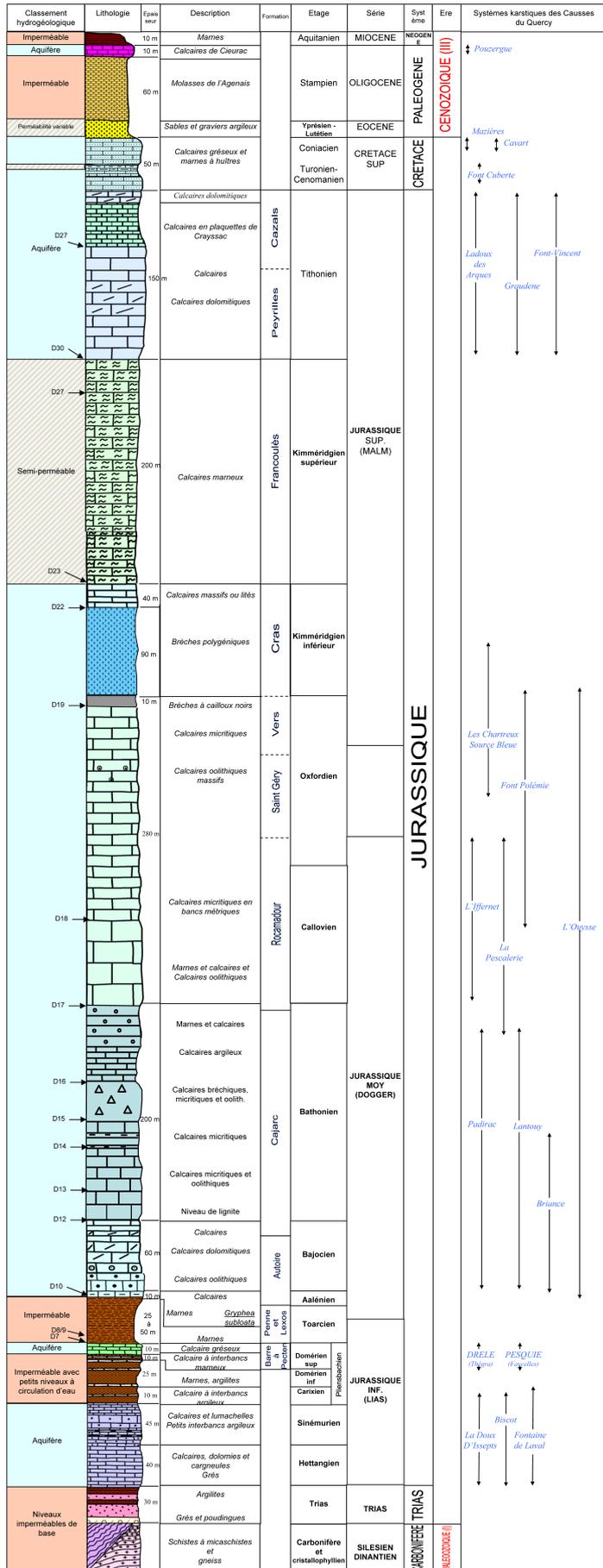
Annexe

Annexe n°1: Localisation géographique de la zone d'étude ; photo de la commune de Lacave

