La valorisation des déchets

> Marie-Céline GODIN

Après la prévention, la valorisation constitue la seconde priorité de la politique des déchets. Dans les limites des contraintes techniques et économiques, les déchets doivent ainsi rejoindre, par ordre de préférence, les filières de récupération, de recyclage ou d'utilisation comme source d'énergie. Les deux premières filières relèvent de la «valorisation matière» qui inclut le compostage et la biométhanisation des matières organiques.

LA VALORISATION DES PRINCIPAUX FLUX DE DÉCHETS

Valorisation énergétique ou incinération ? La frontière est parfois floue

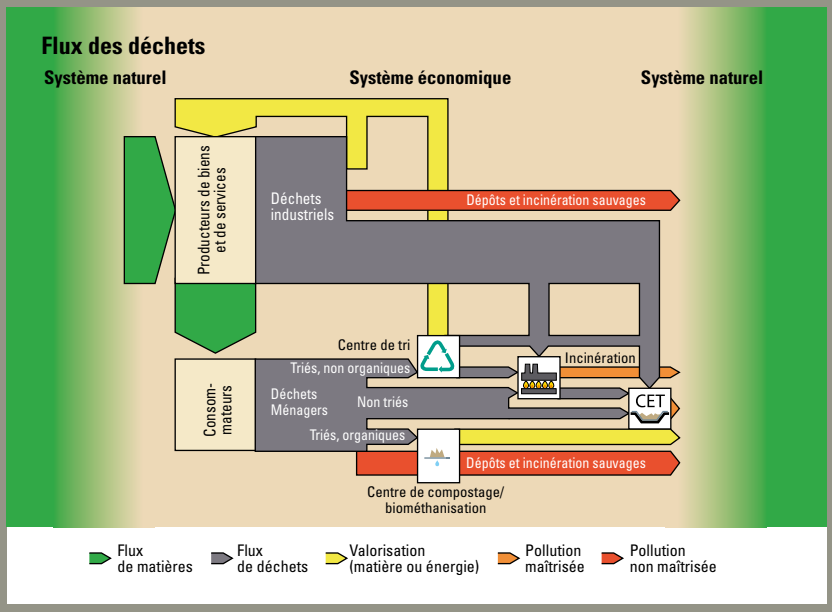
La valorisation énergétique n'est pas toujours facile à distinguer de l'élimination par incinération. En ce qui concerne les emballages, la directive européenne 94/62/CE notamment modifiée par la directive 2004/12/CE, abolit cette distinction. Mis à part cette exception, il y a valorisation énergétique lorsque les déchets sont utilisés comme combustibles de substitution dans le procédé de fabrication d'un produit. Par contre, lorsque le but premier est de se débarrasser de déchets, on parle d'élimination, même si de l'énergie est récupérée. En Région wallonne, les cimentiers et les entreprises sidérurgiques offrent des installations particulièrement propices à la valorisation énergétique de certains déchets, y compris des déchets dangereux.

La majeure partie du gisement des déchets industriels est valorisée

De 80 % à 90 % des déchets générés par les grandes et moyennes industries manufacturières et de production d'énergie sont valorisés (valorisation matière, essentiellement) [↘ Fig DEC 2-1]. La valorisation concerne plus particulièrement les résidus d'opérations thermiques (laitiers, scories, cendres volantes), les déchets minéraux (phosphogypse, notamment) et les déchets organiques fermentescibles. Le recyclage des déchets minéraux intervient essentiellement pour la production de plâtre ou les utilisations en génie civil. Les déchets organiques sont employés dans l'alimentation du bétail ou l'amendement des sols agricoles.

Le suivi des flux de déchets : un itinéraire discontinu

Réaliser le suivi des flux de déchets est une tâche complexe qui nécessite de recouper de nombreuses informations et bases de données. Ces dernières contiennent des données en provenance d'acteurs divers poursuivant des buts différents et entre lesquelles il n'est pas toujours possible d'établir des correspondances.

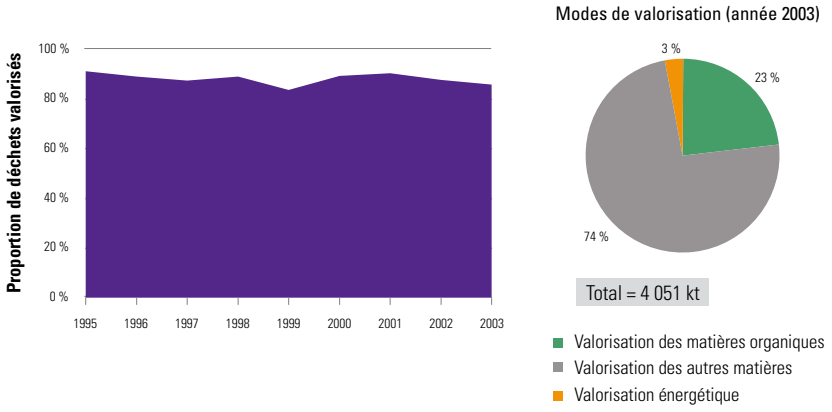


Les déchets entrant dans un centre de traitement présentent parfois des origines géographiques ou sectorielles très différentes (p. ex. des déchets ménagers ou industriels). A la sortie du centre, il devient délicat d'attribuer une origine aux matériaux transformés. Ceci explique notamment que le calcul des taux de valorisation des déchets ménagers s'effectue sur les tonnages entrant au niveau des installations de traitement. Ce faisant, il n'est pas tenu compte des rebus ou déchets secondaires et les taux de valorisation sont surestimés par rapport au pourcentage de déchets réellement valorisés.
Dans cette section, les taux de valorisation sont calculés sur la base des tonnages globaux de déchets à traiter. Il faut y ajouter les pourcentages de déchets éliminés [voir DEC 3] *pour obtenir les 100 % et pouvoir comparer avec les flux de déchets générés* [voir DEC 1]. *Les bases de données pour la génération et la gestion des déchets étant cependant différentes pour certains flux (déchets ménagers notamment), de petites différences dans les tonnages totaux peuvent être observées. Par ailleurs, il faut également tenir compte du décalage temporel qui existe entre la collecte et le traitement des déchets. Les pourcentages ont été calculés sans prendre en compte le stockage temporaire ou les prétraitements (p. ex. le broyage des encombrants ménagers).*

Calculée sur base des modes de gestion appliqués par les plus grandes entreprises de la Région [↘ TAB DEC 2-1], cette performance n'est cependant pas généralisable aux entreprises de petite taille qui ne disposent pas de flux suffisants ni des moyens de gestion adéquats pour atteindre ce résultat.

Du fait de l'impossibilité juridique de mettre en œuvre le concept de «matières assimilables à des produits», jugé non conforme au droit européen, les statistiques disponibles ne peuvent être comparées aux objectifs de valorisation du Plan wallon des déchets – Horizon 2010 (PWD) relatifs aux déchets industriels [voir DEC 1].

FIG DEC 2-1 *Valorisation des déchets des industries manufacturières et de production d'énergie en Région wallonne*



Proportions calculées sur base des modes de gestion appliqués par un échantillon de grandes et moyennes industries (4 712 kt de déchets gérés en 2003)

Sources : *MRW – DGRNE – DCE & OWD (Bilan environnemental des entreprises en Région wallonne)*

Ne valorise pas qui veut

Conformément au décret du 27 juin 1996 relatif aux déchets, *l'implantation et l'exploitation d'une installation de regroupement, d'élimination ou de valorisation des déchets sont soumises à permis d'environnement ou à déclaration conformément aux règles du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement*. Afin de simplifier les procédures tout en garantissant des conditions sûres de gestion des déchets pour la santé humaine et l'environnement, le Gouvernement wallon a adopté, le 14 juin 2001, un arrêté favorisant la valorisation de certains déchets. Le principe consiste à dispenser du permis d'environnement les personnes qui valorisent des déchets à titre professionnel, à condition que les procédures choisies soient conformes aux prescriptions de l'arrêté.

Au préalable, les personnes désirant valoriser des déchets doivent obtenir un enregistrement. Ce dernier est valable dix ans. Selon la nature des déchets, les personnes enregistrées doivent aussi assurer une comptabilité des déchets valorisés voire obtenir un certificat d'utilisation de ces matières. Le certificat est délivré par le Ministre et la demande doit être accompagnée :

- d'un test de conformité ;
- d'un test d'assurance qualité sur la production de la matière ;
- d'un manuel d'utilisation de la matière destiné à être mis à la disposition des utilisateurs et reprenant au minimum les informations relatives aux caractéristiques techniques et au(x) mode(s) d'utilisation.

TAB DEC 2-1 *Représentativité de l'échantillon des entreprises interrogées dans le cadre du Bilan environnemental des entreprises en Région wallonne*

	Emploi 2003			Energie 2004		
	Représentativité emploi			Représentativité énergétique en GJ		
Secteurs NACE	Secteur	Echantillon	%	Secteur	Echantillon	%
Industrie extractive	2 486	644	26 %	?	2 434 961	?
Industrie agro-alimentaire	21 063	8 529	40 %	14 127 750	8 198 394	58 %
Industrie textile du cuir et de la chaussure	4 405	1 513	34 %	933 478	652 937	70 %
Travail du bois et fabrication d'articles en bois	2 801	655	23 %	3 118 570	920 301	30 %
Industrie du papier et du carton; édition et imprimerie	9 314	2 742	29 %	16 601 676	5 506 477	33 %
Industrie chimique; industrie du caoutchouc et des plastiques	23 578	16 103	68 %	44 593 458	37 728 160	85 %
Industrie des autres produits non métalliques	13 653	8 230	60 %	63 066 276	56 608 960	90 %
Métallurgie et travail des métaux	28 992	11 934	41 %	96 533 346	89 698 481	93 %
Fabrication de machines et équipements, fabrication d'équipements électriques et électroniques; fabrication de matériels de transport	31 428	14 474	46 %	6 496 672	3 128 420	48 %
Autres industries manufacturières	2 385	778	33 %	3 118 570	360 754	12 %
Recyclage et gestion des déchets	?	4 809	?	?	5 704 125	?
Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	4 915	4 575	93 %	?	321 474 578	?
Total des secteurs*	**145 020**	**70 177**	**48 %**	**248 589 796**	**202 802 884**	**82 %**

** Quand l'information est complète pour le secteur et l'échantillon*

Source : *MRW – DGRNE – DCE & OWD (Bilan environnemental des entreprises en Région wallonne) ; Calculs ICEDD*

La valorisation des déchets ménagers progresse

La proportion de déchets ménagers acheminés vers des centres de valorisation est en croissance. En 2004, la proportion de déchets ménagers dirigés vers des centres de recyclage, compostage ou biométhanisation était de près de 54 % (829 485 t). Après une progression de 24 % entre 1997 et 2001, puis une légère diminution en 2002, la croissance de la valorisation a repris en 2003, à un rythme moins soutenu (+ 3 % au lieu de 5 % par an pour la période 1997-2001). [↘ Fig DEC 2-2]

La progression des tonnages collectés sélectivement ainsi que l'instauration et le développement de mécanismes d'obligation de reprise de certains types de déchets expliquent cette évolution positive [voir DEC 1 et ci-après].

