Pollution plastique dans la baie du Mont Saint Michel

Collège Challemel Lacour, Avranches (50)

Académie de Normandie

Avec la collaboration de :

Elèves participants au projet : la classe de 6ème Rouge

6R
BARDOU BORDAIS Siméo

6R
BRETONNET Léo

6R
BUHOT LALOUX Maël

6R
DATIN Loeiz

6R
DEFLOOR Sarah

6R
DELALANDE Tess

6R
DELALANDE Timéo

6R
DESSIRIER Clément

6R
DISHNICA MAHE Artur

6R
DOUESNARD Stanislas

6R
DUCLOS Louise

6R
FABBRIS Séraphin

6R
GIROT Abigaelle

6R
HARDY Éloane

6R
ISMAJLI Valéza

6R
LAZARO Nala

6R
LE GALL Enzo

6R
LETEINTURIER Gabin

6R
MENON Tom

6R
RATEL Timéo

6R
SIDHOUM Yanis

6R
THUAULT Robin

Enseignants participants au projet

- Christelle Seillier (SVT)
- Charlotte Gaudin (Histoire-géographie)
- Louise Bouaviseth (professeur documentaliste)
- Denis Chaudré (Physique-chimie)

Problématique :
Quelle est l'influence des matières plastiques sur les écosystèmes et les activités humaines dans la Baie du Mont Saint Michel ?

1ère étape : Etude de la laisse de mer
Au cours du séjour d'intégration de 6ème (effectué à Saint Paire sur Mer fin septembre), la laisse de Mer a été étudiée : son rôle et sa composition. Au cours de ce séjour, il a été mis en évidence la présence de nombreux déchets plastiques à la fois dans la laisse de mer et sur la plage et la grève.

Composition de la laisse de mer
La laisse de mer est composée de **débris végétaux (algues, bois flotté), et débris animaux (coquillages, enveloppes d'œufs, mues de crabe, test d'oursins)**. L'accumulation de ces débris forme un ruban plus ou moins étroit, parallèle à la mer, pouvant s'étendre parfois sur plusieurs kilomètres. La laisse de mer comporte également des déchets humains comme les matières plastiques.

Rôle de la laisse de mer :
Sert d'obstacle au déplacement du sable poussé par le vent, elles provoquent la création d'un petit bourrelet de sable plus ou moins stabilisé en haut de plage. La matière organique qu'elles contiennent enrichit le sol et permet à plusieurs espèces de plantes de germer. Ces plantes captent elles aussi le sable, provoquant la naissance progressive d'une "dune embryonnaire". Par contre la présence de matières plastiques peut poser des problèmes esthétiques, sanitaires, environnemental.

Etude de la laisse de mer à Saint Pair sur Mer

Etude de la laisse de mer à Saint Pair sur Mer

Cette étude a permis une première prise de conscience des conséquences de la pollution plastique dans la baie du Mont Saint Michel. Ceci a permis de soulever plusieurs questions : d'où proviennent ces matières plastiques ? Quel est le risque pour notre environnement et la biodiversité ? Comment éviter et/ou diminuer cette pollution plastique ? Ces différentes observations et interrogation sur des phénomènes locaux ont ensuite été généralisé à la pollution des océans par les matières plastiques (étude de vidéos sur le « continent plastique)

2nde étape : Etude des littoraux et de la baie du Mont Saint Michel : Habiter les littoraux
Etude des littoraux, en se posant les Question Suivantes :
- Qu'est-ce qu'un littoral ?
- Quelles sont les différentes activités humaines se déroulant sur les différents littoraux et à proximité ?
- Quelles sont les différentes conséquences de ces activités humaines notamment sur notre environnement ?
- Quelle pollution cela engendre-t-il ?

Après ces différentes interrogations, nous avons étudier plus particulièrement notre environnement proche, c'est-à-dire la baie de Mont Saint Michel.

Cette étude a permis de mettre en évidence les différentes origines de la pollution et plus particulièrement de la pollution plastique qui a été constatée dans la baie.