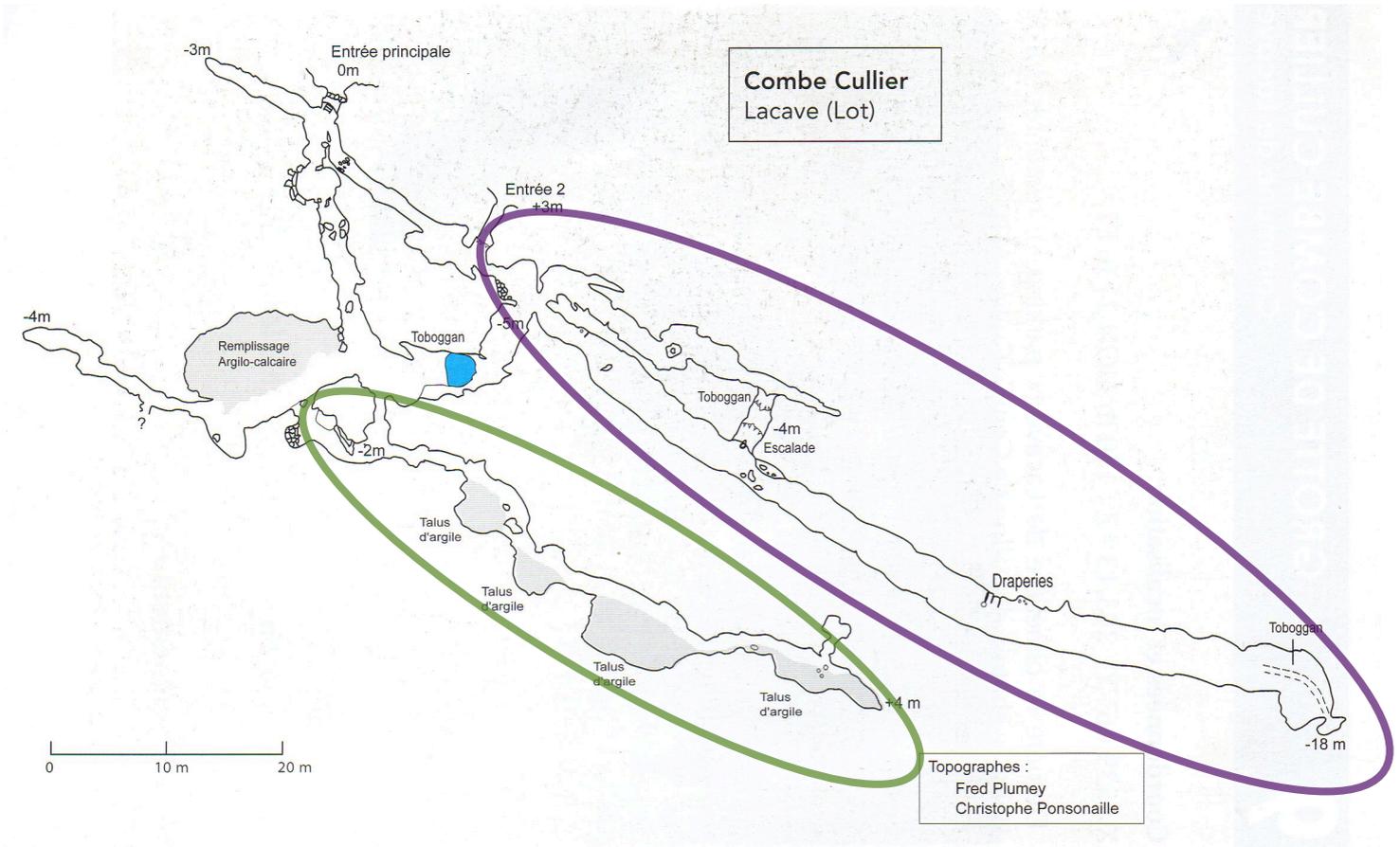


Annexe n°3: Coupe géologique de synthèse du département du Lot.

Source: BRGM



Annexe n°4: topographie de la cavité
Source: Spéléoguide du Lot



Annexe n°5: Feuille de TD à destination des élèves

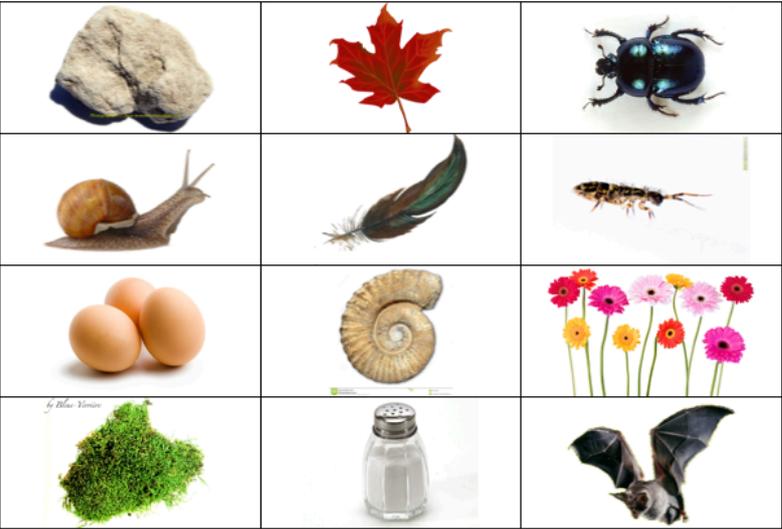
Nom:
Prénom:

Travaux dirigés
Préparation au travail de terrain

Date:
Classe:

Un être vivant est un **organisme** doté de vie, ce qui signifie qu'il **naît, se développe** et finit par **mourir**. La **faune** désigne l'ensemble des **animaux**, par opposition à la **flore**, qui est l'ensemble des **végétaux**.

Exercice n°1: Grace à la définition entoure de couleurs différentes la faune et la flore, n'oublies pas de créer ta propre légende.



Légende:

Un **écosystème** est un système composé : d'un **milieu de vie** défini par des **caractéristiques physiques**, des **êtres vivants** et de toutes les interactions existantes entre eux.

La température se mesure avec un thermomètre et s'exprime en Degré Celsius (°C), l'humidité de l'air se mesure avec un hygromètre et indique une valeur comprise entre 0 et 100%, La luminosité se mesure avec un luxmètre et s'exprime en Lux (lux)

Exercice n°2: Complète le tableau des instruments de mesure des caractéristiques physiques d'un écosystème.

