

Le tri sélectif

et

les plastiques



• *Activité*

Jeu des mots mêlés

**Etudier et comprendre l'intérêt du tri sélectif.
Sensibiliser à la matière, aux matériaux.
Etudier les différents plastiques et leurs recyclages.**

Approche du tri sélectif par un jeu de mots mêlés

MATERIEL ET PRODUITS



- Photocopies du document « jeu des mots mêlés ».
- Dictionnaire(s) de la langue française.

OBJECTIFS >>

- > Définir et présenter le tri sélectif.
- > Introduire la notion de « matière » et de « matériau ».

DÉROULEMENT >>

DURÉE : 1h à 1h30

1 Réalisation du jeu des mots mêlés

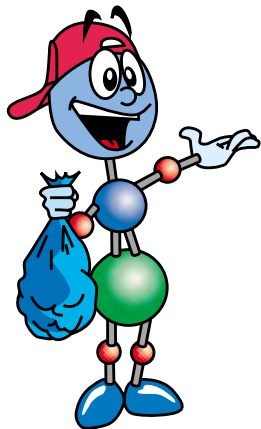
- Distribuer à chacun des élèves le document photocopié « jeu des mots mêlés ».
- Lire la règle du jeu. Au besoin, l'expliquer aux élèves.
- Laisser les élèves réaliser individuellement la recherche des mots dans la grille pendant une durée déterminée.
- Mettre en commun les recherches : reproduire la grille au tableau et entourer les mots trouvés.
- En cas de difficultés, guider les élèves à partir des lettres données en précisant le sens d'écriture du mot à trouver (horizontal, vertical ou diagonal). (*voir ressources pour solutions du jeu*)
- S'assurer que les élèves connaissent la signification des mots trouvés. En fonction, leur faire chercher la définition dans le dictionnaire.

2 Introduction et définition du « tri sélectif »

- Poursuivre le jeu de façon collective : rechercher les « deux mots bien utiles de nos jours... ».
- Demander aux élèves la signification de « tri sélectif ». Si nécessaire, la présenter. *Le tri sélectif est l'action de trier les déchets en catégories prédéfinies.*
- Demander aux élèves si leur entourage ou eux-mêmes opèrent un tri sélectif de leurs ordures et de quelles façons.
- Illustrer le tri sélectif par la collecte du verre, connus de tous car mise en œuvre sur l'ensemble du territoire français.
- Demander aux élèves le lien entre les mots trouvés dans la grille et le « tri sélectif ». *Les mots de la grille peuvent tous représenter des exemples de déchets du quotidien.*
- Donner la définition du mot « déchets ». (*voir ressources*)

3 Présentation d'une méthode de tri sélectif et introduction à la notion de « matière » et de « matériau »

- Proposer une méthode de tri sélectif : soit, celle connue des élèves du fait de son existence dans la commune, soit, une définie arbitrairement. Par exemple : verre/papier/plastiques/métaux/déchets dangereux/autres déchets.
- Demander aux élèves, par groupe de 4 à 5, de trier les déchets représentés par les mots de la grille selon la méthode de tri adoptée.
- Reprendre collectivement ce tri. Soulever les ambiguïtés posées par les termes « bouteille », « flacon », « bocal » et « canette », dont le matériau doit être précisé pour permettre un tri : une bouteille, un flacon, un bocal et une canette peuvent être en verre, mais aussi en plastique, en métal, en grès, ... Faire également remarquer l'éventuelle présence de bouchon ou de couvercle sur les récipients. Leur matériau peut être différent de celui du récipient et nécessite alors d'être placé dans une autre catégorie de déchets.
- Définir les mots « matière » et « matériau(x) ». (*voir ressources*)
- Faire élaborer par chacun des groupes d'élèves un poster représentant une des catégories de déchets.



ÉVALUATION DE LA SÉQUENCE >>

Apporter des déchets en tout genre. Demander aux élèves de réaliser le tri de ces déchets selon une méthode définie (la même que lors de la séance ou une différente) en mettant à leur disposition des réceptacles étiquetés. Demander aux élèves de définir la matière ou le(s) matériau(x) de ces déchets.

SUGGESTIONS DE PROLONGEMENTS >>

Mise en place d'un tri sélectif dans la classe. Prises de vue photographiques d'éléments caractéristiques du tri sélectif : bacs poubelles de couleurs différentes, bennes, etc.

L'utilité du tri sélectif

MATÉRIEL ET PRODUITS



- Posters réalisés lors de la séquence précédente.
- Dictionnaire(s) de la langue française.

OBJECTIFS >>

- > Sensibiliser à la nécessité du tri sélectif.
- > Etudier le devenir de nos ordures.

DÉROULEMENT >>

DURÉE : 1h à 1h30

1 Discussion sur l'utilité du tri sélectif

- Introduire la séquence par la question rappel : qu'est-ce que le « tri sélectif » ?
- Afficher les posters réalisés lors de la séquence précédente.
- Lancer une discussion collective à partir de la question suivante : pourquoi trier nos ordures ?
- Poursuivre sur le devenir de nos déchets : que deviennent nos ordures ? Où vont-elles ?
- Mettre en évidence la différence des circuits des ordures ménagères selon leur nature. *La « poubelle papier » ne suit pas le même parcours que la « poubelle verre ». Déjà, les camions qui les ramassent ne sont pas identiques...*

2 Schématisation du circuit des poubelles domestiques

- Tracer les circuits respectifs de chacune des catégories de déchets. Les schématiser au tableau à partir des posters des élèves. Prendre soin de respecter rigoureusement les appellations des centres de traitements de déchets. Commencer de préférence par les « autres déchets ». (*voir ressources*)
- Réitérer la question : quelle est l'utilité du tri sélectif ? Pourquoi trier nos ordures ? *Le tri sélectif permet d'orienter les ordures vers des lieux de traitement différents.*

3 Etude des différents traitements des déchets et développement de la notion de « matière »

- Amener les élèves à réfléchir sur le rôle des différents centres de traitements des déchets évoqués précédemment. Que fait l'usine qui reçoit le verre de nos poubelles ? Que deviennent les autres déchets ? Etc. Pour aider les élèves, partir des appellations respectives des centres de traitement et rechercher dans le dictionnaire la signification des termes employés : incinération, recyclage.
- Présenter succinctement le processus de traitement de chacune des catégories de déchets. (*voir ressources*)
- Compléter les circuits des ordures jusqu'à la sortie des usines. (*voir ressources*)
- Poser les questions suivantes aux élèves : pourquoi les traitements sont-ils différents ? Pourquoi plusieurs centres de traitement sont-ils nécessaires ? Pourquoi le papier ne peut-il être traité dans une usine de recyclage du verre ? Etc. Reprendre ainsi la notion de « matière » et de « matériau », qui, par leurs différences physico-chimiques intrinsèques exigent des traitements adaptés.
- Poursuivre la discussion par la catégorie « déchets dangereux ». Partir de l'exemple du mot « piles » trouvé dans la grille et demander aux élèves pourquoi ce déchet ne peut être traité dans un des centres évoqués précédemment. Insister sur l'adaptation du traitement du déchet en fonction de sa composition. Faire prendre conscience du caractère éventuellement dangereux ou peu écologique d'un traitement inadapté. *L'incinération d'une pile génère des produits toxiques, qui, en grande quantité, peuvent avoir des conséquences écologiques néfastes sur l'homme ou son environnement.*
- Préciser l'existence de collectes parallèles de déchets spécifiques comme les piles pour permettre un traitement, un recyclage ou une récupération adaptés de ces déchets et éviter des conséquences écologiques et /ou autres négatives. Citer les exemples de récupérations des huiles moteur, des solvants, des peintures, qui s'effectuent dans les déchetteries. Evoquer également la collecte des médicaments par les pharmacies.



