



# 2030, vers un monde durable



9 mai 2023







# 2030, vers un monde durable

Programme du colloque scientifique des élèves

Le 9 mai 2023 à l'Université Paul Sabatier, amphi Shannon

09h00 :  
Accueil des participants, collation

09h15 à 09h30 :  
Ouverture du colloque

9h30 à 10h15:  
Conférence d'ouverture par Marion Lagarde: *L'océan : la (très) grande éprouvette des géochimistes*

10h30 à 12h15:  
Présentations de leurs projets par les élèves

12h15 à 13h30:  
Pause repas

13h30 à 15h30 :  
Présentations de leurs projets par les élèves

15h30 à 16h :  
Discours de clôture



# Conférence d'ouverture

## L'océan : la (très) grande éprouvette des géochimistes

Par Marion Lagarde

### Résumé:

Bien que l'océan recouvre les deux tiers de la Terre et joue un rôle majeur dans la captation du dioxyde de carbone atmosphérique, son fonctionnement reste encore en partie incompris. En particulier, le cycle des différents éléments chimiques qui lui sont amenés depuis les continents et l'atmosphère est partiellement connu, alors que cela conditionne ses capacités de séquestration du carbone. C'est tout le travail de l'océanographe géochimiste que de comprendre et quantifier ces cycles et leur variabilité. Au cours de cette conférence, nous allons voir pourquoi étudier le cycle des éléments dans l'océan, en quoi cela permet de mieux comprendre son fonctionnement et l'impact des activités humaines sur lui.

Je présenterai ensuite mon quotidien de géochimiste, pour montrer comment nous faisons cela, des campagnes océanographiques à hautes latitudes aux mesures en laboratoire.

# HORAIRES DE PRÉSENTATIONS DES PROJETS COLLOQUE DU 09 MAI 2023

horaire	Amphi Shannon	Thème
10h30 - 10h45	Collège Jacques Prévert St Orens	6 De l'eau sur Mars
10h45 - 11h	Lycée pro Toulouse Lautrec Albi	6 Traitement chimique des eaux usées
11h - 11h15	Collège Jean Amans Pont de salars	7 L'eau, ressource énergétique
11h30 - 11h45	Ecole Pasteur Fleurance	13 Les impacts du changement climatique sur l'eau
11h45 - 12h	Collège St Joseph Villefranche de Rouergue	13 Prévention, adaptation et gestion du risque inondation
12h - 12h15	Collège Mirepoix	13 Les glaciers
Pause-déjeuner		
13h30 - 13h45	Collège Ste Germaine Massac Serran	3 Eau, santé et bien-être
13h45 - 14h	Collège André Abbal Carbonne	3 L'eau source de vie
14h00 - 14h15	CES Jean Lagarde Ramonville St Agne	14 Détection de polluants en milieu aquatique
14h15 - 14h30	Collège Jean Amans Pont de salars	6 Accès à l'eau potable
14h30 - 14h45	Collège Olympe de Gouge Montauban	6 L'eau ressource
14h45-15h00	Collège Jean Amans Pont de salars	15 Biodiversité en zone humide
15h00-15h15	Lycée Joséphine Baker Toulouse	15 L'interface homme-nature sur les littoraux

# MON VOYAGE EN MONGOLFIERE

**Thème :** L'eau, source de vie

**Établissement :** Collège André Abbal

**Classes impliquées :** 6<sup>ème</sup>

**Professeurs impliqués :** Mmes Kherfi, Binet, Lopis et M. Salmi.



**Disciplines concernées :**

- Sciences
- Arts plastiques
- Mathématiques
- et Documentaliste

## Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable

Les eaux continentales, qu'elles soient de surface ou souterraines, sont au cœur de nombreux enjeux sociétaux. Elles constituent en effet :

- Une ressource, aussi bien pour la préservation des écosystèmes que pour les besoins de l'homme.
- **Des milieux de vie et des écosystèmes. Une espèce qui disparaît ou une pollution perturbe tout l'ensemble.**
- Elles sont, sur terre, le principal vecteur à la fois des transferts de nutriments et de contaminants (avec l'air pour ces derniers) pour les êtres vivants.
- Elles sont aussi l'un des principaux facteurs de risques directement (inondations) ou indirectement (mouvements de terrains)
- Elles jouent aussi un rôle spirituel et culturel pour la plupart des sociétés.

