

E njeu de société lié au plastique

Le plastique : peut-on s'en passer ?

Définition et Histoire

Le plastique, du grec ancien « plastikos » (relatif au modelage) est avant tout « un mélange contenant une matière de base (issue du pétrole ou de la biomasse) qui est susceptible d'être moulé, façonné, en général à chaud et sous pression, afin de conduire à un semi-produit ou à un objet ». Sur la base de cette définition, les premiers usages du plastique remontent à l'Antiquité où les égyptiens employaient des colles à base de gélatine d'os, de caséine de lait, d'albumine d'œuf, chauffés et moulés pour fabriquer de nombreux objets. Dès la fin du XIX^e siècle, la chimie de synthèse est introduite dans le procédé de fabrication des objets pour obtenir des propriétés toujours plus performantes et variées.

Technologie et production

Le plastique peut être produit à base de pétrole (on parle alors de plastique pétrosourcé), ou de biomasse (plastique biosourcé). Pour le plastique pétrosourcé, le procédé de production est constitué de quatre phases successives. Lors de la première phase, le pétrole brut est extrait du sous-sol puis raffiné pour en extraire différents éléments dont le naphta. Ce produit subit ensuite une étape de transformation, appelée le craquage, qui permet d'obtenir les molécules qui sont à la base des matières plastiques. La troisième phase est la transformation : grâce à une réaction chimique, ces molécules sortiront de la raffinerie sous forme de granulés, de liquides ou de poudres. Enfin, afin de finaliser le traitement du plastique, il est nécessaire d'ajouter certains additifs à la composition. Ce sont eux qui permettront aux industriels de produire une matière parfaitement adaptée à diverses utilisations.

Il existe 7 grandes familles de plastique pétrosourcé :

1. le polytéréphtalate d'éthylène (PET) qui compose les bouteilles d'eau et de soda, emballages jetables ou encore les vêtements en polaire ;
2. le polyéthylène de haute densité (PEHD ou HDPE) qui est utilisé pour les produits d'entretien ou encore les flacons de médicament ;
3. le polychlorure de vinyle (PVC), très employé pour les tuyaux de canalisations et les huisseries ;
4. le polyéthylène de faible densité (PEBD ou LDPE) qui compose, en raison de sa grande souplesse, les sacs, films et sachets plastiques ;
5. le polypropylène (PP) que l'on retrouve dans le plastique des ordinateurs ou dans les pièces automobiles ;
6. le polystyrène (PS) qui forme les gobelets et les assiettes jetables, les stylos ou encore les pots de yaourt ;
7. tous les plastiques non inclus dans les 6 premières catégories.

La production de plastique pétrosourcé a connu son essor dans les années 1950. Depuis la production ne cesse de croître pour atteindre 460 millions de tonnes de plastique produites en 2019. Aujourd'hui, la consommation de plastique en volume est supérieure à celle des métaux et l'on estime que plus de 9 milliards de tonnes de plastique ont été produites dans le monde depuis les années 1950.

Et cela devrait continuer de croître ! On estime que la production mondiale de plastique devrait à minima tripler à l'horizon 2060, si aucun changement n'est opéré.

Si la croissance de la production de plastique se poursuit au rythme actuel, l'industrie des plastiques pourrait passer de 8% de la consommation mondiale de pétrole en 2019 à 20% en 2050.

Services rendus à la société et utilisation

Léger, imperméable, rivalisant avec les performances de l'acier ou de l'aluminium mais insensible à la corrosion, sur-mesure et peu coûteux, le plastique présente de nombreux attraits qui expliquent un tel engouement. On le trouve aujourd'hui dans tous les domaines car il rend de nombreux services.

Par exemple : dans le secteur de l'automobile, le plastique présent dans les sièges, poignées, réservoirs... permet de diminuer le poids des voitures qui consomment ainsi moins de carburant. Dans le secteur du bâtiment, les fenêtres en PVC (polychlorure de vinyle) procurent une bonne isolation des logements qui consomment ainsi moins d'énergie pour le chauffage. On en convient, ces avancées sont extrêmement intéressantes, notamment dans un contexte de changement climatique anthropique ! Autre exemple : dans le secteur médical, les produits en plastique utilisés une seule fois améliorent l'hygiène... Mais ce ne sont pas dans ces secteurs que le plastique est le plus utilisé ! Le secteur qui consomme le plus de plastique, monopolisant près de 40% de la production totale, est celui de l'emballage, secteur où le plastique permet de réduire les coûts du transport et de rallonger la durée de vie des denrées alimentaires par exemple. Quelques chiffres : chaque minute, 1 million de bouteilles en plastique sont achetées et chaque année, 500 milliards de sacs en plastique sont utilisés dans le monde.

La problématique du plastique dans l'environnement marin

Omniprésence des déchets plastiques

La gestion des matières plastiques dans notre quotidien pose aujourd'hui un véritable problème environnemental puisqu'en dépit de l'instauration de filières de collecte et de recyclage, les déchets plastiques sont aujourd'hui omniprésents dans l'environnement naturel : dans les sols que nous cultivons, dans l'air que nous respirons, dans les fleuves, dans la banquise et dans l'Océan où l'on estime que près de 11 millions de tonnes de plastique s'y déverseraient chaque année !

Un Océan de plastique

La pollution dans l'Océan est avant tout une pollution terrestre : 80% des déchets viennent de l'intérieur des terres, les 20 % restants sont partagés entre l'abandon sur les rivages et les rejets en mer (selon l'association Surfriders). Ainsi, il existe un véritable continuum terre-mer et tout déchet jeté à terre, même loin du littoral, se retrouvera tôt ou tard dans l'Océan, transporté par le vent et les cours d'eau.

