

Projet Classe Eaux Souterraines "Foux d'Evenos et bassin versant de la Reppe"

Projet pédagogique "Foux d'Evenos et bassin versant de la Reppe" entre l'association SPÉLÉ-H2O et la classe de CM2 de madame MERCIER école Reynier de Six-Fours-Les-Plages sur la période 2023/2024

Partenariat conventionné par l'Education Nationale

SPELE-H2O 405, Av Bucarin 83140 Six-Fours-Les-Plages www.speleh2o.fr
Tel 06.15.19.61.03 - speleh2o@orange.fr Association loi 1901 - fondée en 1993



Contexte du projet

La classe Eaux Souterraines "Foux d'Evenos et bassin versant de la Reppe" a pour objectif d'étudier la grotte de la Foux d'Evenos et son bassin versant, en favorisant le respect de l'environnement, le partage et l'assimilation des connaissances.

Le présent projet décrit les modalités pédagogiques et techniques. Il est **le fruit d'une coproduction éducative entre l'association SPÉLÉ-H2O et la classe CM2 de madame Mercier.**

La Foux d'Evenos, cavité primordiale du patrimoine communal

La Foux est l'une des cavités pédagogiques majeures de l'aire toulonnaise. C'est une grotte « école » où les scolaires, dès 6 ans, peuvent découvrir différents aspects du monde souterrain (biospéléologie, géologie, hydrologie, minéralogie, karstologie...).

Après de fortes pluies, la grotte de la Foux donne naissance à un cours d'eau temporaire qui rejoint la Reppe à Sainte-Anne d'Evenos. C'est une des principales alimentations de la Reppe.

L'embouchure du fleuve se situe sur les communes de Six-Fours-Les-Plages et Sanary-Sur-Mer.

La grotte de la Foux d'Evenos sera utilisé ici comme support pédagogique à l'étude du cycle de l'eau en terrain calcaire.

L'objectif est de proposer un travail pluridisciplinaire autour de l'eau souterraine, de la grotte et du bassin versant de la Reppe.

Association SPÉLÉ-H2O :

Notre mission est de promouvoir et faire progresser l'éducation à l'environnement karstique dans le var, 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 l'enseignant 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.

Présentation du projet

Déroulement du projet

La classe bénéficiera de 3 jours d'animation qui seront autant que possible regroupés sur une semaine complète. Le bus sera à réserver par l'école à raison d'une sortie terrain pendant la semaine d'animations. Les activités karstiques et animations souterraines seront encadrés par 2 moniteurs brevet d'état spéléologie (SPÉLÉ-H2O) et celles sur les eaux de la planète bleue par l'enseignante.

Concernant l'organisation des animations, le canevas sera le suivant :

- **Les deux premières séances** seront consacrées à faire émerger des idées (démarche d'investigation sur le sujet pour poser les bases d'un premier socle de connaissances autour de l'eau et de la roche.

Les thèmes suivants seront abordés : le cycle de l'eau naturel et domestique, l'eau sous toutes ses formes, découverte de l'eau dans notre environnement quotidien, l'eau sur la planète, les trois types de roches, perméabilité des roches, minéralisation de l'eau, déformation des roches et dissolution de la roche calcaire.

Des ateliers différents seront animés en classe par 1 intervenant de Spélé-H2O et l'enseignante sur la journée.

- **La journée suivante** permettra d'aborder la problématique sur le bassin versant de la Reppe par l'exploration et l'approche scientifique du karst de la Foux d'Evenos et les différentes expériences autour de l'eau sur la maquette de source.

Les thèmes suivants seront abordés : découverte du monde souterrain (roche, formation de la grotte, crue, pluviométrie, stalactite, stalagmite...), découverte du karst (calcaire marbrier, vide karstique, cannelure, fossiles, roche sédimentaire...), découverte de la faune cavernicole (troglobies, troglaxènes, troglaphiles), modélisation d'une source karstique (sécheresse, recharge de l'aquifère karstique, épisode méditerranéen, crue des sources, forage, pollution de l'eau dans le karst), modélisation du bassin versant de la Reppe (vocabulaire d'un cours d'eau, inondation, forage, pollution, qualité de l'eau,...)

Des ateliers seront animés sur site par 2 éducateurs de Spélé-H2O et l'enseignante.

- **La dernière journée** sera consacrée à la mise en place (en classe) d'ateliers d'acquisitions des différents thèmes évoqués lors de la journée terrain.

Les thèmes suivants seront finalisés : le karst, les roches sédimentaires, les crues karstiques, les crues urbaines, la faune cavernicole, les gestes à adopter en cas d'inondation, la relation pluie / crue / inondation, ...

Des ateliers seront animés en classe par 1 intervenant de Spélé-H2O et l'enseignante.

