

BILAN NATIONAL DU RECYCLAGE 2003-2012

Mars 2015

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par BIO by Deloitte
(Mathieu Hestin – Sarah Guilcher – Olivier Moal)

Contrat n°1102C0017

Coordination technique : Nicolas PETIT – Service Produits & Efficacité Matière –
Direction Économie circulaire et Déchets – ADEME Angers



RAPPORT FINAL

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. Jérôme Betton pour la coordination technique de ce projet ainsi que l'ensemble des contributeurs, en particulier les membres du Comité de pilotage et du Comité de Suivi.

A3M – Sebastien SUREAU, Bernard BERTIER, Claire de LANGERON
 ADEME– Jérôme BETTON, Christian MATHERY, Jean-Charles CAUDRON, Roland MARION, Karine FILMON, Laurent CHATEAU
 ADIVALOR – Pierre DE LEPINAU
 AFA –Caroline COLOMBIER, Cyrille MOUNIER
 COPACEL – Daniela BARRAT, Patrick DE NORAY, Johanna HEYDEL, Guillaume LEVASSEUR
 CPA – Bernard LE MOINE, Claude BERGER
 Eco-Emballages – Carlos De LOS LLANOS
 ELIPSO – Vincent COLARD
 ERAMET – Olivier SUTTERLIN
 Fédération de la Plasturgie – Marc MADEC
 Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Jaques BORDAT
 Fédération Forge Fonderie – Pascal LEPRETRE, Jean-Luc BRILLANCEAU
 FEDEREC – Cyrille MARTIN, Alfred ROSALES, ANA DURQUETY, Tess POZZI
 FEVE – Michael DELLE SELVE
 I+C – Gaetan PHILIPSON
 MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie) – Xavier GHEWY (SOeS), Loïc LEJAY (DGPR)
 Ministère de la Défense – Pierre-Francois LOUVIGNE
 Ministère de l'Économie – Marc ROHFRITSCH, Marc DUFAU, Simon CADIO
 PlasticsEurope France – Hervé MILLET, Jean-Jacques COUCHOUD
 Services des Douanes – Dominique GELEYIN, Pascal DELMARRE
 SNRMP – Eric CHATELAIN
 Syndicat des Recycleurs du BTP – Nathalie D. SIDOS
 Timet Savoie – Yvon MILLET
 UNICEM/UNPG – Michel BUZOT
 USRIF – Christine LEROY
 VALORPLAST – Robert BONNEFOY, Gérard DELORME, Catherine KLEIN

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

SOMMAIRE

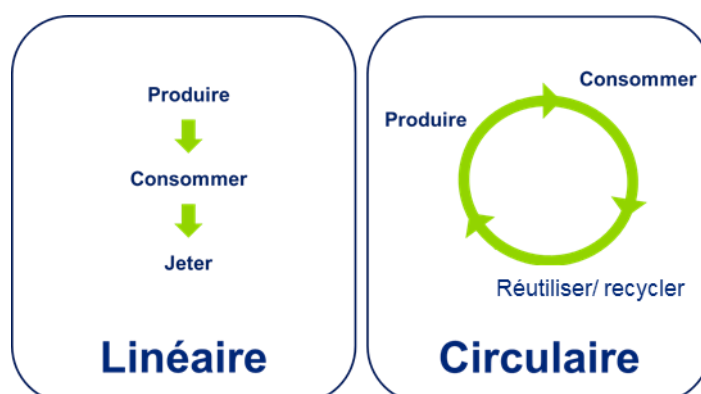
I.	Introduction	5
I.1	Un contexte économique et réglementaire qui favorise le recyclage	5
I.2	Structure du document	6
I.3	Lexique général	7
II.	Les métaux ferreux	9
II.1	Lexique	9
II.2	Chiffres clés	9
II.3	Contexte et éléments prospectifs	11
II.4	Flux physiques	13
II.5	Données socio-économiques	20
III.	Le papier-carton	21
III.1	Lexique	21
III.2	Chiffres clés	21
III.3	Contexte et éléments prospectifs	22
III.4	Flux physiques	24
III.5	Données socio-économiques	32
IV.	Le plastique	33
IV.1	Lexique	33
IV.2	Chiffres clés	34
IV.3	Contexte et éléments prospectifs	35
IV.4	Flux physiques	37
IV.5	Données socio-économiques	45
V.	Le verre	47
V.1	Lexique	47
V.2	Chiffres clés	47
V.3	Contexte et éléments prospectifs	48
V.4	Flux physiques	49
V.5	Données socio-économiques	56
VI.	Les déchets inertes du BTP	58
VI.1	Lexique	58
VI.2	Contexte et éléments prospectifs	59
VI.3	Les granulats	61
VI.4	Les déchets inertes du BTP dans leur ensemble	64
VI.5	Mise en perspective européenne	67
VI.6	Données socio-économiques de la production de granulats	68
VII.	La contribution des filières REP	70
VII.1	Lexique	70
VII.2	Performances des filières REP en 2012	71
VII.3	Contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux en 2012	77
VIII.	Annexes	84

I. Introduction

I.1 Un contexte économique et réglementaire qui favorise le recyclage

Face à la consommation croissante de matériaux, couplée à la raréfaction et à l'augmentation du prix des ressources, les pays européens cherchent aujourd'hui à sécuriser leurs approvisionnements en matières premières et à développer l'industrie du recyclage.¹ Il est en effet pertinent, au vu des conditions économiques actuelles, de chercher à passer d'une économie linéaire (matière première vierge – transformation – utilisation – déchet) à une économie circulaire.

Une économie circulaire est un système économique sobre en énergie et en matières premières, privilégiant les ressources disponibles localement, ne produisant aucun déchet qui ne puisse être utilisé comme une ressource, recyclant à l'infini ses constituants, le tout reposant sur une source d'énergie abondante et inépuisable et des synergies entre acteurs économiques.² Un tel système implique une autre manière de produire (approvisionnement durable, écoconception des biens et services, développement de l'écologie industrielle et territoriale, mise en œuvre d'une économie de la fonctionnalité³, etc.) et de consommer (achat responsable, bonne utilisation des produits, recours au réemploi et à la réparation) afin de limiter à la fois les coûts et l'impact environnemental des activités liées à l'extraction et à l'utilisation de matières premières vierges.



Le recyclage fait donc partie des activités qui contribuent à la transition vers une économie plus circulaire, en créant des boucles de type « matières premières secondaires – transformation – utilisation – déchet – création de nouvelles matières premières secondaires ».⁴

En Europe, une hiérarchie dans le traitement des déchets a été adoptée en ce sens (Directive cadre déchets 2008/98/CE). Elle incite les Etats membres à recycler tous les objets qui ne peuvent être directement réemployés ou réutilisés. C'est seulement lorsque le recyclage s'avère difficilement réalisable (pour des raisons techniques et/ou économiques) que d'autres modes de gestion des déchets (valorisation énergétique, stockage ultime) sont envisagés.

¹ Commission Européenne, *Roadmap to a Resource Efficient Europe*, 2014.

² Le concept d'économie circulaire n'est pas encore stabilisé. La définition ici présente s'inspire de l'étude '*Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows & value chains*' de la Commission Européenne (2014) et de la fiche technique de l'ADEME sur l'économie circulaire accessible via le lien suivant : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie_circulaireoct_2014.pdf

³ Recours à un service plutôt que la possession d'un bien.

⁴ Naturellement, la logique circulaire est intéressante uniquement si l'impact environnemental des activités de recyclage (collecte, tri, recyclage) est bénéfique par rapport à l'utilisation des matières vierges.

Le contexte réglementaire français va également dans le même sens, avec la mise en place progressive de filières REP⁵ sur de nouveaux flux (le mobilier récemment), la fixation d'objectifs de recyclage plus ambitieux, notamment lors du Grenelle de l'Environnement, l'amélioration de la gestion des déchets du BTP, la mise en place de plans et programmes de prévention des déchets, etc.

Parmi les objectifs de valorisation des déchets fixés par la loi Grenelle 2 et la Directive cadre sur les déchets (2008/98/CE), on peut citer les suivants :

- Pour les emballages ménagers : objectif de recyclage de 75 %⁶ en 2012 (Loi Grenelle 2) contre 55 % en 2008 ;
- Pour les déchets banals des entreprises (hors BTP, agriculture, IAA et activités spécifiques) : objectif de 75 % de recyclage (Loi Grenelle 2) ;
- Pour les déchets de construction et de démolition : objectif de réemploi, recyclage et autres formes de valorisation matière supérieur à 70 % en 2020 (Directive cadre 2008/98/CE).

Par ailleurs, plusieurs objectifs de collecte et traitement ont également été révisés à la hausse dans le cadre des filières REP :

- Dans le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ménagers, la révision de la Directive DEEE a introduit des objectifs ambitieux de collecte à l'horizon 2019 : le taux de collecte minimal à atteindre annuellement devra correspondre, pour chaque État Membre, à 65 % du poids moyen d'EEE mis sur le marché national au cours des trois années précédentes (soit un objectif de 14,9 kg par an par habitant pour la France, en incluant les panneaux photovoltaïques et sur la base des mises sur le marché 2012), ou bien, alternativement, à 85 % des DEEE générés sur le territoire au cours de l'année précédente. Cet objectif de 85 % correspondrait, sur un gisement total annuel de DEEE ménagers et assimilés évalué entre 17 et 24 kg/an/habitant, à un volume de 14 à 20 kg/habitant. C'est donc plus du double de la collecte actuelle de DEEE ménagers (hors assimilés) réalisée par la filière agréée – quantités déclarées par les éco-organismes au registre de l'ADEME – qui était de 6,9 kg par habitant (soit environ 35 % du gisement) en 2012.⁷
- Concernant les véhicules hors d'usage (VHU) : objectif de réutilisation ou de recyclage de 85 % au 01/01/2015 (contre 82,4% en 2012 en France) (Directive européenne 2000/53/CE) + objectif de réutilisation ou de valorisation de 95 % au 01/01/2015 (contre 87 % en France en 2012) ;

Dans ce contexte, une meilleure connaissance de la chaîne du recyclage est nécessaire afin d'orienter les politiques publiques en faveur d'actions plus ciblées et plus pertinentes ; d'orienter les industriels de la récupération et du recyclage dans leurs choix d'investissement ; et *in fine* de suivre l'atteinte des objectifs de recyclage.

En offrant une compréhension fine des filières de recyclage et de valorisation des déchets, de leurs résultats et de leur évolution prévisible, le *Bilan National du Recyclage* (BNR) répond pleinement à ces objectifs, et s'inscrit parmi les missions de l'ADEME d'observation et de suivi des marchés et des performances.

1.2 Structure du document

Le présent *BNR 2003-2012* est constitué de chapitres relatifs aux filières matériaux suivantes : métaux ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques, et inertes du BTP. Un chapitre sur les métaux non ferreux était prévu initialement mais il sera reconduit dans le prochain Bilan du recyclage, faute de données disponibles pour les années couvertes par le présent bilan. Les données présentées couvrent la décennie 2003-2012 et leur analyse porte plus particulièrement sur leur évolution en 2011-2012.

Chaque chapitre se structure selon le plan suivant :

⁵ REP : Responsabilité Elargie des Producteurs.

⁶ Tous canaux de collecte confondus (i.e. pas uniquement la collecte séparée).

⁷ Evaluation du gisement de DEEE ménagers, OCAD3E, 2012

- Lexique (si pertinent) ;
- Chiffres clés pour 2011 et 2012 ;
- Contexte et éléments prospectifs ;
- Flux physiques :
 - Schéma du cycle de vie du matériau ;
 - Production française (si pertinent) ;
 - Consommation et commerce extérieur ;
 - Récupération et commerce extérieur de déchets et/ou matières premières de recyclage (MPR) ;
 - Recyclage : incorporation de MPR dans la production ;
 - Mise en perspective européenne en matière de recyclage.
- Données socio-économiques :
 - Nombre d'entreprises de fabrication / transformation, et effectifs salariés + chiffres d'affaires (CA) associés ;
 - Nombre d'entreprises de recyclage, et effectifs salariés + CA associés.⁸

La méthodologie de collecte et de calcul des données de chaque chapitre figure dans un « Rapport Méthodologique » indépendant du présent rapport.

I.3 Lexique général

Collecte	Ensemble des opérations consistant soit à enlever les déchets auprès de leur détenteur et à les acheminer vers une installation de préparation, de prétraitement ou de traitement, soit, pour les centres pour de préparation, de prétraitement ou de traitement, à recevoir les apports volontaires de déchets de la part de leurs détenteurs.
Consommation apparente	Production nationale – exports + imports
Déchet	Un déchet est « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ». ⁹
Gisement	Quantité de produits arrivant en fin de vie chaque année, quel que soit le mode de traitement ultérieur. Ces quantités ne sont généralement pas connues directement. Le mode d'estimation dépend des filières et peut prendre en compte la durée de vie des produits.