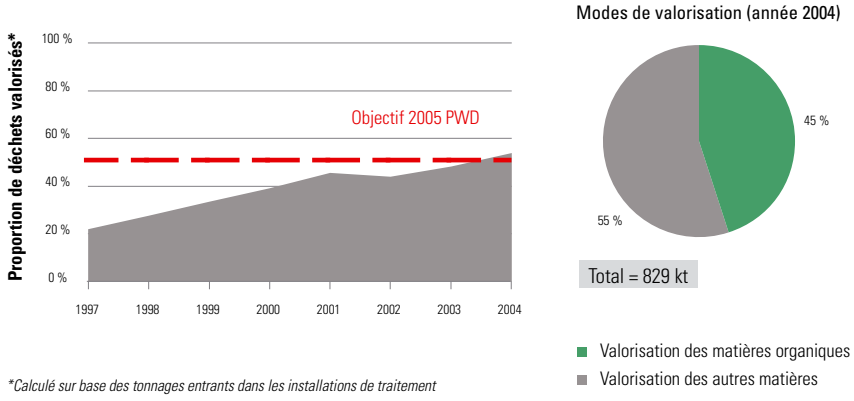
Dans un premier temps, l'organisation des collectes sélectives des PMC a favorisé le recyclage de cette fraction. Depuis 2002, avec le recours à la biométhanisation, la valorisation des déchets organiques augmente également. En 2004, la valorisation des matières organiques atteignait 45 % du tonnage des déchets valorisés.

Cette évolution semble conforme aux objectifs du PWD (50 % de valorisation en 2005). Il est cependant important de noter que ces données ne concernent que les tonnages entrant dans les premières installations de traitement, après collecte. L'inclusion dans les statistiques de valorisation des rebus de tri ou autres fractions redirigées vers des centres d'élimination conduit à une surestimation des performances. Les données nécessaires à l'établissement des taux réels de valorisation ne sont pas disponibles.

La valorisation des déchets dangereux reste difficile

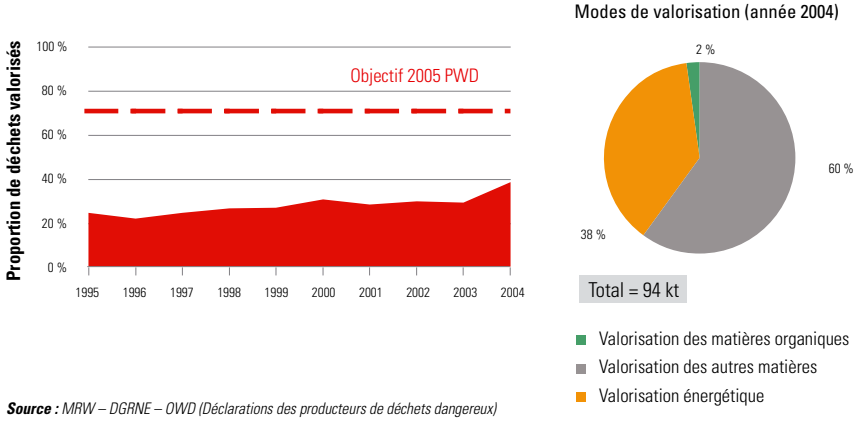
La valorisation des déchets dangereux doit se réaliser avec beaucoup de prudence, afin d'éviter tout problème pour la santé humaine et les écosystèmes. Le traitement de ces déchets étant particulièrement coûteux et délicat, l'intérêt de mettre davantage, et en priorité, l'accent sur la prévention, tant au niveau de la réduction des quantités générées que des propriétés dangereuses des déchets, prend ici tout son sens.

Fig DEC 2-2 *Valorisation des déchets ménagers en Région wallonne*



**Calculé sur base des tonnages entrants dans les installations de traitement*
Source : *MRW – DGRNE – OWD (Estimations d'après les déclarations des Intercommunales)*

Fig DEC 2-3 *Valorisation en Région wallonne des déchets dangereux générés en Wallonie*



Source : *MRW – DGRNE – OWD (Déclarations des producteurs de déchets dangereux)*

Depuis 1995, la valorisation en Région wallonne des déchets dangereux générés en Wallonie a progressé de 14 %, dont 9 % entre 2003 et 2004. Cette dernière année, sur 246 kt de déchets dangereux produits et gérés en Région wallonne, 38 % (94 kt) ont été valorisés. [↘ Fig DEC 2-3]

Environ un tiers des déchets dangereux générés en Région wallonne sont traités à l'étranger (203 kt). Les statistiques disponibles ne distinguent pas les modes de traitement qui leur sont appliqués. La comparaison des résultats obtenus avec les objectifs du PWD (70 % de valorisation en 2005) devrait pourtant se réaliser pour l'ensemble des déchets traités, quel que soit le lieu de traitement.

LA VALORISATION DE FLUX PARTICULIERS

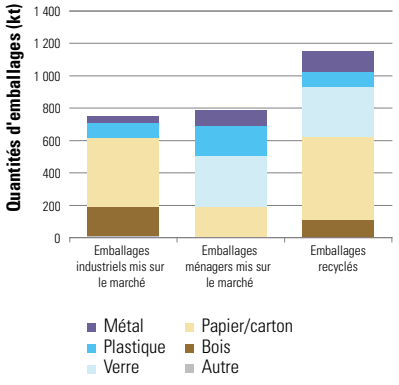
Le décret du 16 janvier 1997 concernant les déchets d'emballages et l'arrêté du Gouvernement wallon du 25 avril 2002 instaurent une obligation de reprise pour certains déchets. Ces obligations concernent une gamme limitée de déchets, généralement choisis en raison de leur abondance ou de leur dangerosité [voir DEC 1]. Outre l'obligation de reprise, des objectifs relatifs à la gestion des déchets et plus particulièrement aux taux de valorisation sont également formulés.

En Belgique, les trois quarts des emballages à usage unique sont recyclés

Les emballages à usage unique (appelés emballages perdus) sont soumis à l'obligation de reprise. Le respect de cette obligation de reprise est contrôlé par la Commission interrégionale de l'Emballage (CIE). Plus d'un million et demi de tonnes d'emballages perdus ont été mis sur le marché belge en 2004. Les parts des emballages industriels et ménagers sont à peu près égales (750 000 t et 787 700 t, respectivement). Les compositions sont par contre assez différentes. Le verre n'est pas utilisé pour les emballages industriels alors qu'il représente 41 % des emballages ménagers (en masse). Le papier ou le carton sont les principaux matériaux employés pour les emballages industriels ; ils n'arrivent qu'en troisième position pour les emballages ménagers. Le bois n'est pas utilisé pour les emballages ménagers alors qu'il arrive en deuxième position pour les emballages industriels.

Tous types confondus, le taux de recyclage[1] des emballages perdus est de 75 %. La majeure partie est recyclée en Belgique ; 23 % à l'étranger[2]. Les taux de recyclage varient fortement selon les matériaux. Les meilleures performances sont obtenues pour le verre (97 %), le métal (91 %) et le papier/carton (83 %). Le bois est recyclé à hauteur de 62 % tandis que le plastique l'est à concurrence de 39 %. [↘ FIG DEC 2-4]

FIG DEC 2-4 *Recyclage des emballages perdus en Belgique (année 2004)*



Source : *CIE*

Ces résultats dépassent tant les objectifs de l'accord de coopération du 30 mai 1996 concernant la prévention et la gestion des déchets d'emballages que ceux de la directive européenne sur les emballage (94/62/CE) dans sa version révisée en février 2004. Pour la directive européenne, le taux global de recyclage des emballages doit être au moins équivalent à 55 % (50 % dans l'accord de coopération), avec des taux spécifiques par matériau allant de 15 % pour le bois à 60 % pour le verre ou les papiers et cartons[3] (15 % pour chaque type de matériau dans l'accord de coopération). Un taux minimum de valorisation[4] de 80 % est par ailleurs requis par l'accord de coopération (60 % par la directive européenne).

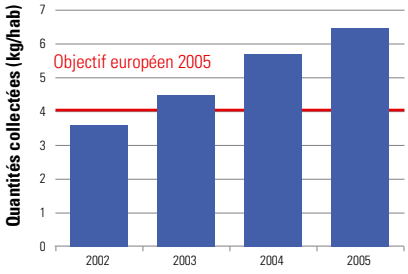
De plus, entre 2003 et 2004, la production d'emballages industriels réutilisables a progressé de 13 %. Les besoins variant considérablement d'une année à l'autre en fonction de la production, ces données devront être validées sur le plus long terme. Au niveau des emballages ménagers, par contre, la proportion d'emballages réutilisables a diminué de 10 % entre 2000 et 2004.

La valorisation des DEEE est supérieure aux objectifs

Avec 6,46 kg/hab de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) collectés en 2005, la Belgique se place parmi les meilleurs élèves européens en la matière. Initiée en 2002, la collecte des DEEE a connu une progression annuelle de 20 %. L'objectif européen correspondant à 4 kg/hab·an est atteint et même dépassé depuis l'année 2003. [↘ FIG DEC 2-5]

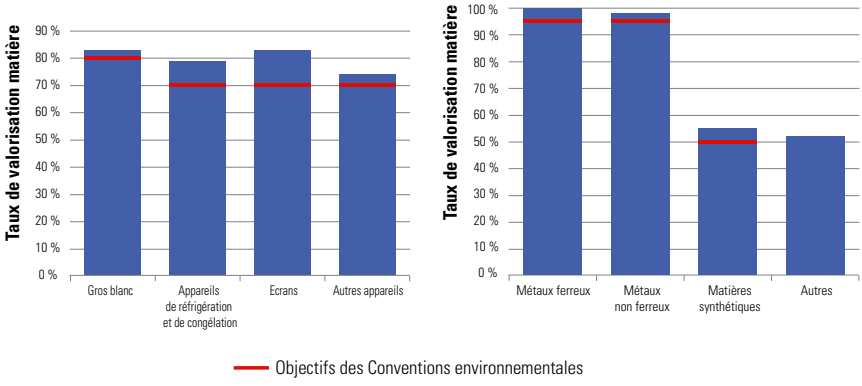
Les taux de valorisation des appareils ainsi collectés varient selon les types d'appareils de 74 % à 83 %. Les parties métalliques des appareils sont presque entièrement recyclées. Bien qu'ils soient également légèrement supérieurs aux objectifs fixés dans les conventions environnementales[5], les taux de recyclage sont par contre nettement moins élevés pour les matières synthétiques et les autres matières. [↘ FIG DEC 2-6]

FIG DEC 2-5 *Collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques en Belgique*



Source : *Recupel*

FIG DEC 2-6 *Valorisation des déchets d'équipements électriques et électroniques en Belgique (année 2005)*



Source : *Recupel*

Le recyclage des plastiques est malaisé

Il existe environ 50 familles et une centaine de variétés de plastiques. Les plus courants sont : le polyéthylène téréphtalate (PET ou PETE), le polyéthylène haute densité (PEHD ou HDPE) le chlorure de polyvinyle (PVC ou V), le polyéthylène basse densité (PELD ou LDPE), le polypropylène (PP) et le polystyrène (PS). Ils sont utilisés à des fins multiples et très variées. Au niveau mondial, environ 40 % des plastiques sont utilisés pour la fabrication d'emballages et 25 % pour les activités de construction (tuyaux, isolation, fenêtres et revêtements de sols). En nombre, près de 50 % des emballages sont réalisés en matière plastique[6].

