Fiche pédagogique : Plastic fantastic

Un peu d'histoire

Le plastique est utilisé depuis longtemps dès l'Antiquité mais c'était des matières plastiques d'origine naturelle.

L'ambre qui est une résine fossile de conifères ou de plantes à fleur, elle était utilisée pour faire des vernis dans la bijouterie et la parfumerie

Figure 1 : Ambre
©Didier Desouens – commons.wikimedia.orf

L'hévéa produit du latex qui est la sève de l'arbre et ressemble à un lait épais, on saigne les arbres, c'est-à-dire que l'on fait une entaille sur l'écorce et le latex se met à couler il est récolté dans des bols. On fabrique du caoutchouc à partir du latex.

Figure 2 : Hévéa – arbre à caoutchouc
©Abhilash Jacob - pixabay

Les hommes utilisaient aussi les propriétés plastiques de la corne, des écailles de tortue, chauffés et moulés pour fabriquer de nombreux objets.

À partir de la fin du 19ème siècle débute la mise au point de nouvelles matières : les plastiques semi-synthétiques qui sont fait de matière naturelles comme le latex et d'éléments chimiques

En 1839, Charles Goodyear, connu de nos jours pour la fabrication de pneus, découvre que le chauffage prolongé de caoutchouc naturel avec du soufre (partie inflammable des allumettes) le rend beaucoup plus résistant à la chaleur, tout en lui conservant son élasticité aux basses températures.

Figure 3 : Pellicule de film en celluloïde
©

En 1869 : Fabrication d'un matériau de remplacement de l'ivoire d'éléphant : **le celluloïd**, a longtemps utilisé pour la fabrication des balles de tennis de table et des pellicules cinématographiques, très inflammable, ces pellicules ont été à l'origine de nombreux incendie au début du cinéma.

1884 : Premier fil artificiel **la viscose** ou « soie artificielle » remplace bas et sous-vêtements faits alors en coton et en laine.

A partir du 20ème siècle on commence à fabriquer des plastiques synthétiques c'est-à-dire entièrement faits à partir de produits chimiques comme le pétrole.

La fabrication du plastique

1. C'est quoi le pétrole ?

Le pétrole, s'est formé par la décomposition de résidus d'organismes vivants qui se sont transformés en pétrole par des processus chimiques sur des millions d'années. Le pétrole viendrait de la décomposition de quantités colossales de matière organique. Et cette ressource se trouve majoritairement... dans nos océans. A leur mort, les planctons tombent en pluie au fond des océans et sont ensuite enfouis sous une couche imperméable argileuse. Il circule dans les pores de la roche comme de l'eau dans une éponge, à une profondeur très spécifique : entre 2 et 5 km de profondeur ; au-delà, il brûle. L'or noir ne se trouve pas non plus dans n'importe quelle roche, mais dans du calcaire ou du grès, qui n'est autre que du sable fossilisé. Et où trouve-t-on le plus de sable dans le monde ? Dans le désert évidemment. On trouve des déserts fossiles sous l'actuelle mer du Nord, qui sont de très beaux réservoirs de pétrole. Il y a aussi un gisement géant au Moyen-Orient, en Irak, en Iran, car il y régnait des conditions adéquates à la formation de réservoirs.

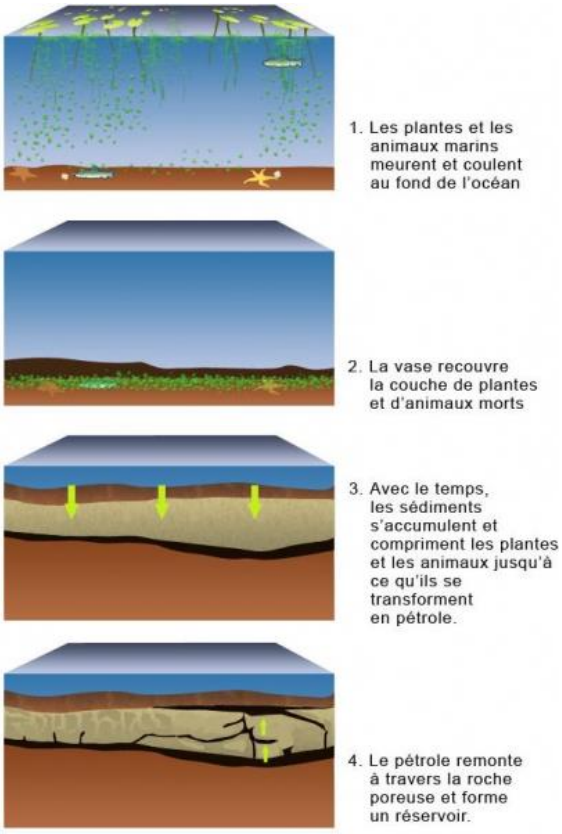


Figure 4 : La formation du pétrole
©https://svtenseconde.wordpress.com/formation-petrole/