⁸ Outre les emplois liés aux activités de récupération, l'utilisation d'une matière première de recyclage (MPR) en industrie ne produit pas d'emplois à proprement parler, puisque les MPR se substituent à des matières premières vierges. Par conséquent, en matière de recyclage, on ne parle pas de « création d'emplois », mais d'emplois liés au recyclage (i.e., ici, à l'utilisation de MPR) ; excepté pour le plastique qui est « régénéré » dans des usines dédiées à cela (ce qui crée de l'emploi à proprement parler et se distingue de l'étape de récupération), avant d'être incorporé en plasturgie.

Afin d'estimer ces emplois, et par souci de cohérence avec les pratiques constatées jusqu'à présent (comme dans l'étude annuelle « Marchés et Emplois des activités liées aux déchets » réalisée par l'ADEME avec la FNADE), la formule suivante est utilisée :

$$\text{Emplois liés au recyclage de MPR} = [\text{taux d'incorporation (\% de MPR dans la production)}] \times [\text{nombre total d'emplois dans l'industrie incorporant les MPR dans sa production}].$$

De même que pour la quantification des emplois, le calcul du CA lié à une activité de recyclage sera estimé au moyen de la formule suivante :

$$\text{CA lié au recyclage de MPR} = [\text{taux d'incorporation (\% de MPR dans la production)}] \times [\text{CA total de l'industrie incorporant les MPR dans sa production}].$$

⁹ Article L 541-1 code de l'Environnement, et définition du MEDDE.

Matière première de recyclage (MPR)	Matériau répondant à des caractéristiques techniques définies et issu de matériaux ayant déjà servi dans un cycle économique. ¹⁰ Quand il s'agit de plastiques, la matière première de recyclage est la matière issue du recyclage prête à être introduite dans un processus de production, avec ou sans « compoundage » (i.e. avec ou sans mélange avec d'autres substances telles que des charges, des plastifiants ou des colorants). ¹¹
Production / Fabrication	« Production » fait ici référence à l'étape d'élaboration de matériaux (acier, verre, polymères [matières plastiques], pâte à papier, granulats, etc.) entrant dans la composition de produits finis. Il diffère du terme « production » utilisé dans le cadre des filières REP, où il signifie « 1ère mise sur le marché national ». Le terme « fabrication », dans le cadre de ce BNR, fait référence à l'étape de consommation des matériaux produits. La consommation de pâte à papier correspond par exemple à la fabrication de papiers et cartons, et la consommation (transformation) de matières plastiques correspond à la fabrication d'articles en plastique.
Récupération	Collecte, démontage ou démolition, puis séparation et conditionnement de certains déchets <i>en vue</i> de la production de MPR.
Récupération apparente	Incorporation de MPR dans la production française + exports – imports
Recyclage	« Toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustibles et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage ». ¹¹
Valorisation	« Toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisées à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie » (voir Directive n° 2008/98/CE du 19/11/08 relative aux déchets et abrogeant certaines directives). ¹¹

¹⁰ FEDEREC. Le terme de « MPR » est générique, et ne préjuge pas de l'étape de la chaîne où a lieu le « recyclage » au sens strict.

¹¹ 2ACR, Glossaire des termes usuels du recyclage et de la valorisation, 2014

II. Les métaux ferreux



II.1 Lexique

Affinage (en métallurgie)	Opération consistant à éliminer les impuretés contenues dans un métal ou un alliage à l'état liquide. ¹²
Chutes/ ferrailles internes	Chutes d'acier ou de fonte des sidérurgistes
Chutes/ ferrailles neuves	Chutes d'acier des usines de transformation
Fonderie	L'activité de mise en forme de produits métalliques par coulage dans un moule et un ou des noyau(x). La fonderie de fonte et d'acier utilise quasiment 100% de ferrailles (et un peu de fonte neuve pour améliorer le bain métallurgique). ¹³
Filière électrique	L'acier de la filière électrique s'élabore dans un four électrique, uniquement à partir de ferrailles (39 % de la production française d'acier en 2011 et 2012). En Europe, la filière électrique est pratiquement dédiée à la production de produits longs et d'aciers inoxydables.
Filière fonte	L'acier de la filière fonte s'élabore dans un haut-fourneau (réduction) à partir d'aggloméré de minerai de fer et de coke essentiellement, et à partir de 10 à 15 % de ferrailles (61 % de la production française d'acier en 2011 et 2012), puis affiné dans un convertisseur à oxygène.
Récupération apparente (de ferrailles)	Est égale à l'incorporation de ferrailles en sidérurgie et fonderie + les exportations de ferrailles - les importations de ferrailles
Sidérurgie	La sidérurgie permet de fabriquer des produits bruts, semi-finis, longs ou plats, grâce à des techniques de laminage alors que la fonderie se distingue en fabriquant des pièces dont la forme obtenue par moulage est aboutie. ¹⁴

II.2 Chiffres clés

Tableau 1 : Chiffres clés du cycle de vie des métaux ferreux, en 2011 et 2012

Nature du flux	Unité	2011	2012
Production d'acier en sidérurgie ¹⁵		15,8	15,6
	<i>Part de la filière fonte</i>	9,7	9,5
	<i>Part de la filière électrique</i>	6,1	6,1
Production d'acier en fonderie ¹³	Mt	1,9	1,9
Production totale d'acier en sidérurgie + fonderie	Mt	17,7	17,5
Importations d'acier (1/2 produits et produits finis)	Mt	12,6	11,3
Exportations d'acier (1/2 produits et produits finis)	Mt	12,7	13,0

¹² Fédération française de l'Acier (FFA) – Les statistiques de la FFA couvrent la totalité de la production française d'acier. La fédération rassemble l'ensemble des sites sidérurgiques français, essentiellement des producteurs, ainsi que certains transformateurs (lamineurs, tréfileurs, etc.).

¹³ Fédération Forge-Fonderie.

¹⁴ Site internet des Fondateurs de France.

¹⁵ FFA, Rapports d'activités 2012 et 2011.

Consommation apparente d'acier* (conso réelle + variation de stocks) ¹⁶	Mt	14,0	12,6
Approvisionnement de la sidérurgie en ferraille** (tonnes reçues) ¹⁶		9,4	8,8
<i>Dont chutes internes de la sidérurgie</i>	Mt	2,4	2,2
<i>Dont achats de ferrailles par la sidérurgie française</i>		7,0	6,6
Importations*** de ferraille ¹⁷	Mt	2,7	2,7
Exportations*** de ferraille ¹⁸	Mt	6,3	6,2
Récupération apparente totale de ferrailles en sidérurgie + fonderie ¹⁹			
<i>En comptabilisant les chutes internes de la sidérurgie</i>	Mt	14,2	13,6
<i>Sans les chutes internes</i>		11,8	11,4
Incorporation de ferrailles en sidérurgie ^{16**}	Mt	8,7	8,3
Incorporation de ferrailles en fonderie ²⁰	Mt	1,9	1,9
Taux d'incorporation de ferrailles en sidérurgie			
<i>En comptabilisant les chutes internes de la sidérurgie</i>	%	55 %	53 %
<i>Sans les chutes internes</i>		41 %	39 %
Taux d'incorporation de ferrailles en sidérurgie + fonderie			
<i>En comptabilisant les chutes internes de la sidérurgie</i>	%	60 %	58 %
<i>Sans les chutes internes</i>		47 %	45 %

* La consommation apparente en sidérurgie + fonderie n'est pas égale, ici, à production + exports – imports. En effet, une grande partie des importations de ½ produits est ensuite transformée en France en produits finis, donc pour éviter tout double-comptage, la consommation apparente généralement admise est égale aux chiffres présentés ici.

** L'approvisionnement comprend les achats de ferrailles au négoce ou à d'autres sidérurgistes, d'origine nationale et d'origine étrangère (il ne faut pas confondre les achats de ferrailles par la sidérurgie et les achats de ferrailles par les récupérateurs), et comprend aussi les chutes directes (chutes de production) qui ne passent pas par les récupérateurs (elles sont réutilisées en interne). C'est donc l'ensemble des tonnes reçues par la sidérurgie ; tandis que la « consommation apparente » de ferrailles est la consommation réelle (ferrailles enfournées) à laquelle on ajoute les variations de stocks. Il n'y a donc aucune substitution possible entre les termes « approvisionnement » et « consommation apparente ». L'incorporation de ferrailles en sidérurgie comme en fonderie est la consommation réelle.

*** Pour les échanges extérieurs, le négoce est pris en compte, il ne s'agit donc pas uniquement des importations et exportations de la sidérurgie.

L'année 2012 a été une année difficile pour l'ensemble de l'industrie française de l'acier. La production totale en sidérurgie et fonderie s'élève à 17,5 Mt, en baisse de 13 % par rapport à 2008, mais en hausse de 1 % par rapport à 2010.

La France exporte 50 % de sa production d'acier et importe 50 % de l'acier que son industrie consomme.²¹ La consommation apparente de produits sidérurgiques en France a augmenté en 2011 (+7 %) et est descendue à 12,6 Mt en 2012 (-10 %). Elle n'a donc pas retrouvé le niveau qu'elle avait avant la crise (15,4 Mt en 2008), à cause de la baisse d'activité des industries consommatrices d'acier, en particulier celui de la construction automobile.

¹⁶ FFA, Bilans 2011 et 2012 de la ferraille et de la vieille fonte.

¹⁷ Dont 1,7 Mt d'imports directs par la sidérurgie en 2011 et 2012. Source : FFA, Rapports d'activités 2012 et 2011

¹⁸ FFA, Rapports d'activités 2012 et 2011.

¹⁹ Récupération apparente (estimation) = incorporation de ferrailles en sidérurgie et fonderie + exportations - importations

²⁰ Fédération Forge-Fonderie.

²¹ FEDEREC.

Sur les 13,6 Mt de ferrailles récupérées (11,4 Mt hors chutes internes) en 2012 (-3 % par rapport à 2010), 45 % (6,2 Mt) sont destinées à l'exportation. La majorité des exports de ferrailles sont dirigés vers l'Union Européenne (86 %).

Enfin, avec 8,3 Mt tonnes de ferrailles incorporées dans la production d'acier, le taux d'incorporation de ferrailles (y.c. chutes internes) des sidérurgies françaises se situe à 53 % en 2012, comme en 2010.²²

II.3 Contexte et éléments prospectifs

Aspects économiques

Alors que la Chine, premier producteur mondial d'acier (780 Mt produites en 2013²³), a triplé sa production depuis 2003, la France s'inscrit dans un phénomène planétaire de ralentissement de la production d'acier depuis la crise de 2008, qui touche principalement l'Europe (sauf la Turquie), les États-Unis, le Japon et l'Afrique.²⁴ En Europe, le secteur de la sidérurgie est directement pénalisé par la crise des secteurs de l'automobile et de la construction. Face à la chute de la demande, la DG Entreprises estime que la production française ne reviendra pas à son niveau de 2008 avant 2016.²⁵ Dans ce contexte économique morose, la sidérurgie française – majoritairement gérée par des investisseurs étrangers – se restructure, comme en témoigne la fermeture des hauts-fourneaux lorrains à Florange au printemps 2013.

Aspects institutionnels

Politiques publiques sur les déchets (voir le Contexte en Introduction)

Parmi les objectifs de valorisation des déchets fixés par la loi Grenelle 2, par la Directive cadre sur les déchets (2008/98/CE), et par les systèmes REP en France, plusieurs ont des conséquences directes sur le secteur des métaux ferreux, en particulier dans les filières suivantes : les emballages ménagers, les VHU, les déchets de construction et de démolition, et les DEEE.

La sortie du statut de déchet

La sortie du statut de déchet (SSD) pour les débris de fer et d'acier au niveau européen a fait l'objet d'un règlement²⁶ qui est entré en vigueur le 9 octobre 2011. Il s'agit d'un dispositif qui permet à des matériaux issus de déchets de retrouver un statut de produit, lorsqu'ils remplissent un certain nombre de critères techniques.

Jusqu'à présent, l'impact semble limité en France puisque de faibles quantités de ferrailles échangées ont fait l'objet de demandes de sortie du statut de déchet. Actuellement, il importerait peu à un sidérurgiste français que la ferraille soit considérée comme un déchet ou comme un produit, tant qu'il peut en utiliser dans ses fours. L'industrie métallurgique rechercherait avant tout des ferrailles de qualité auprès des récupérateurs, quel que soit le statut du matériau. Ainsi, la SSD resterait, en France, un acte volontaire réalisé par les acteurs de la préparation (tri) et du broyage des ferrailles²⁷, et dans la pratique cela n'est pas mis en œuvre industriellement²⁸.

²² FFA, Bilans 2011 et 2012 de la ferraille et de la vieille fonte.

²³ Rapport 2013 de l'Assemblée Nationale sur la situation de la sidérurgie et de la métallurgie françaises et européennes

²⁴ Bureau of international recycling, *World steel recycling in Figures*, 2008-2012.

²⁵ DGCIS, *Rapport sur la situation de la sidérurgie et de la métallurgie françaises et européennes dans la crise économique et financière et sur les conditions de leur sauvegarde et de leur développement*, 2013.

