

Sciences physique : 2 ème année : Sciences de l'informatique

Les déchets plastiques

I) L'impact des déchets plastique sur l'environnement

Garder un œil sur le progrès et le développement se termine par les impacts critiques sur l'environnement. Cependant, la pollution est l'un des sujets importants et alarmants qui nécessitent une stratégie de gestion adéquate. La surutilisation des matières plastiques dans la vie quotidienne a des effets néfastes sur l'environnement et pollue l'habitat naturel. Cette pollution peut être directe ou secondaire.

1) Pollution directe :

Chaque année, plus de 280 millions de tonnes de produits en plastique utilisés pendant une courte durée sont jetées. Dans l'ensemble, 46 % des déchets plastiques sont mis en décharge, tandis que 22 % sont mal gérés et deviennent des déchets sauvages. Contrairement à d'autres matériaux, le plastique n'est pas biodégradable. Il peut mettre jusqu'à des centaines d'années pour se décomposer, ce qui signifie qu'après avoir été jeté, il s'accumule dans l'environnement de façon critique. Cette pollution asphyxie les espèces marines, a une incidence négative sur les sols et empoisonne l'eau souterraine, et peut avoir de graves répercussions sur la santé.

2) Pollution secondaire :

Dans de nombreux endroits du monde, il est brûlé ouvertement, libérant diverses substances menaçant la santé, y compris les dioxines, les furannes, le mercure, les polychlorobiphényles (PCB) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des déchets plastiques brûlés dans l'atmosphère. ces produits chimiques sont des perturbateurs endocriniens, associés à une multitude de problèmes de

santé, des problèmes de fertilité et des effets néonataux sur les bébés aux symptômes d'allergie et d'asthme.

L'exposition chronique à ces vapeurs et substances hautement toxiques peut causer des cancers et des dommages neurologiques et perturber les systèmes reproducteurs, thyroïdien et respiratoire. En dehors des particules fines, le plastique brûlé libère également du carbone noir, qui contribue à la lutte contre le changement climatique et le péage de la pollution de l'air, qui englobe chaque année 7 millions de personnes dans le monde entier.

II) Valorisation des déchets plastiques :

À leur arrivée au centre de tri, le recyclage peut débuter : les tonnes de déchets plastiques sont d'abord séparées selon leur composition. Ils sont ensuite compactés, broyés et nettoyés, jusqu'à obtenir des paillettes de différentes couleurs. Ces paillettes subissent alors un traitement à très haute température pour être transformées en granulés de plastique. Ces petites billes sont ensuite acheminées vers des usines de recyclage pour servir à la fabrication de nouveaux emballages plastiques comme des bouteilles de lait, des flacons de lessive ou même des arrosoirs.

1) Réutilisation des déchets plastiques :

Au fil des ans, plusieurs méthodes de recyclage ont été développées, comme le « recyclage primaire », où les plastiques usagés sont valorisés par « extrusion », générant des matériaux similaires aux matériaux initiaux. Toutefois, ce type de processus nécessite une collecte des déchets plastiques sélective et séparée pour chaque type de plastique : polyéthylène, polypropylène, etc., ce qui pose un problème de coûts d'exploitation importants. Le plus souvent, les déchets plastiques « triés » sont en effet des mélanges de différents types de matières plastiques.

2) Recyclage mécanique :

Les plastiques utilisés dans ce cas sont ceux qui ont été triés et qui n'ont pas été contaminés. Les déchets sont triés, lavés (si nécessaire) et fragmentés par broyage et éventuellement par micronisation, puis séchés. Ces fragments sont ensuite utilisés directement ou après compoundage par extrusion suivi par une granulation.

3) Recyclage chimique :

Les polymères de base des plastiques sont dissociés pour donner des composés chimiques utilisables pour de nouvelles applications. Ces composés peuvent être les monomères, on parle alors de dépolymérisation⁴, d'autres molécules de petite taille ou bien des oligomères. La valorisation chimique s'applique aux matériaux thermoplastiques et thermodurcissables. Elle a lieu par chauffage ou par ajout de réactifs.

- **Thermolyse**

La thermolyse s'applique aux polymères synthétisés par polymérisation en chaîne. Comme exemples de thermolyse on peut citer :

- **la pyrolyse** : réaction de décomposition thermique à 500 °C et sous pression réduite ;
- **l'hydrogénation** : réaction avec du dihydrogène à 450 °C et sous une pression de 200 bar ;
- **la gazéification** : réaction d'oxydation partielle en continu sous pression.
- **Ajout de réactifs chimiques**

Cette méthode s'applique aux polymères synthétisés par polymérisation par étapes. Le réactif peut être :

- le solvant : on parle alors de solvolysse : hydrolyse (eau), aminolyse (amine), ammonolyse (ammoniaque), glycolyse (éthylène glycol), méthanolysse (méthanol)⁵. La solvolysse du polytéréphtalate d'éthylène (PET) peut par exemple donner :
 - l'acide téréphtalique par hydrolyse en milieu basique (hydroxyde de sodium),
 - le téréphtalate de bis(2-hydroxyéthyle) par glycolyse,
 - le téréphtalate de diméthyle par méthanolysse ;
- autre que le solvant :
- un acide,
 - un ester de carbonate comme le carbonate de diphenyle.

4) La valorisation énergétique :

La valorisation énergétique : Les déchets plastiques possèdent un pouvoir calorifique important et peuvent donc être valorisés par incinération, sous réserve de mise en œuvre d'équipements spécifiques à la récupération d'énergie et au traitement des fumées.

En outre, si la matière est broyée avec une présence relativement réduite de chlore, les déchets plastiques sont également valorisables comme combustibles dans les fours de cimenterie.

III) Matières plastiques biodégradables :

Les plastiques biodégradables sont fabriqués à partir de matières premières renouvelables telles que le blé, le maïs, la fécule de maïs, l'huile de soja, les pommes de terre, les bananes ou le manioc. Ces plastiques sont biodégradables par des micro-organismes. Les plastiques compostables sont des matières plastiques biodégradables qui se dégradent dans des conditions spécifiques de compostage. Tous les plastiques, y compris les bioplastiques et les pétroplastiques, sont techniquement biodégradables, mais leur cinétique de dégradation varie en fonction des milieux considérés.