



Recyclage et traitement des déchets - 26/11/2009

Le **recyclage** des **déchets** part d'un constat : toute activité humaine génère sa part de déchets. L'accroissement démographique et le développement de la société de consommation ont multiplié la quantité de ces déchets, qui ont doublé en 40 ans, pour atteindre 480 **kg** par an et par personne en France.



Le recyclage des déchets en Australie, une évidence ET une obligation. © Julie Flick CC by-nc-nd

un risque sanitaire puis énergétique et enfin environnemental. Le recyclage est donc très important.

Traitement des déchets de plus en plus efficace

Face à l'augmentation des déchets ménagers, les techniques de traitement des déchets ont dû évoluer. Le développement des technologies et des filières de retraitement, poussé par l'évolution de la réglementation et la prise de conscience écologique, ont augmenté les taux de **recyclage** tout en diminuant les volumes incinérés et stockés.



Avec l'explosion des déchets ménagers, le traitement des déchets a du évoluer. Crédit : Chouffi///

Mais cette évolution rapide du traitement des déchets n'est pas toujours aisée à suivre et il est parfois encore compliqué, pour les consommateurs, de recycler ses déchets. Les initiatives d'informations et de sensibilisation se multiplient donc pour corriger cet état de fait.

D'où la nécessité de mettre en place une gestion des déchets pour s'occuper des problèmes engendrés par leur accumulation : papier, carton, **verre**, plastique, **métaux**... Ces déchets représentent d'abord



Ce qu'est un déchet

Selon le [Code de l'Environnement \(art. L541-1\)](#), un déchet est « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ». Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls les déchets qualifiés d'ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement.

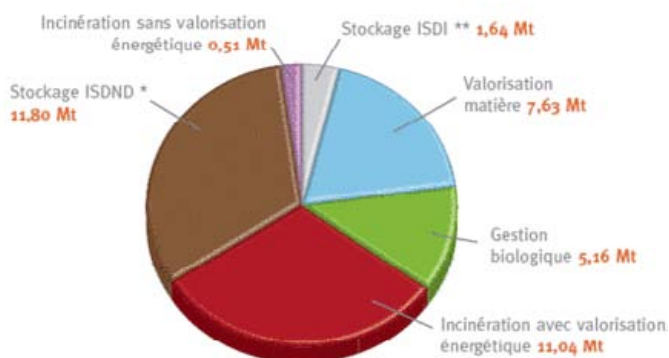
Quantité de déchets produite et recyclée

Chaque français produit 354 **kg** d'ordures ménagères par an, ce qui représente 20 millions de tonnes par an, soit deux fois ce qui était produit il y a 40 ans. Pour l'ensemble des déchets ménagers, le chiffre monte à 31 millions tonnes, soit 3,5% de la totalité des déchets produits en France : 868 millions de tonnes par an.

A ces 354 kg, il faut ajouter les 125 kg de déchets placés en déchetterie pour un total de près de 480 kg par an et par habitant. 150 kg de ces déchets sont encore évitables par la [prévention](#) (40 kg par compostage domestique, réduction des impressions...) et 100 kg (dont 20 de [verre](#)) pourraient être recyclés s'ils étaient mieux triés.

Au final, 33,5% des déchets ménagers sont recyclés (valorisation de la matière et compostage) et 29% sont valorisés énergétiquement (incinération). Les 37,5% restants sont stockés dans des décharges : les Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) et les Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Destination des 37,8 millions de tonnes de déchets collectés par le service public



Source ADEME - Enquête collecte 2007

Un tiers des déchets sont valorisés énergétiquement, un peu plus d'un tiers sont stockés ou incinérés sans valorisation et le petit tiers restant est recyclé ou composté. © Ademe 2007

Les objectifs gouvernementaux et européens

Le Grenelle de l'Environnement a fixé pour objectif de réduire les ordures ménagères et assimilées de 7% sur 5 ans en privilégiant pour y parvenir la prévention de la production des déchets, puis le [recyclage](#) et enfin la valorisation organique. L'objectif est de réduire in fine les volumes incinérés, valorisés énergétiquement mais producteurs de fumées toxiques, et stockés.

