



LA LONGUE VIE DES DÉCHETS

DISCIPLINE	<i>Physique - chimie</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>Cycle 4 (3^{ème})</i>
DISPOSITIF	<i>Activité expérimentale</i> <i>EPI (collège) sur la gestion des déchets</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<i>Organisations et transformations de la matière</i> <i>Adopter un comportement éthique et responsable</i>



L'océan suffoque sous le plastique

Lors de différentes expéditions, les membres de l'équipage de Tara ont constaté que de nombreuses zones océaniques du globe dont certaines très reculées et peu peuplées sont envahies par les déchets notamment ceux en matières plastiques.

« Tout déchet est donc, avant d'être un déchet quelque chose de valeur. Que ce soit un produit de consommation courante (nourriture, boisson, produit ménager) ou un emballage, une matière de protection, un contenant, chaque déchet a une fonction et une raison d'être dans un premier temps. Que dit la loi sur le rejet des déchets en mer ? Entre 3 et 12 milles des côtes, le rejet en mer des déchets tels que le carton, le papier, les tissus, le métal, le verre est autorisé dans la mesure où ils ont été broyés et réduits à des particules de 25 mm environ. Au-delà de 12 milles des côtes, leur rejet est autorisé tant que ces déchets ne flottent pas. Au-delà

de 25 milles des côtes, il n'y a pas d'autre restriction que l'interdiction absolue de rejeter du plastique en mer. »

<http://oceans.taraexpeditions.org/m/environnement/ocean-homme-et-pollution/oceans-de-plastique/>

Les déchets de matières plastiques sont entraînés sur des distances énormes par les courants marins et flottent jusque dans les zones les plus reculées de la planète. Si certains échouent sur les côtes, d'autres se trouvent pris dans les gyres océaniques, ces gigantesques tourbillons marins de plusieurs milliers de kilomètres...

Problématiques : quelle est la nature des déchets plastiques et pourquoi s'accumulent-ils dans les océans ?





PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : QUELLE MATIÈRE PLASTIQUE FLOTTE À LA SURFACE DE L'EAU DE MER ?

SAVOIRS :

Solubilité d'un solide dans l'eau.
Espèce chimique et mélange.

COMPÉTENCES :

Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie.

Pratiquer une démarche expérimentale.

Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.

Durée : 30 minutes

Ramener en classe des matières plastiques de différentes origines :

- bouteilles : Polyéthylène (PE) ou Polyéthylène téréphtalate (PET)
- film d'emballage Polypropylène (PP),
- vieux boîtiers CD en Polystyrène (PS), Polychlorure de vinyle (PVC)

Distribuer les différents échantillons de matières plastiques apportés par les élèves PE, PS, PVC, PET, et PP puis faire le test de flottaison dans de l'eau salée et schématiser l'expérience.

En comparant avec les masses volumiques du tableau ci-dessous, indiquer si les résultats sont cohérents ou non.

Espèces chimiques	Masse Volumique en kg /m ³
Polypropylène	946
Polyéthylène	Entre 830 et 930
Polyéthylène téréphtalate	1380
Polystyrène	1040
Polychlorure de vinyle	Entre 1190 et 1390
Eau de mer (en moyenne)	1035

Expliquer à l'aide du document suivant « La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres » la raison pour laquelle on ne retrouve que certaines matières plastiques dans l'eau de mer.

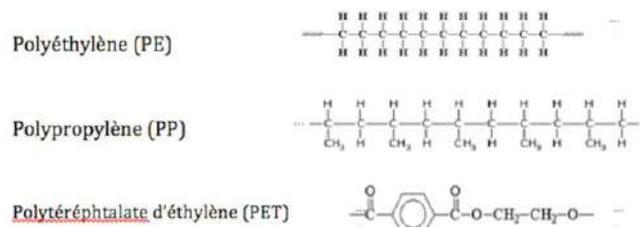
La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres

225 millions tonnes de plastiques produits par an
0,1% de la production mondiale arrive en mer (45 000 tonnes/an)
5250 milliards de particules plastiques flottent dans les océans, équivalent à 268 940 tonnes

1 seconde pour fabriquer un sac plastique,
20 minutes d'utilisation moyenne de ce sac,
plus d'un siècle pour qu'il soit dégradé en milieu naturel

80% des déchets retrouvés en mer proviennent de la terre
30% des déchets plastiques retrouvés en mer proviennent des ménages

Principaux plastiques retrouvés en mer :



(Source bibliographique : <https://oceans.taraexpeditions.org/m/science/les-actualites/la-degradation-des-plastiques-en-mer/>)





PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : COMMENT CES « MACROPLASTIQUES » SONT-ILS ARRIVÉS JUSQUE DANS CES ZONES ?

SAVOIRS :

Solubilité d'un solide dans l'eau.
Espèce chimique et mélange.

COMPÉTENCES :

Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie.

Pratiquer une démarche expérimentale.

Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.

Durée : 1 heure à 1 heure 30

Les océans Arctique et Pacifique présentent des différences de température et de salinité qui sont à l'origine des courants froids de profondeur tels que le courant du Labrador ou des courants chauds de surface tels que le Gulf Stream.