²⁶ Règlement n°333/2011 du Conseil du 31 mars 2011.

²⁷ Actu-Environnement, « *La sortie du statut de déchet renforcera la qualité des produits proposés par les centres de tri* », 15 octobre 2013.

²⁸ Entretien avec A3M (l'*Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux*, issue du rapprochement entre la FEDEM et la FFA), Décembre 2014.

De plus, d'après l'Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux (A3M), la SSD n'aurait eu qu'un faible impact sur les mouvements transfrontaliers car les débris métalliques étaient déjà inscrits sur la « liste verte » de la convention de Bâle, leur exportation exigeant une simple déclaration préalable et non une autorisation. La SSD n'aurait donc pas particulièrement stimulé l'export, qui resterait avant tout un moyen de réguler l'excédent de ferrailles récupérées.

Néanmoins, il convient de souligner que le Joint Resource Center (JRC), groupe d'experts pour l'UE, a réalisé une étude européenne sur les retours d'expérience sur la SSD pour les ferrailles, or cette étude n'identifie aucun impact négatif de la SSD, ni sur le marché des matières recyclées en termes de qualité et de disponibilité, ni sur l'environnement, mais, au contraire, en souligne les aspects positifs. L'étude a examiné l'impact du règlement n° 333/2011 (établissant les critères permettant de déterminer à quel moment certains types de débris métalliques cessent d'être des déchets) sur la disponibilité des ferrailles, les échanges commerciaux, les prix, la réglementation ou encore sur la santé humaine. Les informations recueillies auprès des autorités compétentes européennes et de l'industrie révèlent que plus de 1 100 entreprises productrices de ferrailles utilisent cette procédure de SSD en Europe, principalement en Italie.²⁹

Enfin, même si la majorité des ferrailles sont vendues sous le statut juridique de déchets sans poser de problèmes particuliers, la SSD encourage le développement de nouvelles techniques de tri et de traitement des ferrailles pour offrir des matières toujours plus qualitatives.³⁰

Évolutions techniques et ruptures technologiques

Récupération et préparation des ferrailles

Un enjeu grandissant pour les recycleurs est l'augmentation régulière de la quantité de cuivre dans les VHU, notamment à cause du nombre croissant de moteurs électriques. En effet, la présence de petits morceaux de cuivre dans les ferrailles issues des VHU altère les propriétés mécaniques de l'acier recyclé.

Toutefois, les progrès importants faits en matière de technologies de tri (ex : le tri optique XRT – rayons X par transmission – qui mesure l'emprunte atomique des métaux) ces dernières années permettent aujourd'hui d'envisager à un coût acceptable la séparation du cuivre et de l'acier dans les ferrailles issues des VHU.³¹ Mais des efforts sont encore possibles en matière d'éco-conception des pièces automobiles afin de faciliter le démantèlement et la séparation des métaux. Cela conduirait non seulement à un meilleur taux de récupération des métaux mais aussi à une meilleure qualité des ferrailles à recycler.

²⁹ JRC-IPTS, *Monitoring impacts from Council Regulation (EU) N° 333/2011 : End-of-waste criteria for Al/Fe scrap*, Octobre 2014, disponible au lien suivant: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/waste/documents/LF-NA-26884-EN-N.pdf>

³⁰ Pascal GENNEVIEVE (Président de FEDEREC Papiers-Cartons, membre du CA de FEDEREC, et représentant de FEDEREC à la CCSD), « *La sortie du statut de déchet : les fondamentaux* », 28 Novembre 2012.

³¹ État de l'art des technologies d'identification et de tri des déchets, AJI-Europe, 2012

II.4 Flux physiques

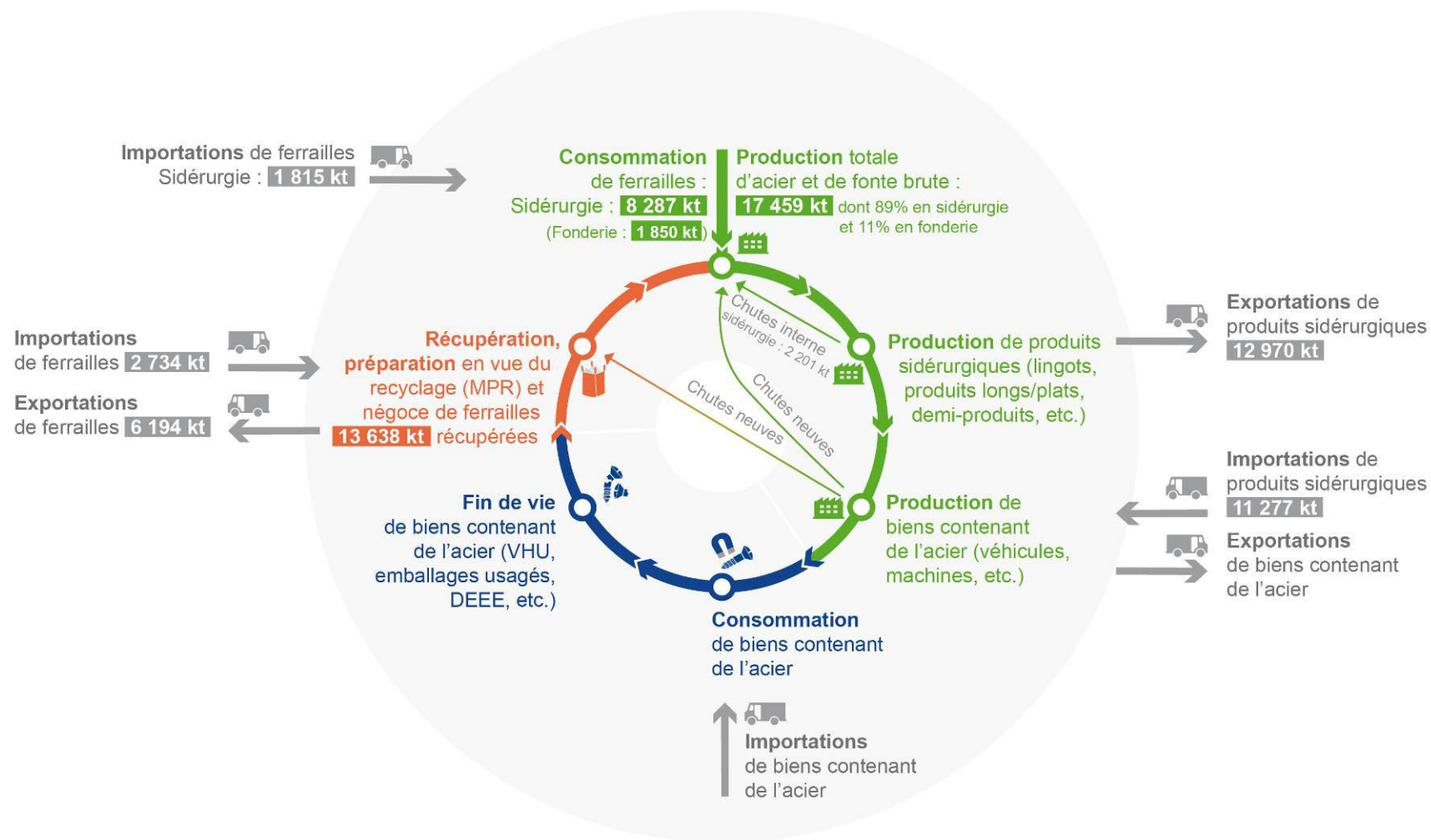
Le cycle de vie des métaux ferreux

Dans la filière électrique, pour produire de l'acier, on utilise quasiment uniquement des ferrailles. Dans la filière fonte (voir lexique), on utilise trois matières premières métalliques : la fonte, produite par les hauts-fourneaux à base d'aggloméré de minerai de fer et de coke métallurgique ; les ferrailles ; et les « pré-réduits », minerai de fer qui a subi une première réduction afin de le stabiliser. Fondu, l'acier liquide est ensuite solidifié en demi-produits selon deux procédés (« coulée continue » ou « coulée en lingots »). Puis les produits sont laminés en produits finis tels que des poutrelles, des barres, des plaques ou des feuillards en acier. Les industries transformatrices achètent ces produits sidérurgiques et produisent des biens d'équipement et de consommation dont les parties ferreuses, après usage, sont considérées comme des ferrailles.

Les ferrailles collectées sont soit préparées (tri, broyage, cisaille, mise en balle) par des récupérateurs de ferrailles, avant d'être consommées par les usines sidérurgiques, soit directement vendues par les collectivités aux sidérurgies et fondeurs qui les préparent eux-mêmes. En effet, certains sidérurgistes et fondeurs sont équipés de broyeurs ; toutefois les ferrailles qu'ils récupèrent directement auprès des collectivités sont essentiellement des emballages en acier et constituent une part infime de la part globale des ferrailles récupérées.³² Pour la sidérurgie, consommer les ferrailles permet d'économiser de l'énergie et de réduire leur dépendance au minerai.

³² Entretien avec la FFA

Figure 1: Cycle de vie des métaux ferreux, 2012



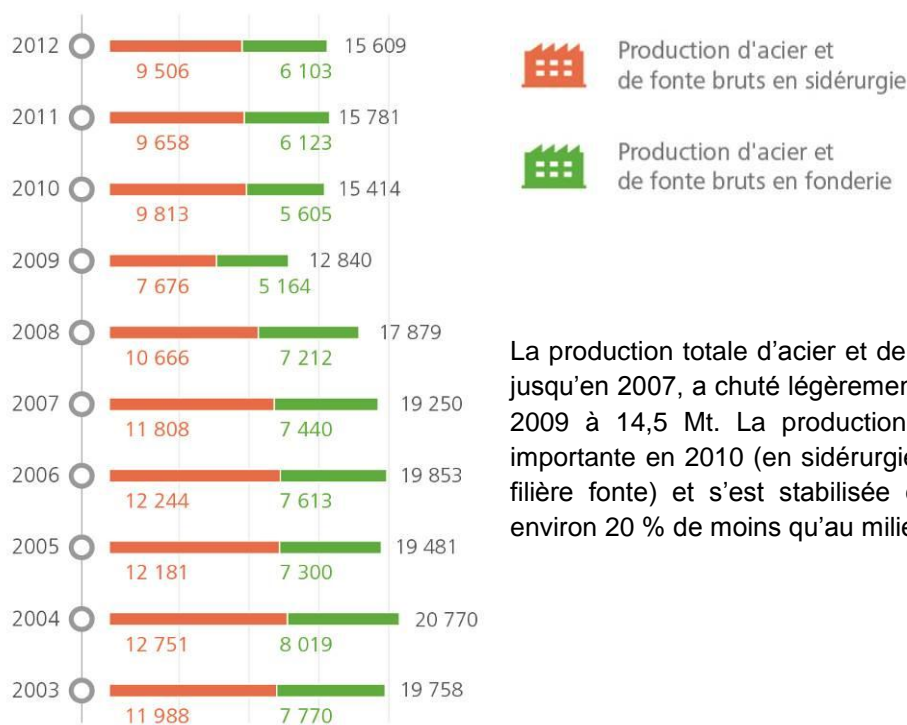
La production d'acier brut

Figure 2 : Évolution de la production d'acier brut dans les deux branches de la sidérurgie entre 2003 et 2012 (kt)



En sidérurgie, la production de la filière électrique (qui utilise 100 % de ferrailles) représente un peu moins de 40 % de la production totale d'acier brut. La France se trouve au-dessus de la moyenne mondiale, estimée à 29 %³³, mais en dessous la moyenne européenne (42 %³⁴).

Figure 3 : Évolution de la production totale d'acier brut en sidérurgie et fonderie entre 2003 et 2012 (kt)



La production totale d'acier et de fonte bruts, relativement stable jusqu'en 2007, a chuté légèrement en 2008 puis brusquement en 2009 à 14,5 Mt. La production a ensuite connu une reprise importante en 2010 (en sidérurgie, plus rapide dans le cas de la filière fonte) et s'est stabilisée depuis à environ 17,5 Mt soit environ 20 % de moins qu'au milieu des années 2000.

³³ World steel recycling in Figures 2008-2012, Bureau of international recycling

³⁴ European Steel in Figures, 2008-2012

La consommation et le commerce extérieur d'acier

Figure 4: Consommation apparente et commerce extérieur d'acier entre 2003 et 2012



La consommation de produits sidérurgiques (tous produits confondus) a connu deux chutes importantes depuis 2003, la première en 2005 et la seconde en 2009. Au total, elle a diminué de 35 % entre 2003 et 2012. Après la reprise de 2010 et 2011, la consommation affiche une nouvelle baisse en 2012 (-10 %). Ces baisses sont corrélées à la diminution de la demande d'acier. En effet, en 2012, l'activité des principaux clients de la sidérurgie avait reculé, la construction et la mécanique de 3 % et l'automobile de 14 %³⁵.