Les plastiques sont issus de la transformation du pétrole. Environ 8 % du pétrole mondial est consacré à leur fabrication (4 % pour les matières premières, 3 % à 4 % pour l'énergie nécessaire aux procédés de transformation)[6].

Deux grands types de procédés pour le recyclage des plastiques peuvent être identifiés :

- le recyclage mécanique par lequel les plastiques sont ramollis sous l'effet de la chaleur puis remoulés en granules ;
- le recyclage chimique par lequel les plastiques sont décomposés en leurs constituants de base sous l'effet combiné de la chaleur et d'une forte pression.

Les nouveaux produits ainsi obtenus sont commercialisés pour la fabrication d'emballages, de vêtements, d'équipements d'aires de jeux, de meubles de jardin…

La grande diversité des plastiques rend cependant leur identification malaisée et constitue un important frein au recyclage. En Région wallonne, seuls le PET, le PEHD, le PVC et plus récemment le PS sont dirigés vers des filières de recyclage. Les industriels font état de la difficulté de rassembler des tonnages suffisants pour une commercialisation des produits recyclés à base des autres types de plastiques ainsi que d'un trop faible développement du marché du plastique recyclé. Une contamination parfois importante par des résidus d'origine alimentaire handicape par ailleurs le recyclage.

D'autre part, en raison d'un faible rapport poids/volume, les plastiques engendrent, à tonnage égal, des coûts de collecte et de transport supérieurs aux autres matériaux d'emballages.

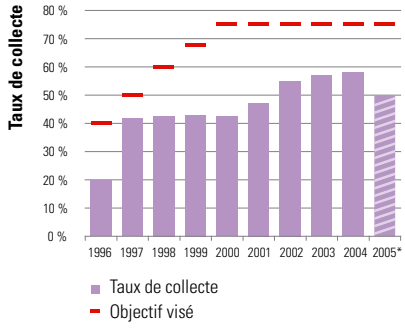
Pour éviter les procédés d'élimination qui posent également problème[7], et à condition qu'ils ne puissent être recyclés, les plastiques peuvent subir d'autres traitement (p. ex. traitement par pyrolyse) en vue de leur préparation comme combustibles de substitution (huiles et gaz)[8].

Certaines familles de plastiques peuvent aussi être substituées par des polymères biodégradables. Les plastiques conçus avec ce type de molécules sont plus avantageux pour l'environnement dans la mesure où ils consomment moins d'énergie fossile et génèrent moins de gaz à effet de serre[9]. La fabrication de ces polymères peut, en outre, provenir de la valorisation de déchets de l'industrie agro-alimentaire.

Les Belges stockeraient leurs piles usagées

Avec 239 g collectés par habitant et par an, la Belgique figure en tête des pays les plus avancés en matière de collecte de piles et accumulateurs usagés au niveau mondial. Toutefois et malgré un nombre croissant de points de collecte, le taux de collecte (50 % en 2005) reste inférieur aux objectifs fixés dans les conventions environnementales[5]. Il faut cependant souligner que très peu de piles sont encore éliminées via les sacs tout venant[10] en Région wallonne. Sur base d'une analyse des déchets ménagers, BEBAT estime l'efficacité du système à 86 %[11]. La différence entre cette estimation et les taux de collecte s'explique par une croissance de l'utilisation d'appareils électriques et électroniques par les ménages et un stockage à domicile des piles usagées avant leur dépôt au point de collecte. [↘ Fig DEC 2-7]

Fig DEC 2-7 *Taux de collecte des piles mises sur le marché de remplacement[12] en Belgique*



**Estimation*

Source : *BEBAT*

Les piles et accumulateurs usagés rassemblés aux différents points de collecte peuvent être classés en 6 catégories pour lesquelles les modalités de recyclage sont différentes :

- les piles bouton ;
- les piles rechargeables nickel-cadmium ;
- les piles rechargeables nickel-métalhydrure ;
- les piles rechargeables lithium-ion ;
- les accumulateurs au plomb ;
- les autres types de piles, dont principalement les piles alcalines et les piles salines, ces dernières étant les plus courantes.

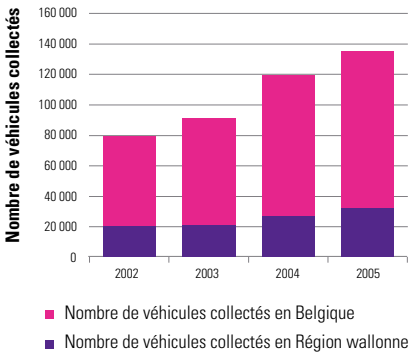
Certains composants (papiers, plastiques…) isolés lors des processus de recyclage ne peuvent pas être recyclés. Ils sont alors valorisés comme combustibles.

Les objectifs de recyclage des VHU sont atteints

En 2005, 103 347 véhicules hors d'usage (VHU) ont été collectés et traités en Belgique, dans le cadre des obligations de reprise. Par rapport aux estimations relatives au nombre de véhicules à démolir[13], cela correspond à un taux de collecte situé entre 60 % et 70 %[14]. [↘ Fig DEC 2-8]

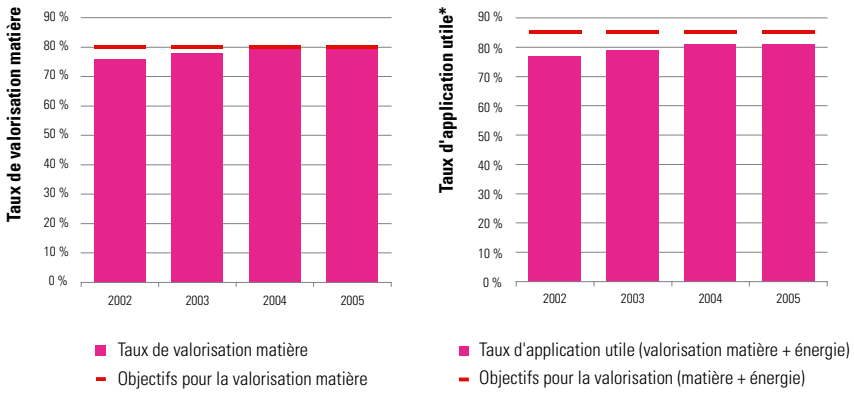
Depuis 2004, les objectifs de valorisation matière (80 % en masse) des véhicules hors d'usage collectés par les centres agréés en Belgique sont atteints. Très peu d'éléments font par contre l'objet d'une valorisation énergétique. Cette dernière stagne à 1 % depuis 2002 alors que l'objectif prévu est de 5 %. [↘ Fig DEC 2-9]

FIG DEC 2-8 *Collecte des véhicules hors d'usage par les centres agréés en Belgique et en Région wallonne*



Source : *FEBELAUTO*

FIG DEC 2-9 *Valorisation des véhicules hors d'usage en Belgique*



** Valorisation matière et énergie*

Source : *FEBELAUTO*

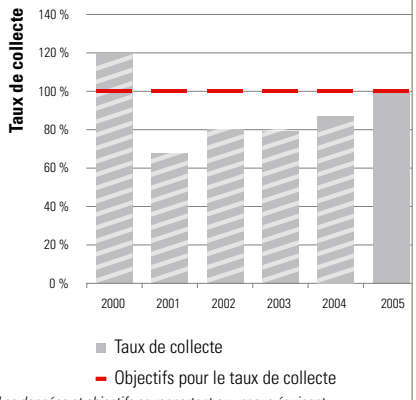
Avec l'augmentation du taux de collecte, le maintien des taux de valorisation entre 2004 et 2005 a été assuré grâce à l'augmentation de 14 % du tonnage des matières valorisées. Par ailleurs, d'après FEBELAUTO, une mauvaise évaluation des performances atteintes par certains broyeurs conduirait à une sous-estimation des taux réels de valorisation qui, selon eux, seraient en fait conformes aux objectifs de la directive européenne 2000/53/CE relative aux VHU (85 % dès 2006).

Plus de 90 % des pneus usés collectés sont valorisés

Depuis 2004, plus de 60 000 t de pneus usés[15] sont collectées annuellement en Belgique. Le taux de collecte des pneus usés par rapport aux pneus mis sur le marché de remplacement en Belgique a subi une chute importante la deuxième année de la mise en route du programme pour se redresser par la suite et atteindre un peu plus de 100 % en 2005. Le succès exceptionnel de la première année s'explique vraisemblablement par un effet de déstockage des pneus entreposés chez les particuliers. [↘ FIG DEC 2-10]

Jusqu'en 2003, le taux d'application utile[16] (valorisation matière et énergie) des pneus usés en Belgique est resté stable au cours du temps, variant de 81 % à 84 %, ce qui dépasse les objectifs de plus de 15 %. La chute observée en 2004 (71 %) a été compensée par de meilleures performances en 2005 (89 %). Entre 2000 et 2005, le taux de valorisation matière a progressé de près de 20 %, allant dans le sens d'une priorité à la réutilisation et au recyclage plutôt qu'à la valorisation énergétique. [↘ FIG DEC 2-11]

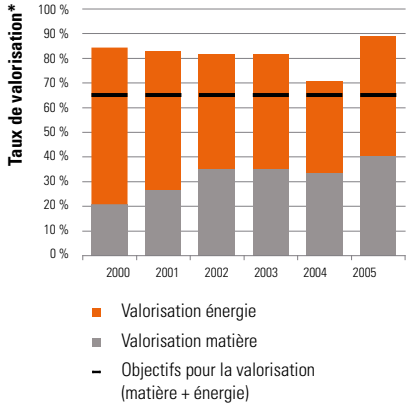
FIG DEC 2-10 *Taux de collecte des pneus mis sur le marché de remplacement en Belgique*



Les données et objectifs se rapportent aux pneus équipant les voitures de tourisme, les poids lourds légers (camionnettes) et les poids lourds. Les taux de collecte pour les années 2000 à 2004 correspondent à des estimations. Le taux de collecte pour l'année 2005 correspond à une extrapolation sur 12 mois de 9 mois de collecte.

Source : *RECYTYRE*

FIG DEC 2-11 *Valorisation des pneus usés en Belgique*



**Hors rechapage*

Source : *RECYTYRE*

Cinq modes de valorisation des pneus usés peuvent être distingués : le réemploi, le rechapage, la transformation en granulats, l'utilisation dans des fours à arcs électriques et l'utilisation comme combustible en cimenteries[17]. Après le réemploi, le rechapage est le mode de valorisation le plus intéressant pour l'environnement : cette méthode permet de doubler le temps de vie des pneus. Alors que la convention environnementale[5] vise un objectif de 25 % des pneus collectés valorisés par la méthode du rechapage, seuls quelques 4 % à 5 % peuvent actuellement suivre cette filière. Le coût économique élevé du procédé et la disponibilité sur le marché de pneus à bas pris en provenance de l'Europe de l'Est sont des freins importants à son développement[18].