### Analyse scientifique:

Nous nous sommes intéressés aux milieux de vie : l'écosystème marin.

- Les mers et océans sont à l'origine de la vie sur Terre

L'eau à l'état liquide, siège de transformations chimiques simultanées, a sans doute été indispensable à l'apparition de la vie.

Parmi ces transformations chimiques, la photosynthèse assurée par des micro organismes : le phytoplancton. L'eau est capable de dissoudre certains gaz parmi lesquels le dioxygène.

- Cet écosystème subit fortement le dérèglement climatique.

Le phytoplancton participe depuis des millénaires à limiter l'effet de serre sur notre planète mais l'augmentation des activités de l'être humain a été à l'origine du réchauffement climatique et bloquerait le mécanisme de la photosynthèse entraînant ainsi la disparition du phytoplancton.

### Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons représenté une source d'eau vue du ciel à différentes altitudes: 10m, 20m, 30m puis 40m. Plus nous nous éloignons, moins les détails apparaissent. Le paysage figuratif au début, devenait de plus en plus abstrait



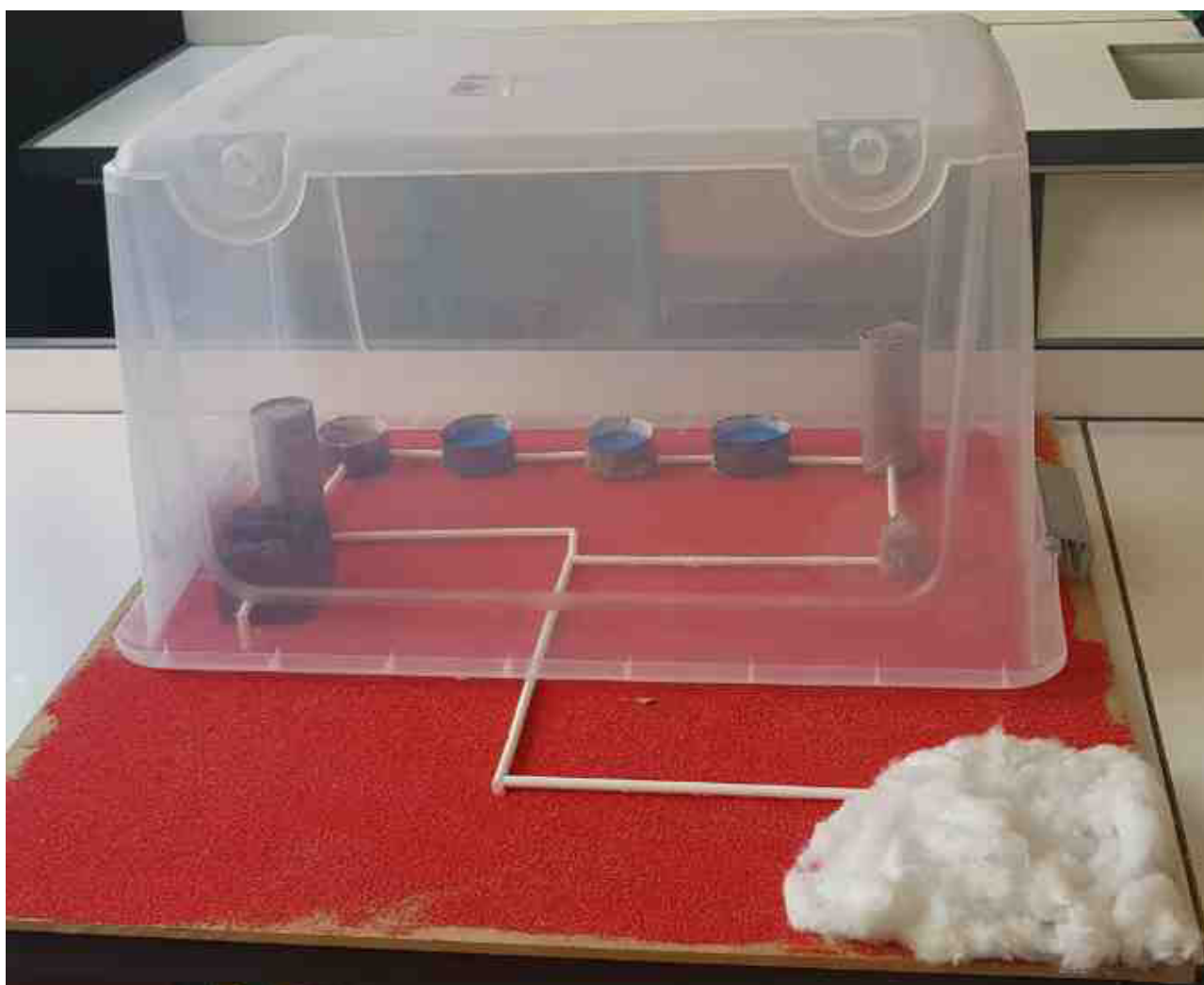
## Plus de crasse sur MARS !