Les importations et exportations d'acier ont connu des variations quasi similaires à celles de la production et de la consommation. Sur l'ensemble de la période 2003-2012, la France est restée exportatrice nette d'acier (1 963 kt en 2012), hors produits de première transformation. La France réalise l'essentiel de ses échanges d'acier avec l'Europe (UE-27+Suisse+Turquie), qui représente 88,4 % (en tonnage) des exportations et 98,4 % des importations françaises en 2012.³⁵

La récupération et le commerce extérieur de ferrailles

La production de ferrailles est fonction de l'activité industrielle (notamment dans les secteurs de transformation de l'acier), de l'investissement (démolition de structures anciennes), de la consommation des ménages et du prix des ferrailles. Il existe deux grands gisements d'acier :

- Le gisement professionnel et industriel : chutes d'acier ou de fonte des sidérurgistes ; chutes d'acier des usines de transformation ; produits en fin de vie : DEEE, véhicules hors d'usage (VHU), vieilles machines industrielles, aciers usagés du BTP (charpentes métalliques, etc.)³⁶, épaves de navires/ avions/ trains, emballages industriels (190 kt)³⁷ ; etc. ;

³⁵ FFA, *Rapport annuel 2012*.

³⁶ Il n'existe aucune donnée fiable quant à la part des déchets de métaux ferreux provenant du secteur du BTP.

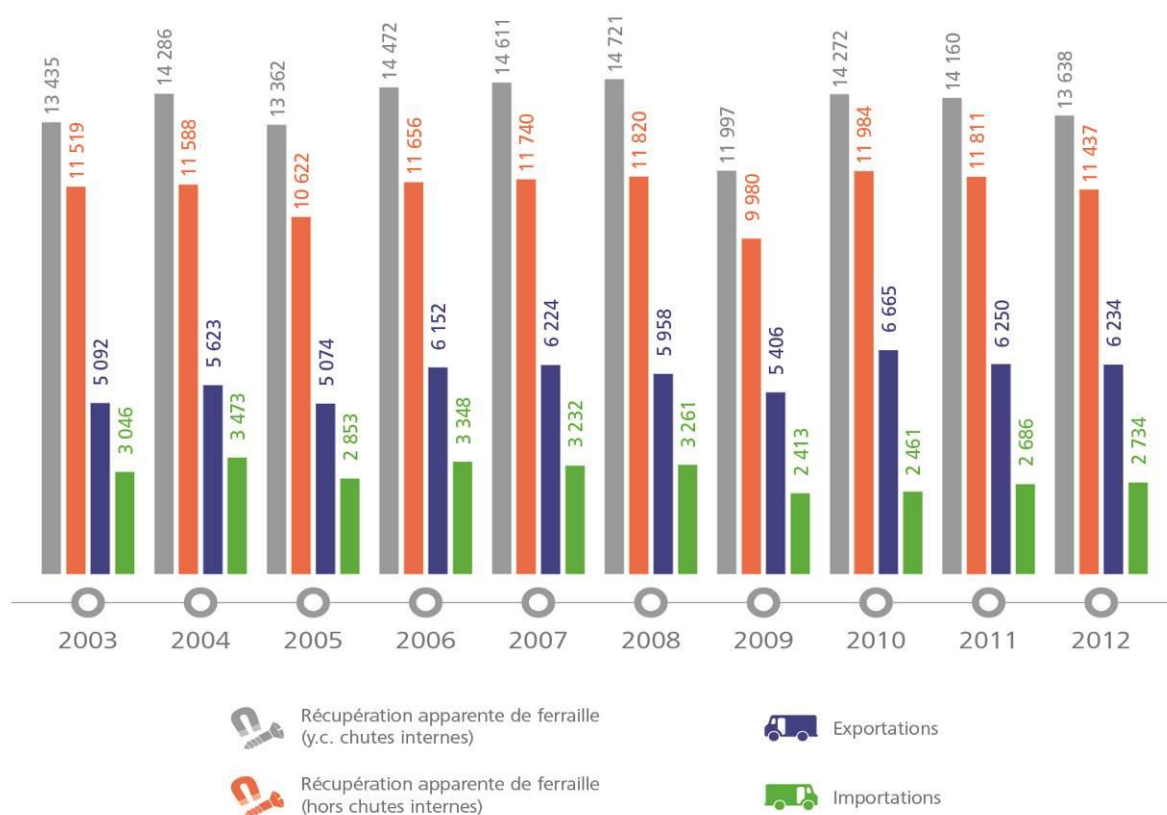
³⁷ ADEME, *La valorisation des emballages en France*, 2014 (base de données 2012). Tonnage déchets emballages produits (ménagers et industriels & commerciaux) = 531 kt dont 346 kt d'emballages ménagers.

- Le gisement ménager : DEEE (le gisement de DEEE contiendrait ~649 kt de métaux ferreux³⁸), VHU (~1 420 kt de métaux ferreux), emballages *ménagers* (~346 kt de métaux ferreux) etc.

Dans le rapport établi par l'ADEME pour la Commission Européenne dans le cadre de la directive 94/62/CE, sur la valorisation des emballages en France (Juin 2014, base de données 2012), il est estimé que d'importantes quantités de ferraille (en particulier les emballages) sont encore non valorisées, malgré les progrès du tri sélectif. Par exemple, en 2012, sur un gisement estimé de déchets d'emballages en acier (ménagers et I&C³⁹) estimé à 531 kt, 120 kt soit 23% n'auraient pas été recyclés.⁴⁰

A l'heure actuelle, les ferrailles récupérées en France proviennent à 33 % de VHU⁴¹, à 25 % de démolitions d'usines, de démolitions ferroviaires, et des préparatifs d'investissement dans les usines (travaux de construction, etc.), et à 25 % de chutes neuves issues de l'industrie de transformation, le reste provenant de collectes issues de déchèteries⁴² et d'achats au détail auprès de particuliers.⁴³

Figure 5: Récupération apparente⁴⁴ (en sidérurgie et fonderie) et commerce extérieur de ferrailles entre 2003 et 2012



³⁸ Base utilisée pour estimer ce gisement : le gisement de DEEE ménagers est estimé à 1,2 Mt (cf. Etude OCAD3E de 2012)

³⁹ I&C : industriels et commerciaux.

⁴⁰ ADEME, *La valorisation des emballages en France*, 2014 (base de données 2012), p.31.

⁴¹ Les principaux acteurs de la filière VHU en France sont le groupe DERICHEBOURG : 20 broyeurs VHU, 78 centres VHU en propre et 500 en partenariat (réseau ECO-VHU) ; le groupe GDE (Guy Dauphin Environnement) : 5 broyeurs VHU et 50 centres VHU ; le groupe Galloo : 3 broyeurs VHU, 16 centres VHU en propre et 391 en partenariat (réseau VALORAUTO) ; le groupe SITA-SUEZ (partenariat avec RENAULT, réseau INDRA) : 1 broyeur VHU et 320 centres VHU en France ; le groupe VEOLIA : 1 broyeur VHU et 11 centres VHU via sa filiale Bartin Recycling (Source : FEDEREC).

⁴² 470 kt de métaux ferreux ont été collectés en déchèterie en 2011 (source : enquête collecte ADEME), dont ~19 kt tonnes de déchets d'emballages en acier (selon Recyclacier, il y a ~4% d'emballages acier dans une benne ferraille).

⁴³ Rapport 2013 de l'Assemblée Nationale sur la situation de la sidérurgie et de la métallurgie françaises et européennes.

⁴⁴ Récupération apparente = consommation + exportations – importations.

La récupération *apparente* de ferrailles a été estimée à partir du solde du commerce extérieur de ferrailles et de la consommation de ferrailles par la sidérurgie et la fonderie.⁴⁵ Sous l'effet du déséquilibre croissant entre l'offre et la demande mondiale d'acier, la demande étant tirée par les pays émergents, le tonnage de ferrailles collectées était en progression régulière de 2 % en moyenne par an entre 2003 et 2008, avant d'enregistrer une chute brutale en 2009 et une reprise en 2010. En 2012, 13,6 Mt de ferrailles (11,4 Mt hors chutes internes) ont été récupérées (récupération apparente), soit une baisse de 4 % par rapport à 2010.

Depuis 2003, la part des ferrailles collectées en France et qui sont exportées enregistre une tendance croissante, de 38 % en 2003 à 45 % en 2012, indépendamment de l'évolution des quantités récupérées. La FFA considère que cette évolution est moins liée à un manque de capacités de traitement en France qu'à l'attractivité des prix à l'export. D'après FEDEREC, la quantité exportée résulterait plutôt des excédents de la production de ferrailles une fois la sidérurgie française approvisionnée, et serait aussi liée à un besoin de sécurisation des paiements pour les récupérateurs de ferrailles. La balance commerciale française des ferrailles est aujourd'hui structurellement excédentaire. En 2012, la France est exportatrice nette à hauteur de 3,5 Mt. 86 % de ces exports se dirigent vers l'Union Européenne, plus particulièrement vers la Belgique (25 %), l'Espagne (24 %), le Luxembourg (14 %) et l'Italie (12 %). La Turquie comptabilise quant à elle plus de la moitié des exportations hors UE de la France, sans compter le fait qu'une partie des exports français ne font que transiter par l'Europe du Nord pour atteindre in fine la Turquie.

L'incorporation de ferrailles dans la production d'acier

La Figure 6 présente l'évolution du taux d'incorporation de ferrailles dans la production d'acier (en sidérurgie et en fonderie), entre 2003 et 2012. Les ferrailles provenant des chutes internes de la sidérurgie sont comprises dans ce calcul.

Sur la période 2003-2012, le taux d'incorporation de ferrailles en sidérurgie et fonderie est passé de 54 % à 58 %, en incluant les chutes internes. Si l'on exclut les chutes internes, ce taux était en 2012 le même qu'en 2003, soit de 45 %. Par ailleurs, si l'on considère uniquement la sidérurgie et non la fonderie (qui utilise quasiment uniquement des ferrailles), le taux d'incorporation s'élève à 53 % en 2012 (contre 51 % en 2003) en incluant les chutes internes, et à 39 % en 2012 (contre 42 % en 2003), hors chutes internes.

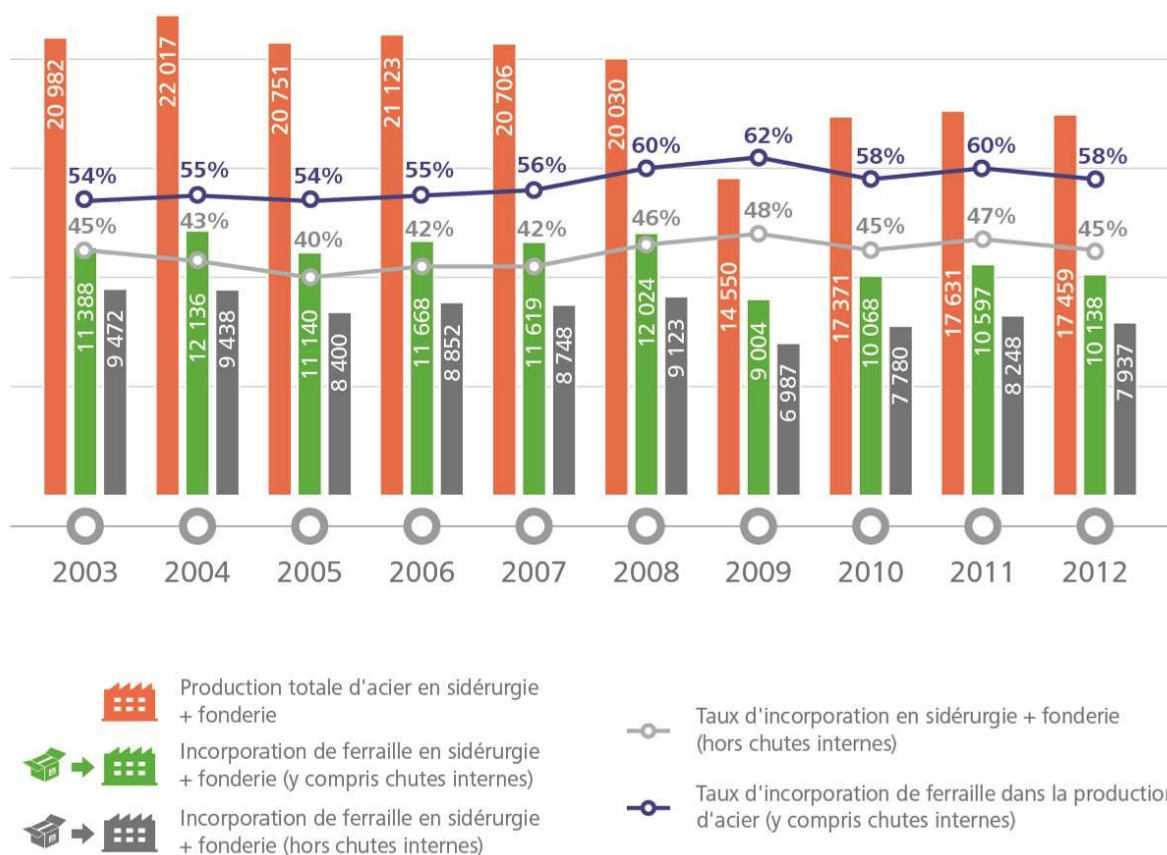
Entre 2007 et 2009, la consommation de ferrailles se dégrade moins vite que la production d'acier, d'où le pic en 2009 en matière de taux d'incorporation de ferrailles dans la production. Depuis 2010 en revanche, on observe une corrélation entre la production d'acier et la consommation de ferrailles.