PARTIE 1 : Comment la différence de température influence les courants marins?

Matériel :

- 1 aquarium ou un cristalliseur
- 1 sac de congélation
- 2 colorants alimentaires de couleur différente
- 1 résistance chauffante pour aquarium

Expérience : visualiser les mouvements d'eau

- Remplir l'aquarium d'eau.
- Placer la résistance sur l'une des extrémités de l'aquarium et mettre en marche pendant quelques minutes.
- Placer le sachet de congélation sur la paroi opposée.
- Verser délicatement une goutte de colorant rouge à la surface de l'eau contre la paroi proche de la résistance et une goutte de colorant bleu près de la paroi avec le sachet à glaçons.

ATTENTION ne pas faire bouger l'eau de l'aquarium pendant l'expérience.

Observer et **schématiser** sur une feuille les courants d'eau.

Comment s'appelle ce phénomène ?

PARTIE 2 : Comment la différence de salinité influence les courants marins?

Matériel :

- 2 bouteilles en plastique
- Colorant alimentaire
- Gros sel
- Pâte à modeler ou pistolet à colle
- 2 pailles
- 2 pinces

Expérience : visualiser les mouvements d'eau

- Joindre les 2 bouteilles (préalablement percées) en haut et en bas par deux pailles.
- Assurer l'étanchéité par un pistolet à colle ou de la pâte à modeler.
- Remplir les 2 bouteilles d'eau.
- A l'aide de pinces, serrer les 2 pailles afin d'empêcher tout passage de liquide.
- Ajouter le sel dans une des 2 bouteilles avec un colorant puis mélanger.

Observer et **schématiser** sur une feuille les courants d'eau.

Bilan : A l'aide des deux expériences, expliquer les courants de surface (Gulf Stream) et les courants de profondeur (Labrador) **symbolisés** par des flèches sur une carte de géographie.

POUR ALLER PLUS LOIN :

Références sur le site de Tara :

- <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/courants-et-salinite/>
- <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/courants-et-temperature/>





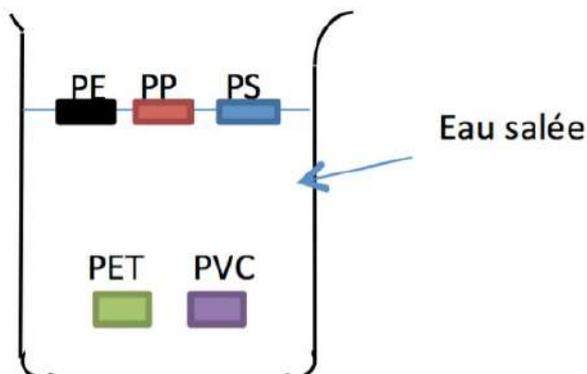
GESTION ÉCO-RESPONSABLE DES DECHETS EN PHYSIQUE - CHIMIE

PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : QUELLE MATIÈRE PLASTIQUE FLOTTE À LA SURFACE DE L'EAU DE MER ?

Ramener en classe des matières plastiques de différentes origines :

- bouteilles : Polyéthylène (PE) ou Polyéthylène téréphtalate (PET)
- film d'emballage Polypropylène (PP),
- vieux boîtiers CD en Polystyrène (PS), Polychlorure de vinyle (PVC)

Distribuer les différents échantillons de matières plastiques apportés par les élèves PE, PS, PVC, PET, et PP puis **faire le test de flottaison** dans de l'eau salée et **schématiser** l'expérience.



En comparant avec les masses volumiques du tableau ci-dessous, indiquer si les résultats sont cohérents ou non.

Les masses volumiques du PE et du PP sont inférieures à celle de l'eau, ils flottent donc sur l'eau. Pour le polystyrène, les masses volumiques sont très semblables ce qui permet également sa flottaison.

Pour les autres, leur masse volumique est plus élevée que celle de l'eau salée, ils coulent.

Expliquer à l'aide du document « La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres » la raison pour laquelle on ne retrouve que certaines matières plastiques dans l'eau de mer.

Toutes les matières plastiques sont présentes dans les océans. Cependant, le PE et le PP sont présents car ils flottent donc accessibles et visibles facilement. Pour le PET qui constitue généralement les bouteilles en plastique et qui devrait couler, il peut flotter sur l'eau si la bouteille jetée à la mer est fermée par un bouchon. Dans ce cas, la poussée d'Archimède l'empêchera de couler....

PISTE PÉDAGOGIQUE 2: COMMENT CES « MACROPLASTIQUES » SONT-ILS ARRIVÉS JUSQUE DANS CES ZONES ?

Les océans Arctique et Pacifique présentent des différences de température et de salinité qui sont à l'origine des courants froids de profondeur tels que le courant du Labrador ou des courants chauds de surface tels que le Gulf Stream.

PARTIE 1: COMMENT LA DIFFÉRENCE DE TEMPÉRATURE INFLUENCE LES COURANTS MARINS?

Comment s'appelle ce phénomène ?

Dans le cas du mouvement du colorant pour la différence de température, il s'agit d'un mouvement de convection.