ÉVALUATION DE LA SÉQUENCE >>

Demander aux élèves de tracer le circuit de chacun des déchets utilisés lors de l'évaluation précédente.

SUGGESTIONS DE PROLONGEMENTS >>

Recycler du papier. Visite d'une usine d'incinération ou de recyclage de papier, de verre. Reprendre la notion de matière à partir de ses trois états et de leurs changements.

Les plastiques et l'emballage

MATÉRIEL ET PRODUITS



- Différents produits du quotidien dans leurs emballages.

OBJECTIFS >>

- > Découvrir les plastiques : applications, avantages et inconvénients, diversité.
- > Prendre conscience de l'évolution de la part des plastiques dans nos ordures ménagères et sensibiliser à ses conséquences.

DÉROULEMENT >>

DURÉE : 2h à 2h30

1 Etude des avantages de l'emballage plastique

- Apporter (ou faire apporter par les élèves) les produits ci-dessous dans leurs emballages respectifs :
 - des yaourts nature en pot de verre et en pot plastique ;
 - de l'eau minérale gazeuse en bouteille de verre et en bouteille plastique ;
 - des olives en boîte de conserve et en sachet plastique ;
 - des tomates en sachet papier et en sachet plastique ;
 - de la pommade en tube métallique et en tube plastique.

Prendre soin de vérifier que des logos précisant le type de matière plastique utilisée figure sur quelques uns des emballages plastiques (*voir ressources*). Pour chaque produit, choisir, si possible, des emballages de contenance identique.

- Disposer ces produits devant l'ensemble de la classe et demander aux élèves l'utilité d'un emballage.
- Constituer des groupes de 4 à 6 élèves. Donner à chacun des groupes un des produits apportés dans les deux types d'emballages. Demander de noter (dans un tableau à double entrée éventuellement fourni) la matière ou le matériau de chacun des emballages, puis ses avantages et inconvénients.
- Rassembler les travaux des groupes.
- Faire une synthèse générale des avantages du plastique dans les emballages en prenant soin de la nuancer.

2 Description des principaux plastiques utilisés dans les emballages

- Regrouper les emballages plastiques utilisés précédemment.
- Faire constater par les élèves les différences entre les avantages des emballages plastiques étudiés précédemment. Leur demander pourquoi. En arriver progressivement à la conclusion que les qualités des emballages plastiques étudiés par chacun des groupes sont différentes selon la nature des produits qu'ils conditionnent. Ainsi, il existe des plastiques et non du plastique.
- Faire observer les emballages plastiques et noter leurs différences. Les expliquer. *Le plastique utilisé pour un sac est souple ; celui d'une bouteille d'eau est rigide. Celui du pot de yaourt est moins rigide que celui de la bouteille d'eau gazeuse car la pression de cette dernière le nécessite. Etc.*
- Faire remarquer les sigles des plastiques sur certains emballages. En donner la signification. (*voir ressources*)

3 Etude de l'évolution des matières plastiques dans nos ordures ménagères et conséquences

- Sous forme d'évaluation des travaux précédents, poser les questions suivantes aux élèves.
 - Une fois le yaourt mangé, l'eau bue, la pommade consommée,... que deviennent ces emballages ?
 - Pensez-vous que la quantité d'emballages plastiques a augmenté ou diminué depuis ces 50 dernières années ? Pourquoi ?
- Présenter l'historique de l'évolution du contenu des poubelles françaises. Discuter sur ses causes et ses conséquences.
- Sensibiliser à la nécessité du recyclage des emballages plastiques.

ÉVALUATION DE LA SÉQUENCE >>

Demander aux élèves de construire par groupe des mini-sketchs qui vanteraient les avantages de l'emballage plastique : « Imaginez que vous ayez à vendre un yaourt en pot plastique plutôt qu'un yaourt en pot de verre. Construisez votre argumentation de vente ». Chacun des sketchs pourra être présenté à la classe. Critiquer et compléter les argumentations en insistant sur les qualités du plastique dans l'emballage.

SUGGESTIONS DE PROLONGEMENTS >>

Visite d'une usine de production de produits courants dans laquelle est effectué un emballage plastique.



L'art « plastique » !

MATERIEL ET PRODUITS



- Des emballages vides et propres en PET, PEHD et PP.
- Des ciseaux.
- Une balance.
- De la colle forte et/ou du ruban adhésif.

OBJECTIFS >>

- > Découvrir et comprendre le principe de valorisation des plastiques.
- > Sensibiliser aux différentes matières plastiques et à leurs recyclages.

DÉROULEMENT >>

DURÉE : 2h à 2h30

1 Présentation du principe de valorisation des emballages plastiques

- Présenter aux élèves le principe de la valorisation des déchets, puis celui des emballages plastiques. (*voir ressources*)
- Citer des exemples de produits finis issus du recyclage des matières plastiques. Les classer en fonction du type de plastiques traités.
- Faire remarquer que le recyclage s'adresse à une matière et non à un objet : on ne recycle pas une bouteille en plastique, on « reforme » de la matière plastique à partir de bouteilles en plastique pour l'introduire dans un processus de fabrication, éventuellement de bouteilles en plastique...

2 Préparation à la construction d'un personnage symbole du recyclage des emballages plastiques

- Exposer aux élèves le but du travail à venir : « vous allez chacun créer et construire un personnage en plastiques à partir d'emballages récupérés dans vos ordures ménagères. En quelque sorte, vous allez recycler ces emballages... ».
- Demander alors aux élèves de récupérer quelques bouteilles, flacons ou barquettes vides issus des ordures ménagères portant les sigles correspondant à PET, PEHD et PP. Imposer que ces derniers soient propres et secs... Au besoin, rappeler les sigles des matières plastiques.
- Mettre en commun l'ensemble de ces emballages en les classant selon les trois types de plastique.

3 Construction d'un personnage symbole du recyclage des emballages plastiques

- Présenter les contraintes de construction du personnage (les adapter selon le niveau, en supprimant par exemple les fractions). Les faire lire aux élèves individuellement.

Le personnage « Ecoplastogram ».