La consommation de ferrailles en 2012 a connu un léger tassement (essentiellement dans la filière fonte) par rapport à 2011 à cause de la baisse de la consommation d'acier en Europe.⁴⁶ L'augmentation de la consommation de ferrailles en Turquie (1^{er} importateur mondial de ferrailles, ses importations ont passé le cap des 20 Mt en 2011) fut et reste insuffisante pour compenser le tassement de la consommation de ferrailles (en valeur absolue) dans les autres zones du monde.

⁴⁵ Ne prend pas en compte les variations de stock des sidérurgies et fonderies.

⁴⁶ Jean-Pierre Gaudin, Président de FEDEREC-Métal, « *Quel avenir pour le recyclage des ferrailles ?* », 2013

Figure 6: Incorporation de ferrailles dans la production d'acier brut entre 2003 et 2012



Mise en perspective européenne du recyclage des métaux ferreux

Tableau 2 : Incorporation de ferrailles en sidérurgie, pour les 10 plus grands producteurs d'acier de l'UE⁴⁷

	Utilisation de ferrailles (Mt)	Production d'acier brut (Mt)	Taux d'incorporation
Espagne	11,4	13,6	84 %
Italie	20,8	27,2	77 %
Pologne	5,6	8,4	67 %
France	8,3	15,6	53 %
Allemagne	19,2	42,7	45 %
Belgique	3,1	7,3	43 %
République tchèque	2,0	5,1	40 %
Royaume-Uni	3,7	9,6	38 %
Autriche	2,5	7,4	34 %
Pays-Bas	1,7	6,9	24 %
UE-27	94,1	168,9	56 %

La France se situe à la 14^{ème} place de la production mondiale d'acier, et à la 3^{ème} place, derrière l'Allemagne et l'Italie, à l'échelle de l'UE.

Au sein de l'UE, l'Espagne et l'Italie sont de loin les plus gros consommateurs de ferrailles ; et le taux d'incorporation de ferrailles (en incluant les chutes internes) en France se situe légèrement en-dessous de

⁴⁷ World steel recycling in Figures 2008-2012, Bureau of international recycling

la moyenne européenne (56 %). D'autres pays de l'UE, comme le Luxembourg et le Portugal, utilisent près de 100 % de ferrailles dans leur production ; quoique leurs capacités de production soient relativement faibles.⁴⁷

II.5 Données socio-économiques



©Laurent Fau - FEDEREC

Récupération et recyclage



Le secteur de la « récupération, du recyclage et de la valorisation des fers et métaux », auparavant très fragmenté, est en pleine phase de concentration. En effet, cette activité comptait 900 entreprises (couvrant 1 250 établissements) en 2008 et 2009 (en majorité des PME), 850 en 2010 (couvrant 1 200 établissements), puis 750 en 2012 (550 collectent des VHU), dont 670 établissements⁴⁸ de récupération et traitement de ferrailles.⁴⁹

En 2011 et 2012, le secteur de la « récupération, du recyclage et de la valorisation des fers et métaux » employait au total 10 650 puis 10 000 salariés respectivement.⁴⁹ En 2012, au sein de ce secteur, les activités de « récupération et recyclage des ferrailles et VHU » réalisaient au total un chiffre d'affaires (CA) de 4,01 Mds€ (dont 364 M€ pour les VHU) en 2012.⁴⁹ Derichebourg est l'un des principaux acteurs de la récupération et du recyclage des ferrailles et VHU, avec 4,4 Mt de ferrailles traitées par an.⁵⁰ Par ailleurs, on estime que le CA lié à l'incorporation de ferrailles en sidérurgie est proche de 6,7Mds€.⁵¹

La France dispose en 2012 de 22 fours électriques répartis sur 18 sites (utilisant 100 % de ferrailles comme matière première) et de 5 hauts-fourneaux répartis sur 2 sites (utilisant 10 à 15 % de ferrailles) pour la production d'acier. Ces installations sont réparties dans les sociétés suivantes : Alpa, Aubert & Duval (groupe Eramet), Akers France (cylindres de laminoir), Arcelor Mittal, Asco Industries, Celsa France, Erasteel, Industeel, Iton-Seine, LME (groupe Beltrame), Vallourec Tubes (groupe Vallourec), SAM, Ugitech SA, APERAM Alloys Imphy (AE) partagée avec Tecphy (groupe ERAMET), Glencore manganèse France (FE), Saint Gobain PAM (HF), et Winoa (AE).⁵²

Toutefois le marché du recyclage du fer est mondial. La répartition fours électriques et des hauts-fourneaux en France rend le champ d'observation national trop restrictif.

⁴⁸ Il est important de distinguer les établissements (sites) et les entreprises, car beaucoup de ces entreprises rassemblent plusieurs activités (sites) : 3,8 en moyenne en 2010.

⁴⁹ L'Observatoire Statistique de FEDEREC, *Le marché du recyclage et de la valorisation en 2012*

⁵⁰ Entretien avec FEDEREC.

⁵¹ CA estimé en multipliant le CA de la sidérurgie par le taux d'incorporation de ferrailles dans la production.

⁵² Entretien avec A3M (l'*Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux*, issue du rapprochement entre la FEDEM et la FFA), Décembre 2014.

III. Le papier-carton



III.1 Lexique

Emballage papier-carton	Sont considérés comme emballages papier-carton les produits ayant une structure à base de papier-carton (avec un corps d'emballage) comprenant au moins 50% en poids de matériau papier-carton, dont la fonction est de protéger les produits qu'ils contiennent et/ou qu'ils regroupent lors de leur transport ou de leur stockage, ainsi que ceux dont la fonction est la présentation à la vente. ⁵³
-------------------------	--

III.2 Chiffres clés

Tableau 3 : Chiffres clés du cycle de vie des papiers et cartons, en 2011 et 2012

Nature du flux	Unité	Filière Papiers et cartons	
		2011	2012
Fabrication de papiers et cartons	kt	8 545	8 100
Consommation apparente de papiers et cartons ⁵⁴	kt	9 679	9 193
Récupération apparente de produits usagés à base de papier/carton ⁵⁵	kt	7 154	7 348
Importations de PCR	kt	854	755
Exportations de PCR	kt	2 900	3 046
Consommation de PCR ⁵⁶ dans la fabrication de papiers et cartons	kt	5 134	5 037
Taux d'utilisation de PCR	%	60%	62%

En 2012, la filière papetière française a produit 8,1 Mt de papiers et cartons pour une consommation apparente⁵⁷ française de 9,2 Mt. Comme chaque année depuis 2005 (hormis en 2010), la production et la consommation apparente de papiers et cartons ont enregistré un léger recul en 2011 et 2012.

Le gisement⁵⁸ de produits usagés à base de papier/ carton n'est connu que dans le cas des emballages : 4,4 Mt en 2009 et 4,9 Mt⁵⁹ en 2011, dont environ 25 % d'emballages ménagers. Quant à la quantité de produits usagés à base de papiers/carton (PCR) qui est récupérée (i.e. collectées sélectivement) en France, il est possible de distinguer des tonnages par catégorie de papier/carton depuis 2011 uniquement.

L'industrie du papier a depuis longtemps déjà intégré l'intérêt de faire appel au recyclage de matière. En 2012, 7,3 Mt de PCR ont été récupérées et 755 kt⁶⁰ ont été importées. Sur ce volume, les usines papetières et cartonniers françaises ont consommé environ 5 Mt de PCR. La France « produit » donc actuellement

⁵³ Définition du Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE)

⁵⁴ Consommation apparente de papiers et cartons = Fabrication de papiers et cartons + importations - exportations

⁵⁵ Récupération apparente = Consommation de PCR + exportations - importations

⁵⁶ PCR : papiers et cartons « à recycler » ou « récupérés »

⁵⁷ Il s'agit de la consommation de matière par les *transformateurs* et non la consommation des produits finis de papier

⁵⁸ Gisement : flux annuel de déchets collectés, séparément ou non (et quel que soit le mode de traitement ultérieur)

⁵⁹ Etude ADEME, Eco-emballages, Adelphe

⁶⁰ Les importations se font à plus de 90% en provenance de l'UE

plus de matières premières secondaires issues du recyclage des papiers-cartons qu'elle n'en consomme. La différence – soit environ 3 Mt de PCR – a été exportée en 2012.

Notons que l'industrie papetière est aujourd'hui la première industrie de recyclage en France avec un taux d'incorporation de 62 % en 2012 (taux en légère augmentation par rapport à 2011 : +2,1 %), faisant de la fibre récupérée la principale source de matière de l'industrie papetière. Toutefois ce taux varie fortement d'une catégorie à l'autre : s'il s'avère très élevé pour les cartons plats et les papiers ondulés, il reste faible pour l'impression-écriture, comme le montre le tableau ci-dessous.⁶¹

Tableau 4: Taux d'utilisation des PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2012

Papiers spéciaux et d'hygiène	32 %
• Hygiène	38 %
• Industriels spéciaux	22 %
Papiers d'emballages et conditionnements	92 %
• Cartons plats	88 %
• Emballages souples	18 %
• Papiers pour ondulés	99 %
Papiers à usages graphiques	37 %
• Impression écriture (autres que Presse)	12 %
• Papiers de Presse (Journal + LWC)	71 %

III.3 Contexte et éléments prospectifs

Aspects économiques

Conséquence de la baisse des commandes de la plupart des marchés clients et de la poursuite des fermetures d'usines, la production des industries papetières et cartonniers s'est dégradée pour la troisième année consécutive en Europe en 2013.⁶² Par ailleurs, en France comme chez ses voisins européens, le nombre d'usines papetières et cartonniers n'a cessé de diminuer depuis le milieu des années 2000 à cause de la multiplication des faillites et des délocalisations.⁶³ Ce nombre a chuté de près de 22 % au cours de la période 2005-2012 dans 18 des principaux pays européens.

Les entreprises françaises de recyclage des papiers-cartons font le constat de l'insuffisance de débouchés au niveau national et voient donc dans le reste du monde – principalement en Europe (Allemagne et Espagne essentiellement) mais aussi en Asie (représente 20% des PCR exportés) et notamment en Chine – une opportunité de marché pour soutenir la filière. La Chine, qui possède peu de ressources forestières (et plus généralement de fibres cellulosiques), importe de grandes quantités de PCR auprès des européens (essentiellement du carton). Elle bénéficie de facilités de transport maritime pour importer les balles de vieux papiers et cartons, les porte-conteneurs ne pouvant repartir à vide, et propose ainsi aux pays européens des prix de reprise très compétitifs pour les vieux papiers et cartons. Au-delà de la Chine, l'Asie dans son ensemble a besoin de matière pour fabriquer de nouveaux cartons qui serviront à conditionner la

⁶¹ Si une progression du recyclage des papiers-cartons est possible en France, il convient de préciser que la fabrication des papiers-cartons à partir de 100% de matière recyclée reste, jusqu'à présent, techniquement impossible.

⁶² Donnée d'Eurostat (Production des industries de la pâte à papier, des papiers et des cartons)

⁶³ Donnée du CEPI (18 pays membres, plus de 500 entreprises en 2012)

multitude de produits manufacturés qui sortent de ses usines, et qui seront ensuite en partie vendus sur le marché européen.⁶⁴

A moyen terme, la consommation mondiale de « papiers et cartons à recycler » ou « papiers cartons récupérés » (PCR)⁶⁵ devrait continuer d'augmenter pour atteindre 400 Mt d'ici 2025, soit près du double de la consommation de PCR en 2010 (220 Mt), une croissance essentiellement tirée par les pays émergents (la Chine en particulier) et les pays en développement (PED).⁶⁶ A plus long terme, la croissance de la consommation de PCR dans « l'hémisphère sud » s'accompagnera du déploiement ou de l'extension de filières de collecte et de recyclage de PCR dans les PED et les pays émergents, ce qui réduira les débouchés des PCR en provenance des pays développés et se répercutera sans doute sur la France.

Aspects institutionnels

En 2013, la Commission européenne a proposé un règlement pour la sortie de statut de déchet des papiers/cartons triés et mis en balles. Toutefois après les réserves émises par différentes organisations papetières européennes à l'encontre de ce projet de règlement, ce dernier a été rejeté par le Parlement européen. C'est, d'après FEDEREC, l'intégration des briques alimentaires dans le projet de règlement qui lui aurait été particulièrement préjudiciable. Aujourd'hui, les PCR restent des déchets tant qu'ils n'ont pas été intégrés dans le « pulpeur » des sites papetiers.

