

# CHAPITRE IV/ ECOTRAITEMENT ET RECYCLAGE

[www.facebook.com/DomaineSNV](http://www.facebook.com/DomaineSNV)

## 1/ DEFINITION :

Page facebook ; Domaine SNV : Biologie,Agronomie,Science Alimentaire,Ecologie

Le **recyclage** est un procédé de traitement des déchets (déchets industriels ou ordures ménagères) qui permet de réintroduire, dans le cycle de production d'un produit, des matériaux qui composaient un produit similaire arrivé en fin de vie, ou des résidus de fabrication.

Le recyclage a deux conséquences écologiques majeures :

- **la réduction du volume de déchets**, et donc de la pollution qu'ils causeraient (certains matériaux mettent des décennies, voire des siècles, pour se dégrader) ;
- **la préservation des ressources naturelles**, puisque la matière recyclée est utilisée à la place de celle qu'on aurait dû extraire.

## 2/ STRATEGIE DES 3 R :

Le recyclage s'inscrit dans la stratégie de traitement des déchets dite des **trois R** :

- ✓ **Réduire**, regroupe les actions au niveau de la production pour réduire les tonnages d'objets (par exemple les emballages) susceptibles de finir en déchets.
- ✓ **Réutiliser**, regroupe les actions permettant de réemployer un produit usagé pour lui donner une deuxième vie, pour un usage identique ou différent.
- **Recycler**, désigne l'ensemble des opérations de collecte et traitement des déchets permettant de réintroduire dans un cycle de fabrication les matériaux qui constituaient le déchet.

Le recyclage apporte une contribution importante à la baisse des quantités de déchets à [stocker](#) ou [incinérer](#), mais il n'est pas suffisant pour contrer l'augmentation de la production des déchets, ou y suffit à peine.

### **3/ TYPES DE RECYCLAGES OU TRAITEMENTS**

Il existe trois grandes familles de techniques de recyclage : chimique, mécanique et organique.

- ❑ **Le recyclage dit « chimique »** utilise une réaction chimique pour traiter les déchets, par exemple pour séparer certains composants.
- ❑ **Le recyclage dit « mécanique »** est la transformation des déchets à l'aide d'une machine, par exemple pour broyer.
- ❑ **Le recyclage dit « organique »** consiste, après [compostage](#) ou [fermentation](#), à produire des [engrais](#) ou du [carburant](#) tel que le [biogaz](#).

### **4/ LA CHAINE DU RECYCLAGE**

#### **Étape 1 : Collecte de déchets**

Les opérations de recyclage des déchets commencent par la collecte des déchets. Dans les pays développés, les [ordures ménagères](#) sont généralement [incinérées](#) ou enfouies en [centres d'enfouissement pour déchets non dangereux](#). Les déchets collectés pour le recyclage ne sont pas destinés à l'enfouissement ni à l'incinération mais à la transformation.

La collecte sélective, dite aussi « séparative » et souvent appelée à tort « tri sélectif » est la forme la plus répandue pour les déchets à recycler.

À la suite de la collecte, les déchets, triés ou non, sont envoyés dans un centre de tri où différentes opérations mécanisées permettent de les trier de manière à optimiser les opérations de transformation. Un tri manuel, par des opérateurs devant un tapis roulant, complète souvent ces opérations automatiques. Avant ce stade, le verre brisé est systématiquement écarté pour éviter les risques de blessure.

## **Étape 2 : Transformation**

Une fois triés, les déchets sont pris en charge par les usines de transformation. Ils sont intégrés dans la chaîne de transformation qui leur est spécifique. Ils entrent dans la chaîne sous forme de déchets et en sortent sous forme de matière prête à l'emploi.

## **Étape 3 : Commercialisation et consommation**

Une fois transformées, les matières premières issues du recyclage sont utilisées pour la fabrication de produits neufs qui seront à leur tour proposés aux consommateurs et consommés.

En fin de vie, ces produits seront probablement jetés, et certains d'entre eux pourront être à nouveau récupérés et recyclés.