Plus en détails, il est prévu d'atteindre en 2012 :

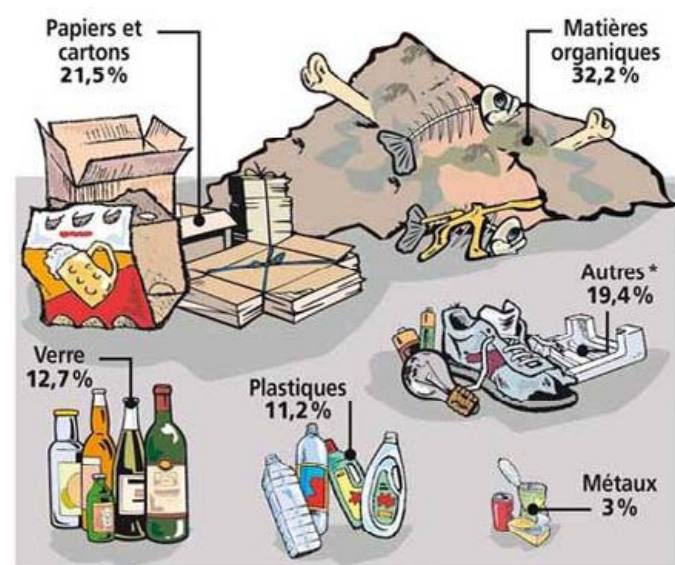
- Un taux de recyclage de 35%, puis de 45% en 2015, pour les déchets ménagers et assimilés (contre 24% en 2004) ;
- Un taux de recyclage de 75% pour les emballages ménagers ;
- Une réduction de 15% des déchets enfouis ou incinérés.

Les [déchets](#) ménagers sont toujours les mêmes. Le contenu des poubelles domestiques a peu évolué

depuis la dernière enquête, en 1993. Les principales différences portent sur les textiles sanitaires (lingettes, couches...), qui ont augmenté, et sur les déchets toxiques qui ont diminué.

Dans le détail, les **déchets ménagers** comprennent :

- 32,2% de matières organiques ;
- 21,5% de papiers-cartons ;
- 12,7% de verre ;
- 11,2% de plastiques ;
- 3% de métaux ;
- 19,4% d'autres éléments.



Déchets des ménages : composition de la poubelle

Source : MODECOM 2007-2008

* : textiles, combustibles et incombustibles divers, matériaux complexes, déchets dangereux des ménages.

Déchets ménagers : composition de la poubelle © Modecom 2007-2008, [Ademe](http://www.ademe.fr)

La **gestion des déchets** est une étape cruciale. Si l'on se contentait d'entreposer ses déchets dans des décharges, le problème de leur accumulation se poserait (et se pose) car, suivant leur nature, ils peuvent se dégrader, et donc disparaître, très lentement.

Pour une bonne gestion des déchets, on doit faire une distinction des déchets suivant leur temps de dégradation dans le sol. Les éléments biodégradables, c'est-à-dire à base de matière organiques (déchets verts, papiers...) disparaissent en moins d'un an, mais il faut 10 ans pour le métal et de 100 à 1.000 ans pour les plastiques, polystyrènes et autres matières synthétiques assimilées.



Gestion des déchets : schéma de la durée de dégradation dans le sol des différents grands types de déchets domestiques. © [Ademe](http://www.ademe.fr)

En outre, la gestion des déchets n'est pas anodine : **certains déchets peuvent être nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement.**

Pour éviter de se retrouver envahis par ces déchets et limiter les risques de pollutions et d'intoxications qui en découleraient, des procédés de traitements des déchets sont mis en place. Les principes appliqués, avant et après la production des déchets, sont la réduction des volumes, la diminution de leur toxicité, l'amélioration de leur recyclage (potentiel et réalisé) et la mise en décharge sécurisée des déchets ultimes.

Comme ces procédés sont coûteux, la part belle est faite à ceux qui permettent de valoriser les déchets.

Problèmes environnementaux et sanitaires

L'accumulation des déchets engendrent quatre types de nuisances.