Pourtant, la pollution plastique dans l'Océan se fait discrète, même lorsque l'on se trouve en plein cœur des « continents de plastique », ces zones d'accumulation de plastique qui se trouvent piégés par les courants circulaires de surface que l'on appelle les gyres océaniques. La plus célèbre d'entre elles, dans le nord Pacifique, contiendrait tout de même 3,5 millions de tonnes de déchets ! Mais où sont-ils ? Bien qu'une partie flotte ou finisse par couler sur le fond de l'Océan sous forme de macrodéchets (d'un diamètre supérieur à 5 mm), la grande majorité n'est pas plus grande qu'un grain de riz et constitue la grande famille des microplastiques (d'un diamètre inférieur à 5 mm).

Les problèmes posés par les macroplastiques

Chaque année, près d'un million d'oiseaux et 100 000 mammifères marins meurent étouffés en raison des macroplastiques (étranglements, compressions, ingestion...).

On estime que 90% des oiseaux de mer ont des fragments de plastique dans l'estomac. D'ici 2050, ce chiffre pourrait atteindre 99% si l'on ne prend pas de mesures efficaces afin de réduire le flux de plastique entrant dans l'océan.

Les problèmes posés par les microplastiques

Il existe deux types de microplastiques : les microplastiques primaires (microbilles, microparticules ou microfibrilles) et les microplastiques secondaires qui sont issus de la fragmentation (sous l'effet des rayons UV par exemple) de macroplastiques.

Les microplastiques sont innombrables. Rien qu'en Méditerranée, on estime qu'il y en aurait 250 milliards (BeyondPlasticMed), avec des ratios microplastiques/zooplancton allant de 1 pour 10 à 1 pour 1 selon les régions !

Les microplastiques sont des vecteurs de polluants et de microorganismes. Tout un écosystème se fixe sur le microplastique et dérive avec lui au gré des courants. On parle de « plastisphère ».

De taille similaire aux petits organismes planctoniques, les microplastiques sont ingérés par le zooplancton et s'accumulent ainsi dans la chaîne alimentaire. La question se pose sur l'impact des polluants (phtalates, pesticides, hydrocarbures) et additifs qu'ils relarguent ou transportent, lorsque ceux-ci se retrouvent dans un organisme...

Quelles solutions technologiques ?

- Les ingénieurs travaillent sur la **conception de nouveaux plastiques** mais attention :

- Les plastiques biosourcés sont conçus à partir de biomasse (telle que l'amidon de maïs ou les huiles végétales ...). Cependant, une grande majorité des plastiques que l'on utilise au quotidien (comme les sacs pour fruits et légumes) ne contiennent qu'une partie de matière biosourcée et non pas 100 %. De plus, un plastique biosourcé pose à ce jour le même problème pour l'environnement qu'un plastique fabriqué à base de pétrole intégralement ! Enfin, le coût de production reste encore élevé et ce type de plastique pose aussi la question de l'utilisation des terres cultivables.
- Les plastiques biodégradables sont des plastiques pouvant être dégradés selon certaines conditions d'humidité, d'oxygène, de température (environ 60°C pour la plupart) et de vie microbienne, par les microorganismes en compostage par exemple. Mais dans l'Océan ou dans l'environnement naturel, ces conditions de biodégradabilité ne sont pas réunies !

Ainsi, un déchet plastique, bien que biosourcé et biodégradable, reste un problème pour l'environnement, s'il n'est pas géré correctement...

- Certains plastiques peuvent être **recyclés**. A ce jour, 15% des déchets plastiques sont collectés en vue d'être recyclés mais **seuls 9% le seraient réellement** ! Le secrétariat du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) précise que bien que de nombreux plastiques soient théoriquement recyclables, seuls quelques-uns le sont dans les faits. Les projections ne permettent pas d'imaginer une augmentation du taux de recyclage au-delà de 12% en 2060.

- Des bateaux nettoyeurs sont testés régulièrement pour récolter à l'aide d'un barrage flottant les déchets à la surface de l'océan. Mais à ce jour, ces méthodes ne peuvent apparaître comme « la » solution. En effet, ces méthodes ne concernent que les déchets flottant supérieurs à 1 cm : 99% de la pollution plastique n'est donc pas concernée. Par ailleurs, en collectant les macrodéchets, des organismes planctoniques peuvent être capturés et tués non intentionnellement. Enfin, par rapport au flux annuel de près de 11 millions de tonnes, ce qui pourrait être collecté par toute une flotte de bateaux nettoyeurs resterait infinitésimal...

- Si des solutions technologiques existent, elles ne sont pas suffisantes. Il est donc primordial d'agir immédiatement et de s'interroger sur nos pratiques et nos modes de consommation du plastique (voir page 25)

Pour aller plus loin

- Dossier de l'ADEME : « Le paradoxe du plastique »
<https://librairie.ademe.fr/cadic/64,02/guide-pratique-paradoxe-plastique-10-questions.pdf>
- La fresque de la pollution plastique : voir page 25 de ce guide d'accompagnement.

Avec « Plastique à la loupe »

La pollution plastique est omniprésente. Il suffit de regarder autour de soi pour la détecter... Avec « Plastique à la loupe », vos élèves sont impliqués dans la problématique de cet enjeu de société à l'échelle de leur localité, en allant constater par eux-mêmes l'ampleur du problème environnemental sur leur lieu de vie, sur une plage ou une berge de fleuve ou rivière.