**Thème :** De l'eau sur Mars

**Établissement :** Collège Jacques Prévert de Saint-Orens de Gameville

**Classe(s) impliqué(e)s :** Classes de 5°3 et 5°4

**Professeurs impliqués :** Mme Rigal, Mme Bergès, Mme Lafrance, Mme Boyer, M Pélissier



**Disciplines concernées :**

- Arts plastiques
- Sciences de la vie et de la Terre
- Mathématiques
- Physique-Chimie



## **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable :**

Au XIX<sup>ème</sup> siècle les villes grandissent, l'idée est de faire venir l'eau au plus proche en allongeant le réseau d'eau et d'assainissement. Ce réseau sera un enjeu majeur sur Terre comme sur la Lune ou Mars pour installer des bases. Notre action consistera à fournir de l'eau potable aux populations. En effet, l'Objectif de Développement Durable 6 (ODD 6) appelle à assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable et à des services d'assainissement et d'hygiène. On doit ainsi améliorer la qualité de l'eau à travers différents traitements pour subvenir à nos besoins car l'eau sera une ressource rare sur Mars

## **Analyse scientifique:**

L'exploration de la planète Mars a permis de trouver de l'eau, difficile à exploiter, aux pôles, sous la surface. Il faudra aussi en transporter depuis la Terre. Nous devons assainir l'eau utilisé à l'aide de station d'épuration de modèles identiques à celles existantes sur Terre. Nous développerons les mêmes étapes : dégrillage pour tamiser les matières grossières, dessablage pour récupérer les sables, dégraissage pour enlever les graisses, traitement biologique pour que des bactéries digèrent des impuretés transformées en boues, clarification pour la décantation des boues, traitement et récupération des boues servant d'engrais pour des potagers sur Mars.

## **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :**

Nous avons choisi un support en contreplaqué sur lequel on a saupoudré du sable rouge pour représenter le sol martien. La glace des pôles est simulé à l'aide de coton. Nous avons utilisé des pailles pour les pipelines. Nous avons découpés et peints des pots de yaourt pour la confection des bassins. Pour construire l'usine et la maison, nous avons récupéré des plaques en mousse polyéthylène compacte blanc, servant à la protection de matériels d'électricité. Les silos pour l'eau sont fabriqués à partir de rouleaux de papier hygiénique. Nous avons récupéré une boîte de rangement en plastique pour construire le dôme.