1 / Une dégradation du cadre de vie causée par les nuisances visuelles (sacs plastique accrochés dans les arbres, macro-déchets sur les plages) ou olfactives (matière organique en décomposition, combustion de matières chimiques).

2 / Un impact économique dû à la perte de l'attractivité d'un site suite à cette dégradation du cadre de vie et/ou à la diminution de sa productivité, dans le cas d'une zone de pêche ou d'un terrain agricole. A cela peuvent s'ajouter les surcoûts causés par la dépollution, dans le cas de la potabilisation de l'eau par exemple, et par les conséquences sociétales des intoxications : traitements médicaux, arrêts de travail, etc.

3 / Car il y a aussi un risque sanitaire suite aux blessures (tessons de vert, seringues...), aux intoxications (pollution des eaux, de l'air...) et aux maladies (prolifération bactériennes, infestation de parasites, de rats...).

4 / Enfin, la pollution de l'environnement et les dégradations écologiques lors de l'eutrophisation des milieux, les intoxications, étouffements ou blessures causés à la faune lorsqu'elle absorbe ou s'accroche aux déchets.

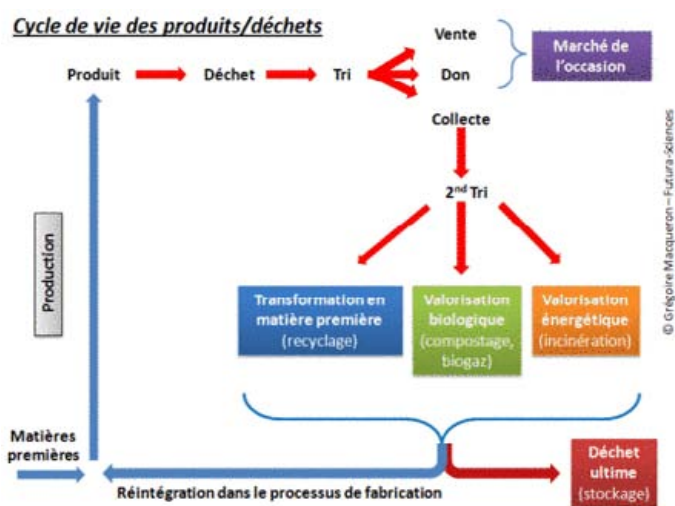


Squelette d'un albatros mort après l'ingestion de divers déchets : bouchon, briquet, fils de nylon... © Forest & Kim Starr/USGS, domaine public

Plus indirectement, les déchets sont le reflet de la société de consommation et de son exploitation des ressources naturelles et énergétiques. Leur traitement dans un but de valorisation est un moyen de compenser l'épuisement de ces ressources et les dégradations liées à leur exploitation.

Quel est le cycle de vie de nos déchets ? Au commencement était le produit... enfin presque, puisque celui-ci est lui-même issu de procédés de transformation de matières premières. Après son acquisition, ce produit est utilisé jusqu'à son abandon du fait de la perte de son utilité technique (défaillance) ou de l'évolution du contexte social (mode, évolution réglementaire, etc.). Il devient alors un déchet.

Ce déchet est, selon les cas, trié, vendu, donné ou collecté, rétrié, réparé ou rechargé ou encore transformé.



Cliquer pour agrandir. Schéma du cycle de vie des produits et des déchets. © Grégoire Macqueron/Futura-Sciences

cyclable ? Si oui, doit-on le mettre avec le plastique, en décharge ou ailleurs ? Est-ce toxique ?

Le réflexe est de se tourner vers les étiquettes pour trouver des indices, mais on tombe alors dans une jungle de logos et de symboles au sens parfois trompeur.

Logo du recyclage : anneau de Möbius

Le plus important est l'anneau de Möbius, qui symbolise un cycle sans fin de recyclage. Sa présence indique que le produit est recyclable. Parfois, un pourcentage figure en son centre, il signifie que le produit contient déjà ce pourcentage de matériaux recyclés.



Anneau de Moebius et Point Vert. Logos officiels indiquant le caractère recyclable d'un produit (à gauche) et la contribution du producteur au programme de valorisation des emballages ménagers (à droite).