3.2) Thématiques envisagées

- Découverte des cavités karstiques et de l'hydrologie souterraine, en lien avec le cycle de l'eau
- le cycle de l'eau en terrain calcaire
- Le cycle de l'eau domestique
- Le traitement des eaux usées
- 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
- Les pollutions de l'eau
- Les événements climatiques de type méditerranéen,
- Le fonctionnement et les caractéristiques d'un bassin versant
- Le réchauffement climatique
- Identification des conséquences matérielles et conduite à tenir en cas d'inondation
- Les inondations fluviales et urbaines
- Apprentissage d'un comportement respectueux du milieu
- Découverte de l'eau dans notre environnement quotidien
- Les usages de l'eau
- Que faire pour protéger l'eau ?
- Spéléologie : une science et un sport

Déroulement prévisionnel du projet

Jour 1 :

Séance 1 (ces notions seront vues en classe par l'enseignante) : **apprenons l'eau**

- **Atelier 1 : La planète bleue et le bassin versant de la Reppe.**
- **Atelier 2 : L'eau dans la ville et l'eau à la maison.**
- **Atelier 3 : Comment produit-on de l'eau potable, comment nettoyer les eaux usées .**
- **Atelier 4 : Les états de l'eau.**
- **Atelier 5 : où se trouve l'eau et sa répartition inégale dans le monde.**

Objectifs pédagogiques de la séance 1 :

- Prendre conscience de la quantité d'eau présente sur la Terre
- Distinguer océans et continents sur une représentation du globe terrestre
- Connaître les trois états de l'eau
- Connaître le cycle de l'eau dans la nature
- Savoir ce qu'est une nappe d'eau souterraine
- Acquérir le vocabulaire spécifique à l'étude des cours d'eau
- Lire et légènder une carte
- Connaître les utilisations collectives de l'eau
- Lire et interpréter un schéma
- Connaître les utilisations domestiques de l'eau
- Prendre conscience de notre consommation d'eau
- Comprendre d'où vient l'eau potable
- Comprendre un texte documentaire et l'utiliser pour légènder un schéma
- Comprendre le fonctionnement d'une station d'épuration
- Comprendre le circuit de l'eau domestique
- Comprendre la notion d'inégale répartition de l'eau sur la Terre

Séance 2 : (animée par un intervenant de Spélé-H2O) présentation des 3 grands types de roches terriennes (sédimentaire, métamorphique et magmatique), puis mise en place des ateliers dans lesquels nous répartissons les élèves par groupe de 4 ou 5 sur 5 ateliers pour aborder le deuxième thème :

le Karst

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

En fin de séance, présentation et explication des séances 3 et 4 qui se dérouleront à la Foux de Sainte-Anne d'Evenos en surface et sous-terre.

- **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 : perméabilité des roches.** Les élèves observent et analysent la porosité et la perméabilité de différentes roches. Notion de perméabilité de la roche calcaire en grand.

- **Atelier 3 : minéralisation de l'eau.** Les élèves analysent la minéralisation de différents flacons d'eau (calotte glaciaire, pluie, puits, forage, source karstique, mer ou océan).

- **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 chimique (eau + CO₂ = eau acide).

- **Atelier 5 : déformation des roches.** Les élèves découvrent la tectonique des plaques, la sédimentation, la fossilisation et la fracturation des roches.

Objectifs pédagogiques de la séance 2 :

- 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

Jour 2 : (2 intervenants spélé-H2O)

La classe arrive sur le site de la Foux d'Evenos vers 9h30, nous présentons les lieux et les ateliers de la journée à l'ensemble des élèves.

La journée est divisée en 3 séances :

- **Découverte du monde souterrain** (classe entière)
- **Découverte du karst de surface et du patrimoine communal** (1/2 groupe)
- **Expériences sur la maquette de source de la Foux** (1/2 groupe)

Séance 3 : exploration du karst de la Foux d'Evenos (10h-12h30)

- la classe est divisée en 2 groupes A et B. Le professeur des écoles est à proximité et à moins d'une minute de progression des 2 groupes. Chaque groupe est encadré par un moniteur spéléo. Équipement des élèves pour pénétrer dans la Foux.

- pour les groupes A et B : consignes de sécurité et de protection de la grotte. Observations et explications des rudiments hydrogéologiques, géologiques etc... du monde souterrain au fur et à mesure de notre avancée sous-terre :

- l'échelle limnimétrique et indices des dernières crues (2019, 2021, autres ?)
- interprétation sur la présence de sable tout au long de la grotte (transport et remplissage)
- précision sur les racines, mesure du CO₂
- 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 (tectonique des plaques, strates, déformation des roches)...
- découverte des stalactites, stalagmites, draperies, colonnes, calcite, calcite flottante, coulée stalagmitique...
- les passages ensablés, l'arrivée au siphon (galerie noyée), la recherche des troglobies, mesure du CO₂, 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).

Objectifs pédagogiques de la séance 3 :

- 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 le mécanisme de formation d'une grotte
- 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
- Maîtriser la peur du noir et de l'inconnu
-

12h30-13h30 : repas (pique-nique zéro déchet) et temps calme

Séance 4 et 5 : découverte du karst de surface, maquette de source (13h30-15h30):

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, fossiles),
 - 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),
 - 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.

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 éclairs, 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, forage...