## **5/ RECYCLAGE DES DECHETS**

### **5.1 Eaux usées**

L'eau est un bien naturel qui est indispensable à la vie et fortement consommé, mais dont les ressources sont limitées. Dans les pays développés, elle est recyclée et une part de l'eau consommée est issue d'eau usées, assainies et redistribuées. La gestion de ce recyclage des eaux usées nécessite des infrastructures et une exploitation toutes deux lourdes, généralement confiées à des entreprises spécialisées dans le traitement et la distribution d'eau.

### **5.2 Déchets usuels inertes**

Les déchets usuels inertes sont produits par les ménages et les industries. Ils forment la part la plus large des déchets recyclables. Ils sont souvent simples à collecter et à transformer. Ils sont peu dangereux. En revanche, ils représentent des volumes importants à transporter et à stocker.

### **5.3 Déchets usuels non inertes**

Les plus connus de ces déchets sont les huiles et les peintures. L'incinération avec valorisation énergétique est un des procédés employés pour les recycler. Elle permet la production d'énergie et la destruction des déchets peu combustibles.

## **5.4 Déchets industriels dangereux**

L'industrie produit une grande quantité de déchets dangereux. Ce sont pour la plupart des produits comprenant des substances chimiques toxiques ou instables. Les déchets toxiques sont dangereux pour la santé et pour l'environnement. La manipulation de déchets instables entraîne des risques d'accidents graves.

## **5.5 Déchets toxiques en quantités dispersées**

Certains déchets toxiques sont mélangés en faible quantité à des produits non polluants. Il est alors impossible de recycler ces produits sans les avoir débarrassés des déchets toxiques

# **6/ IMPACTS DU RECYCLAGE EN INDUSTRIE**

## **6.1 Source d'approvisionnement alternative**

Le recyclage des déchets offre une source d'approvisionnement en matières premières alternative aux autres sources. Par exemple, le recyclage de fil de cuivre permet d'obtenir du cuivre auprès des entreprises de recyclage et non des entreprises d'extraction. Ainsi, il offre aux entreprises les bénéfices de la multiplicité des sources d'approvisionnements telles que la facilité de négociation des prix d'achat ou la sécurité des approvisionnements.

## 6.2 Création d'activités

Le recyclage est une activité économique à part entière. Elle est le moyen de création de richesses pour les entreprises de ce secteur.

## 6.3 Coût de main-d'œuvre

Le recyclage suppose de trier les déchets en fonction du mode de recyclage auquel chacun d'eux sera soumis. Ceci exige une main-d'œuvre abondante, même lorsqu'un tri sélectif est effectué en amont par la population.

La collecte sélective elle-même emploie plus de personnes qu'une collecte simple.

## 7/ IMPACTS DU RECYCLAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

Les bénéfices économiques et environnementaux du recyclage sont considérables : il permet de protéger les ressources, de réduire les déchets, de créer des emplois, de protéger la nature et d'économiser les matières premières.

Le recyclage permet de réduire l'extraction de matières premières :

- l'acier recyclé permet d'économiser du minerai de fer ;
- chaque tonne de matière plastique recyclée permet d'économiser 700 kg de pétrole brut ;
- le recyclage de 1 kg d'aluminium peut économiser environ 8 kg de bauxite, 4 kg de produits chimiques et 14 kWh d'électricité ;

- l'aluminium est recyclable à 100 % ; 1 kg d'aluminium donne 1 kg d'aluminium (après avoir été fondu) ;
- chaque tonne de carton recyclé fait économiser 2,5 tonnes de bois ;
- chaque feuille de papier recyclé fait économiser 1 l d'eau et 2,5 W d'électricité en plus de 15 g de bois.

## 8. TYPES DE RECYCLAGE

**Deux types de recyclage peuvent être distingués :**

***le recyclage en boucle fermée*** : utilisation de la MPR pour un usage et une destination identiques sans perte fonctionnelle de la matière : recyclage d'une bouteille PET en bouteille PET, recyclage du verre d'emballage en verre d'emballage, recyclage d'enrobés routiers dans la fabrication de nouveaux enrobés, etc. ;

***le recyclage en boucle ouverte*** : utilisation de la matière de recyclage pour une destination différente, mais en substitution d'une matière première vierge : recyclage d'une bouteille PET en fibre polaire, recyclage du papier en produit d'isolation, etc.