# ACCÈS A L'EAU POTABLE

**Thème : eau potable**

**Établissement :** Collège Jean Amans

**Classe impliquée:** 5ème A

**Professeurs impliqués :** Mme Bessagnet, Mme Mandron, M. Barria



## **Disciplines concernées :**

- Arts Plastiques
- Sciences de la Vie et de la Terre
- Physique Chimie

## **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable**

Les usages de l'eau sont nombreux : pour l'hygiène, la fabrication des objets, la production de la nourriture, ... et l'utilisation vitale pour les êtres vivants : boire pour s'hydrater. En moyenne une personne consomme environ 150L d'eau par jour, en France. Une personne vivant en Afrique n'en consomme que 50L par jour et un(e) américain(e) en utilise environ 450L par jour. Nous avons retenu que dans environ 20 ans une personne sur quatre, à l'échelle mondiale, n'aura pas accès à l'eau potable.

### **Analyse scientifique :**

L'eau potable que nous buvons au collège est produite dans une usine. L'eau, prélevée dans le milieu naturel, va subir plusieurs traitements. Après une étape de floculation, une décantation permet de séparer les flocons de matière. L'eau est ensuite filtrée à l'aide de charbon actif. Enfin, un désinfectant est ajouté pour éviter le développement de bactéries pendant le transport et la distribution. Différents paramètres sont contrôlés pour vérifier que l'eau obtenue est conforme pour la consommation humaine. Des analyses sont effectuées par l'ARS.

### **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :**

On a choisi d'associer 3 œuvres réalisées par la classe.

Dans la partie inférieure, des gouttes d'eau en dégradé de bleus. En dessous, on a choisi d'intégrer une maquette où l'eau jaillit d'un tuyau, représentant l'accès à l'eau potable dans les pays développés. A l'inverse, dans la partie supérieure, nous avons positionné un tableau représentant une zone désertique dans laquelle l'eau est rare et difficilement accessible. On observe des personnes qui marchent pour se rendre au puits.