Le personnage « Ecoplastogram » est constitué de trois matières plastiques différentes dans les proportions approximatives suivantes : 1/2 de PET, 1/4 de PEHD et 1/4 de PP.

Les trois matières plastiques sont assemblées à l'aide de ruban adhésif et/ou de colle.

La masse totale du personnage est comprise entre 80 et 120g ; la masse des produits nécessaires à l'assemblage des matières plastiques est négligée.

Le personnage présente une tête, un corps et éventuellement des membres.

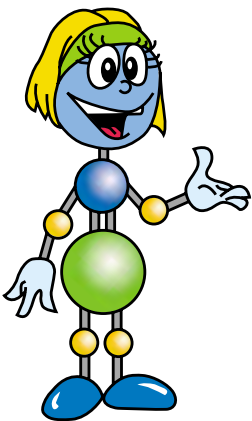
- Reprendre les contraintes de construction du personnage pour s'assurer que les élèves les aient bien comprises.
- Calculer avec les élèves les fourchettes de masses respectives des trois matières plastiques à utiliser.
- Elaborer avec les élèves la démarche à suivre pour la construction du personnage. La rédiger de façon précise.
- Expliquer et montrer la technique de la mesure de la masse (pesée) avec la balance. Eventuellement, aborder le principe de la tare.
- Faire réaliser le personnage par chaque élève ou par groupe de 4 à 6 élèves lors de plusieurs séances ultérieures.

ÉVALUATION DE LA SÉQUENCE >>

Demander aux élèves de concevoir une étiquette du personnage réalisé, en indiquant la masse totale de l'objet fini et sa composition exprimée en masse (ou en pourcentage) des matières plastiques utilisées notées avec leur symbole respectif.

SUGGESTIONS DE PROLONGEMENTS >>

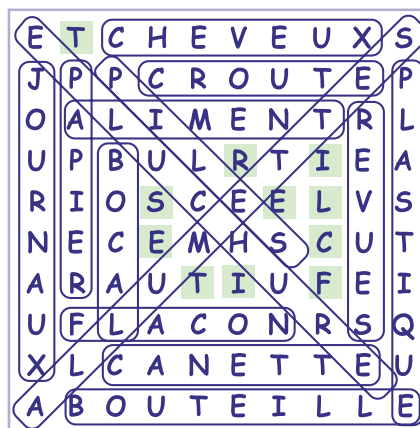
Visite d'une usine de recyclage des plastiques.



Le tri sélectif (séquences 1 et 2)

La solution au jeu des mots masqués

- 10 lettres 1 - ALLUMETTES
- 9 lettres 1 - BOUTEILLE
2 - PLASTIQUE
3 - EPLUCHURE
- 8 lettres 1 - JOURNAUX
- 7 lettres 1 - CHEVEUX
2 - ALIMENT
3 - CANETTE
- 6 lettres 1 - PAPIER
2 - CROUTE
3 - REVUES
4 - FLACON
- 5 lettres 1 - BOCAL
2 - PILES



Les deux mots à trouver avec les lettres non utilisées sont : TRI SELECTIF

Les déchets et les ordures : définitions

La loi du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux donne la définition suivante : « Est un déchet tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

Les ordures ménagères sont les déchets issus de l'activité domestique des ménages qui sont pris en compte par les collectes usuelles ou séparatives.

Le tri sélectif

Définition

Le « tri sélectif » est l'action de classer les déchets en différentes catégories : verre, plastiques, métaux, journaux/magazines, encombrants, déchets dangereux, déchets recyclables, etc.

Mise en œuvre

Le tri sélectif peut être opéré en amont et en aval de la collecte des ordures ménagères. En amont, il est réalisé par le citoyen selon la « collecte sélective », c'est-à-dire le système de collecte et de ramassage des ordures ménagères par catégories de déchets mis en place par la commune.

Deux modes d'organisation de collecte sélective existent ; ils sont complémentaires.

- **La collecte au « porte à porte »** s'effectue grâce à des contenants affectés à un groupe d'usagers nommément identifiables et situés à proximité immédiate de leur domicile ou du lieu de production des déchets (sacs à herbe, poubelle bleue, etc.). Elle comprend également l'enlèvement des objets encombrants.

- **La collecte « en apport volontaire »** s'effectue également grâce à des contenants, mais qui sont placés sur la voie publique ou sur des parkings de centres commerciaux ou encore dans une déchetterie. Les citoyens viennent volontairement y déposer leurs déchets triés.

Les « déchetteries », espaces aménagés et gardiennés, permettent à chacun de venir déposer les déchets qui ne sont pas collectés avec les ordures ménagères dans des bennes spécifiques, comme les objets encombrants, les huiles de vidange, les déchets de jardin, les ferrailles, etc.



La collecte sélective (séquences 1 et 2)

Origine, historique

Pendant longtemps, les hommes ont confié à la nature le soin de dégrader leurs déchets : ils nourrissaient leurs animaux, fertilisaient leurs plantations et enfouissaient ou brûlaient le reste. Dans les villes, une partie des ordures étaient ainsi entassées sur la voie publique. Mais au cours du 19^{ème} siècle, avec le développement de déchets difficilement biodégradables lié à l'apparition des produits de synthèse, l'hygiène publique devient une véritable préoccupation. Le 24 juillet 1883, le Préfet de la ville de Paris, Eugène Poubelle oblige les propriétaires parisiens à mettre à la disposition de leurs locataires des récipients munis d'un couvercle afin qu'ils puissent y déposer leurs déchets. La poubelle naît...

Cependant, la réglementation relative au ramassage des ordures ne se développe véritablement qu'à partir des années 70. La loi du 15 juillet 1975 impose aux communes ou groupement de communes d'assurer la collecte et le traitement des déchets des ménages dans des installations ayant reçu un agrément préfectoral. La collecte des ordures ménagères devient ainsi obligatoire.

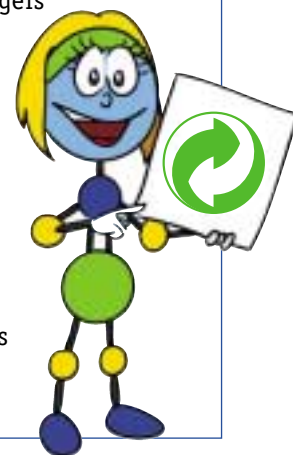
Mais, c'est véritablement la loi du 13 juillet 1992, qui, par ses objectifs à la fois économique et écologique, contraint les communes à mettre en place la « collecte sélective ». Elle fixe le cadre de la politique française en matière de déchets en retenant comme objectifs prioritaires :

- de prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets ;
- d'organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume ;
- de valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou tout autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- de n'admettre, à compter du 1^{er} juillet 2002, dans les installations d'élimination par stockage, que des déchets ultimes, en d'autres termes d'interdire la mise en décharge de déchets bruts.