Une centaine de dépôts illicites de pneus usés

Les pneus sont composés de carbone (75 %) et d'acier (de 5 % à 15 %). Ils contiennent en outre des substances toxiques qui peuvent se libérer au fil du temps et diffuser dans l'environnement : zinc, chrome, plomb, cuivre, cadmium… Très durables dans le temps, les pneus sont aussi très inflammables. En cas d'incendie, des fumées présentant des niveaux de concentration élevés en benzène et métaux lourds sont libérées dans l'atmosphère. Les risques de pollution à la suite d'un incendie sont d'autant plus importants que les pneus sont entreposés en nombre et dans des conditions non contrôlées. De tels dépôts constituent en outre des chancres paysagers ainsi qu'une source de nuisance pour les riverains (prolifération de moustiques, refuge pour les rats…).

Pourtant, une centaine de dépôts sauvages de ce type ont été recensés en Région wallonne. Ils ont majoritairement vu le jour dans les années '80 et '90. Ils ont été constitués de façon illicite par des collecteurs peu scrupuleux. Par l'entreposage en terrain non autorisé, ces derniers évitaient de payer les frais de traitement des pneus dans des installations agréées.

Le système d'obligation légale de reprise des pneus usés est, entre autres, destiné à lutter contre ce phénomène. En raison de l'impossibilité juridique de faire porter aux producteurs ou importateurs de pneus neufs le préjudice financier résultant du comportement infractionnel de particuliers, ce système ne peut toutefois pas régler le problème des dépôts existants.

Des actions répressives et judiciaires ont été intentées à l'encontre des auteurs des fraudes mais leur issue reste souvent incertaine pour cause de faillites ou d'insolvabilité, voire de disparition des fraudeurs. En février 2004, jugeant nécessaire l'assainissement des anciens dépôts, le Gouvernement a confié à la SPAQuE la responsabilité d'établir puis de mettre en œuvre un programme d'assainissement. L'objectif était d'avoir évacué l'ensemble des dépôts illicites et valorisé ou éliminé les pneus usés dans des installations conformes avant 2007. Les travaux ont été planifiés de façon à commencer par les dépôts les plus problématiques du point de vue des risques d'incendie, de pollution des sols ou de nuisance pour les riverains.

Fin 2005, 33 dépôts correspondant à 8 700 t de pneus avaient été évacués pour un coût moyen de 218 €/t, sans compter les opérations de réhabilitation des sites. Le Gouvernement table sur l'aboutissement favorable des démarches en justice afin de récupérer la majeure partie des fonds ainsi avancés. D'après les estimations disponibles au 1er décembre 2005, 41 sites dont les quantités totales estimées de pneus équivaudraient à 3 400 t devaient encore être évacués. En mars 2007, les travaux étaient toujours en cours.

La part de la valorisation des boues de stations d'épuration continue de régresser

Le Plan wallon des déchets – Horizon 2010 vise un taux de valorisation des boues de stations d'épuration d'eaux usées de 100 % dès 2002. Les modes de valorisation envisagés sont la biométhanisation, l'utilisation agronomique et la valorisation énergétique pour les boues ne répondant pas aux critères de valorisation au profit des sols. L'entièreté des boues de stations d'épuration urbaines ou mixtes actuellement valorisées le sont au profit de l'agriculture.

La valorisation en agriculture des matières organiques est une problématique complexe (voir ci-après). Ce type de valorisation répond à une logique de cycle de la matière mais il n'est pas sans risque puisque les matières sont susceptibles de contenir divers contaminants potentiellement dangereux pour la qualité des sols, des eaux et des denrées alimentaires (métaux lourds, polluants organiques, agents pathogènes). C'est pourquoi des contrôles sont organisés afin de garantir la sécurité de la chaîne alimentaire. Afin de pouvoir commercialiser et valoriser les boues de station d'épuration sur des terres agricoles, une autorisation de commercialisation délivrée par le Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, ainsi qu'un certificat d'utilisation délivré par l'OWD, sont indispensables.

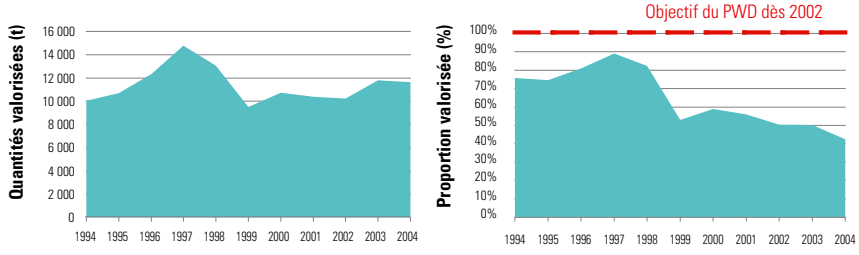
Depuis 1999, l'application sévère d'un principe de précaution exacerbé par la «crise de la dioxine» a eu pour effet de restreindre fortement les possibilités de valorisation agricole des déchets organiques, alors même que les quantités de ces déchets augmentent [voir DEC 1]. Ainsi, le taux de valorisation des boues de stations d'épuration est passé de 89 % en 1997 à 42 % en 2004. [↘ Fig DEC 2-12]

Des boues de dragage utilisées pour la réhabilitation de sites industriels

Avant de pouvoir être valorisées, les matières extraites des cours d'eau doivent être déshydratées. Le procédé le plus couramment utilisé en Région wallonne est celui du lagunage. Ce dernier a lieu dans des centres de regroupement [voir DEC 3]. La déshydratation mécanique par filtre presse, une alternative au lagunage, a été expérimentée en 2005 à Hourpes, dans le cadre du dragage d'entretien de la Haute Sambre (30 000 m³). Une étude[19] est actuellement en cours pour comparer sur base de critères de rendement, de coût et d'impact sur l'environnement les méthodes de déshydratation par lagunage et par filtre-presse.

Après déshydratation, les boues de catégorie A [voir DEC 1] sont valorisées conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets. Si la siccité est supérieure à 65 %, ces boues peuvent être valorisées en travaux de sous-fondations, fondations, réhabilitation des sites d'activité économique désaffectés, aménagement et réhabilitation de CET. Si les taux de siccité sont inférieurs à 65 %, les boues peuvent être utilisées pour des travaux d'aménagements du lit et des berges des cours et plans d'eau en dehors des zones présentant un intérêt biologique.

Fig DEC 2-12 *Valorisation des boues de stations d'épuration urbaines ou mixtes en agriculture*

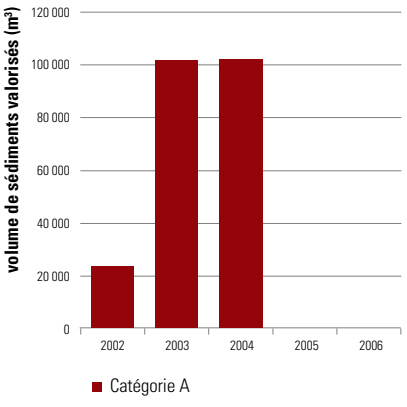


Source : *MRW – DGRNE – OWD – (Déclarations des Organismes d'Épuration Agréés)*

Jusqu'à présent, seules les boues de catégories A (environ 230 000 m³) en provenance des opérations de dragage du canal Charleroi-Bruxelles ont été valorisées. Elles ont servi à la réhabilitation d'anciennes soudières à Couillet. Aucune valorisation n'a été effectuée en 2005 ni en 2006. [↘ Fig DEC 2-13]

Les boues de catégorie B peuvent être traitées en vue de répondre aux critères de la catégorie A, par exemple par séparation granulométrique et densimétrique. Une stabilisation des résidus minéraux pollués par des métaux lourds et des composés organiques est également possible grâce à l'inertage. En particulier, le procédé Novosol®[20] a été testé au Port Autonome de Charleroi. Il consiste à stabiliser les métaux lourds par phosphatation, avec ou sans destruction des composés organiques par calcination. Les boues de type B ainsi traitées peuvent être valorisées comme des boues de type A[21]. Remarquons cependant que les données actuelles ne permettent pas d'évaluer la résistance à l'altération des sédiments traités par phosphatation/calcination[22].

Fig DEC 2-13 *Valorisation des sédiments retirés des voies navigables en Région wallonne*



Source : *MET – D231*

LES MODES DE VALORISATION ET LEURS IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Développement d'une économie circulaire

La gestion des intrants est un élément déterminant de la productivité et donc de la compétitivité des entreprises. Comme pour les autres coûts environnementaux, elles y prêtent de plus en plus d'attention[23]. Ainsi, malgré une augmentation de la création de richesses consécutive à la croissance des activités économiques (augmentation du PIB), la demande intérieure en matières (DMI) de la Région wallonne est pratiquement stable [voir MAT 1].

Ce découplage relatif est entre autres possible grâce à des taux très importants de valorisation des déchets industriels. Les grandes industries manufacturières ont ainsi mis en place différents circuits d'échanges de matériaux permettant, dans une certaine mesure, de «boucler la boucle» et d'éviter un important gaspillage de ressources.

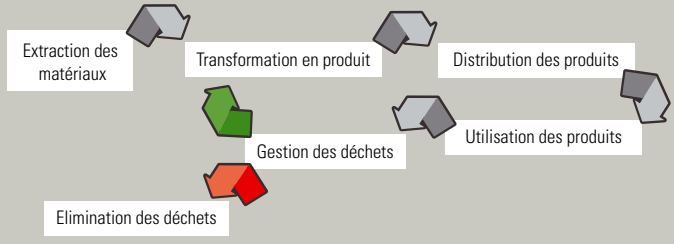
A l'heure actuelle, les informations sur les pratiques des plus petites entreprises concernant la gestion de leurs intrants et de leurs déchets ne sont pas disponibles. Toutefois, vu leur plus petite taille, il est vraisemblable qu'elles ne soient pas en mesure de présenter des performances comparables à celles des grandes entreprises. En effet, des chercheurs ont identifié

L'écologie industrielle : un modèle économique qui favorise la circulation en boucle des matériaux

Né au Japon au début des années '70, le concept d'«écologie industrielle» ou «économie circulaire[25]» s'est développé en Occident depuis une publication de Frosch et Gallopoulos en 1989[26]. Son principe réside dans une orientation des projets industriels qui favorise la circulation en boucle des matériaux, les déchets d'une entreprise devenant les ressources d'une autre. La proximité dans l'espace des entreprises participant au réseau est recommandée afin de faciliter les échanges. D'importantes économies de matières premières et d'énergie peuvent ainsi être réalisées, au bénéfice de l'environnement mais aussi des entreprises impliquées.

Les trois axes majeurs de l'écologie industrielle sont[24] :

- la réduction de l'utilisation des ressources non renouvelables et le développement du recours aux ressources renouvelables ;
- le maintien d'un équilibre entre la régénération des ressources et leur taux d'utilisation ;
- le maintien des ressources non renouvelables comme des ressources renouvelables dans les cycles des matières aussi longtemps que possible.



Malgré les intérêts économiques et environnementaux d'une telle organisation, peu de zonings sont actuellement organisés en fonction du «métabolisme industriel», y compris au sein des nouvelles implantations. Des expériences positives ont toutefois montré que des avancées intéressantes étaient possibles ; une première phase porteuse consiste en un partage d'infrastructures telles que des stations d'épuration ou des centrales de co-génération. Selon Heeres *et al.*[24], une fois ces types de projets menés à bien, dans l'intérêt de l'environnement et des entreprises, celles-ci seraient alors plus enclines à la mise en place d'échanges plus étroits en termes de déchets, d'énergie ou d'autres ressources.