Logo du recyclage : point vert

L'autre symbole très commun que l'on trouve est le Point Vert avec sa double flèche qui évoqua elle aussi un cycle sans fin. Hélas, ce logo est trompeur car il ne signifie en rien que le produit est recyclable ou recyclé ! Il signale juste que le producteur participe au programme de valorisation des emballages ménagers. Cette participation est une obligation réglementaire qui impose aux industriels de mettre en place des structures de traitement des emballages ou bien de sous-traiter cette tâche à un organisme tiers auquel ils payent une redevance.

Une fraction des déchets ne peut être, en l'état des technologies actuelles et de la faisabilité économique, valorisée. Cette fraction forme les **déchets ultimes** qui, après réduction éventuelle de leur **toxicité**, sont stockés dans des centres spécialisés. Ces centres de stockage des déchets ultimes (CSDU) ou d'enfouissement techniques (CET) ont pour but d'empêcher toutes fuites dans l'environnement qui pourraient engendrer des pollutions ou affecter la santé humaine.

Comme ces centres techniques, autrefois appelés plus vulgairement décharge seront légués aux générations futures, la mise en décharge ne cadre pas avec les principes du développement durable. Le Grenelle de l'Environnement a donc fixé comme objectif de réduire de 15 % les déchets destinés à l'enfouissement ou à l'incinération à l'horizon 2012.

Vous avez sûrement déjà remarqué ces **logos sur le recyclage**, que l'on retrouve sur les emballages de vos produits. Quelle est leur signification ?

Il est parfois difficile de savoir que faire de ses **déchets**, même avec la meilleure volonté du monde. Est-ce **biodégradable**, donc compostable ? Est-ce re-



Autres logos du recyclage

D'autres logos apportent des informations sur les matériaux constitutifs des produits et donc facilitent le tri des déchets.



De gauche à droite, les symboles du [verre](#), de l'aluminium, de l'acier et du [polyéthylène](#) Haute densité.

Enfin, des symboles indiquent le caractère toxique des produits ou de leur contenu, pour l'homme ou pour l'environnement. Leur élimination doit donc prendre en compte ces risques. C'est le cas par exemple des médicaments qui ne doivent être jetés dans les poubelles, ou pire dans les lavabos ou les WC, mais doivent faire l'objet d'une filière spécifique.



Pictogrammes européens des emballages et substances dangereuse : de gauche à droite, Nocif (Xn), Toxique (T) et Dangereux pour l'environnement (N).

La **réduction des déchets** est nécessaire, tout autant que le **recyclage**. « *Le déchet le moins polluant et le moins cher à traiter est celui que l'on ne produit pas.* » Telle pourrait être la devise des gestionnaires de déchets. C'est d'ailleurs l'objectif qui transparait du Grenelle de l'Environnement : réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % sur 5 ans. Cette politique de la réduction des déchets privilégie donc la **prévention** de la production de déchets. Le recyclage des matériaux et la valorisation organique

ne viennent qu'en seconde position pour diminuer les quantités de déchets incinérées et stockées.



La mascotte de la [Semaine Européenne de Réduction des Déchets](#) représente les 394 kg d'ordures ménagères produite par chacun d'entre-nous annuellement. Les [spots](#) vidéo de sensibilisation montrent sa réduction à chaque geste d'éco-consommation réalisé. © MEEDDM/[Ademe](#)

Réduction des déchets : comment faire ?

L'adoption de geste simple lors des achats permet de diviser par deux les déchets engendrés par un chariot d'emplettes, selon une étude de l'Ademe réalisée en 2009. Ces [gestes d'éco-consommation](#) reposent notamment sur le refus des produits jetables et des [suremballages](#), mais aussi sur le recours à d'autres modes de consommations (location, sobriété...).

D'autre part, le choix de produits [biodégradables](#), recyclables ou recyclés (pour soutenir les filières du recyclage) est encouragé pour réduire et faciliter le traitement des déchets. Les [éco-labelles NF Environnement](#) ou européens sont là pour faciliter ces choix.