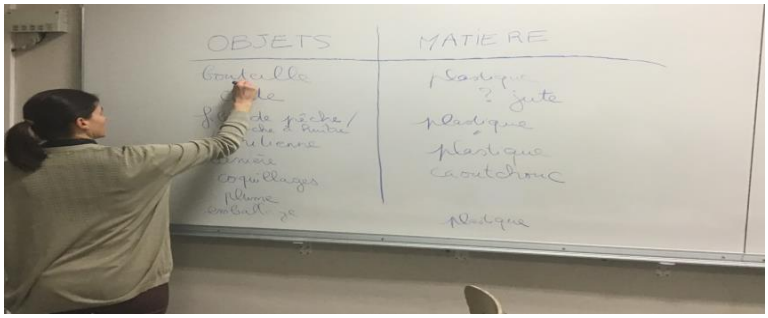
2nde étape : Collecte de déchets dans la baie du Mont Saint Michel

Au cours de cette étape, nous avons collecté différents déchets présents sur la grève.

<u>3ème étape : Tri des déchets par familles</u>

L'objectif est de déterminer parmi les différents objets collectés ceux qui sont constitués de matières plastiques. Une fois les objets triés, rechercher leur rôle et émettre des hypothèses sur leur provenance.

Mise en commun des résultats et classification par familles



Voici les différents types d'objets d'objet collecté :
Pour chacun de ces objets, on s'est interrogé sur leur provenance (tourisme, usage professionnel, déchet jeté sur la plage, apporté par la marée…), leur utilisation

Objet	Matière plastique ou non	Rôle	Provenance
Cône mytiliculture	Matière plastique	Protection des moules	Usage professionnel déposé par la marée
Tahitienne	Matières plastiques	Protection des moules	Usage professionnel déposé par la marée
Sac plastique	Matières plastiques		Déposé par la marée ou jeté sur la plage
Bouteille d'eau	Matières plastiques		Déposé par la marée ou jeté sur la plage
Filet à moule	Matières plastiques		Usage professionnel déposé par la marée
Casier à huitre	Matières plastiques		Usage professionnel déposé par la marée
Sorte d'élastique	Caoutchouc	Sert de fixation	Usage professionnel déposé par la marée
Cordage	Jute	Sert de fixation	Usage professionnel déposé par la marée

Remarques : Les cônes de mytiliculture et les « Tahitienne » protègent les bouchots de moules des crabes qui prolifèrent suit au réchauffement climatique.

Parmi les différents objets constitués de matières plastiques, identifiions la matière plastique les constituants parmi PE, PET, PS et PVC

4ème étape : Identification des matières plastiques
L'objectif est de déterminer pour chaque objet constitué de matières plastiques, le nom de la matière plastique le constituant parmi PE, PET, PVC, PS.

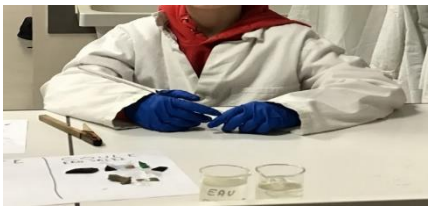
Pour ce faire, les tests suivants ont été mis en place :

- Test de flottaison sur l'eau douce
- Test de flottaison sur l'eau salée
- Test de Belstein
- Test de rétractation dans l'eau bouillante.

Test de flottaison sur l'eau douce
Objectif : Mise en évidence d'objet constitué de la famille des polyéthylènes (PE, PEHD et PEBD) car leur densité est inférieure est plus faible que celle de l'eau, par conséquent, il flotte sur l'eau.

Résultats des tests :

Objets	Flottaison ou non sur l'eau douce	Matières plastiques identifiées	Non de la matière plastiques
Tahitienne	oui	oui	PE
Bouteille plastique	non	non	Inconnu à cette étape
Filet à moule	oui	oui	PE
Cône de mytiliculture	oui	oui	PE
Casier à huitre	oui	oui	PE
Sac plastique	oui	oui	PE



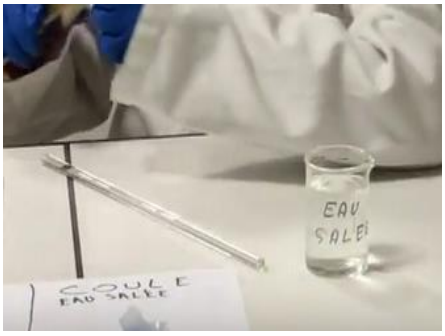
Ce test nous a permis d'identifier les objets constitués de PE. Afin d'identifier les matières plastiques non identifiée, on va réaliser le test de flottaison dans l'eau salée.