Dans cet esprit, un projet LIFE-Environnement (Sustainable Managment by Interactive Governance and Industrial Networking ou SMIGIN) porté notamment par l'Union Wallonne des Entreprises (UWE), a démarré fin 2006. Il a pour but de *«diminuer les impacts environnementaux des PME d'un même parc d'activité par la mise en place de solutions communes»*. Il concerne 7 zones d'activités économiques dont 2 en France et 5 en Région wallonne. D'autres projets sont également en cours ici et là, comme par exemple dans un parc de la province de Liège où les déchets d'entreprises de la filière bois alimentent une unité de co-génération.

différents freins à la mise en œuvre d'échanges de matières entre entreprises ; ces freins sont susceptibles de s'appliquer avec plus d'acuité aux petites structures[24] :

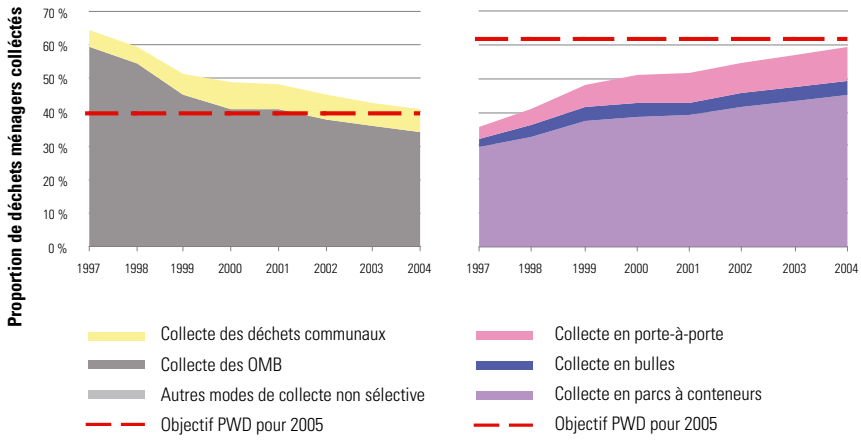
- les freins techniques : tous les types d'échanges ne sont pas techniquement possibles, la qualité et la quantité requises pour les livraisons doivent être assurées dans le temps, selon une flexibilité adaptée ;
- les freins économiques : risques découlant d'échanges de matériaux (dépendance vis-à-vis de partenaires et partage d'informations parfois confidentielles), équité dans la répartition des coûts et des gains liés au système ;
- les freins informationnels : mise à disposition des informations utiles aux personnes clés ;
- les freins organisationnels : mise en pratique d'échanges parfois difficiles à intégrer dans les structures en place ;
- les freins réglementaires : complexité de la législation pouvant rendre ce type d'accord administrativement fastidieux.

Une promotion de l'«écologie industrielle» ou «économie circulaire» prenant en compte ces difficultés pourrait permettre d'améliorer la gestion des intrants des entreprises, en économisant davantage les ressources naturelles, en particulier pour les entreprises de petite taille. La réalisation concrète de projets allant dans ce sens impliquerait cependant une révision de l'organisation des zonings industriels.

Les collectes sélectives, un pré-requis indispensable à la valorisation

L'obtention de taux élevés de valorisation n'est possible que pour des flux suffisamment homogènes de déchets. Les collectes sélectives à la source constituent donc un pré-requis indispensable à la réalisation des objectifs. Grâce à la mise en place des obligations de reprises, à la multiplication des points de collecte des déchets (parcs à conteneurs, détaillants…) ainsi qu'au développement des collectes sélectives en porte-à-porte, les collectes sélectives ont connu un essor important depuis la fin des années '90.

Fig DEC 2-14 *Modes de collecte des déchets ménagers en Région wallonne*



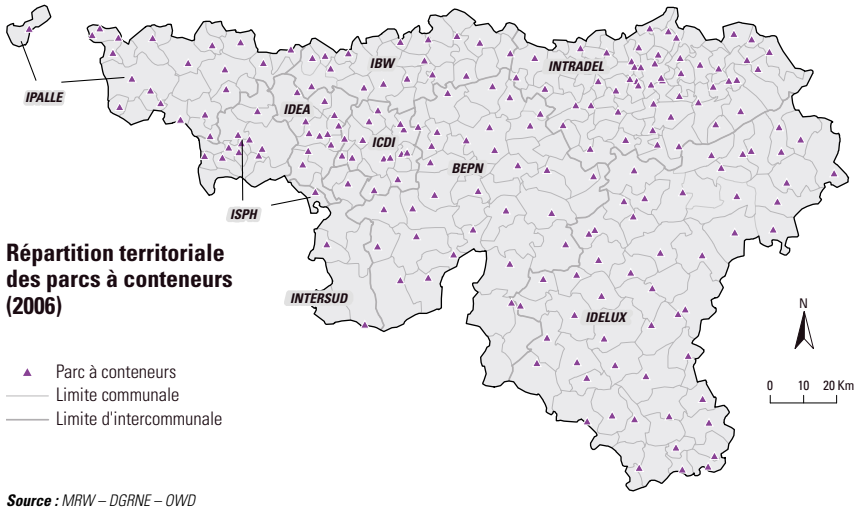
Sources : *MRW – DGRNE – OWD (Formulaire aux Communes ; Déclaration des Intercommunales)*

Depuis 1997, les quantités de déchets ménagers collectés sélectivement ont très nettement progressé, au point d'atteindre en 2004 59 % du total des déchets collectés. Grâce aux efforts de collecte et à la participation importante de la population, la Région wallonne se rapproche ainsi de l'objectif fixé par le PWD (61 % pour 2005). [↘ Fig DEC 2-14]

Ce résultat est essentiellement imputable à la collecte en parcs à conteneurs de la fraction grossière des déchets ménagers (déchets inertes, encombrants et déchets verts). Les papiers-cartons et les PMC[27] sont surtout collectés en porte-à-porte. Organisé à l'heure actuelle dans pratiquement toutes les communes de Wallonie, ce dernier mode de collecte a contribué à 25 % de l'augmentation des collectes sélectives enregistrées depuis 1997. Les collectes en parcs à conteneurs ont, pour leur part, contribué à 67 % de la progression des collectes sélectives. La collecte des verres en bulles représente quant à elle de 2 % à 4 % des collectes sélectives en Région wallonne. [↘ Carte DEC 2-1]

Du point de vue environnemental, une étude autrichienne[28] a montré l'avantage des collectes en porte-à-porte comparées aux apports en parcs à conteneurs pour les déchets de papier, de verre, d'emballages plastiques et métalliques. L'avantage environnemental des collectes en porte-à-porte s'explique par une consommation inférieure de combustibles fossiles due

Carte DEC 2-1

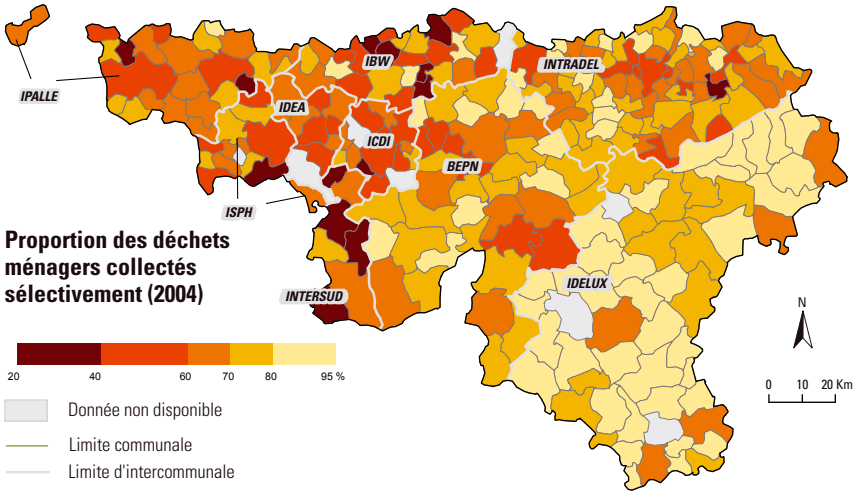


Source : *MRW – DGRNE – OWD*

au transport des déchets. Du point de vue des coûts pour la collecte sélective de ces fractions, l'étude ne décèle que peu de différences entre les deux modes de collecte, excepté pour les emballages métalliques pour lesquels la collecte sélective en porte-à-porte présente un coût supérieur.

La majorité des communes situées à l'est de la Région wallonne (communes affiliées au BEPN, à INTRADEL et IDELUX) présentent des taux de collectes sélectives égaux ou supérieurs à l'objectif du PWD. [↘ Carte DEC 2-2]

Carte DEC 2-2



Sources : *MRW – DGRNE – OWD (Formulaire aux Communes ; Déclaration des Intercommunales)*

Compostage et biométhanisation : deux procédés complémentaires

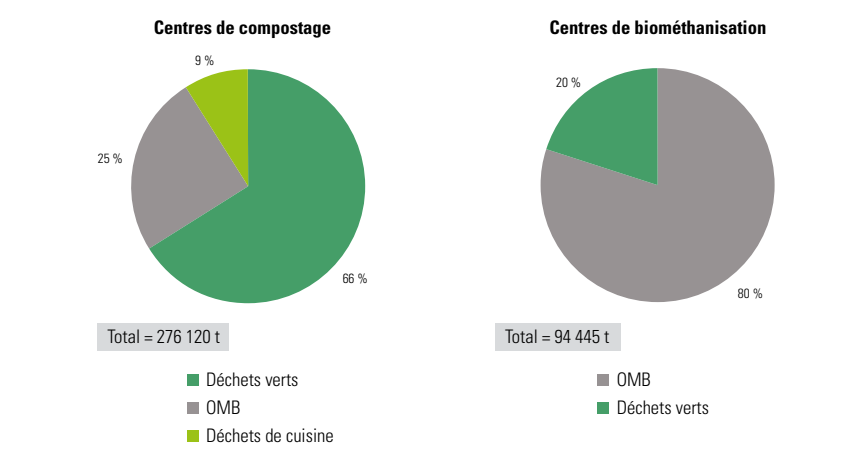
Près d'un tiers (31 %, ordures ménagères brutes –OMB– comprises) des déchets organiques fermentescibles collectés en Région wallonne sont valorisés dans un centre de compostage, tandis que 11 % de ces déchets sont gérés dans une unité de biométhanisation. Les déchets verts et de cuisine collectés sélectivement bénéficient dans presque tous les cas d'un procédé de valorisation : moins de 0,1 % sont éliminés en première destination. [↘ Fig DEC 2-15]

On dénombre en Région wallonne 18 centres de compostage et 1 unité de biométhanisation. Parmi ceux-ci, neuf sont gérés par des intercommunales wallonnes de gestion des déchets. Etant donné les capacités de traitement de ces installations, un recours accru aux méthodes de compostage ou de biométhanisation pour le traitement des déchets ménagers ou des boues de station d'épuration impliquerait la construction d'installations supplémentaires[29]. Plusieurs sont en projet : l'unité de biométhanisation de Tenneville (capacité de traitement de 30 000 t/an) et l'unité de biométhanisation d'Assesse (capacité de traitement de 15 000 t/an). Deux lignes de 30 000 t/an, non encore utilisées actuellement pour les déchets collectés sélectivement, pourraient également être utilisées pour le traitement de la fraction fermentescible des ordures ménagères (organiques à collecter sélectivement) à l'unité de biométhanisation de Havré, cela en remplacement du tri-biométhanisation des OMB pratiqué à ce jour et qui génère un sous-produit non valorisable en agriculture. Selon l'importance de la fraction fermentescible des ordures ménagères qui devrait être collectée sélectivement sur les territoires de chaque intercommunale, des unités de traitement de la matière organique pourraient également être construites à Lixhe (capacité de traitement de 15 000 t/an) et à Wavre (capacité de traitement de 15 000 t/an). [↘ Carte DEC 2-3]

Les procédés de compostage et de biométhanisation consistent en la digestion des matières organiques par des microorganismes (et donc la transformation en composés plus simples). La différence majeure entre les deux types de procédés réside en la présence (compostage) ou l'absence (biométhanisation) d'oxygène qui conditionne le type de microorganismes présents et donc les processus de dégradation mis en œuvre. Le processus de compostage génère du compost (matière proche de l'humus), de l'eau et du gaz carbonique. Celui de la biométhanisation génère des digestats (matière organique digérée) et du biogaz : un mélange de méthane (de 50 % à 80 %) et de gaz carbonique (de 50 % à 20 %). Le biogaz peut faire l'objet d'une valorisation énergétique d'autant plus intéressante que la teneur en méthane est importante[30]. En effet, à l'inverse du compostage, la biométhanisation réalisée en milieu fermé permet la récupération des gaz générés.