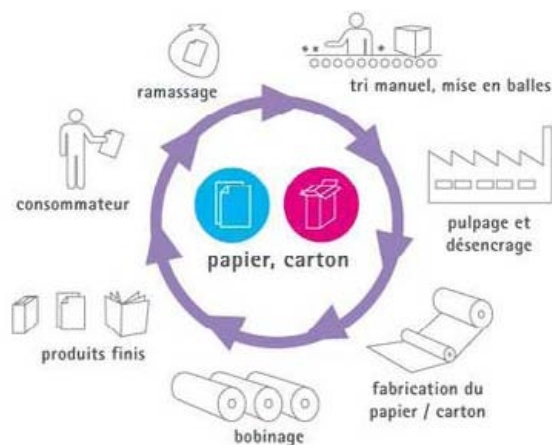
Les industriels intègrent cette logique en développant l'éco-conception qui réduit l'empreinte environnementale de leurs produits tout au long de leur cycle de vie ainsi qu'en intégrant les démarches de labellisation et de qualité environnementales.

Par exemple, un sac de caisse pèse actuellement 6 grammes, soit une réduction de son poids de 75 % en 20 ans. Le [sac jetable](#) tend d'ailleurs à disparaître au profit de sacs réutilisables ou éventuellement biodégradables.

Le [recyclage](#) du papier et du **carton** est pratiqué depuis de nombreuses années. Papier et carton sont faits de fibres de [bois \(cellulose\) biodégradables](#) et recyclables et non-toxiques. Il est donc possible de les composter, de les valoriser énergétiquement en les brûlant et de les recycler.

Il est préférable de **recycler papier et carton** de cette manière car cette opération peut être réalisée de nombreuses fois, ce qui est plus efficace.

Chaque fois qu'une tonne de papier est recyclée, 1,41 tonne de bois est économisée, ainsi que 48,2 m³ d'eau et 10,25 MWh d'énergie, soit 0,04 tonne d'équivalent CO₂ évitée. Au total, c'est 58% des fibres de la pâte à papier qui sont issues du recyclage en France.



Cycle du recyclage du papier et du carton. © Somergie

Recyclage du papier et du carton

Pour que le recyclage du papier et du carton soit correctement effectué, il faut les trier en prenant garde aux produits à emballage mixte papier-plastique. C'est pourquoi certains organismes refusent les enveloppes à case et en papier kraft car ces dernières peuvent contenir du papier-bulles.

Papier et carton non salis et non fragmentés (pour permettre les opérations de manipulations) sont triés puis réduits en pulpe pour séparer les fibres de cellulose et éliminer les produits résiduels. Cette pulpe est ensuite purifiée et désancrée pour éliminer les composants chimiques du papier comme les colles, les vernis et les encres. La pâte à papier ainsi obtenue est alors égouttée et séchée avant d'être transformée en bobines qui serviront à la production de nouveaux emballages cartons et de feuilles de papier.

Lors du processus, les fibres de celluloses s'abîment et il n'est donc possible de recycler ces fibres qu'une dizaine de fois. Au-delà, d'autres voies de traitement sont utilisées, comme les valorisations biologique ou énergétique.

Le [recyclage](#) du [verre](#) est beaucoup plus simple que le recyclage du papier, car le verre peut se recycler à l'infini. Son caractère [minéral](#) et inerte en fait un matériau non-dangereux (sauf les tessons) mais très stable. Si le recyclage n'était pas pratiqué, il lui faudrait plus de mille ans pour se dégrader dans la nature.

Il y a deux méthodes pour valoriser ces [déchets](#) : les réutiliser s'ils sont intacts ou recycler leur matière première. Sans surtriage, c'est-à-dire de tri du verre en fonction de sa [couleur](#), le verre recyclé obtenu est coloré. Seul un traitement séparé des verres incolores et colorés permet d'obtenir à nouveau du verre incolore. Ce type de surtriage est pratiqué en Europe du nord (Allemagne, Suède...).

Une tonne de verre recyclé représente 0,66 tonne de [sable](#) et 0,1 tonne de [calcaire](#), 1,17 m³ et 1,46 MWh soit 0,46 tonne d'équivalent CO₂ évitée. 75% du verre est recyclé en France.