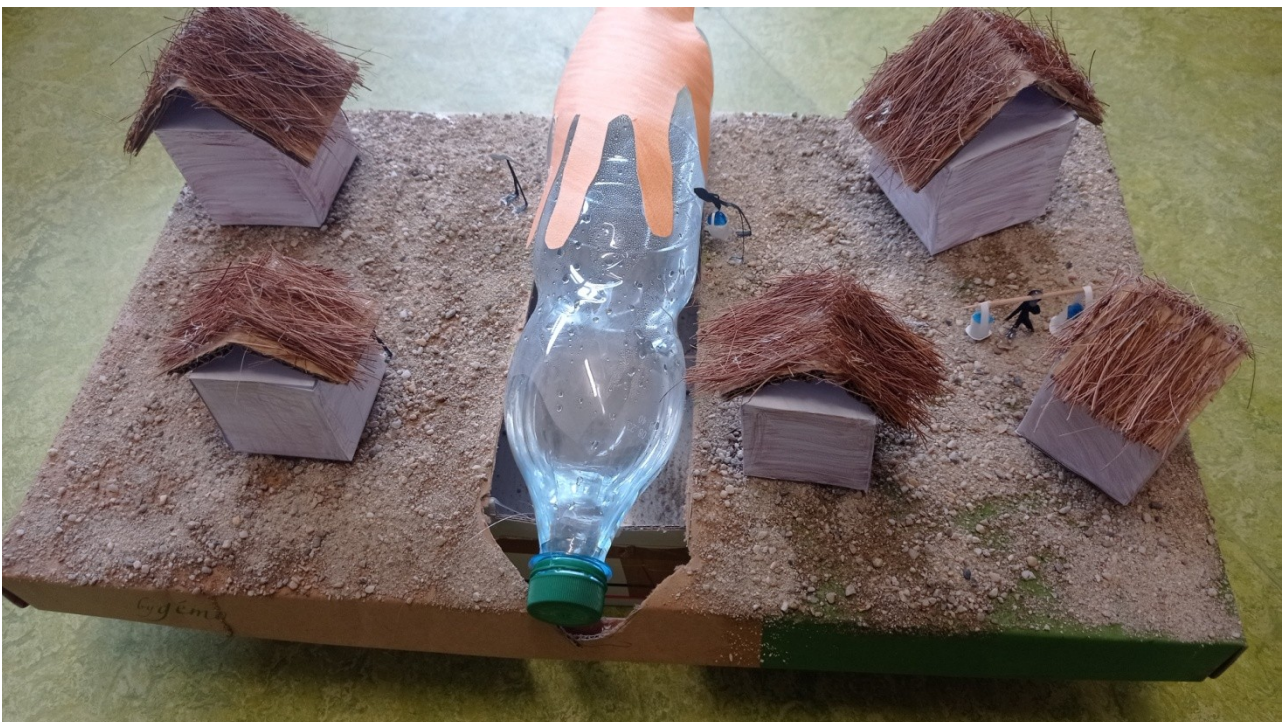
# L'EAU RESSOURCE

**Thème :** L'eau ressource

**Établissement :** Collège Olympe de Gougues

**Classe impliquée:** 1 classe de 4ème

**Professeurs impliqués :** Mme Landes, Mme Button, Mme Désert, Mme Delprat



Création de Emma Dupont et Romane Ciecka d'après le thème, l'accès à l'eau dans le monde.

## **Disciplines concernées :**

- EMI
- Histoire géographique
- SVT
- Arts plastiques

## Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable

L'eau source de vie, ressource naturelle, don gratuit de la biosphère est devenue en quelques décennies un enjeu crucial pour l'humanité. L'eau douce, en effet, ne représente que 3 % du stock d'eau mondial, dont 2/3 sont en glacier, et 1 % seulement en eau douce véritablement utilisable. L'humanité ne dispose que d'un stock d'eau mondial limité qui, certes, se reconstitue, mais sous condition d'une utilisation raisonnée des flux tant en termes de prélèvements quantitatifs qu'en termes d'effluents respectant la qualité de la ressource avant son retour dans le milieu naturel et sans compromettre les usages ultérieurs. Or depuis 50 ans la consommation d'eau dans le monde a triplé et de nombreuses rivières sont transformées en égouts. Les problèmes liés à l'accès à la ressource et à son assainissement deviennent de plus en plus difficiles à résoudre. Le réchauffement climatique et le déficit pluviométrique ne font qu'empirer cet accès à l'eau.

### Analyse scientifique:

Nous avons fait le choix de travailler sur 9 thèmes de travail : Répartition de l'eau (eau douce, salée, glacier, nappe...) ; Cycle de l'eau et perturbations par les activités humaines ; Consommation d'eau dans le monde, pays, France ; Accès à l'eau dans le monde, pays, France ; Usages de l'eau ; Pollution de l'eau par l'agriculture et l'élevage ; Pollution de l'eau par l'industrie ; Catastrophes naturelles liées à l'eau : sécheresse, inondation, désertification ; Va-t-on manquer d'eau ? Ces différents thèmes ont eu pour objectif de faire prendre conscience aux élèves de l'aspect systémique de l'eau en tant que ressource et des enjeux cruciaux qui vont se jouer dans un futur proche.

### Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Le thème *eau ressource* a été transformé en incitation *Eau, ressource éternelle ?* et la compétence *Choisir, mobiliser les moyens plastiques dans une intention artistique* a été réactivée afin d'amener les élèves à déplacer leur questionnement scientifique en notions plasticiennes. Il s'agissait de trouver une adéquation cohérente entre le sujet traité et les médiums utilisés.

Chaque groupe a été invité à donner forme à une création liée à son axe de travail sous une forme différente de la représentation graphique, et non illustrative des mécanismes scientifiquement observés.

Les 9 groupes ont réalisé chacun une production, dont deux ont été sélectionnés par la classe. Voici celle qui répond le mieux à la compétence artistique.



# ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE EN LEVEZOU

**Thème :** Eau, ressource énergétique

**Établissement :** Collège Jean Amans

**Classe impliquée:** 5<sup>°</sup>C

**Professeurs impliqués :** Mme Dewach ; Mme Mandron ; M. Barria



## **Disciplines concernées :**

- Arts Plastiques
- Science de la Vie et de la Terre
- Physique Chimie

## **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable**

Les barrages du Levezou ont été bâtis dans le but de reconstruire la France après la 2<sup>nd</sup>e Guerre Mondiale pour satisfaire les besoins en électricité. L'hydroélectricité est la deuxième source de production électrique (environ 12 % de la production annuelle) derrière le nucléaire (plus de 70 %) et la première source d'électricité renouvelable en France.

### **Analyse scientifique:**

L'eau est stockée dans des lacs de retenue. L'eau de ces barrages circule dans des conduites forcées, qui la transportent dans des usines hydroélectriques. Dans ces centrales, l'eau actionne une turbine ; l'énergie cinétique y est transformée en énergie mécanique. Ensuite un alternateur la convertit en énergie électrique. A la sortie de la centrale, un transformateur élève la tension de ce courant pour qu'il puisse être facilement transporté dans les lignes à très haute tension du réseau.

### **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production:**

Cette œuvre raconte l'histoire de l'eau.

Elle représente une cascade avec des engrenages, réalisés avec de l'aquarelle. La cascade est peinte avec de la gouache (réalisée aux doigts) et de l'aquarelle, ce qui représente le courant de l'eau. Elle est placée au milieu de la flore. Cette eau provient de la fonte des neiges et des nuages. Les engrenages représentent donc la transformation de l'énergie cinétique de l'eau en énergie hydroélectrique qui est propre et renouvelable.



## LA GOUTTE DE TROP

**Thème :** Prévention, adaptation et gestion du risque inondation

**Établissement :** Collège Saint Joseph, Villefranche de Rouergue

**Classes impliquées :** 5ème A, B et C

**Professeurs impliqués :** Karelle Coignard et Gilles Fleuret



**Disciplines concernées :**

- Arts plastiques
- Physique chimie



## **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable**

Dès l'Antiquité et au cours du Moyen Âge, une approche fataliste des inondations prédomine même si des travaux sont entrepris pour faire face à ces calamités notamment par les romains. A partir du 17<sup>ème</sup> siècle, l'état a pris en charge cette gestion grâce aux apports scientifiques. Au cours des années 80, cette gestion a été décentralisée aux collectivités locales mais les zones constructibles ne sont pas toujours respectées : 1 français sur 4 vit en zone inondable. Le changement climatique dû aux activités humaines augmente la fréquence et l'intensité des inondations, une prise de conscience se met en place !

### **Analyse scientifique :**

#### **Des solutions existent pour prévenir le risque inondation :**

- Améliorer la connaissance du risque (études, modélisations hydrauliques...)
- Cultiver la mémoire du risque (pose de repères et échelles de crues)
- Ne plus construire en zone inondable
- Anticiper et alerter la population
- Restaurer les écosystèmes (renaturation de cours d'eau, préservation des zones humides, désimperméabilisation des sols urbains...)
- Réduire la vulnérabilité des biens et des personnes (modification de l'habitat, digues...)

Cependant, une modification de notre mode de vie est indispensable (logement, consommation (alimentation, biens...), transport.

#### **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :**

Notre démarche artistique a été de réaliser des compositions photographiques développées au moyen d'une technique très ancienne, le cyanotype. Cette technique nous a permis de révéler nos images en nuances de bleu cyan, faisant écho à la symbolique de l'eau dans notre thème. Nous avons réalisé des prises de vue avec comme axe de réflexion celui des zones humides et leur importance dans la gestion du risque inondation afin de retenir les eaux de pluie. Nos photographies montrent l'interrelation de l'être humain et la nature pour atteindre ces objectifs et notre présentation finale montre l'urgence d'agir.