2. Du pétrole au plastique

- **Le pétrole brut**, c'est-à-dire non transformé, après avoir été extrait du sous-sol, est envoyé dans une raffinerie pour séparer les différents constituants, on appelle cette étape **le raffinage**. On obtient du fioul, utilisé pour le chauffage, du gazole, et de l'essence pour les voitures et du kérosène utilisés pour les avions et du naphta. C'est ce qu'on appelle **la pétrochimie**

Figure 5 : Usine pétrochimique en Italie
©https://pxhere.com/fr/

- **Le naphta, ingrédient de base du plastique**

Le naphta est un liquide issu du raffinage du pétrole, il constitue la matière première des plastiques. Avant d'être utilisé par **les plasturgistes**, le naphta doit subir une opération de craquage.

- **Le craquage**

Sous l'effet d'un chauffage puis d'un refroidissement brutal, le naphta se fragmente en tout petits morceaux plus facilement exploitables. Plus simplement des gros morceaux cassés en plus petits par l'action du chaud et du froid.

La polymérisation

Après le craquage, on rajoute des éléments chimiques qui se lient entre eux pour former des polymères, c'est-à-dire des plastiques constituées de plusieurs éléments chimiques

La mise en forme

À la sortie de la raffinerie, les polymères se présentent sous forme de granulés, de liquides ou de poudres. Les différents matériaux plastiques que nous connaissons sont obtenus grâce à l'ajout d'adjuvants et d'additifs ce sont des produits ajoutés à un autre pour renforcer ou compléter la matière brute du plastique. Ils sont ensuite mis en forme.

Figure 6 : Granulés de plastique
©commons.wikimedia.org

Figure 7 : Récipients en plastique
©https://www.smf.fr/moulage-injection-plastique-contact-alimentaire/

Figure 8 : Jeux pour enfants en plastique
©https://lh3.googleusercontent.com/

Le plastique un matériau irremplaçable ?

De nos jours, les plastiques sont des matériaux de plus en plus utilisés : légers, résistants, incassables, imputrescibles (qui ne pourri pas), insensibles à la corrosion et ne craignant ni le gel ni l'assèchement, difficilement décomposés par les micro-organismes … leurs performances les rendent indispensables au quotidien. Ils ont remplacé le bois, le métal ou le verre dans de nombreux objets et sont utilisés dans tous les domaines : santé, bâtiment, automobile, aérospatiale, emballage, décoration, bureautique, sport…

Pour chacun des domaines du tableau, trouve un exemple d'un objet en plastique et dessine-le

Dans mon bureau	Le clavier de mon ordinateur	
Au sport		
Dans la cuisine		
Dans la salle de bain		
Dans ta chambre		
Dans ton cartable		
Dans tes vêtements		

3. Devenir des plastiques (recyclage, dispersion …)

L'augmentation de la consommation de plastiques s'accompagne d'une augmentation de leurs déchets plastiques. Les plastiques usagés connaissent plusieurs destins : abandonnés dans la nature, mis en décharge, incinérés, et au mieux recyclé, …

- **L'enfouissement** consiste à enterrer les déchets plastiques, cette pratique est très polluante et ne permet pas de valoriser le plastique, c'est-à-dire leur donner une valeur par la réutilisation que l'on peut en faire.

Figure 9 : Enfouissement des déchets plastiques ©https://pxhere.com/

- **L'incinération**
  Cette valorisation énergétique reste encore la plus importante dans le monde, plus de la moitié des plastiques collectés sont brûlés afin de produire de l'énergie. Mais cela génère des polluants atmosphériques.

Figure 10 : Incinérateur de déchets - Canada ©commons.wikimedia.org

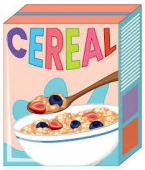
Figure 11 : Incinération des déchets ©commons.wikimedia.org

- Le recyclage
  Contrairement aux autres emballages, verre, acier, …majoritairement recyclés, les filières de recyclage des plastiques sont récentes mais les préoccupations environnementales incitent à leur développement en effet moins d'un quart du plastique est recyclé. Pour traiter les déchets plastiques, plusieurs approches sont développées selon les pays :
  - Production de matériaux (blocs de construction…) grâce à des procédés permettant de mélanger les plastiques usagés de nature différente.
  - Production de matières recyclées de qualité équivalente au plastique d'origine. Par le **Tri sélectif** des différents plastiques puis recyclages spécifiques pour chacun des types de plastiques.