Parallèlement, une loi datant d'avril 1992 oblige les professionnels qui conditionnent des produits à destination des ménages à se préoccuper de l'élimination des emballages ménagers après usage. Trois solutions sont proposées :

- organiser un système de consigne ;
- initier eux-mêmes un système d'élimination de leurs déchets d'emballage. Citons pour exemple l'organisme Cyclamed qui récupère les médicaments périmés et leurs emballages ;
- contribuer financièrement à un organisme agréé par les pouvoirs publics pour aider les communes à créer ou à développer des systèmes de collecte sélective, de tri et de traitement des déchets ménagers.

Les deux organismes agréés pour recevoir les contributions financières des industriels sont Adelphe pour les vins, spiritueux et boissons et Eco-emballages pour les autres produits de consommation. Ensemble, ils ont créé un logo, le « point vert » ; il atteste qu'une cotisation a été versée par la société productrice.



Remarque

Un déchet est **recyclable** s'il peut être réintroduit dans le cycle de production dont il est issu en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge.

Les différentes méthodes de collecte sélective employées en France

Comme le prescrit la loi du 15 juillet 1975, les collectes sélectives relèvent de la responsabilité des communes. Le tri sélectif à opérer par le citoyen dépend donc des catégories de déchets à regrouper définies par la commune du lieu dans lequel il se trouve. Ainsi, on comprend pourquoi le tri que j'effectue quotidiennement n'est pas sensiblement identique à celui de mes amis résidant dans une commune voisine de la mienne ou bien, à celui que je dois effectuer en vacances loin de ma résidence principale.

En France, les collectes en « porte à porte » sont variées. Elles peuvent être « multimatériaux en mélange » ou « multimatériaux séparatives » ou bien encore s'inspirer des deux !

La collecte « multimatériaux en mélange » définit deux catégories de déchets à trier : les déchets recyclables et les autres. Elle est peu contraignante pour le citoyen, qui doit cependant être en mesure de reconnaître le caractère recyclable d'un déchet. Certains sigles notés sur les emballages l'aideront dans cette reconnaissance.

La collecte « multimatériaux séparative » définit des catégories de déchets spécifiques comme le verre, le papier, les plastiques, les métaux,... et les autres déchets. Elle demande un effort poussé du citoyen, qui doit s'organiser pour trier ses déchets en distinguant leurs matériaux respectifs.



Remarque

La collecte sélective ne concerne de nos jours qu'une part réduite de nos ordures ménagères. En 2001, plus de 99 % de la population bénéficiait d'un service de collecte des ordures ménagères, seuls 2/3 d'une collecte sélective en porte à porte.

Le choix d'une méthode de collecte sélective par une commune

Le choix par une commune d'une méthode de collecte sélective est complexe. Il dépend de contraintes liées généralement aux types d'habitat, aux types de déchets produits et au coût engendré par les collectes à mettre en place.

À Paris, par exemple, l'espace réservé aux ordures dans les immeubles n'est dans la plupart des cas pas suffisamment vaste pour permettre la multiplication de bacs distincts. De plus, l'organisation de multiples collectes spécifiques régulières s'avèrerait complexe et coûteuse. La municipalité a donc adopté et mis en place fin 2002, un mode de collecte basé sur trois catégories de déchets : le verre, les déchets recyclables tout type confondu (métaux, papiers, journaux/magazines, plastiques,...) et les autres déchets.

En banlieue d'agglomération importante, il n'est pas rare de voir - en sus d'une collecte sélective « classique » - une collecte hebdomadaire de déchets de jardinage, étant donnée leur production massive.

Pour les petites communes rurales, le coût d'une collecte (sélective ou non) peut s'avérer trop élevé du fait de la faible quantité d'ordures ménagères produites. Le choix d'une collecte en porte à porte est abandonné au profit d'une collecte volontaire (sélective ou non).

Quelle que soit la méthode de collecte adoptée, la commune édite des documents d'information pour aider ses habitants à réaliser le tri de leurs déchets avec le maximum d'efficacité. Notons qu'un second tri est nécessairement effectué dans des centres de tri avant le traitement respectif des déchets.

Matière, matériau et matériaux : définitions

Qu'il soit effectué approximativement par le citoyen producteur de déchets ou précisément par un centre, le tri sélectif vise à regrouper les matériaux en vue de leur valorisation ou d'un traitement spécifique. Il est donc étroitement lié à la notion de matériau.

Les notions de « matière », « matériau » et « matériaux » sont abstraites et ainsi difficiles à aborder avec les enfants. Leur distinction est subtile et bien heureux celui qui réussira à employer les trois termes à bon escient !

Les définitions académiques qui suivent ne sont données qu'à titre indicatif (et dans le cadre de l'objet des séquences proposées) pour permettre à l'enseignant d'en mesurer la complexité et de prendre du recul vis-à-vis de la vulgarisation qu'il pourra en faire avec ses élèves. Elles laissent cependant apparaître une différence notable qui associe à « matériau », au singulier, l'idée de fabrication et plus spécifiquement à « matériaux », au pluriel, celle de la construction.

- **Matière** : Substance particulière dont est faite une chose et reconnaissable par ses propriétés.
- **Matériau** : Matière servant à la fabrication.
- **Matériaux** : Les diverses matières nécessaires à la construction (d'un bâtiment, d'un ouvrage, d'un navire, d'une machine).

L'efficacité d'un tri sélectif repose sur la connaissance des matériaux. Apprendre aux enfants à distinguer ces derniers permettra le développement d'une rigueur dans le tri, ce qui - à long terme - devrait limiter le rôle des centres de tri des déchets et donc leur coût. Aussi, il paraît important de pousser l'objectif pédagogique au tri sélectif des matériaux plutôt qu'au simple tri de nos déchets. On abordera alors le problème posé par l'emploi de plusieurs matériaux dans un même emballage, par exemple le cas du bocal en verre au couvercle métallique, et on discutera de l'attitude à adopter. La limite du tri des matériaux pourra être évoquée notamment avec l'exemple des étiquettes - matière « papier » - collées sur des emballages - matière « plastique » ou « verre ».

Deux exemples de « tri sélectif » des déchets représentés par les mots de la grille

CATÉGORIE DE DÉCHETS	VERRE	PAPIER	MÉTAUX	PLASTIQUE	DÉCHETS DANGEREUX	AUTRES
DÉCHETS	bocal* bouteille* canette* flacon*	journaux papier revues	bocal* canette* (+ couvercle du bocal, capsule de la canette,...)	bouteille* flacon* plastique (+ bouchon de la bouteille, du flacon, couvercle du bocal,...)	pires	aliment allumettes cheveux croûte épluchure

CATÉGORIE DE DÉCHETS	VERRE	DÉCHETS RECYCLABLES (autres que le verre)	DÉCHETS DANGEREUX	AUTRES
DÉCHETS	bocal* bouteille* canette* flacon*	bocal* bouteille* canette* flacon* journaux papier plastique revues (+ couvercle du bocal, capsule de la canette, bouchon de la bouteille du flacon,...)	pires	aliment allumettes cheveux croûte épluchure

* Les mots notés d'un astérisque représentent les déchets pour lesquels il est nécessaire de préciser le matériau avant de pouvoir les classer.