## DETECTER LES POLLUANTS POUR MIEUX PROTEGER LA VIE AQUATIQUE

Thème : Détection de polluants en milieu aquatique.

Établissement : CSES Jean Lagarde à Ramonville-Saint-Agne

Classe(s) impliqué(e)s : 4<sup>ème</sup>1 ; 4<sup>ème</sup>2 et 4<sup>ème</sup>3.

Professeurs impliqués : Madame DEILHES Cécile ; Monsieur TORRES Stéphane

Disciplines concernées : Arts plastiques ; physique-chimie



### **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable**

La protection de la vie aquatique est un enjeu du développement durable. Pour imiter la pollution existante, il faut être capable de détecter les différents polluants. Les élèves ont listé précisément ces polluants, ont cherché comment les détecter et même trouvé les techniques qui existent pour les repérer au mieux. Une recherche a été menée sur les conséquences de ces pollutions et le rôle que peut tenir l'être humain pour diminuer cette pollution. Les élèves se sont intéressés à l'étude de deux phénomènes : l'eutrophisation de l'eau ainsi que l'acidification des océans.

### **Analyse scientifique :**

Les élèves ont étudié la chaîne alimentaire marine pour comprendre le rôle du plancton dans la production d'oxygène essentielle à la vie sous-marine. Suite à l'intervention du scientifique ils ont étudié deux phénomènes : l'eutrophisation et l'acidification des océans. Les élèves ont réalisé une manipulation avec une coquille de moule calcaire immergée dans du vinaigre blanc pour mesurer l'impact d'une eau plus acide sur le calcaire des coraux et des phytoplanctons et les conséquences sur le long terme. Le travail final a consisté à réfléchir à des solutions qui permettent de lutter contre ce phénomène en lien avec l'eau propre et l'assainissement de l'eau.

### **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :**

Les élèves de quatrième ont travaillé sur la notion d'«artivisme» , c'est l'association de l'art et de l'activisme. Ils ont étudié en particulier les œuvres récentes de BANKSY réalisées en Ukraine sur les murs de Kiev et le groupe des GUERILLA GIRLS qui interviennent dans les musées du monde entier pour essayer de faire respecter la parité homme femme aussi bien dans les œuvres que dans le personnel. Ils ont décidé de réaliser une performance : défiler ensemble dans l'établissement sur le temps d'une récréation avec des panneaux dénonçant les diverses pollutions subies par l'eau.



# ENTRE MILIEU TERRESTRE ET MILIEU AQUATIQUE IMPORTANCE DES TOURBIERES

**Thème : Biodiversité en zone humide**

**Établissement :** Collège Jean Amans

**Classe impliquée :** 5B

**Professeurs impliqués :** Mme Mandron, Mme Bessagnet, Mme Capezzera



**Disciplines concernées :**

- Sciences de la Vie et de la Terre
- Arts Plastiques
- Recherche documentaire

## **Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable**

L'eau est présente dans notre département, l'Aveyron:

Des rivières, des lacs et des zones humides (tourbières et prairies humides).

Comme partout, le changement climatique est là avec ses conséquences sur l'eau. Nous observons des étés plus chauds et des précipitations annuelles moins importantes.

Dans le passé, les zones humides n'avaient pas bonne réputation. Elles étaient considérées comme inutiles, dangereuses ou à exploiter. Au niveau mondial, nombres d'espèces végétales et animales en dépendent. Les zones humides ont un rôle majeur dans notre système Terre.

### **Analyse scientifique :**

Les tourbières stockent l'eau, la restitue filtrée et favorable au milieu aquatique.

Les êtres vivants dépendent des Tourbières. Des centaines d'espèces y vivent. Certaines sont rares et menacées. Droséra, Lycopode inondé, Busard, hibou, Loutre...