# TD/ Chapitre 4: Ecotraitement ou recyclage

## 1. L'évolution de la consommation

**À la Préhistoire**, les hommes chassent, pêchent et cueillent pour survivre. Ils mangent immédiatement ce qu'ils ont cueilli ou capturé. Un animal fournit de la viande pour se nourrir, de la peau pour se vêtir et des os pour fabriquer des outils ou des bijoux. Le peu de déchets qu'il reste disparaît dans la nature.

**Au fil des siècles**, les hommes développent l'agriculture et l'élevage. Ils mangent tout ce qu'ils produisent. Les restes servent à nourrir les poules, les lapins, les cochons... Peu à peu, des outils et des machines sont créés pour rendre le travail moins difficile et améliorer le confort de vie. Jusqu'à l'époque de nos arrière-grands-parents, on répare presque tout (la vaisselle, les jouets et même les habits !) et on réutilise beaucoup

**Aujourd'hui**, beaucoup de gens habitent en ville, ne cultivent pas de potager et travaillent loin de chez eux. On manque de temps pour préparer les repas et on ne fait les courses qu'une fois par semaine. Nous consommons davantage de produits achetés dans les magasins, le plus souvent emballés pour pouvoir être protégés, stockés, transportés, pour augmenter la durée de vie des aliments... Par exemple, les produits de toilette, les jouets, les fruits et légumes, les œufs, les yaourts, la viande ou les céréales. Une fois consommés, leurs emballages n'ont plus d'utilité.

## **2. Les ressources naturelles**

Carton, acier, verre... Tous les matériaux de nos emballages viennent de la nature. Ils sont fabriqués à partir de ressources que tu connais bien : le sable, la roche, le bois, des plantes ou encore le pétrole. On puise ces éléments dans la Terre. Puis ils sont transformés et traités pour fabriquer les matériaux qui composent nos emballages.



**Les ressources naturelles servent à fabriquer les matériaux de nos emballages :**

**Le pétrole, le maïs, la canne à sucre, la pomme de terre → du plastique**

**Le sable → du verre**

**Le bois → du papier et du carton**

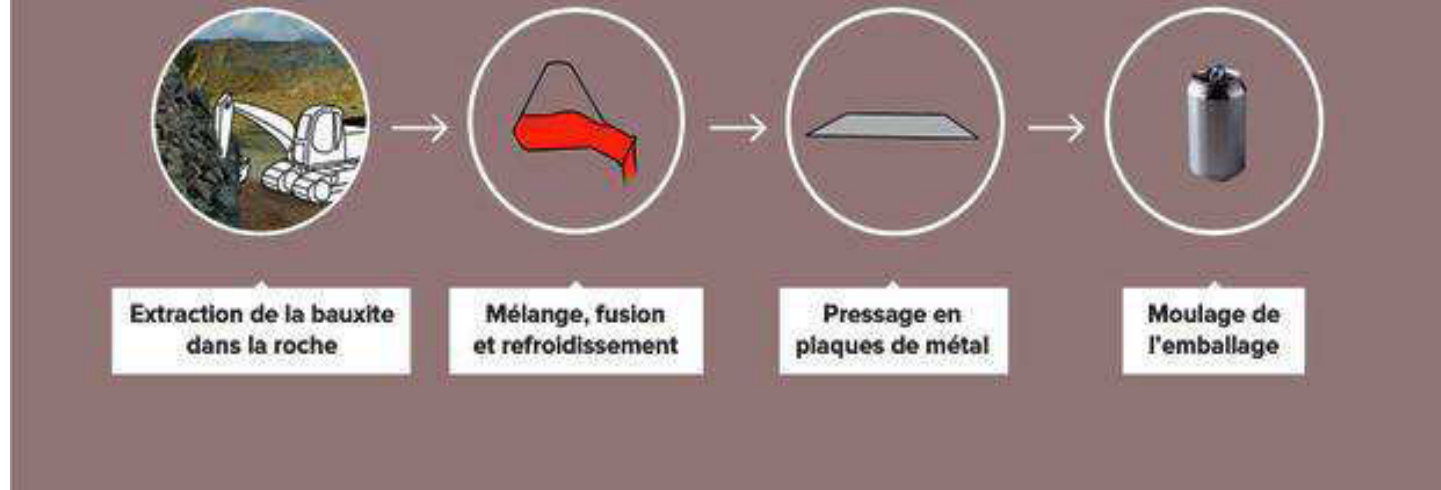
**La roche → de l'acier et de l'aluminium**