Remarque

Un déchet est **dangereux** si, mélangé aux ordures ménagères, il représente une menace pour les personnes en charge de la collecte ou pour l'environnement. Il peut être explosif (gaz), corrosif (acides contenus dans les piles et batteries), toxique (solvant, décapant, peintures), irritant (résines), facilement inflammables (alcool, carburant) et/ou nuisant pour l'environnement (huiles de vidange, détergents, etc.).

Quelques données sur nos poubelles...

En France, les déchets des activités domestiques des ménages représentent environ 22 millions de tonnes par an,

- soit une moyenne d'un peu plus de 365 kg de déchets par habitant ...
- soit un peu plus de 1 kg par jour et par personne ...

Ajoutons 5 millions de tonnes de déchets non ménagers collectés dans les mêmes conditions provenant des artisans, commerçants, bureaux...

On parvient à une production totale de 27 millions de tonnes par an...

qui est en augmentation régulière (environ 2 % par an) dans le monde entier du fait de l'accroissement de la population et de l'évolution des modes de vie (développement des emballages, obsolescence des produits,...).

ANNÉE	1960	1980	2000
MASSE D'UNE POUBELLE PAR HABITANT ET PAR AN	220 kg	380 kg	450 kg

Source : Valorplast



L'utilité du tri sélectif (séquence 2)



Remarque sur l'approche pédagogique de la séquence 2

L'utilité du tri sélectif domestique est volontairement expliquée par la différence des parcours qu'empruntent les ordures triées par catégories. Pour les enfants, il est en effet plus concret de penser qu'il faut trier les déchets parce qu'ils ne vont pas au même endroit, plutôt que de réfléchir sur les traitements qu'ils nécessitent en fonction des matériaux dont ils se composent.

Le circuit de nos ordures ménagères non triées (hors collecte sélective)

Les ordures sont collectées sur les lieux d'habitation au moyen de camions-bennes qui les transportent jusqu'à des centres de traitement thermique.

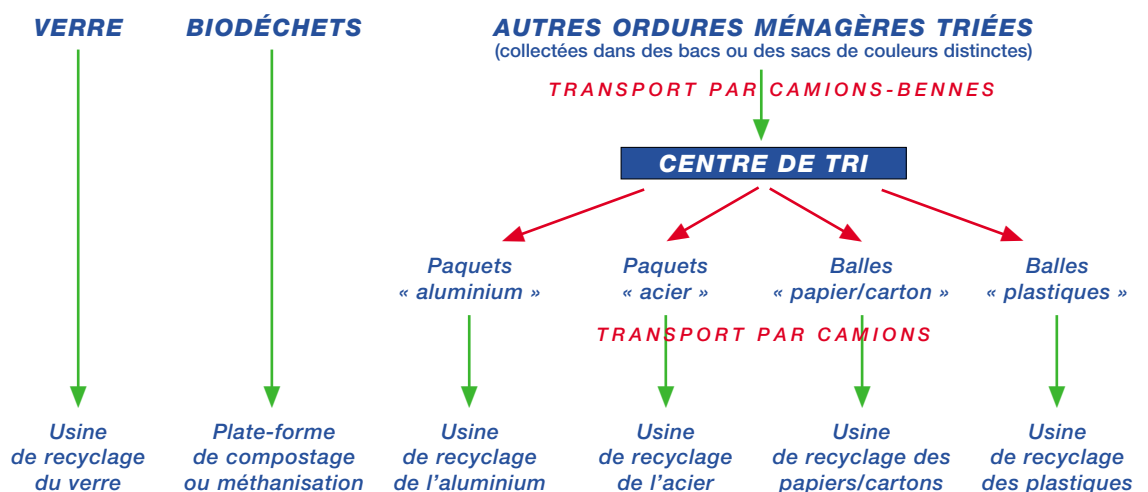
ORDURES MÉNAGÈRES NON TRIÉES → **CENTRE DE TRAITEMENT THERMIQUE**
(traitement par l'action de la chaleur)

Le circuit de nos ordures ménagères triées (collecte sélective)

À l'exception du verre, des biodéchets et des déchets dangereux, qui suivent des filières distinctes spécifiques, les autres catégories d'ordures sont transportées par camions-bennes (simples ou compartimentés) jusqu'à un **centre de tri**.

Le centre de tri effectue un tri secondaire industriel des déchets en fonction des matériaux qui les composent ; il rectifie en outre les erreurs des citoyens... Puis, il conditionne les déchets triés en « balles » ou en « paquets » pour les envoyer dans des centres de traitement adaptés. Les techniques de tri employées sont diverses : séparation granulométrique, morphologique, aéralique, magnétique des matériaux, tri automatique, tri manuel (encore très prépondérant). Les centres de tri n'acceptent pas forcément toutes les catégories de déchets ; cela dépend de leur équipement.

Les « balles » et les « paquets » de déchets triés sont ensuite acheminés dans des usines de recyclage pour une valorisation des matières (usine de recyclage papiers, plastiques, acier, aluminium).



Le verre est généralement collecté séparément et directement transporté jusqu'à l'usine de recyclage car son mélange aux autres matériaux le pollue et rend sa valorisation difficile voire impossible.

Les biodéchets suivent des filières pour être valorisés sous forme de compost ou d'énergie.

Chaque type de déchets dangereux nécessite un mode particulier de collecte et de traitement pour éviter tout risque de pollution ou d'atteinte à la santé des hommes qui en ont la charge.

Les traitements des déchets (séquence 2)

La valorisation des déchets

Le cadre réglementaire de la gestion des ordures ménagères, notamment par l'application de la loi du 15 juillet 1992 interdisant la mise en décharge des déchets autres qu'ultimes, contraint les collectivités locales à privilégier la valorisation des déchets.

Il existe trois formes de valorisation associées au traitement des déchets :

- la valorisation « matière » communément appelée recyclage, vise à récupérer la matière pour la réintroduire dans un processus de fabrication ;
- la valorisation énergétique vise à récupérer de l'énergie sous forme de vapeur ou d'électricité ;
- la valorisation organique vise à récupérer des composés organiques fertilisants.



Remarque

Le panache de fumées que l'on aperçoit en sortie des conduits d'évacuation d'une usine de traitement des ordures ménagères est composé essentiellement d'eau. Les fumées résultantes de l'incinération ou de la thermolyse des déchets sont bien évidemment traitées pour éviter toute pollution de l'air. Elles sont notamment lavées avec de l'eau, d'où ce nuage très blanc qu'on associe spontanément à un nuage de pollution du fait de son origine...

Le traitement des ordures non triées (hors collecte sélective) : un traitement thermique

Les ordures non triées rejoignent un « centre de traitement thermique » qui utilise l'action de la chaleur pour les traiter. Deux procédés sont employés : l'incinération et la thermolyse. Ils permettent de réduire - dans des conditions contrôlées - le potentiel polluant, la quantité et le volume des déchets.