Provenant de matières organiques renouvelables, le gaz carbonique dégagé au cours des

Fig DEC 2-15 *Fractions alimentant les centres de traitement des déchets organiques fermentescibles en Région wallonne (année 2004)*



Source : *MRW – DGRNE – OWD (Déclaration des Intercommunales)*

processus de compostage s'inscrit dans un cycle fermé de métabolisation du carbone et ne constitue pas un enjeu du point de vue de sa contribution au réchauffement planétaire. L'impact environnemental de ces procédés provient dès lors essentiellement des eaux de percolation. Celles-ci peuvent toutefois être collectées et réinjectées dans les procédés. Une autre nuisance est celle des odeurs. Un confinement des installations et une bonne aération de ces dernières permettent de les limiter fortement.

D'après un rapport de M. Culot[31], l'utilisation agricole de tous les gisements de matières organiques, y compris les effluents d'élevage, pourrait combler de 22 % à 45 % des besoins pour maintenir le stock actuel en humus des sols agricoles (cultures et prairies) [voir SOLS 2] ; d'où l'intérêt environnemental de ces procédés. La qualité agronomique des amendements constitue, dans cette optique, un facteur clé[32]. Elle dépend des processus de traitement, d'une part, mais aussi et surtout de la qualité des déchets entrant dans ces processus. Par exemple, les composts ou digestats issus du traitement des ordures ménagères brutes n'atteignent pas la qualité requise pour leur commercialisation. Ils sont alors conduits en décharge où ils servent de couche de couverture. Ils peuvent également servir à la réhabilitation d'anciennes friches industrielles. Les traitements par compostage ou biométhanisation des ordures ménagères brutes, réalisés dans les intercommunales IDELUX et ITRADEC, sont ainsi appelés à disparaître. La mise en CET de la fraction compostable ou biométhanisable des ordures ménagères brutes sera interdite dès le 1er janvier 2010[33].

La teneur en éléments traces métalliques (métaux lourds) est un des facteurs les plus critiques de la qualité des composts et digestats. Elle peut être limitée dans le cas de tris à la source rigoureux. Le risque de présence de germes pathogènes est également un frein à la valorisation en agriculture. Une hygiénisation des composts et digestats est cependant possible en maintenant la température de conduite des procédés à plus de 50°C. Cette température est facilement atteinte pendant le compostage (à condition de veiller au bon mélange de la matière) tout comme dans les procédés de biométhanisation dits thermophiles[34]. L'hygiénisation est d'autant meilleure que le temps laissé à la maturation des composts et digestats est élevé.

Les teneurs relatives en carbone et azote (rapport C/N) sont également déterminantes. Plus la teneur en carbone est élevée, plus la qualité de la matière est élevée. Une teneur en carbone élevée permet en effet la présence d'une microflore du sol riche et diversifiée. Cette microflore joue un rôle important dans la capture et la redistribution de l'azote minéral, en équilibre avec les besoins des plantes en ces éléments, évitant ainsi le lessivage des nitrates et la contamination des nappes aquifères.

Le processus de compostage conduit à un rapport C/N plus élevé que celui de la biométhanisation. Il n'est toutefois pas adapté à des déchets comportant une forte teneur en eau, ou une faible teneur en cellulose et lignine pouvant conduire à un manque de structure et à des zones d'anoxie. Le compostage est dès lors à privilégier pour les déchets verts tandis que la biométhanisation convient mieux pour la fraction fermentescible des ordures ménagères (les déchets de cuisine), les tontes de pelouses, les déchets de l'industrie agro-alimentaire, voire les boues de stations d'épuration. Par ailleurs, le compostage des digestats permet un rééquilibrage du rapport C/N et réduit la disponibilité immédiate en azote ainsi que les risques de volatilisation et de percolation associés[31].

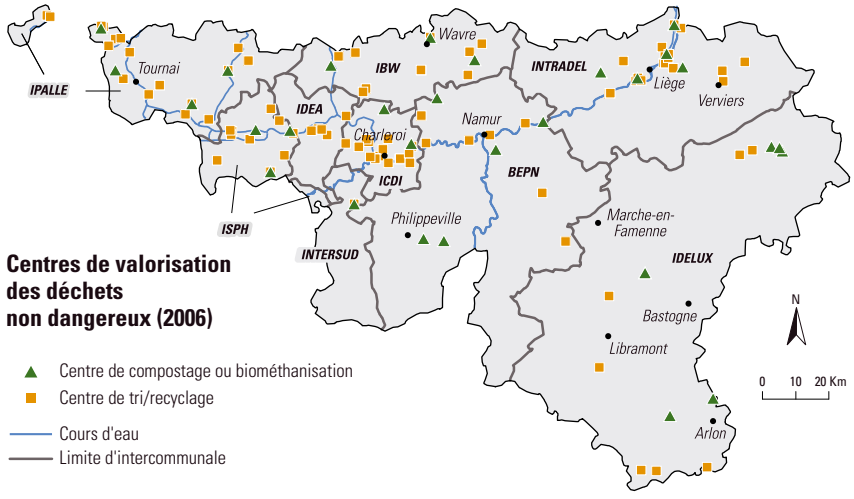
Afin de pouvoir commercialiser et valoriser les composts ou digestats sur des terres agricoles, une autorisation de commercialisation délivrée par le Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, ainsi qu'un certificat d'utilisation délivré par l'OWD, sont indispensables. Pour éviter les situations locales d'excès en azote, les épandages doivent en outre tenir compte de l'ensemble de la fumure apportée sur une parcelle donnée. La priorité reste donnée à l'épandage agricole des effluents et autres déchets d'origine agricole.

Plus de 100 centres de recyclage en Région wallonne

Les procédés de recyclage des autres matières sont aussi diversifiés que les flux de déchets traités, voire davantage. Une certaine constance se retrouve toutefois dans les grandes étapes des procédés :

- premier tri ;
- récupération des fluides et produits toxiques pour traitement spécifique ;
- broyage ou criblage ;
- nettoyage ;

Carte DEC 2-3



Installations autorisées de compostage et de biométhanisation et Centres autorisés pour effectuer le tri/recyclage de déchets non dangereux à l'exception des centres de tri de déchets inertes et de compostage. Inventaire non exhaustif

Source : *MRW – DGRNE – OWD (Portail environnement)*

- récupération des métaux ferreux ;
- récupération des métaux non ferreux ;
- traitement thermique ;
- valorisation énergétique des matériaux synthétiques ;
- élimination des rebus.

Des informations plus détaillées sur les procédés de recyclage sont, entre autres, disponibles sur les sites Internet des organismes agréés dans le cadre de la réalisation des obligations de reprise.

Plus de 100 centres autorisés pour la gestion de déchets non dangereux sont répertoriés en Région wallonne. [↘ Carte DEC 2-3]

Certaines installations sont en outre spécialisées dans la gestion de déchets dangereux. Leurs activités varient du simple stockage au traitement préalable à la valorisation ou même à l'élimination. Un même centre peut exercer plusieurs activités de types différents. Une grande majorité de ces installations se situe dans le Hainaut. [↘ Carte DEC 2-4]

Les impacts environnementaux du recyclage sont relativement faibles

Les impacts environnementaux des divers procédés de valorisation des déchets sont de plusieurs ordres :

- consommation d'eau et rejet d'eaux usées ;
- consommation d'énergie et émission de gaz à effets de serre ;
- émission de polluants organiques volatils (HAPs, dioxines et furannes) ;
- émission de polluants acidifiants (NO_x, NH_3, SO_x) ;
- émission de particules fines ;
- émission d'éléments traces métalliques.

Les entreprises de recyclage et de traitement des déchets soumises à la taxe sur les déversements d'eaux usées industrielles consomment environ 33 millions de m³ chaque année[35] (moyenne sur la période 1999-2003), soit environ 1,5 % des prélèvements industriels totaux [voir RES EAU 1 et RES EAU 2]. Près de 99 % des prélèvements ont lieu en eaux de surface. Plus de 96 % de ces prélèvements sont destinés au refroidissement contre seulement 2 % (soit 0,66 millions de m³) utilisés dans les procédés et susceptibles de se charger en polluants chimiques.

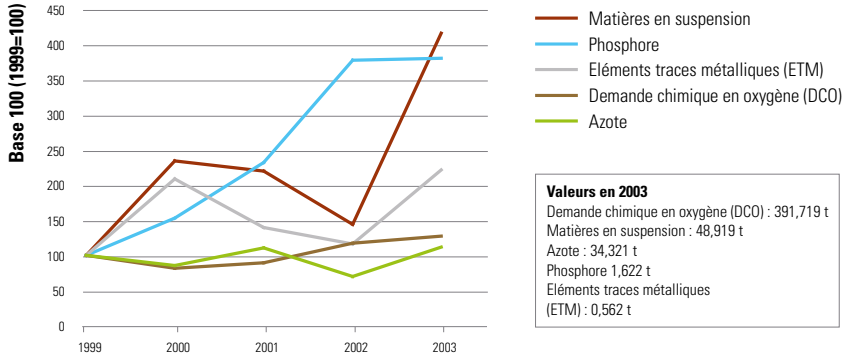
Les charges polluantes des rejets de ces entreprises (32 points de rejet en 2003 pour 30 entreprises, élimination hors mise en CET comprise) sont assez faibles au regard des charges de l'ensemble des rejets d'eaux usées industrielles [voir Fig ENTR-14] ; elles équivalent à :

- 0,8 % pour les matières en suspension ;
- 1,8 % pour l'azote ;
- 0,4 % pour le phosphore ;
- 0,6 % pour les éléments traces métalliques.