## a) De la roche au métal:

Les métaux sont issus de certaines roches que l'on trouve en creusant le sol. Pour fabriquer de l'acier, on extrait le fer de certaines roches. Pour fabriquer de l'aluminium, on extrait la bauxite d'autres roches. Puis on mélange le fer ou la bauxite à d'autres éléments. Ce mélange est ensuite fondu, refroidi puis pressé pour faire des plaques de métal. Chaque plaque est moulée pour donner forme à un emballage. Par exemple : une canette de boisson.



## DE LA ROCHE À L'ALUMINIUM



### b) Du pétrole au plastique

Pour fabriquer du plastique, on puise le pétrole dans le sous-sol de la Terre. Du pétrole, on extrait des molécules à base de carbone. Puis on les mélange avec d'autres éléments pour obtenir différentes sortes de plastiques, que l'on transforme en granulés. Les plus courants sont le PET, qui compose par exemple les bouteilles d'eau, et le PEHD, plus opaque, avec lequel on fait les bouteilles de lait. Ceux-ci sont fondus puis moulés pour devenir des emballages.

# DU PÉTROLE AU PLASTIQUE

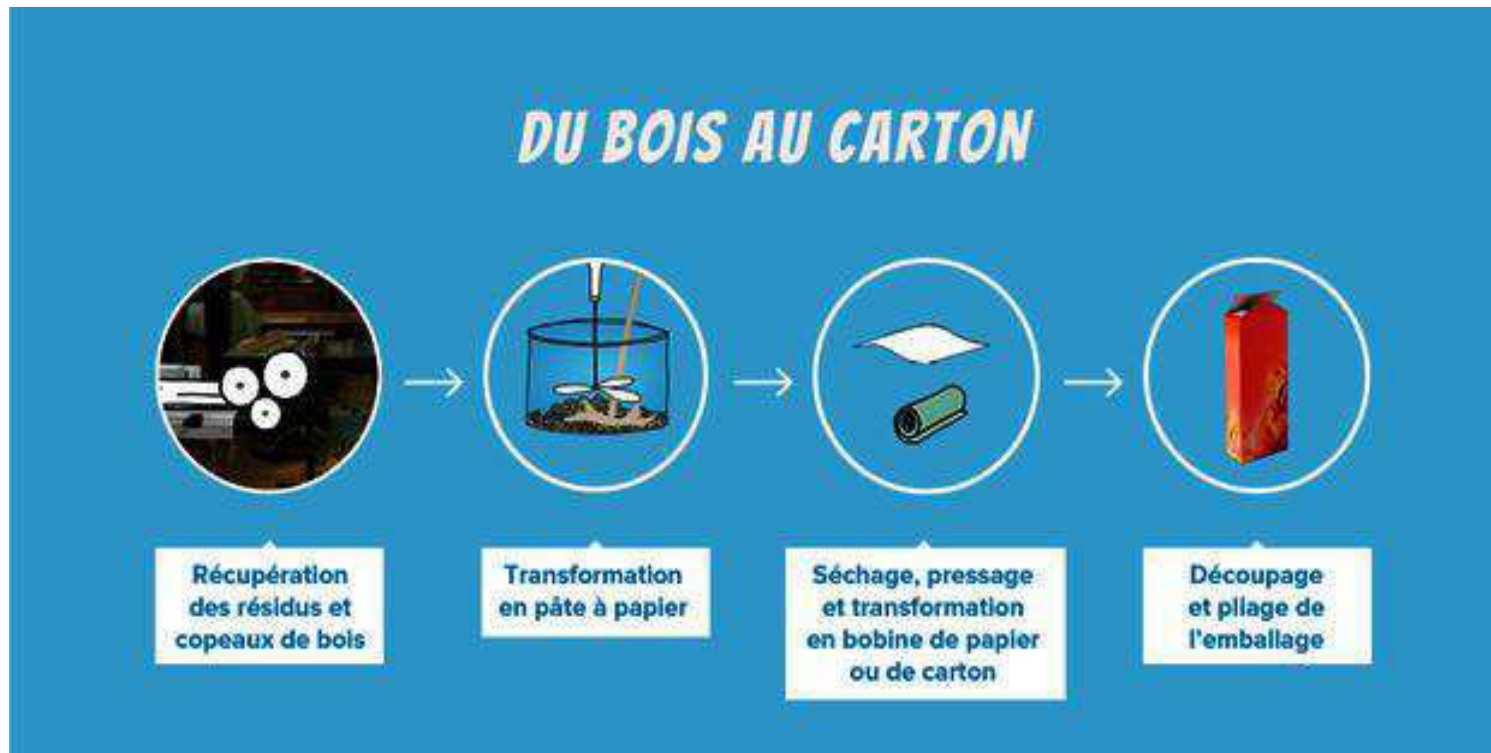


## Le plastique peut se créer à partir des plantes

On peut également fabriquer du plastique à partir de plantes : canne à sucre, maïs ou pomme de terre. Ces plantes repoussent vite, alors qu'il faut des milliers d'années pour fabriquer du pétrole.