Caractéristique Physique à mesurer	Nom de l'appareil de mesure	Unité de mesure	Symbole	Photographie de l'appareil de mesure
				
				
				

Annexe n°6: Le travail d'observation

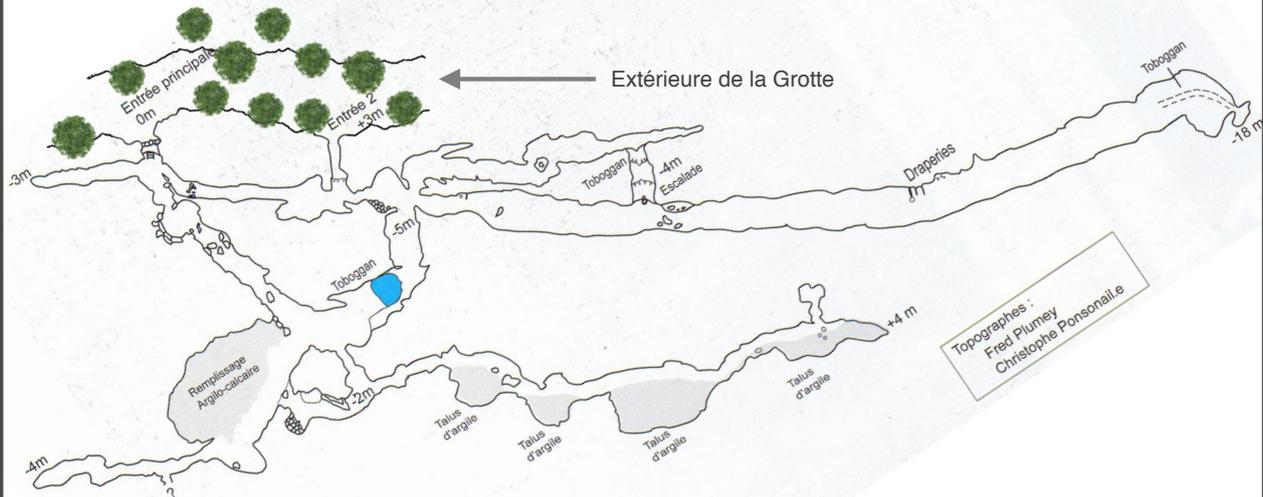
Nom:

Prénom:

Le Travail d'observation

Date:

Classe:



Consigne:

Lorsque tu rencontres un être-vivant, remplis le tableau et inscris le numéro de ton observation sur le plan (en vert pour la flore et en marron pour la faune), n'oublies pas de photographier l'être-vivant.

Une fois que tu as finis tes observations, entoure avec des couleurs différentes (n'oublies pas de faire une légende): une zones qui te parait riche en êtres-vivants, une autre un peu moins et une dernière pas du tout riche en êtres-vivants.

N°	Être-vivant observé ne marque rien si tu ne connais pas son nom	Faune	Flore	Description de l'être-vivant	N° Photo
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Annexe n°7: Le travail scientifique

Nom:	Le Travail scientifique	Date:
Prénom:		Classe:
Je formule une hypothèse sur mon observation de la répartition des êtres-vivants:		
Je liste le matériel scientifique nécessaire à la vérification de mon hypothèse:		
Zone riche en êtres-vivants		
Caractéristiques physiques	Je décris le milieu:	
Température:		
Eclairement:		
Humidité:		
Zone peu riche en êtres-vivants		
Caractéristiques physiques	Je décris le milieu:	
Température:		
Eclairement:		
Humidité:		
Zone très peu riche en êtres-vivants		
Caractéristiques physiques	Je décris le milieu:	
Température:		
Eclairement:		
Humidité:		

Annexe n°8: Fiche d'auto-évaluation élèves/professeur

EVALUATION DU TRAVAIL DE TERRAIN						
Date:	Classe:	Je m'auto-évalue			Mon Professeur m'évalue	
Nom:	Prénom:					
Objectifs						
Je respecte les règles de fonctionnement d'un groupe						
J'ai su observer des êtres-vivants dans leurs milieux de vie						
J'ai mis en évidence trois milieux de vie distincts						
J'ai formulé une hypothèse sur la répartition des êtres-vivants par rapport aux milieux de vie						
J'utilise correctement le matériel						
J'ai mis en évidence les caractéristiques physiques de chaque milieu de vie						
J'ai participé aux réflexions collectives						
Mes phrases sont grammaticalement et orthographiquement correctes						
Je respecte les consignes de sécurité						
Commentaires						
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Acquis </div> <div style="text-align: center;">  En cours d'acquisition </div> <div style="text-align: center;">  Non acquis </div> </div>						

Annexe n°9: Fiche évaluation de la séance d'enseignement

EVALUATION DE LA SEANCE D'ENSEIGNEMENT SUR LE TERRAIN				
Lieu:	Date:	J'évalue la séance d'enseignement		
Enseignant:				
Objectifs				Observation
La séance proposée est pertinente				
La séance proposée permet l'analyse				
Le lieux de la séance est judicieux				
Les recherches effectuées sont présentées				
Les données sont suffisantes et pertinentes				
Les données sont exploitables				
L'organisation des ateliers est cohérente				
Les connaissances acquises sont identifiées				
Les difficultés et les points à améliorer sont identifiés				
Le transfert des connaissances acquises est envisagé dans d'autres situations				
Commentaires				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> Acquis</div> <div style="text-align: center;"> A améliorer</div> <div style="text-align: center;"> Non acquis</div> </div>				