En matière de politique de gestion des déchets, l'extension prévue de la collecte séparée des papiers aux papiers bureautiques, enveloppes et catalogues VPC (moins de 45 % de ces papiers sont collectés en vue du recyclage aujourd'hui) à l'horizon 2015 devrait permettre d'atteindre un taux de collecte de l'ordre de 60 % du gisement de papier.

Evolutions techniques et ruptures technologiques

En France, les centres de tri sont encore nombreux et peu automatisés pour ce qui concerne les vieux papiers, selon le livre blanc ASTERES/ Ecofolio⁶⁷ d'août 2013, mais le secteur du tri se concentre et s'automatise peu à peu. En 2013, 24 % des volumes de PCR collectés et traités passaient par des centres de tri équipés en machines de tri optique contre seulement 13 % en 2011.⁶⁸ D'après l'ADEME, la maîtrise des coûts de tri des déchets ménagers nécessite la hausse des capacités unitaires des centres de tri, et donc une baisse significative du nombre de centres de tri. Le parc devrait ainsi passer de 237 aujourd'hui à un nombre compris entre 80 et 150 en 2030 selon les scénarios retenus.⁶⁹ En parallèle de la diminution et de l'automatisation progressive des centres de tri, les progrès techniques en matière de tri des papiers et cartons usagés ont été considérables ces dernières années et devraient se traduire dans les années à venir par une amélioration sensible du taux de recyclage des papiers et cartons.

Dans le champ de la R&D, l'industrie papetière française explore de nouveaux débouchés pour les PCR. La fibre cellulosique pourrait par exemple à terme se substituer au carbone fossile. Cette substitution prendrait corps dans les bioplastiques, en tant que résine ou « renfort » des résines (la fibre de cellulose pourrait remplacer la résine pétrochimique/ fibre de carbone).⁷⁰ Par ailleurs, la mise au point de papiers ayant des

⁶⁴ FEDEREC.

⁶⁵ Depuis le 1^{er} semestre 2014, l'industrie papetière française emploie de préférence la dénomination « papiers et cartons à recycler »

⁶⁶ Recyclage - Récupération, n°201102, Marchés, p. 5, 17/01/2011

⁶⁷ BOUZOU Nicolas et HUBERT Juliette, Livre Blanc : Économie circulaire: vers un nouveau modèle économique. Application à la filière des papiers graphiques – Asterès pour Ecofolio, août 2013.

⁶⁸ Rapport de Serge BARDY (député de Maine-et-Loire) au premier ministre Manuel VALLS : « De l'intelligence collaborative à l'économie circulaire – France, terre d'avenir de l'industrie papetière », juillet 2014.

⁶⁹ ADEME, Étude prospective sur la collecte et le tri des déchets d'emballages et de papier dans le service public de gestion des déchets, mai 2014.

⁷⁰ Les bioplastiques biodégradables sont utilisés notamment pour les articles jetables, comme les articles de conditionnement et de restauration (vaisselle, couverts, casseroles, bols, pailles), mais ne sont pas recyclables avec les

propriétés nouvelles, tels que le papier « intelligent » (composés cellulosiques ayant des propriétés conductrices, le papier trouvant des applications dans l'éclairage ou l'affichage), ou encore le développement de l'électronique imprimée, créent eux aussi de nouveaux débouchés pour l'industrie papetière. Mais on pourrait encore citer, parmi les projets de recherche, la production de pâte de cellulose par dissolution à froid et à température atmosphérique de la lignine, ou la production d'une feuille sans eau liquide (avec différents procédés), qui répondent à des enjeux majeurs pour l'avenir papetier.

III.4 Flux physiques

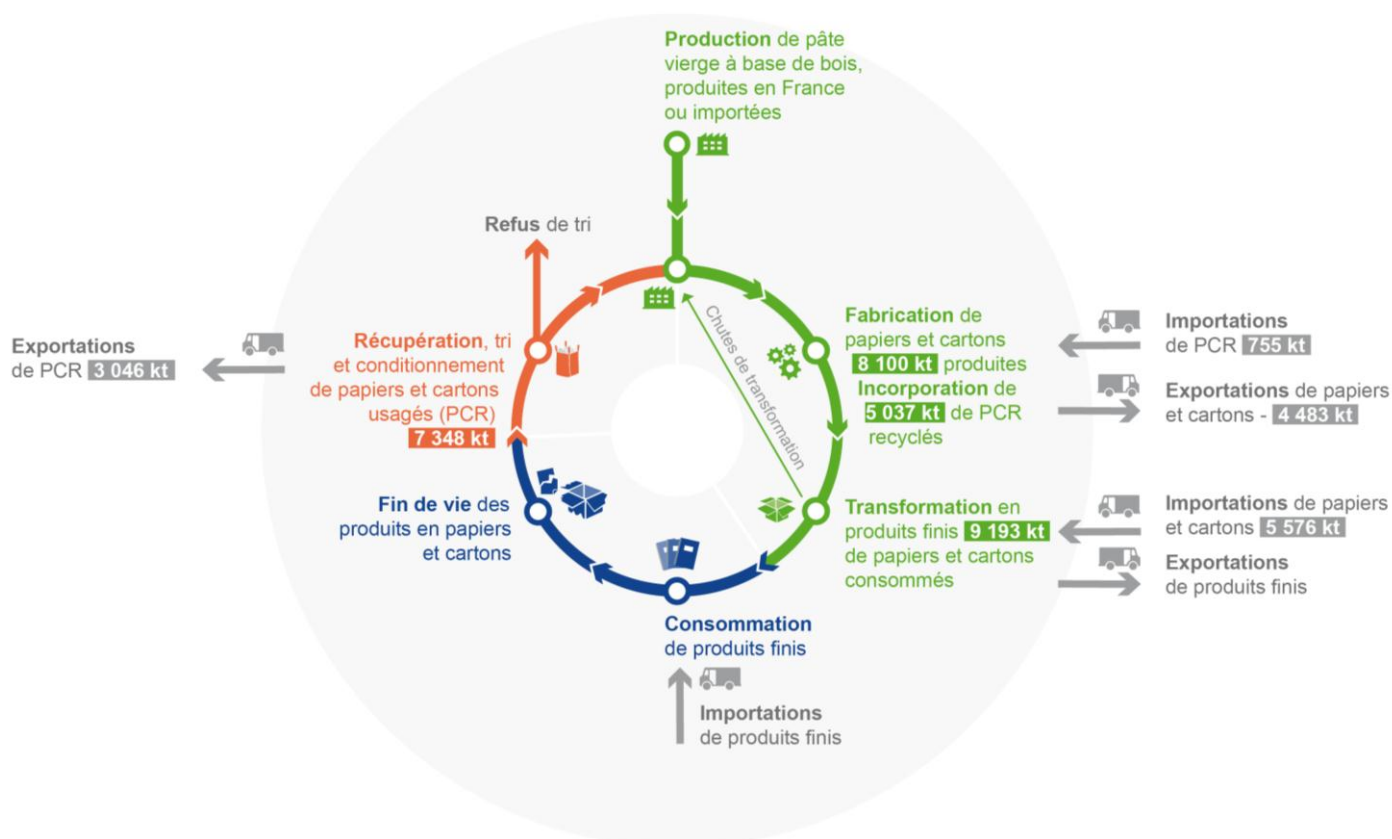
Le cycle de vie des papiers et cartons

Le schéma ci-dessous, qui retrace le cycle de vie des papiers et cartons, porte uniquement sur les flux liés au recyclage. Les produits en papier/carton qui ne sont pas collectés sélectivement ne sont pas indiqués pour ne pas alourdir la présentation. Comme certains produits en papier/carton collectés sélectivement mais non recyclés (cf. flèche rouge « refus de tri »), ils sont orientés vers la valorisation énergétique et l'enfouissement.

Les points verts dans la Figure 7 schématisent les trois étapes de la production de produits à base de papier/carton, à savoir :

- La *production* de pâte à papier à base de bois ou de papiers et cartons à recycler (i.e. PCR) ;
- La *fabrication* de papiers et cartons.
- La *transformation* des papiers et cartons en produits finis.

Figure 7: Cycle de vie des papiers et cartons, 2012



plastiques traditionnels. Les bioplastiques non biodégradables sont plutôt réservés aux applications non jetables, telles que les boîtiers de téléphone mobile, les fibres de moquette, et les intérieurs de voiture, etc.

Les usines papetières peuvent à la fois produire de la pâte à papier et fabriquer des papiers et cartons. De plus, certaines entreprises regroupent dans leurs activités les trois étapes et transforment donc également les papiers/cartons qu'elles produisent en produits finis.

La collecte (flux rouge sur le graphique) des produits usagés à base de papier/carton s'organise selon trois circuits principaux, non représentés sur le schéma par souci de clarté visuelle :

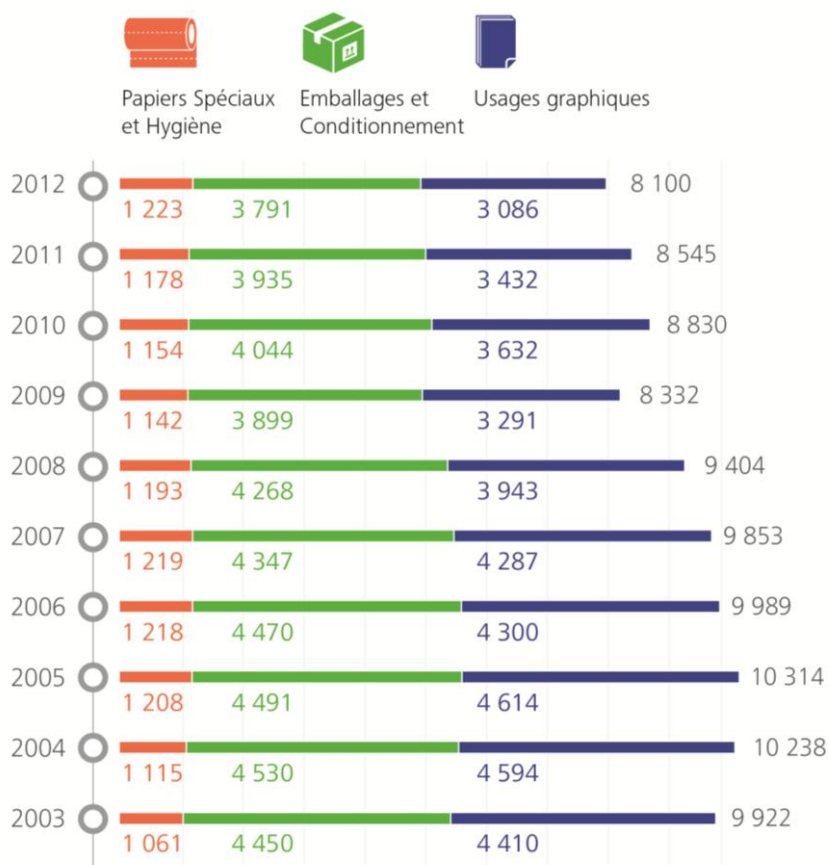
- le circuit industriel par lequel transitent les chutes de transformation (chutes d'imprimerie par exemple) ;
- le circuit industriel et commercial, par lequel transitent les déchets de la grande distribution, de l'industrie et des commerces de taille moyenne : emballages de transport usagés, journaux invendus, etc. ;
- le circuit ménager, par lequel transitent les déchets gérés par les collectivités locales (ménages, petits commerces, petits bureaux) : emballages, journaux et magazines, papiers de bureau, etc.

Les tonnes de PCR récupérées (7 348 kt), sur le schéma, correspondent aux quantités avant le « refus de tri ». Une fois collectés, triés et éventuellement conditionnés, les PCR sont soit envoyés directement dans les usines de production de pâte recyclée (c'est le cas de nombreuses municipalités qui envoient directement leur collecte chez les papetiers), soit indirectement via des négociants. La part qui transite par le négoce est inconnue.

Enfin, le papier ne peut être recyclé indéfiniment : la qualité de la fibre de bois diminue à chaque traitement et ne peut être réutilisée que de deux à cinq fois tout au plus. Or, plus la qualité technique finale d'un produit est requise, plus l'apport en fibres neuves est élevé. Ainsi, bien qu'il soit possible de produire de la pâte à papier uniquement à partir de PCR, il arrive que les producteurs y intègrent de la pâte vierge pour en améliorer la qualité.