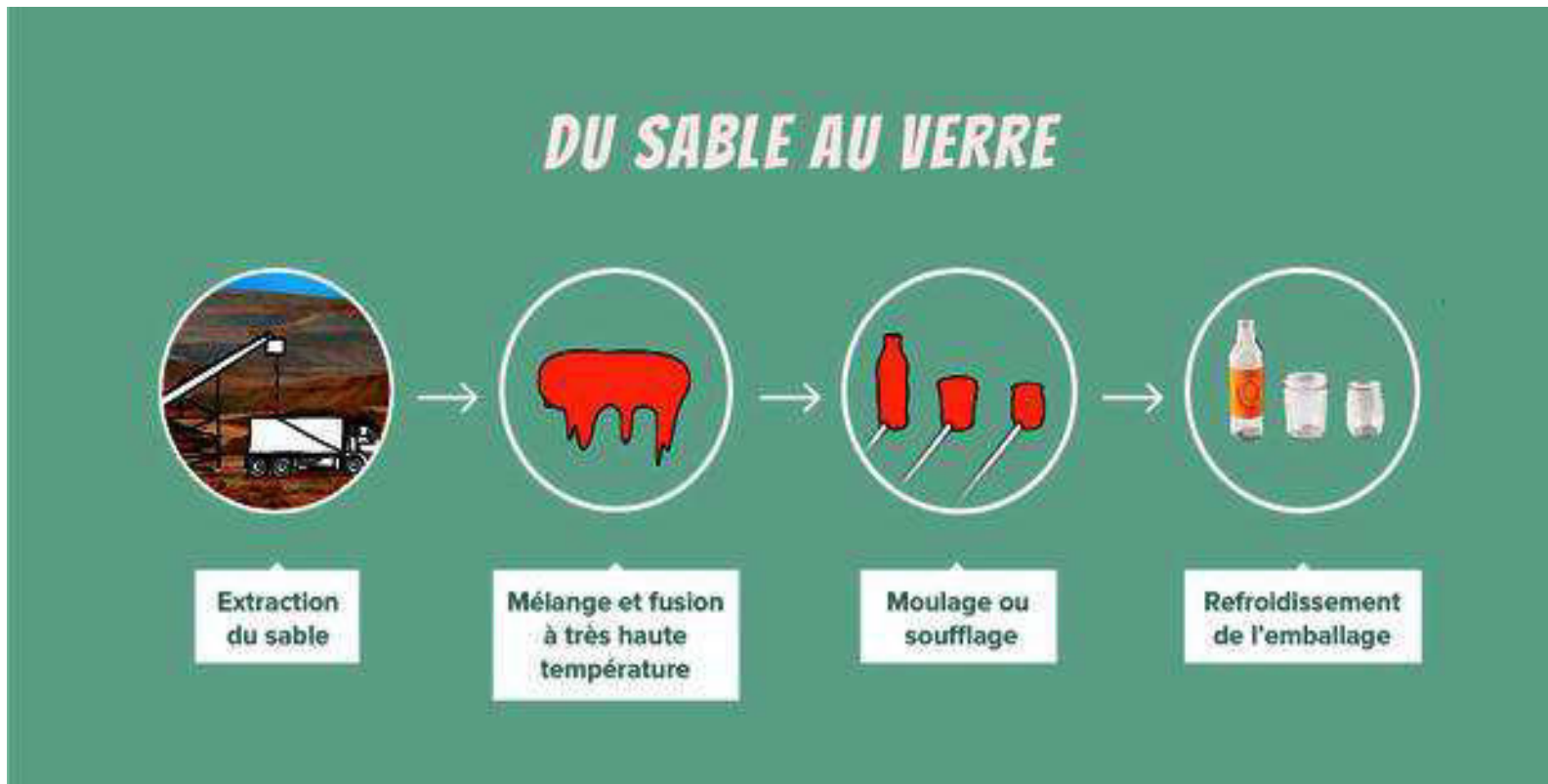
## c) Du bois au carton

Pour fabriquer du carton, on récupère les résidus de bois et les copeaux des scieries ou du bois d'élagage. Puis on les mélange avec beaucoup d'eau dans une grande cuve. Après avoir été longuement brassé, ce mélange devient de la pâte à papier. Cette pâte est séchée puis pressée pour devenir, selon son traitement, une bobine de papier ou de carton. Elle est ensuite découpée et pliée pour devenir un emballage. Par exemple : un paquet de gâteaux.



## d) Du sable au verre

Pour fabriquer du verre, on extrait un sable spécial, appelé silice, dans des carrières. La silice est mélangée avec d'autres éléments. Chauffé à très haute température, ce mélange devient du verre fondu. Pendant qu'il est encore chaud, le verre est moulé ou soufflé. En refroidissant, il durcit. Selon la forme du moule, il devient une bouteille, un bocal ou un pot de confiture.



## PRÉSERVER NOS RESSOURCES

Pétrole, sable, bois, eau... les ressources naturelles n'existent qu'en quantités limitées sur la Terre. À force de puiser dans ces réserves, elles risquent de disparaître. Alors, comment faire pour produire ce dont nous avons besoin ? Il faut trouver de la matière ailleurs. Facile, elle existe déjà... dans nos emballages ! Lorsqu'on trie un emballage, celui-ci n'est plus un simple déchet mais une ressource précieuse. Lorsque l'on met un emballage dans le bac de tri, il va suivre tout un chemin pour être recyclé. Le recyclage, c'est comme une grande chaîne dont on est le premier maillon. Un maillon indispensable car toute la chaîne dépend de notre geste !