La sphaigne, plante emblématique, devient de la tourbe. Ainsi Elle piège le carbone composant des gaz à effet de serre. Les tourbières couvrent 3% de la surface terrestre et stockent 2 fois plus de carbone que l'ensemble des forêts du monde. Des efforts de protection sont faits mais aujourd'hui le dérèglement climatique menace.

### **Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :**

Nous avons construit un monde idéal, autour de l'eau et dans l'eau, la vie et sa diversité.

Et l'envers du décor: la pollution, partout, issue de produits de consommation, symbole des activités humaines.

La surconsommation d'objets, d'aliments, d'énergie est responsable du réchauffement global de la planète. Ces modifications entraînent la disparition de nombreuses espèces qui n'ont plus de place, plus les ressources pour assurer leur survie. Mais nous dépendons tous les uns des autres :

Respectons les zones humides, protéger la biodiversité, c'est nous protéger nous aussi !



## Cartographie des littoraux : de quelle évolution parle-t-on ?

**Thème :** L'interface homme-nature sur les littoraux

**Établissement :** Lycée Joséphine Baker

**Classe(s) impliqué(e)s :** 2nde 2 (et 2nde 1)

**Professeurs impliqués :** Madame Baldi, monsieur Jaulin, madame Gondeau



**Disciplines concernées :**

- SVT
- Création et culture design

## Aspect historique et sociétal en lien avec l'Objectif de Développement Durable

ODD 6 : l'eau

ODD 13 : changement climatique

La révolution industrielle au XIX<sup>ème</sup> siècle a engendré beaucoup de pollution et une forte émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, ce qui a augmenté l'effet de serre et a entraîné un réchauffement climatique.

Au niveau des littoraux, cela a eu plusieurs effets sur l'homme et sa relation à la nature : le tourisme, la pêche et le commerce maritime ont été perturbés. Les habitations côtières ont été menacées, notamment par l'augmentation de la fréquence des tempêtes et des inondations. Cela pose aussi la question de la survie de certaines îles.

### Analyse scientifique:

Le réchauffement climatique a de nombreuses conséquences, qui peuvent elles-mêmes influencé les littoraux, au niveaux desquels on trouve une grande diversité d'espèces, mais aussi les aménagements faits par l'homme au niveau de ces littoraux : modification du cycle de l'eau, montée des eaux, destruction d'écosystèmes, affaiblissement des aménagements et érosion. Pour pallier à l'érosion des littoraux par la mer, des digues peuvent être aménagées, mais cela a également des conséquences négatives sur le patrimoine naturel ...

### Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Notre projet consiste à représenter sous la forme d'une série de trois aplats en papiers découpés, une évolution des conséquences que les hommes ont sur les littoraux, soit positive soit négative, en choisissant comme point de départ un littoral en péril : réchauffement climatique, montée des eaux, surpopulation, urbanisation, tourisme, pollution... Nous avons choisi le papier découpé pour épurer les formes, et nous utilisons majoritairement les chutes de papier coloré récupérées au lycée ou chez nous pour une réutilisation des matériaux. Au final nous rassemblerons tous les aplats sur un même support pour en faire une œuvre globale.









Le 9 mai 2023 à l'Université Paul Sabatier, amphi Shannon

Comité d'organisation :

- Bénédicte de Bonneval, Université Paul Sabatier
- Katia Fajerweg, Université Paul Sabatier
- Karine Bichet-Ramon, Rectorat de l'académie de Toulouse
- Landry Bourguignon, Rectorat de l'académie de Toulouse
- Olivier Rosan, Rectorat de l'académie de Toulouse

Scientifiques référents :

Sylvia Beccera, Etienne Berthier, Bénédicte de Bonneval, Katia Fajerweg, Olivier Gasnault, Rémi Gaubert, Marie-Hélène Manero, Laurence Maurice, Frédéric Santoul.

Soutien financier:

Institut de Recherche pour l'Enseignement des Sciences  
Université Toulouse III – Paul Sabatier