<u>Test de flottaison sur l'eau salée</u>
Objectif : Mise en évidence d'objet constitué de la famille des polystyrènes (PS).
Eau salée utilisée : eau salée de densité 1,1
La densité du PS est de 1,04. Comme cette densité est inférieure à celle de l'eau salée, si un objet est constitué de PS, il flotte. Comme les densités du PVC (1,38) et du PET (1,38) sont supérieure à celle de l'eau salée, il coule.

Résultats des tests :

Objets	Flottaison ou non sur l'eau salée	Matières plastiques identifiées	Non de la matière plastiques
Bouteille plastique	non	non	Inconnu à cette étape

Les résultats de ces différents tests nous permettent de conclure que les objets testés ne sont pas constitués de PS. . Afin d'identifier les matières plastiques, nous allons réaliser le test de Belstein



<u>Test de Belstein</u> :
Ce test permet d'identifier le PVC. Pour réaliser ce test, on chauffe un fil de cuivre dans une flamme. Ensuite on prélève avec le morceau de fil de cuivre ainsi chauffé un morceau de la matière plastique à tester puis on remet le morceau de fil de cuivre avec la matière plastique dans la flamme. Si la flamme se colore en vert, alors la matière plastique testé est du PVC. Ce test a été réalisé par le professeur.

<u>Résultats des tests</u> :

Objets	Test de Belsatein	Matières plastiques identifiées	Non de la matière plastiques
Bouteille plastique	Flamme jaune	non	Inconnu à cette étape

Les résultats de ces différents tests nous permettent de conclure que les objets testés ne sont pas constitués de PVC. Afin d'identifier la matière plastique, nous allons effectuer le test de rétractation

Test de Rétractation :
Ce test permet d'identifier le PET. Pour réaliser ce test, on porte de l'eau à ébullition. On trempe la matière plastique à tester dans de l'eau bouillante, si elle se rétracte (s'enroule sur elle-même) alors la matière plastique à identifier est du PET

Résultats des tests :

Objets	Test de de rétractation	Matières plastiques identifiées	Non de la matière plastiques
Bouteille plastique	Se rétracte	Oui	PET

Toutes les matières plastiques sont identifiées en utilisant les méthodes à notre disposition.

Récapitulatif :
Matières plastiques constituant les différents objets collectés dans la baie du Mont Saint Michel.

Objet	Tahitienne	Bouteille plastique	Filet à moule	Cône de mytiliculture	Casier à huitre	Sac plastique
Matière plastique le constituant	PE	PET	PE	PE	PE	PE

Remarque : les tests mis en œuvre ne permettent pas de distinguer le PE, le PEHD et le PEBD

Matières plastiques étant « abandonnées » sur la grève, nous allons étudier leur biodégradabilité en les enterrant dans un sol proche de celui de la baie afin d'étudier s'ils se dégradent au fil du temps.

5ème étape : Etude de la biodégradabilité
Les différents objets étudiés, ont été enterré dans des bacs présents dans le « jardin » du collège. La « Terre » utilisée a été prélevée dans la baie du Mont Saint Miche afin de se rapprocher le plus possible des conditions de la baie.
Objectif : Etudier si au cours du temps, les matières plastiques étudiés se dégradent ou non dans la baie du Mont Saint michel
Cette étape a été effectuée le 13 janvier

Remarque : Cette étape ne nous permet que d'avoir une première indication de la biodégradabilité mais cette méthode présente de nombreuses limites : le temps est beaucoup trop court, cette méthode ne permet pas simuler le mouvement des marées.

Résultats :
Les différentes matières plastiques enterrées le 13 janvier ont été retiré de Terre le 17 mars
Observations effectuées : les matières plastiques n'ont subi aucune dégradation

Cône de mytiliculture en PE après 3 mois sous Terre

Sac plastique en PE après 3 mois sous Terre

Conclusion :

A l'échelle de m'étude effectuée, les matières plastiques enterrées qui sont essentiellement constituée de PE ne se dégradent pas sur une courte durée dans le milieu naturel dans lequel les expérimentations ont été effectuées

6ème étape : Les bioplastiques

A partir de différentes recherches documentaires, il a été mis en évidence qu'il existe des alternatives aux matières plastiques issues du pétrole et fabriqué à partir de matière « naturelle ». Il s'agit des bioplastiques

Parmi les différents bioplastiques, nous avons fabriqué de la galalithe, matière plastique à base de lait et de vinaigre.