La fabrication des papiers et cartons

Figure 8: Fabrication des papiers et cartons, par type, 2003-2012

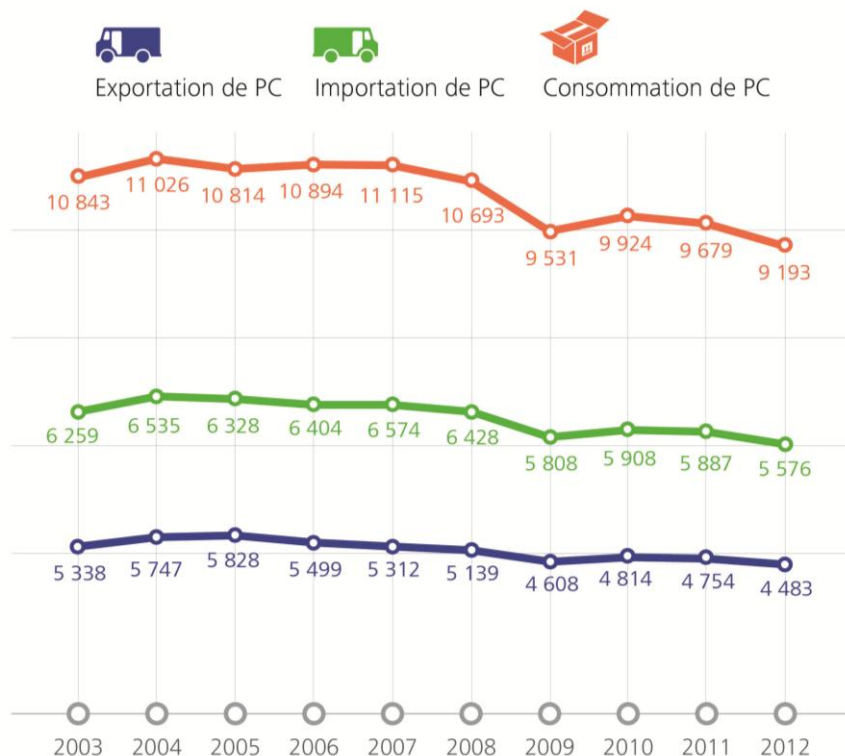


Après une progression régulière de 1,8% par an entre 2001 et 2005, et un pic de production en 2005, la fabrication française de papiers et cartons enregistre depuis un net recul, avec un creux particulièrement marqué en 2009, et atteint en 2012 le niveau le plus bas de la dernière décennie (-19% par rapport à 2003). Si depuis 2005, la situation économique de l'industrie papetière se dégrade, c'est en partie la conséquence de l'accroissement des coûts de production (bois et énergie).

En France, la fabrication des papiers et cartons (-5 % entre 2011 et 2012) est affectée par le recul de la consommation apparente à des degrés divers selon les marchés. Si la consommation des papiers et cartons d'emballage n'enregistre par exemple qu'un faible recul en France depuis 2012, et que celle des papiers d'hygiène et spéciaux a légèrement augmenté en 2012 (+0,4 % par rapport à 2010), l'érosion de la consommation des papiers à usages graphiques est, elle, particulièrement forte en France ; à l'image des pays développés où la croissance économique est faible et où le numérique prend le pas sur les livres et la presse papier.

La consommation et le commerce extérieur de papiers et cartons

Figure 9: Consommation et commerce extérieur de papiers et cartons (PC), 2003-2012



Dans ce contexte de réduction de la consommation, les importations ont marqué le pas (- 5,3 % en 2012, après - 0,3 % en 2011) pour atteindre 5,6 Mt. La structure des importations est restée quasiment identique : la part des importations françaises de papiers et cartons en provenance des membres de l'UE s'établit à 93,4 % en 2012, un pourcentage proche de celui des années antérieures. Au sein de cet ensemble, l'Allemagne reste, de loin, le principal fournisseur de la France (23 %), suivie par l'Italie et l'Espagne.

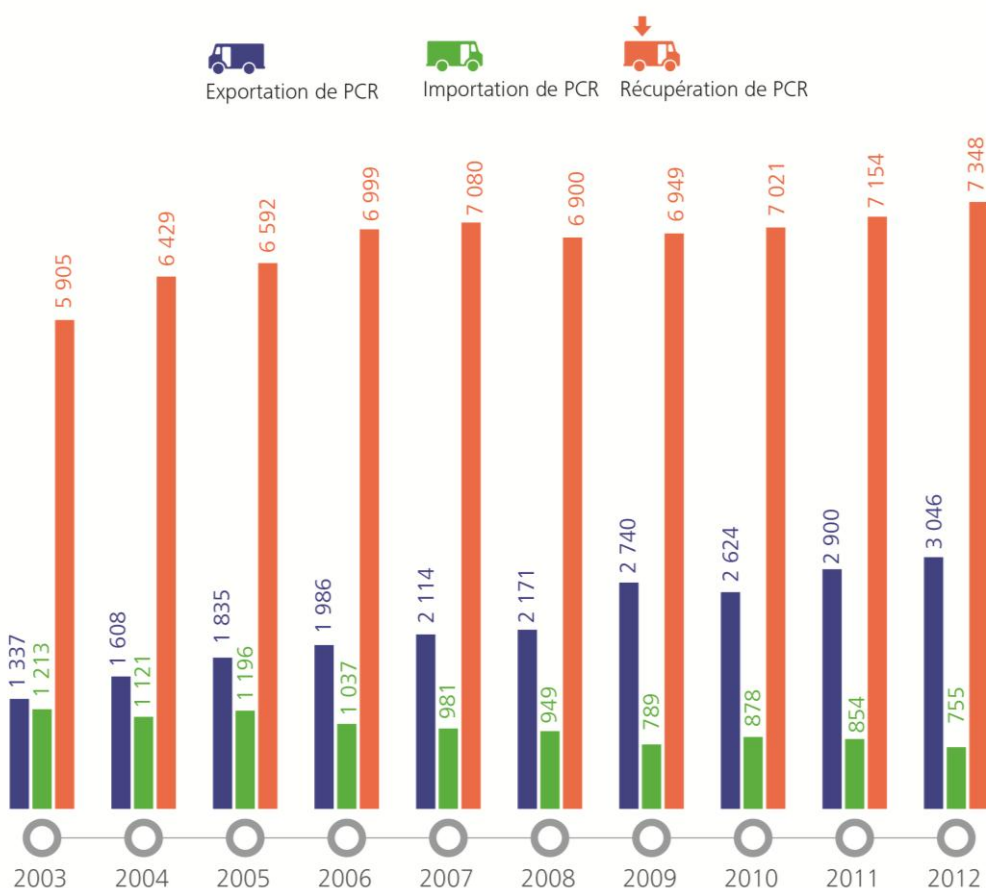
Dans le même temps, les exportations françaises de papiers et cartons ont reculé (-5,7 % en 2012) à cause de l'affaiblissement de la demande européenne, l'UE étant la principale destination des exportations françaises de papiers et cartons (80,9 % en 2012), en particulier l'Allemagne, l'Espagne et l'Angleterre.⁷¹ Au final, en 2012, la balance commerciale française reste déficitaire (1,1 Mt), même si le déficit s'est légèrement réduit.

La consommation apparente de papiers et cartons – par les transformateurs – ne permet pas d'estimer et ne doit pas être confondue avec le *gisement* de produits usagés à base de papier/carton (deuxième point bleu du graphique). Dans le cas de l'emballage par exemple, l'importation de produits emballés augmente mécaniquement les volumes de papier/carton usagés collectés alors que la consommation apparente française de papiers et cartons n'augmente pas ; l'amélioration des chiffres de récupération des emballages n'est donc pas aussi importante que ce que les chiffres laissent supposer.

⁷¹ COPACEL, Rapport annuel 2012

La récupération de produits usagés à base de papier/carton et le commerce extérieur de PCR

Figure 10: Récupération et commerce extérieur de PCR, 2003-2012



Après une progression régulière entre 2003 et 2007, la collecte totale de PCR est restée proche de 7 Mt/ an depuis 2007. En 2012, 7,3 Mt⁷² de PCR ont été récupérées en France, la majorité provenant des entreprises industrielles et commerciales. 55 %⁷³ de ces 7,3 Mt correspondent à des emballages usagés, dont 26 %⁷⁴ sont issues de la collecte séparée auprès des ménages.

La balance commerciale française de PCR s'est inversée en 2003, année où la France est devenue exportatrice nette grâce aux progrès de la collecte séparée. Depuis 2003, les exportations de PCR ont crû de 10 % par an en moyenne, alors que les importations diminuaient en moyenne de 5 % par an.

La COPACEL évalue, dans son rapport annuel 2012, les importations de PCR à 0,755 Mt en et les exportations à 3,046 Mt, soit un solde d'exportation de 2,291 Mt en 2012. De même que pour les papiers cartons neufs, l'Union Européenne est le principal partenaire commercial de la France pour les PCR. En 2012, 37 % des exports de PCR étaient à destination de l'Espagne, 16 % vers l'Allemagne et 12 % vers le Danemark. Le reste est essentiellement exporté hors d'Europe, en particulier vers la Chine (19 %). Quant aux imports de PCR en 2012, 36 % provenaient de l'Allemagne, 20 % de la Belgique et du Luxembourg, et le reste essentiellement d'autres pays européens.⁷²

⁷² COPACEL, Statistiques 2012

⁷³ FEDEREC

⁷⁴ Eco-emballages, Tableau de bord sur les déchets d'emballages ménagers, 2012

La croissance du solde d'exportation (+53 % par an, en moyenne, sur la période 2003-2012) s'explique notamment par les difficultés de trésorerie rencontrées par la profession papetière. Ces difficultés ne sont pas sans conséquences sur la fluidité du marché des PCR et peuvent entraîner localement des surstockages dans les centres de tri-valorisation. La capacité des centres de tri étant limitée, ces derniers exportent donc une part non négligeable de leurs PCR. Cela est d'autant plus vrai lorsque la zone de collecte et de tri est à proximité géographique d'un port : cela facilite les exportations.⁷⁵

En amont, la question de la déperdition du flux de PCR est liée à l'insuffisance de mobilisation du gisement post-consommateur. Pour répondre à cet enjeu, le récent rapport du député S. Bardy sur l'industrie papetière en France suggère trois pistes d'action : accroître la sensibilisation au geste de tri par divers moyens, étendre l'obligation de tri aux gros producteurs (dont les administrations), et enfin généraliser l'apport volontaire et son couplage avec la tarification incitative.

En aval, une alternative à ces exportations pourrait consister à accompagner le développement de nouveaux marchés ou de nouvelles perspectives (logistiques ou fonctionnelles) pour les surplus de papiers et cartons usagés, comme leur utilisation dans la fabrication de produits d'isolation.⁷⁵

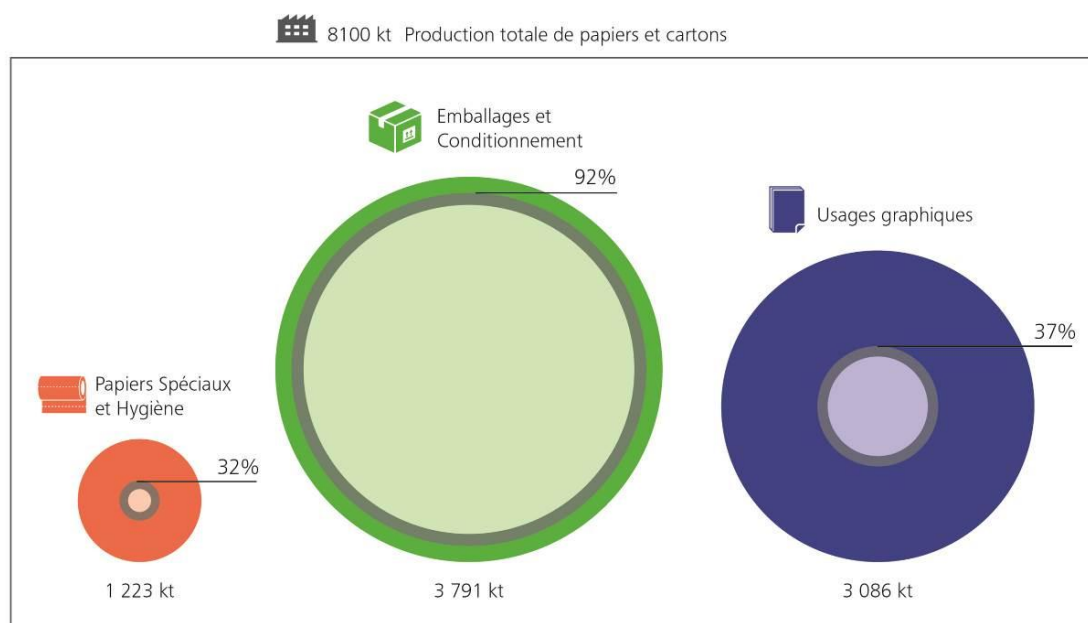
⁷⁵ Rapport de Serge BARDY (député de Maine-et-Loire) au premier ministre Manuel VALLS : « De l'intelligence collaborative à l'économie circulaire – France, terre d'avenir de l'industrie papetière », juillet 2014.

L'incorporation de PCR dans la production

Figure 11: Incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, 2003-2012



Figure 12: Incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2012



Taux d'utilisation de PCR dans la production

Après une chute du niveau d'incorporation de PCR dans l'industrie papetière de 12 % entre 2008 et 2009, conséquence de la diminution des capacités de production des papetiers⁷⁶, l'incorporation (en valeur absolue) a augmenté en 2010 pour de nouveau diminuer en 2011 (-3 %) et 2012 (-5 %). Toutefois depuis 2006, le taux d'incorporation de PCR dans la production est resté voisin d'une valeur de 60 %. Ce taux varie fortement selon la nature et la qualité des papiers fabriqués : 92 % de la production des emballages papier/carton provient de PCR en 2012 (99 % pour les papiers ondulés), taux qui augmente continuellement depuis 2003. Les deux autres sortes de papiers et cartons ont un taux d'incorporation de PCR en hausse mais plus faible que pour les emballages : 37 % pour les papiers à usages graphiques (71 % pour les papiers de presse) et 32 % pour les papiers spéciaux et d'hygiène.