- **Les bioplastiques**

Actuellement, la recherche travaille également à la fabrication de nouveaux plastiques moins problématiques au niveau environnemental.

Trie les déchets ci-dessous et mets-les dans la bonne poubelle ! fais un point de couleur bleue ou jaune pour trier les déchets ci-dessous. Attention il y a un objet qui ne se met pas dans la poubelle bleue ni la poubelle jaune !



4. La pollution plastique, un fléau universel : des décharges sur terre et en mer

L'industrie du plastique devrait doubler sa pollution dans les océans d'ici 2030 or elle produit déjà actuellement plus de déchets que ce qu'il est possible de recycler !

Le 7ème continent

Les déchets de plastique non collectés vont dans les fleuves se retrouvent dans les océans.1, 6 millions de km^2, c'est la taille du plus grand vortex (tourbillon) de déchets, une décharge de plastique qui flotte entre le Japon et les États-Unis soit environ trois fois la surface de la France.

Figure 12 : Le 7ème continent ©hhtp://wimbi.org/foundation/

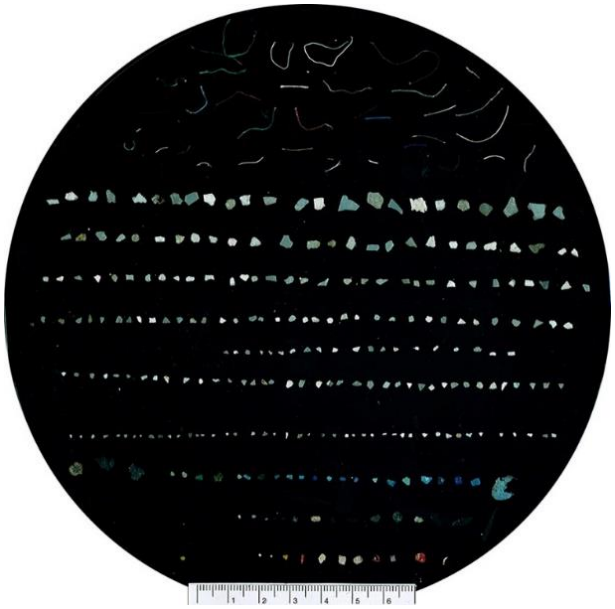


Figure 13 : Micro-plastiques
©https://www.encyclopedie-environnement.org/

En fonction de sa nature, la durée de vie d'un plastique peut aller de quelques années à plusieurs siècles. En mer, sous l'effet de l'abrasion par les vagues et du rayonnement solaire, le plastique se fragmente. Ainsi, dans les gyres, la majorité des débris sont des fragments qui ne font plus que quelques millimètres. Le septième continent serait en fait plutôt une soupe de petits morceaux de plastique, des particules nommées **micro-plastiques**. Cette pollution plastique s'étend sur des millions de kilomètres carrés si bien qu'on peut estimer que 5 000 milliards de particules flottent dans nos océans.