Voici le protocole qui a été suivi :

- 100 mL de lait
- 10 mL de vinaigre
- Faire chauffer le mélange jusqu'à 60°C (le lait doit cailler)
- Filtrer l'ensemble.
- Dans le filtre, on récupère le solide que l'on moule afin de fabriquer un solide.
- Les différents objets ont été placés dans une étuve afin d'accélérer le séchage.

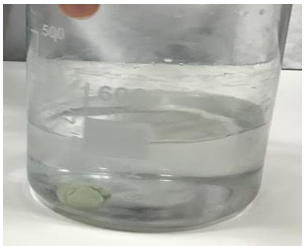
Les différents objets ont été fabriqué le 3 février. Nous allons ensuite étudier leur biodégradabilité et comparer leurs propriétés à celle des matières plastiques issues du pétrole afin de mettre en évidence si elle constitue une alternative ou non aux matières plastiques issues du pétrole.

Etude de la biodégradabilité en milieu marin de la galalithe

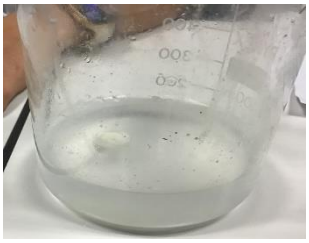
Un échantillon de galalithe a été plongé dans de l'eau salée ayant une concentration en sel de 30 g/L simulant ainsi la teneur en sel de l'eau de la baie du Mont Saint Michel.

Date de début de l'expérience : 27 février 2023

Constatation : le 17 mars



Le 27 février



Le 17 mars

Observations effectuées :
Au bout de trois semaines dans une eau salée ayant une concentration de 30g/L, nous observons que le morceau de galalithe commence à se décomposer (eau très trouble) et présence de fines particules (peu visibles sur la photographie ci-dessus).
Conclusion :
La Galalithe se dégrade légèrement dans l'eau salée ce qui est un avantage d'un point de vue de la pollution. Ce phénomène peu s'avérer problématique pour les professionnels de la mer pour lesquels la matière plastique doit être résistante lors d'une immersion dans l'eau salée.

Remarque : Cette expérience ne permet pas de simuler le mouvement des océans.

Des études ont montré que la galalithe est biodégradable.

Travail avec l'entreprise Natureplast De Mondeville (14)
Cette entreprise est spécialisée dans les bioplastiques.
L'objectif de ce travail est de présenter différents bioplastiques, leur caractéristiques, leurs avantages, leurs inconvénients et les différentes utilisations possibles.

Présentation de l'entreprise et des bioplastiques :

- Cette entreprise met en œuvre la matière plastique qui est ensuite traité par d'autres entreprises afin de fabriquer différents objets comme des emballages alimentaires, des gourdes, des sacs plastiques ,…
- Ces bioplastiques sont réalisés à partir de différents matériaux comme des fibres de bois, de la canne à sucre, des déchets (coquille d'huitre,…), des fruits, de l'amidon (pomme de Terre),…
- Mise en œuvre de différentes techniques afin d'assurer une bonne tenue de ces matières plastiques dans des milieux comme l'eau de mer.
- Ces matériaux ont des propriétés équivalentes aux matières plastiques issues du pétrole, par contre leur coût de revient est plus élevé
- Ces matières plastiques sont biodégradables et leur décomposition ne pollue pas le milieu extérieur comme le milieu marin.
- Inconvénients : Moins bonne résistance à des milieux comme le milieu marin ou leur décomposition rapide peu poser quelques problèmes. Des solutions sont mises en œuvre pour améliorer leur tenue et les résultats sont très encourageants. Certaines de ces matières plastiques sont utilisées en piscicultures.

Conclusion

La pollution plastique est un majeur et les matières plastiques que l'on retrouve sur nos plages et dans les océans ont des origines diverses. Ces matières plastiques provoquent une pollution qu'il est possible de limiter en adoptant des gestes simples et citoyens (ne pas jeter n'importe où ces déchets). Une autre façon de limiter cette pollution est d'utiliser des bioplastiques. Ces matières peuvent se substituer aux matières plastiques issues du pétrole. Le principal inconvénient est leur coût de revient et qu'ils peuvent manquer de résistance au milieu extérieur mais des développements sont actuellement en cours.