L'incinération est une combustion avec excès d'air : les déchets sont brûlés dans des énormes fours à une température voisine de 800 °C. Son avantage est de pouvoir traiter toutes sortes de déchets en diminuant considérablement leur volume jusqu'à les réduire à des résidus solides appelés mâchefers (cendres de la combustion) et des fumées.

La thermolyse, encore appelée pyrolyse, est une technique récente. Elle consiste en un traitement thermique à des températures avoisinant les 500 °C, avec très peu d'apport d'air voire sans. Elle produit des combustibles qu'il faut par ailleurs brûler, des résidus solides appelés « coke de pyrolyse » et des fumées.

Incinération et thermolyse génèrent de l'énergie qui peut être valorisée. À Paris, par exemple, une partie de cette énergie est employée pour chauffer des bâtiments publics, comme des logements, des écoles, etc.

Les deux techniques sont bien évidemment associées à des traitements spécifiques d'une part, des fumées résultantes pour limiter les risques de pollution de l'air, d'autre part, des résidus solides, mâchefers, coques et REFIOM (résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères). Les mâchefers sont épurés des ferrailles, qui rejoindront la filière du recyclage des métaux, pour être utilisés en revêtement des routes.

Le traitement des ordures triées (en collecte sélective) : des traitements spécifiques

Les traitements des ordures triées sont spécifiques à chaque catégorie de déchets, car ils prennent en considération la nature physico-chimique des matières ou matériaux à traiter. Les composés organiques des biodéchets permettent des processus de dégradation naturelle alors que les produits synthétiques nécessitent des traitements de recyclage pour éviter toute pollution lors de leur dégradation provoquée.

Traitement des biodéchets par compostage et/ ou méthanisation

Les biodéchets sont des déchets biodégradables ; ils peuvent être décomposés sous l'action des microorganismes présents dans le milieu.

Deux voies existent pour les traiter : le compostage et la méthanisation.

À l'air, les matières biodégradables se transforment en dioxyde de carbone, communément appelé gaz carbonique, et en un résidu, le compost, qui est un excellent fertilisant. Cette dégradation s'observe aisément dans la nature, notamment dans les forêts avec la production permanente d'un compost, l'humus. Elle nécessite une aération régulière et une humidité suffisante. En campagne, il est fréquent d'assister à des compostages individuels ; on aperçoit ainsi au fond des jardins des tas de biodéchets, à même le sol ou dans des composteurs. Mais, il existe également des solutions collectives : mise à disposition de gros composteurs en apport volontaire ou ramassage et transport des biodéchets jusqu'à une plate-forme de compostage.

La méthanisation est une fermentation anaérobie (sans air) des biodéchets que l'on place dans un digesteur. Elle produit un gaz combustible appelé « biogaz » qui peut être valorisé sous forme de chaleur ou d'électricité et un « digestat » qui, suite à compostage, peut être utilisé comme amendement organique.





Traitement du verre par recyclage

Le verre collecté est transporté jusqu'à une usine de recyclage appelée verrerie. Là, il est débarrassé de ses impuretés, broyé et refondu dans des fours à des températures voisines de 1 600 °C. Il est ensuite introduit dans les processus de fabrication du verre en remplacement du sable, de la soude et de la chaux. Le taux d'incorporation peut atteindre plus de 80 %. Le recyclage du verre permet essentiellement de faire de nouveaux emballages, les bouteilles en particulier.



Traitement des papiers et cartons par recyclage

Les déchets en papiers et cartons sont transportés par balles jusqu'à une usine de recyclage, appelée papeterie. Un tri préalable est effectué pour distinguer le papier des journaux et magazines, du papier des cartons d'emballage et du papier des emballages pour liquides alimentaires (briques de lait par exemple).

Le principe du recyclage est basé sur une épuration des éléments indésirables par mise en suspension en milieu aqueux des déchets pour permettre la décantation des encres et la formation progressive d'une pâte, qui après séchage pourra à nouveau constituer une fibre de papier. Les briques de liquides alimentaires sont des emballages composites. Une séparation des matériaux qui les composent est réalisée avant le traitement spécifique du carton extrait.

La plupart des journaux et magazines sont imprimés sur du papier recyclé. Les cartons d'emballage recyclés reforment des cartons d'emballage, du papier hygiénique, du papier d'essuyage, etc.



Traitement des métaux acier et aluminium par recyclage

L'acier trié dans les centres de tri grâce à des aimants, est compacté par une presse à paquet et livré à un centre de traitement de l'acier, appelé aciérie. Associé à de la ferraille, l'acier sera valorisé notamment sous forme de fil d'acier entrant dans le béton armé.

L'aluminium, qui constitue une infime part de nos déchets bruts (barquettes congélation, canettes pour boisson, bombes aérosol), est également compacté par une presse. Il est ensuite confié à un centre spécialisé qui en produira des alliages dits de deuxième fusion pour produire à nouveau des canettes de boisson, des carter de voiture, des profilés d'encadrement de fenêtres, etc.



Traitement des plastiques par recyclage

Les emballages en plastique sont transportés par balles jusqu'à une usine de recyclage. La diversité des plastiques contraint des traitements différents. Un tri préalable est nécessaire afin d'orienter les balles vers des centres de traitements appropriés. Il est effectué selon les trois grandes familles de plastiques aisément recyclables : le PET (polyéthylène téréphtalate), le PVC (polychlorure de vinyle), le PEHD et le PEBD (polyéthylène haute et basse densité). Ce sont les plastiques des emballages les plus courants.

Dans tous les cas, après vérification manuelle des balles pour éliminer les matières intruses, les emballages sont placés dans des « trommels de délitage » qui séparent les déchets les uns des autres et écartent les petits déchets non recyclables. Ils sont ensuite plongés dans un bain de vapeur pour décoller les éventuelles étiquettes, puis broyés, lavés et séchés. Les morceaux de bouchons sont récupérés par simple principe de flottaison pour rejoindre une éventuelle autre filière de recyclage.

Les morceaux de plastique sont enfin transformés selon leur type, en une poudre, une fibre ou des granulés qui, réintroduits dans les processus de fabrication, permettront la production de tubes, de tuyaux, de gaines pour le bâtiment, de revêtements de sol, d'intérieur de voiture, de contreforts de chaussures, de vêtements polaires, de rembourrage de couettes et bien sûr de nouveaux emballages.

L'emballage plastique (séquence 3)



Remarque

La démarche pédagogique de la séance 3 est basée sur l'observation de matériaux du quotidien pour parvenir à la déduction de leurs avantages et inconvénients. Elle aboutit à consigner ces derniers dans un tableau à double entrée.

L'observation porte sur des emballages de produits de consommation courante pour susciter la curiosité des enfants hors contexte scolaire. Le but de la séance est d'une part, de travailler sur la matière, d'autre part, de montrer aux élèves l'intérêt technico-scientifique des plastiques dans l'emballage et ainsi l'importance du rôle de la chimie qui les produit. En aucun cas, il consiste à apprendre à reconnaître les différentes matières plastiques...