Cycle du recyclage du verre. © Somergie

La réutilisation des récipients en verre, appelée aussi consignment, n'est plus très pratiquée en France, mais elle l'est ailleurs en Europe et pas seulement appliquée pour le verre. En ce qui concerne le recyclage de la matière première, après tri par les consommateurs et collecte, le verre subit encore plusieurs étapes de tris automatiques pour éliminer les impuretés (étiquettes, capsules...) avant d'être broyé pour former du [calcin](#).

Remarque : attention à ne pas ajouter aux verres des matériaux infusibles (qui ne fondent pas) comme la porcelaine ou la terre cuite. S'ils entrent dans le processus de recyclage, ils peuvent former des inclusions qui fragilisent les bouteilles. Le verre des vitres et de la vaisselle (verres à pied, assiettes...) est aussi indésirable dans les bacs de collecte car sa composition est différente du verre d'emballage (bouteilles, bocaux, etc.). Il ne peut donc être incorporé au calcin.

Ce calcin est la principale matière première utilisée par les verriers : il peut constituer jusqu'à 80% des nouveaux emballages en verre produits. Il est fondu

puis soufflé pour former les nouveaux emballages prêts à être utilisés.

Découvrez les coulisses du recyclage du verre à travers l'interview des directeurs de [l'usine de recyclage du verre](#) de Béziers et la galerie photo [Recyclage du verre](#).

Le [recyclage](#) du plastique est plus compliqué : les emballages plastiques sont traités selon deux processus, en fonction des contraintes économiques et environnementales. Le recyclage de la matière première pour les bouteilles et flacons et la [valorisation énergétique](#) pour le reste. Le problème de l'incinération des plastiques, produits à base d'hydrocarbures [fossiles](#), est l'[émission](#) de CO₂ et de fumées polluantes qui doivent à leur tour faire l'objet d'un retraitement.

Recyclage du plastique

En ce qui concerne le recyclage, il y a deux types de plastique : les [PET](#), pour [Polyéthylène Téréphtalate](#), c'est-à-dire les plastiques [transparents](#) et les PEHD, pour Polyéthylène Haute Densité, généralement opaques.



PET



PEHD

Ces logos signalent le type de plastique de l'emballage.

Une tonne de PET recyclé représente 0,61 tonne de pétrole brut et 0,2 tonne de gaz naturel et 10,96 MWh soit 2,29 tonnes d'équivalent CO₂ évitées.

Pour le PEHD, cela représente 0,51 tonne de pétrole brut et 0,31 tonne de gaz naturel et 7,98 MWh soit 1,53 tonne d'équivalent CO₂ évitée.

Au total, 21% des emballages plastiques sont recyclés.





Cycle du recyclage du plastique (PET et PEHD). © Somergie

Après le tri par les consommateurs et collecte, les plastiques sont séparés en trois catégories : PEHD (opaque), PET clair et PET foncé. Ces plastiques sont alors mis en balle et expédiés aux centres de régénération. Un tri supplémentaire et un pré-lavage éliminent les éléments indésirables et séparent les matériaux suivant leur densité. Le plastique est alors broyé en paillettes incorporées dans la fabrication de nouveaux emballages ou encore de fibres polyester (polaire) pour le PET et pour la fabrication d'objets comme des arrosoirs, du mobilier d'extérieur, etc. pour le PEHD.

Lorsqu'on parle **recyclage** des **métaux**, on fait le plus souvent référence au recyclage de l'**acier** et de l'**aluminium**.

Abandonné dans la nature, l'**acier rouille et disparaît en 5 à 10 ans**. Recyclé sous forme de *ferrailles*, il fournit 47% de l'acier français.

L'**aluminium, quant à lui, est 100% recyclable**, et ce à l'infini. En le recyclant, on économise 95% de l'énergie nécessaire à la production de l'aluminium première fusion.

Recyclage de ces métaux

Une tonne de d'acier recyclé représente 1,92 tonne de **minerai de fer**, 0,63 tonne de coke (**charbon**), 11,57 m³ d'eau et 4,46 MWh soit 1,78 tonne d'équivalent CO₂ évitée. 99% des emballages en acier sont recyclés.