## a) DU TRI A LA COLLECTE

Tout commence dans le magasin lorsque tu achètes un produit emballé. Mais une fois à la maison, après avoir consommé le produit, que faire de l'emballage qui n'est plus utile ? La plupart sont à déposer dans le bac ou le conteneur de tri (canette de soda, flacon de shampoing, paquet de gâteaux...). Les autres sont à jeter dans la poubelle des ordures ménagères (avec les restes de repas, les mouchoirs en papier...). Celui-ci sera ensuite vidé par les rippeurs dans les camions de collecte, direction le centre de tri !



## Et les emballages en verre ?

Bouteilles, pots et bocaux sont triés à part des autres emballages : on les dépose dans un bac individuel ou un grand conteneur à verre. Collectés par un grand camion, ils sont conduits dans un centre de traitement du verre puis dans une verrerie, pour devenir de nouveaux emballages en verre.

### b) AU CENTRE DE TRI

La mission du centre de tri est de compléter le tri effectué par les habitants en séparant les emballages par matériau. Déposés sur un tapis roulant, les emballages vont suivre différentes étapes successives pour séparer le plastique, le papier, le carton, l'acier et l'aluminium. Une grande partie du tri est effectué par des machines. Par exemple, un aimant géant attire les emballages en acier, tandis qu'une autre machine expulse l'aluminium. Certains gestes sont effectués à la main par des opérateurs de tri. Une fois **triés par « familles » de matériaux**, les emballages sont compactés et attachés. Ils ressortent sous la forme de cubes volumineux : les « balles ». Celles-ci sont vendues à des usines de recyclage.