Malgré les importantes fluctuations observées, la charge polluante des rejets est globalement en augmentation depuis 1999. Elle résulte d'une croissance des activités du secteur. [↘ Fig DEC 2-16]

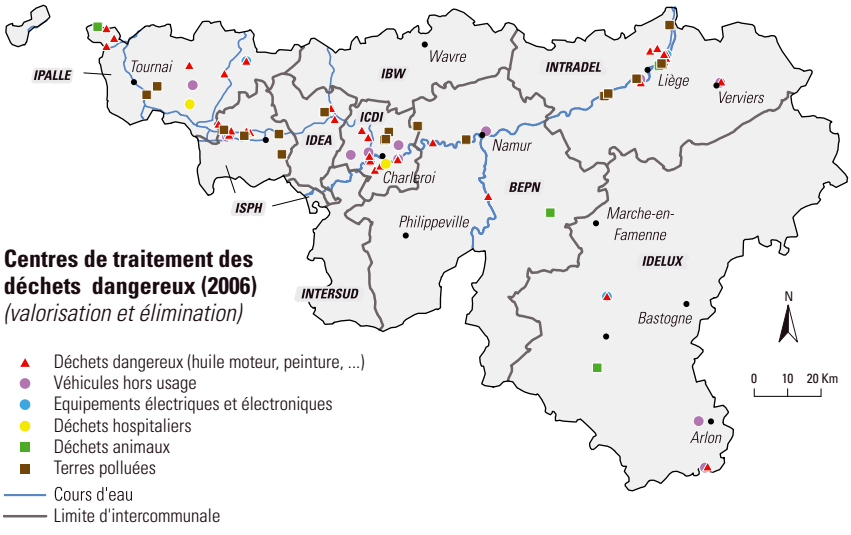
En 2003, 37,5 % des points de rejets étaient équipés d'une station d'épuration propre à l'entreprise, adaptée à la nature de la charge polluante et dimensionnée selon les quantités de charge à traiter. Cette même année, 65 % des volumes d'eaux usées étaient rejetés directement en eaux de surface, 34 % étaient dirigés vers des égouts non reliés à une station d'épuration collective et 1 % vers des égouts reliés à une station d'épuration collective. [↘ Fig DEC 2-17]

Fig DEC 2-16 *Rejets d'eaux usées des entreprises de recyclage et de traitement des déchets soumises à la taxe en Région wallonne*



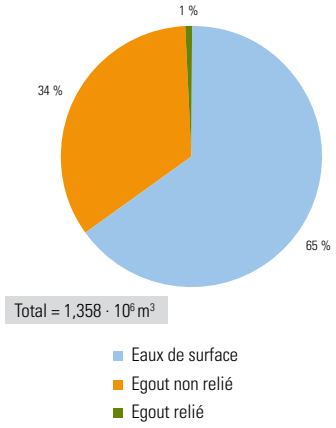
Source : *MRW – DGRNE – DE (déclarations des entreprises soumises à la taxe sur les déversements d'eaux usées industrielles)*

Carte DEC 2-4



Source : *MRW – DGRNE – OWD (Portail environnement)*

Fig DEC 2-17 *Milieux récepteurs des eaux usées des entreprises de recyclage et de traitement des déchets soumises à la taxe en Région wallonne (année 2003)*



Eaux de refroidissement non comprises

Source : *MRW – DGRNE – DE (déclarations des entreprises soumises à la taxe sur les déversements d'eaux usées industrielles)*

En ce qui concerne les gaz à effet de serre, les émissions sont également peu importantes par rapport aux autres secteurs [voir AIR 1].

Pour plusieurs fractions (papiers et cartons, plastiques, verre, acier, aluminium et cartons à boissons), une étude anglaise[36] a montré les avantages du recyclage des déchets par rapport à l'incinération ou à la mise en décharge, du point de vue des émissions de gaz à effet de serre et d'autres paramètres environnementaux (acidification, enrichissement en nutriments, formation d'ozone photochimique, toxicité…). Cette étude pointe également l'importance du tri à la source des déchets. En effet, si des plastiques, par exemple, sont trop fortement contaminés par du carbone organique dissout (à partir de 1 kg de COD pour 1 kg de plastique), leur incinération devient préférable au recyclage.

Le rôle des cimentiers dans la valorisation des déchets

La cuisson dans des fours à haute température (1 450°C) d'un mélange de calcaire, de silice, d'alumine et d'oxyde de fer conduit à la formation du clinker, matériau de base du ciment. Ce dernier est lui-même à la base du béton, un matériau de construction largement répandu [voir DEC 4].

La fabrication du ciment demande beaucoup d'énergie : selon les procédés et la qualité finale du ciment, de 3 000 MJ à 8 000 MJ pour la fabrication d'une tonne de clinker auxquels il faut ajouter jusqu'à 1 685 MJ par tonne de clinker employé lors de la mouture du ciment (affinage du clinker)[37]. Cette importante demande pousse les cimentiers à rechercher des solutions alternatives aux combustibles fossiles. Les procédés de fabrication permettent le recours à des combustibles de substitution tels que :

- des boues de stations d'épuration ;
- des déchets de papier ou de bois ;
- des farines et graisses animales ;
- des déchets de pneus,
- des résidus de broyage automobile et autres plastiques ;
- des huiles usagées ;
- des solvants…

Certains de ces matériaux peuvent être des déchets dangereux. Bien que la haute température de la flamme permette une destruction totale tant des molécules organiques simples que des molécules complexes, la valorisation de déchets en cimenterie est très attentivement contrôlée. L'arrêté du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets et les conditions sectorielles relatives aux installations d'incinération et de co-incinération des déchets en fixent le cadre légal.

Le taux de substitution énergétique moyen de l'industrie cimentière est à la hausse. Il est passé de 25,4 % en 1999 à 29,5 % en 2005. Febelcem[37] évalue les économies en combustibles fossiles ainsi réalisées à l'équivalent des besoins énergétiques de 87 000 ménages.

Des substitutions de matériaux entrant dans la composition du ciment sont également possibles et réalisées. Elles peuvent avoir lieu au niveau de la fabrication du clinker, de la mouture ou des ajouts au ciment (additifs permettant de contrôler les propriétés techniques du ciment). Les matériaux de substitution peuvent être de diverses natures :

- cendres volantes riches en silice et alumine en provenance des centrales électriques au charbon, utilisées en substitution de sables et d'argile (économie de matières premières estimée à 1 million de tonnes par an) ;
- laitiers de hauts-fourneaux en substitution du clinker (économie de matières premières estimée à 1,6 million de tonnes par an) ;
- sulfogypse (désulfuration des fumées) ou phosphogypse (production d'engrais) en substitution du gypse naturel (économie de matières premières estimée à 75 %).

Des études[38] de la stabilité à la lixiviation des bétons à base de matériaux de substitution et des risques de relargage par ces derniers de substances toxiques (principalement des éléments traces métalliques) dans l'environnement ont été réalisées par les fabricants. Selon les conclusions de ces études : *«la substitution du clinker n'influence pas de manière significative la teneur du béton en métaux lourds ni le comportement à la lixiviation, les quantités de métaux lourds relargués par les différents types de bétons sont très faibles et même insignifiantes en regard des critères de la directive européenne relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, et enfin, la teneur du béton en métaux lourds est inférieure aux teneurs observées dans les sols belges non pollués»*.

LES TRANSFERTS VERS L'ÉTRANGER

Selon le principe de proximité, la réglementation européenne prévoit que les Etats membres tendent à l'autonomie dans la gestion de leurs déchets. Elle tient cependant compte des conditions géographiques ainsi que du besoin d'installations spécialisées pour la gestion de certains types de déchets. Selon cette logique, il est normal, pour une petite région comme la Wallonie, de recourir, dans une certaine mesure et de façon strictement contrôlée, au transfert de certains de ses déchets.

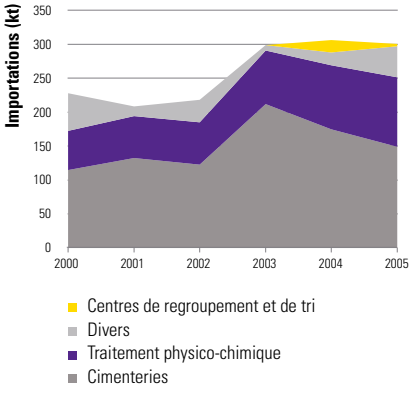
Le règlement 259/93/CEE s'appuie notamment sur la Convention de Bâle et la décision de l'OCDE sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation. Une liste de déchets ne devant normalement pas présenter de risques pour l'environnement s'ils sont valorisés selon les règles de l'art dans le pays de destination (la «liste verte»), a été établie. Les transferts pour valorisation de déchets figurant sur cette liste sont généralement exclus des procédures de contrôle du règlement. Les autres transferts de déchets doivent faire l'objet d'une notification préalable au transport. Sauf dérogation, les exportations de déchets pour élimination dans un pays non membre de l'Union européenne sont interdites.

Le nouveau règlement adopté en juin 2006 (1013/2006/CE) et applicable dès le 12 juillet 2007 ne modifie pas fondamentalement cette approche. Il prévoit toutefois l'accompagnement des déchets faisant l'objet d'un transfert par un formulaire, même pour les déchets repris en liste verte et destinés à la valorisation.

Comme les transferts de déchets figurant sur la «liste verte» ne nécessitaient jusqu'à présent pas d'autorisation, il n'existe aucune statistique disponible à leur sujet. Pour les autres déchets, les importations ont atteint, depuis l'année 2000, un niveau équivalent et même parfois supérieur à celui des exportations. Les mouvements transfrontaliers ont essentiellement lieu avec les pays voisins : Allemagne, France, Pays-Bas. [↘ Fig DEC 2-18 et Fig DEC 2-19]

Durant l'année 2005, toutes les demandes d'importation reçues à l'OWD ont porté sur des déchets destinés à la valorisation. Les exportations concernent quant à elles des déchets pour lesquels les capacités de traitement en Région wallonne sont soit inexistantes, soit insuffisantes, ou pour lesquels le coût de traitement à l'étranger est plus attractif.

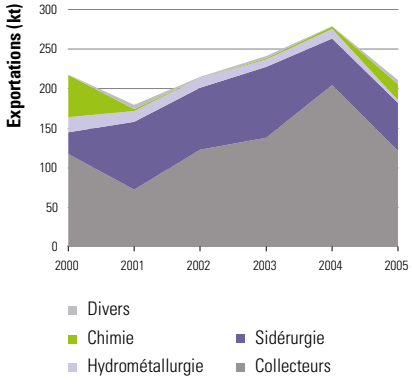
Fig DEC 2-18 *Importations de déchets en Région wallonne, hors «liste verte»*



Les données transmises pour l'établissement de ce rapport ne permettent pas de distinguer le type de traitement (valorisation ou élimination) associé aux transferts.

Source : *MRW – DGRNE – OWD (sur base des notifications de transferts)*

Fig DEC 2-19 *Exportations de déchets de la Région wallonne, hors «liste verte»*



Les données transmises pour l'établissement de ce rapport ne permettent pas de distinguer le type de traitement (valorisation ou élimination) associé aux transferts.