L'emballage, son rôle et son utilité

L'emballage contient le produit que nous achetons. Il le protège, le conserve, facilite son transport et son stockage. Il peut également porter des informations destinées aux consommateurs (dénomination, marque, contenance, masse, formulation, dangers, mode d'emploi, promotions, etc).

Après utilisation du produit, l'emballage devient généralement un déchet. Ainsi, les déchets d'emballage représentent environ 20 % des ordures ménagères en masse et 50 % en volume. Ils sont en constante évolution (environ 2 % par an) du fait d'une part, des soucis grandissant d'hygiène et de sécurité, d'autre part, de la diminution des tailles de conditionnement liée aux changements dans la façon de prendre et préparer les repas (développement des portions individuelles, des plats cuisinés à faire réchauffer directement au four, des préparations type sauce, mayonnaise, etc.).

L'emballage plastique, ses multiples possibilités

Le plastique a largement contribué au développement des emballages. Ses qualités les plus remarquables, la légèreté et la protection, en ont fait un matériau idéal pour l'emballage. Elles ont engendré pour certains produits, une substitution logique des conditionnements en verre ou en métal, plus lourds, cassables ou déformables. Notons que malgré leur expansion, les emballages plastiques ne représentent aujourd'hui que 4 % de la masse de nos poubelles...

C'est surtout la multiplicité des matières plastiques, la déclinaison de leurs propriétés, leurs combinaisons qui confèrent à l'emballage plastique d'énormes avantages face aux matériaux concurrents que sont le verre, l'aluminium, l'acier, le papier et le carton. De plus, le coût de fabrication du plastique est moindre et les coûts associés au stockage et au transport des produits le sont également du fait de sa légèreté et de sa meilleure protection.

Parmi les avantages des matières plastiques, citons les plus remarquables :

- la légèreté ;
- la transparence ou l'opacité ;
- l'étanchéité ;
- la protection des contenus par résistance aux chocs, par imperméabilité à l'eau, aux corps gras, aux gaz et arômes, aux produits chimiques, aux UV ;
- la résistance chimique aux produits contenus, permettant le conditionnement des détergents, cosmétiques, solvants, etc.
- la multiplicité des formes réalisables : films souples, étirables, transparents, rétractables, résistants à la chaleur, permettant la confection d'étuis, de sacs, matières rigides ou souples thermoformables permettant la réalisation de corps creux, éventuellement sécables, ...

Les différentes matières plastiques utilisées dans l'emballage, leurs qualités







Le polyéthylène (PE) est la matière plastique la plus représentée dans les emballages. Il est stable, résistant aux chocs et aux basses températures et très perméable à l'eau. Sous sa forme dite de basse densité (PEBD), il est principalement utilisé dans les films et les sacs ou est associé à d'autres matières comme l'aluminium et le carton dans les briques alimentaires. Sa forme dite de haute densité (PEHD) est plutôt employée dans les corps creux (bouteilles, flacons) dont la rigidité et l'opacité forment de bons critères pour sa reconnaissance. Le polyéthylène téréphtalate (PET), très résistant à la pression, permet notamment l'emballage des boissons gazeuses.

Le chlorure de polyvinyle (PVC) est apprécié pour sa transparence. Son imperméabilité aux gaz et aux arômes lui confère également des qualités de conservation parfaite des produits qu'il contient. Pour cette raison, il est d'ailleurs fortement utilisé dans les conditionnements qui nécessitent une asepsie rigoureuse, comme dans le domaine pharmaceutique (poche goutte-à-goutte par exemple).

Le polystyrène (PS) est un plastique légèrement perméable à l'eau. Il évite la condensation de la vapeur lors du conditionnement immédiat de produits encore chauds à la suite de leur fabrication (yaourts, les crèmes dessert lactées, etc).

Enfin, l'évolution des modes alimentaires fait du polypropylène (PP), un plastique idéal. Sa résistance mécanique, sa rigidité et sa tenue aux hautes températures ont permis le développement des emballages adaptés à la cuisson ou chauffage en four classique ou micro-ondes.



Noms (abréviation)	Exemples d'emballages	Principales qualités
Polyéthylène téréphtalate (PET)  PET	<ul style="list-style-type: none"> - bouteilles de boissons gazeuses - certains flacons de produits cosmétiques ou d'hygiène corporelle - bouteilles d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - imperméabilité à l'eau, aux gaz, aux arômes - transparence et aspect brillant - résistance à la pression et aux chocs - résistance chimique (en particulier face à l'attaque acide de certaines boissons ou certains constituants de produits cosmétiques)
Polyéthylène haute densité (PEHD)  PEHD	<ul style="list-style-type: none"> - bidons d'huile moteur - certains bouchons, bagues de sécurité - bouteilles de lait - bouteilles de jus de fruits 100 % - bidons de lessive - flacons pour produits d'entretien - sachets de cuisson riz, semoule,... - flacons de produits cosmétiques ou d'hygiène corporelle - sacs sortie de caisse 	<ul style="list-style-type: none"> - imperméabilité aux corps gras, aux arômes, aux UV - résistance aux chocs - résistance mécanique - résistance à température élevée - résistance chimique - rigidité - soudabilité à l'aluminium (intérieur) - aspect mat ou brillant - toucher agréable
Chlorure de polyvinyle (PVC)  PVC	<ul style="list-style-type: none"> - bouteilles d'huile - bouteilles d'eau plate - films d'emballage par exemple sur barquette de viande (film fraîcheur) - barquettes traiteur - blisters (emballages formant ampoules par exemple pour piles ou cachets de médicaments) - certains flacons pour liquide vaisselle 	<ul style="list-style-type: none"> - imperméabilité à l'eau, aux gaz, aux arômes, aux corps gras - transparence - résistance aux chocs - présentation possible sous forme de film souple et résistant à la perforation
Polyéthylène basse densité (PEBD)  PEBD	<ul style="list-style-type: none"> - films pour sachets de chips, de bonbons, etc. - sacs pour produits congelés - sacs (aspect brillant) - couche interne des briques en carton pour lait, jus de fruit 	<ul style="list-style-type: none"> - imperméabilité à l'eau - soudabilité - soudabilité à l'aluminium (intérieur brique) - transparence ou opacité - imprimabilité - étanchéité - résistance chimique - résistance aux basses températures
Polypropylène (PP)  PP	<ul style="list-style-type: none"> - bouchons de bouteilles (eau par exemple) - barquette micro-ondes - films transparents 	<ul style="list-style-type: none"> - rigidité - résistance mécanique - résistance à température élevée
Polystyrène (PS)  PS	<ul style="list-style-type: none"> - packs de pots de yaourt sécables - gobelets pour machines à café 	<ul style="list-style-type: none"> - imperméabilité à l'eau - sécabilité (= se brise par pliage)

Le sigle correspondant au type de matières plastiques est parfois noté sur l'emballage.