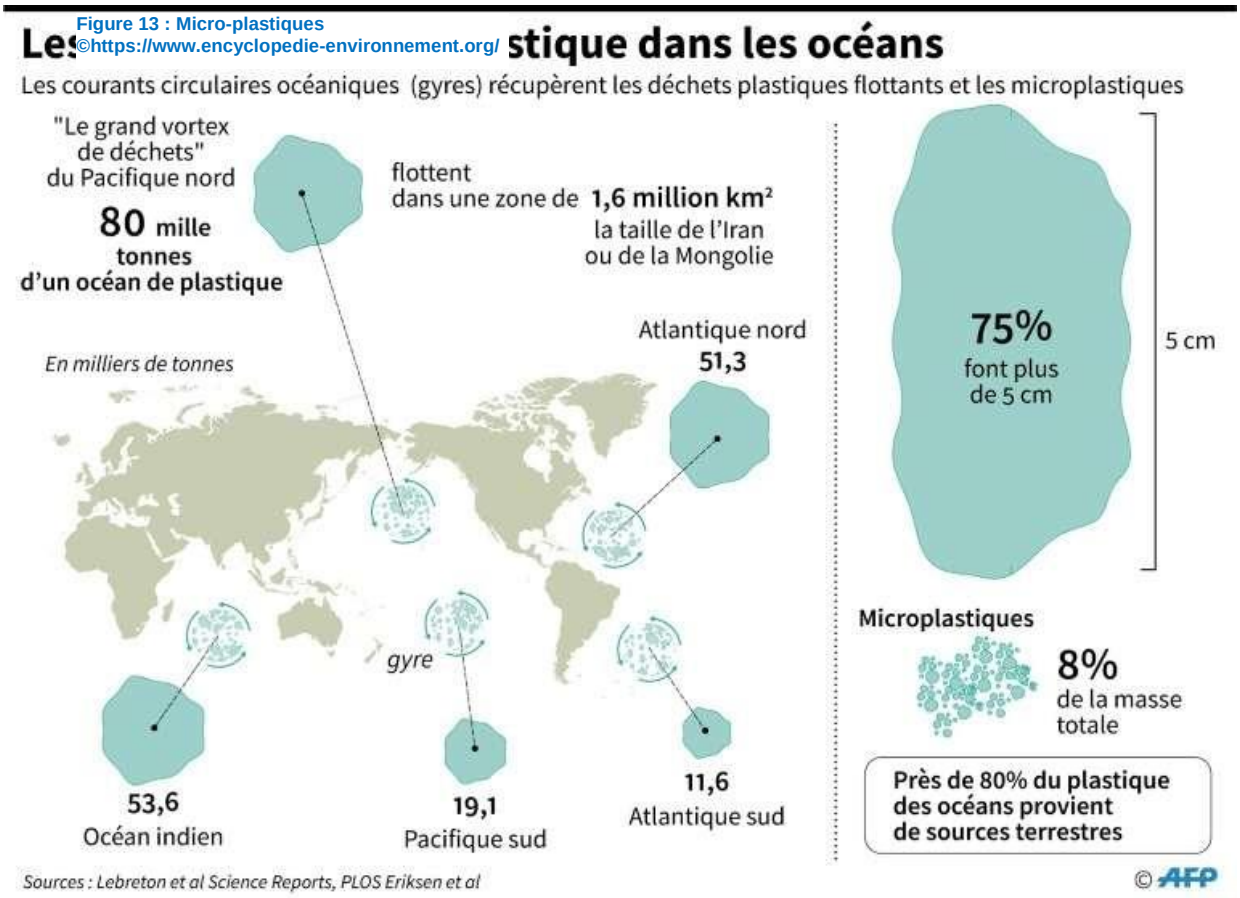


Figure 14 : Les zones de déchets plastique dans les océans
©radiofrance.fr

Les débris de plastique sont une menace pour la faune : plus de 270 espèces ont été blessées à cause du matériel de pêche abandonné et autres matières plastiques. Aucun écosystème marin n'est épargné par la pollution au plastique : des chercheurs ont découvert pour la première fois des micros plastiques dans les entrailles de mini crustacés vivant à près de 11 km de profondeur !

Ces micros plastiques finissent par revenir dans nos assiettes !

Figure 15 : Dauphin sous un océan de déchets plastiques ©https://ar.pinterest.com/