# LE CENTRE DE TRI



L'arrivée sur le tapis roulant



La séparation par « familles » de matériaux



Le compactage en balles

## c) À L'USINE DE RECYCLAGE

Les usines de recyclage achètent les emballages triés en balles pour les recycler. Celles-ci sont ouvertes dès leur arrivée à l'usine. Les emballages sont transformés : les métaux sont fondus, le plastique est broyé et ramolli, et le carton est converti en pâte... Puis **la matière est transformée en granulés de plastique, plaques ou bobines de métal, et bobines de carton**. Elle sera utilisée pour fabriquer de nouveaux objets ou emballages.

# L'USINE DE RECYCLAGE

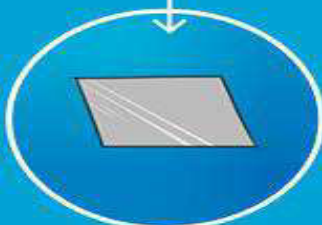


## L'ARRIVÉE DES EMBALLAGES

Le métal est fondu,



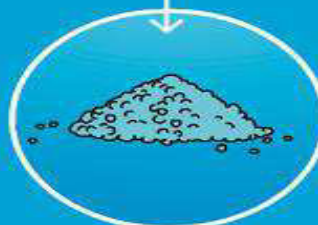
puis transformé  
en plaques.



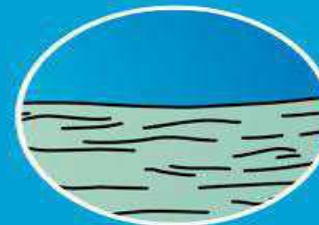
Le plastique est nettoyé  
puis broyé et ramolli,



puis transformé  
en granulés.



Le carton est changé  
en pâte à papier,



puis transformé  
en bobines.



## Mémo

Avec la matière de 6 bouteilles d'eau en plastique, on peut fabriquer un tee-shirt.

Avec celle de 114 aérosols, une trottinette.

Et avec celle de 700 canettes, un cadre de vélo !

# Temps de dégradation des produits courants

Malgré les effets néfastes sur l'environnement, de nombreuses personnes continuent à jeter dans la nature leurs déchets. Bien que certains produits soient biodégradables, la plupart d'entre eux mettent de (très) nombreuses années avant d'être biodégradé et certains ne le sont pas du tout. Il est donc indispensable que chacun fasse l'effort de ramener ses déchets.

Une substance biodégradable est une substance qui peut, sous l'action d'organismes vivants, se décomposer en éléments divers dépourvus d'effet dommageable sur le milieu naturel. La biodégradabilité s'apprécie en prenant en compte à la fois le degré de décomposition d'une substance et le temps nécessaire pour obtenir cette décomposition.

## Temps de dégradation

**Sac en amidon de maïs** : 2 semaines à 2 mois

**Pelures d'orange ou trognon de pomme** : 1 mois

**Morceaux de coton** : 1 à 5 mois

**Papier** : 2 à 5 mois

**Mouchoirs en papier** : 3 mois

**Corde** : 3 à 14 mois

**Journal** : 3 à 12 mois

**Fruits et légumes** : 3 mois à 2 ans

**Allumette** : 6 mois

**Chaussette en laine** : 1 à 5 ans

**Mégot de cigarette (avec filtre)** : 1 à 2 ans

**Ticket de bus ou de métro** : 1 an

**Brique de lait (plastique+carton)** : 5 ans

**Chewing-gum** : 5 ans

**Papier de bonbon** : 5 ans

**Chaussures en cuir** : 25 à 40 ans

**Tissu en nylon** : 30 à 40 ans

**Boîte de conserve** : 50 à 100 ans

**Briquet en plastique** : 100 ans

**Textiles** : 100 à 500 ans

**Canette en aluminium** : 200 ans

**Sac plastique** : 450 ans

**Emballage plastique d'un pack de 6 bouteilles** : 400 ans

**Bouteilles en plastique** : 400 ans

**Couches jetables** : 500 ans

**Carte téléphonique** : 1000 ans

**Polystyrène** : 1000 ans

**Bouteilles Verre** : 4000 ans

**Pile** : 7869 ans

**Pneus** : Non biodégradables