Les 2 groupes permutent à 14h30. Puis, à la fin des 2 séances tournantes, la classe quitte le site aux alentours de 15h45.

Objectifs pédagogiques de la séance 4 et 5 :

- Découvrir le patrimoine historique des anciennes carrières marbrières d'Evenos et de son moulin
- 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
- Connaitre les termes spécifiques en rapport avec le karst et l'eau souterraine
- Connaitre un élément de notre patrimoine architectural
- Comprendre le fonctionnement et les utilisations du moulin à eau
- Savoir ce qu'est un aquifère karstique (nappe d'eau souterraine)
- Émettre des hypothèses
- Réaliser une expérience et en tirer une conclusion
-

Jour 3 : (intervenant spélé-H2O)

Retour et travail en classe. Petit bilan et rappel de la journée passée sur le terrain. Présentation de la demi-journée, puis nous répartissons les élèves par groupe de 4 ou 5 sur 5 ateliers dans lesquels nous allons approfondir les différentes notions évoquées lors des séances 3 à 8. Chaque groupe se succède et alterne les ateliers par roulement. La durée par atelier n'excède pas 10 minutes.

Séance 5 : Les ateliers suivants vont nous permettre d'affiner les connaissances sur le karst, un écosystème à part entière où l'eau, la roche, la vie, la flore et la climatologie conditionnent le milieu souterrain.

- **atelier 1 : le sable de la Foux.** En s'aidant d'un microscope numérique, 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 et positionnent les différentes espèces animales observées dans le karst de la Foux.
- **atelier 3 chauve-souris.** Les élèves s'approprient le cycle biologique de la chauve-souris à travers des graphiques et des questions.
- **atelier 4 : troglobie et faune benthique.** Les élèves observent le gammare (Reppe) et son cousin le niphargus en cherchant les points communs et les différences.
- **atelier 5 : pluviométries et crues de la Foux.** Les élèves analysent différentes crues et sécheresses qui se sont produites dans la Foux au cours des dernières années en utilisant des données numériques pluviométriques et piézométriques pour construire diagrammes et graphiques.

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

Objectifs pédagogiques de la séance 5 :

- 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, troglaxènes et troglaphiles
- Expliquer l'origine des grains de sable dans la Foux
- Comprendre les crues souterraines
- Savoir construire un graphique à l'aide de données numérique

Travail en classe l'après-midi. Les élèves se répartissent par groupe de 4 ou 5 sur 5 ateliers dans lesquels ils approfondiront les différentes notions évoquées lors des séances 3 à 5. Chaque groupe se succède et alterne les ateliers par roulement. La durée par atelier n'excède pas 10 minutes.

Séance 6 : (Enseignante) Les ateliers suivants vont permettre aux élèves d'améliorer et d'approfondir les connaissances sur l'eau

- **atelier 1 : pollution de l'eau.** Les élèves relient les éléments de pollutions utilisés dans la vie quotidienne aux différents points d'eau de la maison. Ils doivent ensuite faire des propositions pour moins polluer l'eau. Ils doivent également citer les autres types de pollution hors maison.

- **atelier 2 : gaspillage de l'eau.** Les élèves écrivent une liste d'activités pour lesquelles on risque de gaspiller l'eau si on ne fait pas attention. Ils doivent ensuite faire des propositions pour moins la gaspiller.

- **atelier 3 : inondation et conduites à tenir.** Les élèves lisent attentivement un texte sur les inondations, puis répondent aux questions. Ils cherchent également les bons gestes à adopter face à une crue urbaine.

- **atelier 4 : l'eau c'est la vie.** Les élèves cherchent les mots suivants dans un dictionnaire (Bactéries, micro-organismes, invertébrés et vertébrés) et dessinent les premiers êtres vivants qui sont sortis de l'eau pour marcher sur la terre. Après lecture d'un texte sur nos besoins en eau, ils doivent répondre à une série de questions.

- **atelier 5 : charte du citoyen pour l'eau.** Les élèves écrivent une charte et un engagement pour préserver l'eau de la pollution, pour lutter contre le gaspillage et contribuer localement à la protection de l'eau.

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

Objectifs pédagogiques de la séance 6 :

- Découvrir et comprendre les notions « lit mineur » et « lit majeur » d'un cours d'eau
- Comprendre le phénomène des inondations
- Comprendre le rôle de l'eau dans l'apparition de la vie
- Démontrer que l'eau est nécessaire à la plante
- Connaître les besoins en eau de l'être humain
- Connaître les rôles de l'eau dans le corps
- Identifier les pollutions domestiques de l'eau
- Mettre en évidence les bons comportements à adopter pour limiter la pollution de l'eau
- Prendre conscience du fait que toutes les utilisations de l'eau la polluent
- Identifier les sources de gaspillage de l'eau à la maison
- Mettre en évidence les bons comportements à adopter pour limiter le gaspillage de l'eau dans nos usages quotidiens
- Rédiger une charte des bons comportements à partir d'une réflexion collective
- Découvrir la notion de littoral