Pour l'aluminium, cela représente 2,44 tonnes de **bauxite**, 1,07 m³ d'eau et 26,59 MWh soit 6,89 tonnes d'équivalent CO₂ évitées. 28% des emballages en acier sont recyclés.

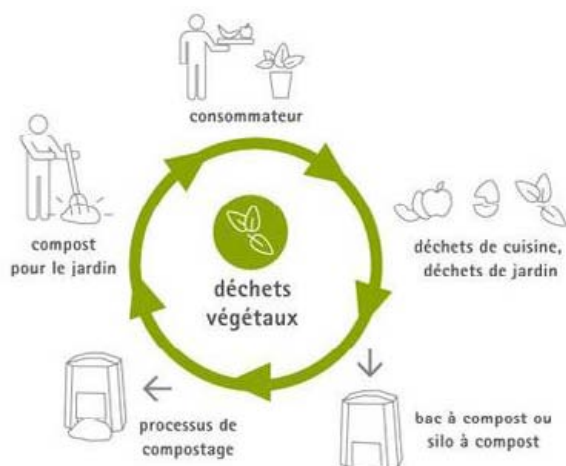


Cycle du recyclage du métal. © Somergie

Les métaux issus du **tri sélectif** ou des **mâchefers** d'incinération sont collectés jusqu'à un centre de tri magnétique qui sépare l'aluminium de l'acier. Les métaux sont ensuite convoyés sous forme de balles avant d'être fondu et purifié. Ils sont ensuite transformés en matière première sous forme de lingots, de bobines ou de barres qui seront incorporés dans la création de nouveaux produits finis.

Les **déchets** organiques proviennent des êtres vivants. Ils peuvent être des déchets de cuisines (épluchures de légumes, restes de viande) ou des espaces verts (tontes de gazons, feuilles mortes...). Le **recyclage** des déchets organiques est facilité du fait qu'en tant qu'éléments organiques, ils sont **biodégradables** et se transforment rapidement. Le recyclage des déchets organiques est réalisable de

plusieurs manières : il est possible de les traiter chez soi ou bien de manière collective.



Cycle de valorisation biologique des déchets organiques dits verts. © Somergie

Quel recyclage des déchets organiques ?

Deux voies de valorisation biologique existent, une aérobie (en présence d'oxygène), le compostage et une anaérobie (en absence d'oxygène), la méthanisation. Ces deux voies reposent sur la dégradation naturelle des déchets organiques sous l'action d'organismes et de micro-organismes : les décomposeurs.

La première crée du compost réutilisable dans les jardins et jardineries pour la fertilisation et la seconde du biogaz constitué en grande partie de méthane. Ce biogaz peut être ensuite utilisé pour produire de la chaleur, de l'électricité et même du biocarburant.

Le compostage, tout comme la méthanisation, est le moyen le plus naturel de traiter les déchets. En réalisant le compostage chez soi, le volume de déchets décroît de manière sensible de même que, effet non négligeable, l'odeur des poubelles. Il suffit

pour cela d'avoir un peu d'espace à l'extérieur et certaines communes proposent même des bacs à compost à des prix modiques.

L'incinération des déchets consiste à réduire de manière très importante les volumes de déchets en les brûlant. L'énergie dégagée par ce processus peut être valorisée en alimentant des réseaux de chaleurs (chauffage, production d'eau chaude sanitaire, piscines et serres agricoles...) ou en produisant à l'aide d'une turbine de l'électricité.



Incinération des déchets : incinérateur de Gilly sur Isère. © Jyoccoz, domaine public

En France, la valorisation énergétique est la deuxième source de chaleur renouvelable (après le bois-énergie) et d'électricité renouvelable (après l'hydroélectricité).

L'incinération des déchets produits génère à son tour comme déchets des mâchefers (30% du poids des déchets), recyclables, des cendres et des fumées. Ces dernières doivent être traitées avant leur émission dans l'atmosphère car elles contiennent des substances toxiques comme des dioxines, des oxydes d'azote ou des métaux lourds. Les cendres et résidus d'épurations représentent 3% du poids des déchets brûlés. L'incinération est aussi responsable d'émissions de CO₂.