Source : *MRW – DGRNE – OWD (sur base des notifications de transferts)*

Enjeux et perspectives

La valorisation des déchets en Région wallonne enregistre quelques performances : un taux de valorisation de près de 90 % des déchets des grandes industries manufacturières, des taux de recyclage souvent conformes ou presque aux objectifs pour les déchets faisant l'objet d'obligations de reprise, de très bons classements en regard des réalisations d'autres pays industrialisés…

Quelques défis subsistent néanmoins. La valorisation des déchets dangereux reste difficile et semble en deçà des objectifs (à confirmer en fonction de la valorisation à l'étranger). Les performances de valorisation des déchets des petites et moyennes entreprises, de même que celles des commerces et services sont encore totalement méconnues. Le potentiel d'amélioration des performances de valorisation de la fraction fermentescible des déchets ménagers ainsi que des encombrants ménagers reste élevé. Il est étroitement lié à la mise en place de collectes sélectives fines de ces fractions ainsi qu'à l'existence d'infrastructures de gestion adéquates. L'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets a permis de maintenir les filières de valorisation existantes avant l'adoption du décret du 27 juin 1996, et ouvre la porte à de nouvelles filières en leur conférant un cadre légal.

Du point de vue des matériaux, alors que les taux de recyclage des métaux ferreux et non ferreux sont généralement très élevés, ceux des plastiques et matériaux composites ne décollent pas. A ce niveau, l'introduction de normes de produits plus sévères et l'amélioration des performances de prévention semblent donc particulièrement importantes. De même, les mesures d'interdiction de mise en décharge ainsi qu'une révision de la fiscalité des modes de gestion des déchets peuvent jouer ici un rôle crucial [voir DEC 3].

Par ailleurs, le manque d'information permettant d'assurer le suivi des flux de déchets non dangereux d'un bout à l'autre de la chaîne de traitement handicape le suivi des performances (p.ex. cas des déchets ménagers où seule la première destination des déchets est connue). De telles données sont également importantes pour établir les besoins en infrastructures. La Région dispose-t-elle des infrastructures nécessaires à la valorisation des déchets produits en son sein ? Les infrastructures privées et publiques ne se font-elles pas concurrence ? Sont-elles correctement dimensionnées ? Le principe de proximité peut-il être respecté ? Dans quelle mesure la Région dépend-elle de ses voisins pour la gestion des déchets ? Ces questions restent en grande partie en suspens.

Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

André ANCIAUX, DANIEL BRASSEUR, Vincent BRAHY, Jean-Pierre BOUVRY, Isabelle CALLENS, Philippe DECORNET, Jacques DEFOUX, Guy DEPELSENAIRE, Philippe DESCAMPS, Brigitte DOYEN, Michel DUMONT, Roger FONTAINE, Jean FRENAY, Raymond GAUTHY, Alain GHODSI, Gérard GILLAIN, Olivier GERIN, Ariane GODEAU, Vincent GUISSARD, André GUNS, Catherine HALLET, Isabelle HIGUET, Céline Gisèle JUNG, Fabienne LEBIZAY, Jean-Paul LEDANT, Grégory LEWIS, Maria-Jose LOPEZ, Emmanuel MAES, Jean-Yves MERCIER, Olivier MERCKX, Bruno MORDANT, Thibaut MOUZELARD, Marianne PETITJEAN, Anne PLANCHON, Muriel PIAZZA, Robert RENZONI, Catherine ROUSSEAU, Jean-Pierre THIEFFRY, Walter VAN EEGHEM, Christophe VANMUYSEN, Virginie WITTEMANS et Edwin ZACCAI

Sources principales

Le Plan wallon des déchets – Horizon 2010 : http://mrw.wallonie.be/dgrne/rapports/owd/pwd/index.htm

Les organismes en charge des obligations de reprise :

http://www.bebat.be

http://www.febelauto.be

http://www.fostplus.be

http://www.recybat.be

http://www.recytyre.be

http://www.recupel.be

http://www.valipac.be

http://www.valorlub.be

(1) Calculé sur base des tonnages collectés sélectivement.

(2) Lorsque le recyclage a lieu à l'étranger, seule la première destination des déchets est connue.

(3) 50 % pour le recyclage des métaux et 22,5 % pour le recyclage des plastiques.

(4) Dans le cas des emballages : recyclage et incinération avec récupération d'énergie.

(5) La signature d'une convention environnementale avec la Région constitue pour un responsable de déchet, l'une des voies qui lui sont offertes pour satisfaire à son obligation de reprise [voir DEC 1].

(6) ANONYME. 2005. «Plastics». Information Sheet. *Warmer Bulletin.99*.

(7) La présence de chlore dans les plastiques de type PVC entraîne la formation de dioxines s'ils sont brûlés en présence d'oxygène, comme c'est le cas dans les procédés classiques d'incinération.

(8) SCHEIRS, J. et KAMINSKY, W ; 2006. *Feedstock recycling and pyrolisis of waste plastics*. Wiley series in polymer science. WILEY, J. and Sons Ltd.

(9) MURPHY, R., BARTLE, I. 2004. *Biodegradable Polymers and Sustainability : Insights from Life Cycle Assessment*. Summary Report. Imperial College London and National Non-Food Crops Centre. 14p http://www.nnfcc.co.uk/nnfcclibrary/events/download.cfm?id=20

(10) RDC Environnement. 2005. *Etude statistique de la composition des ordures ménagères en Région wallonne (campagnes 2003 & 2004)*. Etude réalisée pour le Ministère de la Région wallonne - Office Wallon des Déchets. Rapport final. 106p.

(11) Seuls 14 % des piles mises sur le marché s'insèreraient dans des filières de collectes inadéquates.

(12) Piles vendues séparément.

(13) Sur base des statistiques de désimmatriculation, Febelauto estime à environ 150 000 le nombre de véhicules à démolir pour la Belgique en 2006. Cette estimation a été validée par l'OVAM et l'OWD.

(14) Une meilleure traçabilité des véhicules désimmatriculés permettrait d'être plus précis dans les estimations des taux de collecte. L'existence de filières d'exportation vers l'étranger de «véhicules d'occasion» ainsi que d'autres filières de gestion (ferrailleurs…) rend difficile la présentation de statistiques robustes.

(15) Pneus équipant les voitures de tourisme, les poids lourds légers (camionnettes) et les poids lourds. Même s'ils ne font pas l'objet d'une collecte obligatoire avant 2006, d'autres pneus sont tout de même collectés (engins agricoles et de génie civil) pour quelque 2 000 t à 4 000 t supplémentaires chaque année.

(16) Rechapage non compris.

(17) L'énergie dégagée lors de la valorisation énergétique des pneus en cimenterie correspond à environ 25 % à 35 % de l'énergie totale nécessaire à leur fabrication.

(18) ANONYME. 2004. «Tyres». Information Sheet. *Warmer Bulletin*.95.

(19) Cette étude, menée par le Centre Terre et Pierre, l'ISSeP et le Centre d'étude économique, sociale et environnementale de l'ULB, porte sur le centre de regroupement d'Erquelinnes et le site de Hourpes.

(20) Le procédé Novosol® est un brevet de la S.A. Solvay.

(21) Enregistrement délivré par l'OWD à la S.A. Sedisol -associant la SPAQuE, Ecoterres et le Port Autonome de Charleroi-, publié au Moniteur le 18/05/2006.

(22) Résistance à l'action de facteurs physico-chimiques (acidolyse, oxydation…) et biotiques (biodégradation de la matière organique résiduelle), dont on ne peut exclure qu'ils favorisent à long terme une remobilisation des polluants présents dans ces matériaux ; KRIBI, S. 2005. *Décomposition des matières organiques et stabilisation des métaux lourds dans les sédiments de dragage*. Thèse de doctorat. Institut National des Sciences appliquées de Lyon. 216p.

(23) HONKASALO, N., RODHE H., DALHAMMAR, C. 2005. «Environmental permitting as a driver for eco-efficiency in the dairy industry : A closer look at the IPPC directive». *Journal of Cleaner Production*. 13. 1049-1060.

(24) HEERES, R.R., VERMEULEN, W.J.V., DE WALLE, F.B. 2004. «Eco-industrial park initiatives in the USA and the Netherlands : first lessons». *Journal of Cleaner Production*. 12. 985-995.

FICHTNER, W., FRANK, M., RENTZ, O. 2004. «Inter-firm energy supply concepts : an option for cleaner energy production». *Journal of Cleaner Production*. 12. 891-899

(25) Parmi les autres termes faisant référence à la même idée, on trouve : parcs éco-industriels, éco-parcs, écosystèmes industriels, zones d'émission nulle et symbiose industrielle.

(26) FROSCH, R.A. et GALLOPOULOS, N.E. 1989. «Strategies for Manufacturing». *Scientific American* 189 (3) 152.

(27) Emballages en plastique ou en métal et cartons à boisson.

(28) BEIGL, P., SALHOFER, S. 2004. «Comparison of ecological effects and costs of communal waste management systems». *Ressources, Conservation and Recycling*. 41. 83-102.

(29) Groupement IBH-Cadet International. 2005. *Actualisation 2005 des plans stratégiques des intercommunales*. Etude réalisée pour le Ministère de la Région wallonne – DGRNE – Office Wallon des Déchets. Rapport final. Volume I (Rev. 1). 29p.

(30) La combustion du biogaz de l'unité de biométhanisation d'Havré permet la production d'électricité à hauteur de 5,3 . 10_6 kWh/an dont 40 % alimentent le réseau de distribution.

(31) CULOT, M. 2005. *Filières de valorisation agricole des matières organiques*. Document réalisé à la demande du Cabinet du Ministre Benoît Lutgen. Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux. 73p.

(32) Une personne/société qui désire valoriser en Région wallonne

- un déchet organique repris en annexe I de l'AGW du 14 juin 2001 selon un mode d'utilisation non repris dans cette annexe,
- un déchet organique non dangereux non repris en annexe I de l'AGW du 14 juin 2001

doit être titulaire d'un enregistrement (délivré par la Région wallonne et généralement valable pour une période de 10 ans), d'un certificat d'utilisation (délivré par la Région wallonne et généralement valable pour une période de 3 ans) et d'une dérogation pour la commercialisation des engrais, des amendements de sol et des substrats de culture (délivrée par Service public fédéral, Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement). (voir http://mrw.wallonie.be/dgrne/owd/dps/dps_certif.pdf)

(33) Arrêté du Gouvernement wallon du 18/03/2004 interdisant la mise en centre d'enfouissement technique de certains déchets.

(34) Le procédé actuellement mis en œuvre à l'unité de biométhanisation d'Havrée est un procédé mésophile (t° variant de 30°C à 40°C).

(35) MRW – DGRNE – DE

(36) Waste & Resources Action Programme. 2006. *Environmental benefits of recycling : an international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector*. 238p. Disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.wrap.org.uk/document.rm?id=2838

(37) FEBELCEM. 2006. *Rapport environnemental de l'industrie cimentière belge 2006*. 28p.

(38) MARION, A-M., DE LANEVE, M., DE GRAUW, A. 2005. «Study of the leaching behavior of paving concretes : quantification of heavy metal content in leachates issued from tank test using demineralized water». *Cement and Concrete Research*. 35 : 951-957.