Remarque

Certains emballages sont constitués de plusieurs matières plastiques. Ils forment ce que l'on appelle des « structures multicouches », qui permettent d'associer les différentes qualités nécessaires au conditionnement d'un produit. Ce sont par exemple les cas des tubes dentifrice qui doivent être souples et imperméables, des écorecharges qui doivent être parfaitement étanches et résistantes aux produits chimiques, etc. Des additifs permettent également de conférer aux emballages des propriétés spécifiques ou des aspects particuliers : protection contre les UV, colorants, satinants, etc.

La valorisation des emballages plastiques (séquence 4)

La valorisation des emballages

Valoriser les déchets d'emballages signifie mettre en œuvre des moyens pour en extraire une valeur. Cette valeur peut être de l'énergie ou de la matière (valorisation énergétique et valorisation matière). Une directive européenne fixe comme objectifs à atteindre par tous les états membres, une valorisation de 50 à 65 % de la masse des emballages tous matériaux confondus, avec un recyclage de 25 à 45 %. En France, en 2003, le taux de valorisation des emballages plastiques est de 44 %, c'est-à-dire que sur 100 kg d'emballages plastiques, seuls 44 kg sont valorisés. (Source : Ademe)

La valorisation énergétique des déchets d'emballages plastiques s'effectue par incinération avec récupération d'énergie. Ces matières plastiques, issues du pétrole, brûlent facilement et présentent ainsi un bon pouvoir calorifique.

La valorisation matière, qui représente un quart des déchets d'emballages plastiques valorisés, s'effectue selon deux procédés : le recyclage chimique et le recyclage mécanique. En France, il a été choisi de ne recycler que les bouteilles et flacons.

Le recyclage ou « valorisation matière » des emballages plastiques

Le recyclage chimique transforme les déchets d'emballages plastiques en différentes substances chimiques, qui pourront à nouveau entrer dans un processus de fabrication de plastiques ou d'autres produits au même titre que les matières premières. C'est le cas des bouteilles en PET (contenant notamment des boissons gazeuses) qui permettent la production d'autres bouteilles en PET..., mais aussi par exemple de mousses d'isolation.

Le recyclage mécanique est une suite de traitements qui aboutit à de la matière dite secondaire sous forme de paillettes ou de granulés plastique. Après fusion ou étirement en fil, ces derniers seront utilisés pour la fabrication de tuyaux, canalisations, bacs poubelle, pots de fleurs, contreforts de chaussures, revêtements textiles, couettes, oreillers... Le recyclage mécanique concerne les emballages en PVC, en PEHD et PEBD, qui seront traités séparément. (Voir le principe du recyclage en page 31)

Le parcours d'une bouteille en chlorure de polyvinyle (PVC) devenue déchet, contenant initialement de l'eau plate

Bouteilles ➔ Bac poubelle « déchets recyclables » ➔ Camions-bennes « déchets recyclables » (la bouteille est écrasée) ➔ Centre de tri ➔ Balles « plastiques transparents » (la bouteille est compressée) ➔ Camions transporteurs de balles ➔ Tapis de tri de l'usine de recyclage ➔ Trommel de délitage ➔ Bain de vapeur d'eau (la bouteille perd son étiquette) ➔ Cuve de broyage (la bouteille est en morceaux) ➔ Cuve de lavage (les morceaux de bouteille perdent toute trace de colle, les morceaux de bouchons sont écartés) ➔ Cuve de séchage (formation de paillettes) ➔ Usine de production de produits, par exemple, de pull en fibre polaire !

Quelques ouvrages...



- PARKER S., *Les plastiques*, Gamma, « Les matériaux », Tournai, 2002.
 - BAUR A., JAUBERT J.-P., *Les Déchets*, PEMF, « 30 mots clés pour comprendre... », Paris, 2000.
 - DOMMANGET P., LOISEAU O., MASIERO S., *Le recyclage des matériaux*, Puf, « Que Sais-je ? », Paris, 1998.
 - Dossier pédagogique « *L'emballage plastique se raconte de ses origines à son recyclage* », Valorplast, 2001.
-
- Site Internet « www.valorplast.com », le recyclage des emballages ménagers.
 - Site Internet de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) : « www.ademe.fr »

L'art « plastique » !

La réalisation du personnage « Ecoplastogram » conseils et mode opératoire

Faire un travail préalable sur la pesée et l'utilisation de la ou des balance(s) à disposition. Expliquer aux élèves le but du travail : construire un personnage à partir de déchets d'emballages. Leur faire imaginer une allure générale du personnage : le corps peut-être constitué d'un gros flacon de lessive, la tête d'un fond de bouteille, etc. Faire ensuite lire attentivement les contraintes de réalisation du personnage et apporter d'éventuelles précisions. Mettre alors en évidence la rivalité qui va naître entre créativité et contraintes scientifico-techniques. Préciser aux élèves qu'ils vont certainement être limités dans leur création par ces contraintes. Elargir la réflexion en donnant quelques exemples de construction : une maison doit avant tout respecter des contraintes de solidité avant d'être esthétique, une voiture doit être sûre, aérodynamique et jolie à regarder,...

En travail collectif, déterminer les fourchettes des masses respectives des trois matières plastiques à utiliser.

Ecoplastogram	➔	masse totale	➔	80 g < masse totale < 120 g
1/2 de PET	➔	masse totale /2	➔	40 g < masse de PET < 60 g
1/4 de PEHD	➔	masse totale /4	➔	20 g < masse de PEHD < 30 g
1/4 de PP	➔	masse totale /4	➔	20 g < masse de PP < 30 g

Après tri des emballages selon leurs types de plastique, demander aux élèves de peser quelques emballages pour se donner une idée de leur masse respective. Une bouteille en PET de 1 litre pèse environ 43 g sans son bouchon. Son bouchon pèse environ 2,6 g.

Laisser les élèves choisir un emballage en PET. Les faire mesurer et noter sa masse. Confronter cette masse à la fourchette déterminée préalablement. Faire ajouter ou éliminer de la matière, soit en changeant d'emballage, soit en faisant des découpes. Procéder pareillement pour le PEHD et le PP.

Une fois la matière collectée en bonne quantité, insister auprès des élèves sur le fait que l'ensemble de celle-ci doit être utilisé pour répondre aux contraintes de construction du

personnage. Soulever le principe de conservation de la masse, en précisant que cette matière peut être découpée en plusieurs morceaux dont la masse totale sera strictement égale à la masse initiale de la matière. Sensibiliser ainsi les élèves à ne pas perdre de matière, leur conseiller de ne pas découper de trop petits morceaux.

Laisser les élèves réaliser l'assemblage des matières à l'aide de ruban adhésif ou de colle.

Faire relire les contraintes de construction du personnage.

Demander aux élèves s'ils pensent que ces dernières sont respectées. Leur faire peser leur personnage et vérifier que la masse totale n'excède pas trop 120 g.