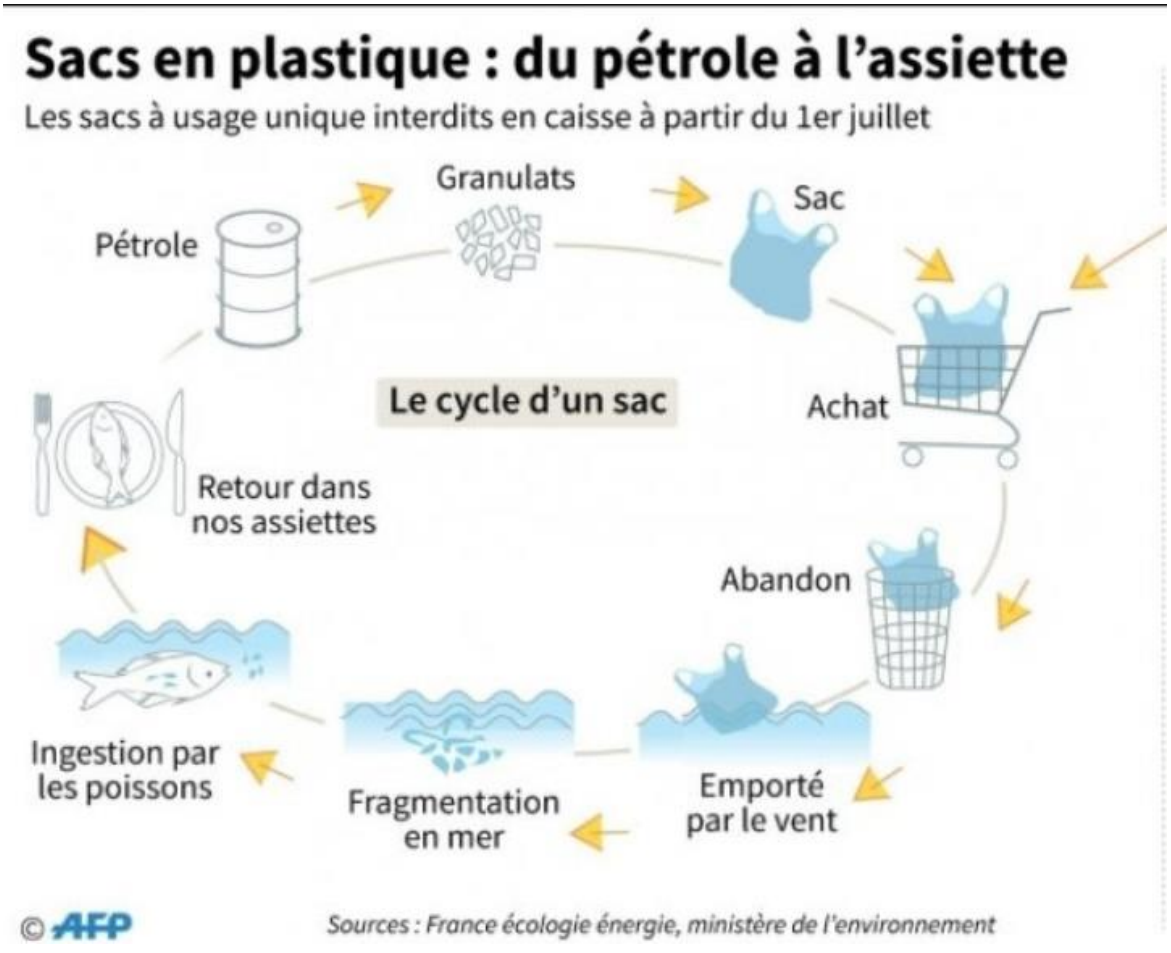


Figure 16 : Sacs en plastique : du pétrole à l'assiette ©apfvalblog.blogspot.com

5. Les effets négatifs du recyclage

Comment les pays ayant des moyens comparables à ceux de la France gèrent-ils leurs poubelles ?

Le recyclage du plastique a une face cachée très négative, d'énormes quantité de plastique à recycler sont exportées en Asie et en en Afrique. Le transport par mer sur des cargos émet du CO^2, de plus les conditions de travail ne sont pas toujours bonnes pour les travailleurs et l'environnement. Et enfin une partie des déchets ne peut pas être recyclée et fini dans la nature qu'elle pollue.

Figure 17 : Recyclage de bouteilles plastiques en Malaisie ©https://www.luatkhoa.org

6. Les solutions

Face au danger mortel qu'est le plastique pour l'environnement et la biodiversité. Les industries et les citoyens doivent radicalement changer leurs habitudes. **La réduction des déchets plastique** ne pourra se faire sans une **réduction de l'utilisation du plastique**. Voici quelques pistes pour lutter contre la pollution plastique :

- **Le remplacement du plastique par d'autres matériaux** comme le verre, le métal, le bois, le tissus … qui eux pourront être utilisés plusieurs fois et sont plus faciles à recycler.

- **L'interdiction du plastique à usage unique** pourrait réduire de 57 % la production de déchets plastiques. Cette mesure pourrait ainsi faire diminuer la demande de plastique de 40 % d'ici 2030. L'usage des sacs plastiques à usage unique a été interdit dans le monde.

- **Une meilleure gestion des déchets** en améliorant le tri sélectif et valorisant les déchets dans les pays qui les ont générés.

- **Supprimer les rejets dans la nature,** de plus en plus de citoyens du monde prennent conscients des dégâts pour l'environnement mais aussi des effets négatifs sur leur santé mais les systèmes de collecte des déchets sont souvent défaillants dans les pays pauvres. Aider dans leur développement ces pays à mettre en place la collecte et la valorisation des déchets et surtout ne plus y exporter les nôtres!

- **Concevoir de nouveaux matériaux** comme le bio plastique qui se dégradent rapidement

Figure 19 : Compost pour les déchets organiques
©https://www.paprec.com/fr

Figure 19 : Sac plastique biodégradable
©hellopro.fr

Le compostage des déchets organiques comme les épluchures de légumes, c'est-à-dire qu'on les laisse se décomposer naturellement, en se décomposant, ils se transforment en terreau que l'on peut utiliser ensuite comme engrain naturel. Ce recyclage diminue la masse de déchets collectés mais aussi l'utilisation de sacs poubelle en plastique.