Il convient de noter que si les PCR sont essentiellement recyclés pour fabriquer des nouveaux papiers et cartons, ils peuvent aussi être utilisés dans des produits moulés (ex : boîte à œufs) et des produits d'isolation. Toutefois ces débouchés représentent des quantités marginales de PCR.

Mise en perspective européenne

Tableau 5: Incorporation de PCR de grands producteurs européens⁷⁷

	Production de papiers et cartons (kt)	Incorporation de PCR (kt)	Taux d'incorporation de PCR
Royaume Uni	4 420	3 838	87%
Espagne	6 169	5 055	82%
Allemagne	22 652	16 196	71%
France	8 100	5 037	62%
Italie	8 564	4 634	54%
Autriche	4 972	2 387	48%
Ensemble des membres du CEPI	92 081	46 808	51%

L'Europe (membres de la CEPI⁷⁸ et autres pays) représente environ un quart de la production et de la consommation mondiale de papier. En 2012, le taux d'incorporation moyen des PCR des pays européens atteint 51 %. La Finlande et la Suède, 2ème et 3ème producteurs européens de papiers cartons, se situent très en dessous de cette moyenne, du fait de l'abondance de leurs ressources forestières, d'un faible gisement local de PCR (le pays est peuplé donc la consommation intérieure n'absorbe pas la production locale), mais aussi *et surtout* du type de papiers et cartons produits.

Comme en 2010, parmi les plus grands pays producteurs de papiers et cartons, la France occupe la quatrième position (62%) en termes de taux d'incorporation de PCR, derrière le Royaume Uni (87%), l'Espagne (82%) et l'Allemagne (71%). Toutefois d'autres pays comme la Hongrie, les Pays-Bas, ou encore le Portugal, qui n'apparaissent pas dans ce tableau, ont des taux d'utilisation supérieurs à celui de la France.

⁷⁶ FEDEREC.

⁷⁷ Key Statistics 2012, CEPI.

⁷⁸ Le CEPI (*Confederation of European Paper Industries*) couvre 18 pays (Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, Finlande, France, Hongrie, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Royaume-Uni, République Tchèque) et représente les quelques 520 entreprises de production de pâte à papier, de papier et de carton, soit 950 usines de papier à travers l'Europe. Ces entreprises représentent 24% de la production mondiale et 95% du volume de l'industrie de production de pulpe et de papier en Europe.

L'Allemagne est à la fois le premier pays producteur de papiers et cartons, et celui qui récupère et incorpore le plus grand tonnage de PCR en Europe. Cela s'explique par le fait que l'Allemagne ne fabrique pas beaucoup de papiers à base de fibres vierges uniquement. Globalement, à l'image de la France, la plupart des pays membres de la CEPI ont une production excédentaire de PCR.

III.5 Données socio-économiques

Récupération et recyclage



Le nombre de sites de récupération et recyclage intervenant dans le domaine des papiers et cartons a largement diminué ces dernières années : il est passé de 500 à 450 entre 2010 et 2011, puis à 400 en 2012.⁷⁹ Il s'agit principalement d'entreprises de taille moyenne, dans un secteur qui reste peu concentré.

En 2012, en France, 75 entreprises fabriquent des papiers et cartons, dont 11 produisent aussi de la pâte à papier. Ces 75 entreprises possèdent 93 usines (établissements/ sites), dont 56 consomment des PCR (48 en 2010), et 37 d'entre elles fabriquent des papiers et des cartons exclusivement issus de PCR. Contrairement à l'activité de récupération, l'industrie papetière est un secteur fortement capitalistique et très concentré.⁸⁰

En dehors de la filière papetière, quelques entreprises fabriquent des produits à base de papiers et cartons recyclés,

notamment des matériaux de construction (isolation, plaques de toiture en cellulose).

La réduction de l'effectif des salariés des entreprises de fabrication de papiers et cartons entre 2011 (15 156 employés) et 2012 (13 936 employés) est due à la fermeture de cinq usines durant 2012.⁸⁰

Le nombre d'emplois liés à l'incorporation de PCR (5 558 employés) est une estimation de la COPACEL.

Par ailleurs, à défaut d'estimation des fédérations, et par cohérence avec les pratiques constatées dans l'étude « marchés et emplois des activités liées aux déchets » de l'ADEME, le chiffre d'affaires lié à fabrication de papiers et cartons à partir de PCR (859 M€) a été estimé à partir du taux d'incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons. Cette donnée est donc à prendre avec précaution.

⁷⁹ Observatoire statistique de FEDEREC

⁸⁰ COPACEL, Statistiques 2012

IV. Le plastique



Les plastiques sont des matériaux particulièrement complexes à récupérer dans les produits en fin de vie et à recycler. En effet, les plastiques sont utilisés dans une grande diversité de produits, constituant après usage des gisements de déchets diffus et difficile à capter. De plus, certains articles en plastique contiennent plus de 20 matières plastiques différentes, ce qui ne simplifie pas leur recyclage.⁸¹

Par ailleurs, contrairement aux autres matériaux étudiés dans le présent BNR, les matières plastiques de récupération (déchets plastiques) ne sont pas directement utilisées au stade de la production de nouveaux produits en plastique. En effet, elles sont auparavant traitées par les régénérateurs qui en font des recyclats (paillettes, poudres et granulés) que les transformateurs utilisent pour fabriquer des articles en plastique. Ces recyclats, ou « plastiques régénérés », sont des « matières premières de recyclage » (MPR).

IV.1 Lexique

Thermoplastiques	Matières plastiques qui se ramollissent sous l'action de la chaleur et se durcissent en se refroidissant de manière réversible. La plupart des plastiques utilisés dans l'emballage sont des thermoplastiques, ce qui permet de les recycler via un traitement mécanique. ⁸²
Thermodurs	Matières plastiques qui sous l'action de la chaleur, se durcissent progressivement pour atteindre un état solide irréversible. Ces matières ne peuvent être recyclées mécaniquement mais peuvent faire l'objet de valorisation matière sous forme de charge (ex : PolyURéthane (PUR), silicone, Polyesters insaturés (UP) des coques de bateaux, etc.) ⁸² par rapport aux technologies actuellement disponibles.
Producteurs de résines vierges	Ces acteurs peuvent être des groupes pétroliers (fabrication de produits de base issus du raffinage du pétrole ou du gaz), des chimistes de spécialité, ou des producteurs de plastique à partir de biomasse. Ils fournissent en matière première les utilisateurs de résine.
Utilisateurs de plastiques	Aussi appelés plasturgistes ou transformateurs, ils effectuent la transformation de la matière première en produits finis pour les diverses applications et débouchés des plastiques. Les produits plastiques sont intégrés par d'autres acteurs industriels dans des produits finis, ou sont directement vendus au consommateur final. ⁸³ Les utilisateurs peuvent faire appel à la fois à de la matière vierge ou à de la matière recyclée, dans des proportions variables en fonction des contraintes techniques et économiques de leurs applications.

⁸¹ 2ACR, *État des lieux de la chaîne de valeur du recyclage des plastiques en France*, 2014.

⁸² Dictionnaire Actu-Environnement.

⁸³ Les plasturgistes sont les principaux transformateurs de matières plastiques. Toutefois, certaines industries utilisatrices de produits en plastique, par exemple l'industrie agro-alimentaire (bouteilles, pots de yaourt, barquettes de produits frais), l'industrie automobile, les équipements électroménagers ou la construction (PVC dans le bâtiment, etc.), transforment elles-mêmes des matières plastiques.

Régénération	« Toute opération de recyclage d'un déchet issu d'une substance, matière ou produit afin de présenter des performances équivalentes à celles de la substance, matière ou produit d'origine, compte tenu de l'usage prévu. » ⁸¹
--------------	---

IV.2 Chiffres clés

Tableau 6 : Chiffres clés du cycle de vie des plastiques, en 2011 et 2012

Nature du flux	Unité	2011	2012
Consommation apparente de résines polymères (ressources primaires) par les transformateurs		4 620	4 505
<i>Thermoplastiques (PE, PP, PS, PSE, PVC, PET et autres)</i>	kt	3 786	3 684
<i>Thermodurs</i>		835	821
Gisement de déchets plastiques de post-consommation ⁸⁴	kt	3 279	3 302
Déchets plastiques récupérés en vue du recyclage		937	992
<i>dont chutes de transformation</i> ⁸⁵	kt	307	332
<i>dont déchets de post-consommation</i>		630	660
Importations de déchets plastiques (vrac, triés, broyés) non régénérés	kt	109	110
Exportations de déchets plastiques (vrac, triés, broyés) non régénérés	kt	503	508
<i>Estimation des flux de déchets plastiques orientés vers le recyclage en France</i>	kt	543	594
Déchets plastiques régénérés (production de MPR) ⁸⁶	kt	414	463
<i>Estimation des plastiques régénérés incorporés dans l'industrie du plastique en France</i> ⁸⁷	kt	Entre 250 et 300	Entre 250 et 300

En 2012, 4,5 Mt de résines polymères (ressources primaires) ont été consommées par les transformateurs, dont 82 % de thermoplastiques de grande diffusion et 18 % de thermodurs. Cette consommation apparente a légèrement reculé depuis 2010 (-2 %).

Par ailleurs, sur un gisement de déchets plastiques de post-consommation estimé à 3,3 Mt en 2012, 660 kt soit 19,9 % ont été récupérées en vue du recyclage. De plus, 463 kt de déchets plastiques ont été régénérés en France.

⁸⁴ Plastics Europe (la méthodologie de calcul du gisement de déchets plastiques par Consultic est en Figure 30 en Annexe).

⁸⁵ Les chutes de transformation représentent environ 30% des déchets plastiques récupérés, en 2011 et 2012. BIO by Deloitte a estimé ce ratio grâce à l'*Enquête Plastiques ADEME 2010* et à Plastics Europe. C'est un ratio qui baisse depuis 2002 car les transformateurs optimisent leurs processus de production pour éviter et recycler en interne les chutes.

⁸⁶ Ces quantités correspondent à une extrapolation des données du SNRMP dont les adhérents représentent environ 70% du marché (en tonnage) de la régénération des plastiques en France. De plus ces données ont été recoupées avec les résultats de l'étude sur le recyclage des plastiques en France faite par BIO by Deloitte pour 2ACR en 2014.

⁸⁷ Etude sur le recyclage des plastiques en France, réalisée par BIO by Deloitte pour 2ACR en 2014.

IV.3 Contexte et éléments prospectifs

Le marché du plastique

La production de matières plastiques dans le monde a continué à croître en 2012 (+2,9%) pour atteindre 288 Mt, selon la fédération Plastics Europe, qui prévoit une croissance moyenne de la demande autour de 3,7% entre 2012 et 2017. Cette croissance, tirée par l'utilisation grandissante des matières plastiques dans les secteurs du bâtiment (tuyaux, sols, isolation thermique, etc.) et du transport automobile et aéronautique (pour réduire le poids des véhicules), sera cependant contrastée d'une région à l'autre. En effet, les marchés traditionnels (Europe, Amérique du Nord) risquent d'afficher une croissance largement inférieure à celle de l'Asie.

Le marché des matières plastiques, y compris celui du plastique de récupération, est de plus en plus mondialisé. Les producteurs français subissent une concurrence accrue de la part de l'Asie et du Moyen-Orient tandis que les transformateurs français sont soumis à la pression des pays à bas coût.

Éléments institutionnels et réglementaires

Les objectifs de valorisation des déchets fixés par la loi Grenelle 2 (pour les emballages ménagers, les déchets banals des entreprises, etc.) et la Directive cadre 2008/98/CE (notamment sur les déchets de construction et démolition) ont encouragé et continueront à dynamiser l'activité de valorisation des déchets plastiques dans les années à venir. Le développement des filières REP (en particulier celles relatives aux DEEE, aux emballages ménagers, et aux plastiques dans l'agriculture) contribue lui aussi à stimuler la filière plastique.

Éléments techniques et organisationnels

La France fait appel à des technologies de tri variées pour les plastiques. **Le tri optique** tout d'abord, en particulier dans le domaine des **emballages**, est particulièrement efficace sur un flux ayant un taux d'impuretés relativement faible et sur un flux constitué d'un nombre restreint de résines. Or on estimait, en 2010, que la moitié seulement des déchets d'emballages plastiques et papiers cartons était triée dans les centres de tri d'emballages, non seulement à cause d'un mauvais tri à la source (aujourd'hui seulement 55 % des bouteilles PET mises sur le marché sont recyclées, le reste se retrouvant dans les OMR⁸⁸), mais surtout parce qu'une grande partie du gisement n'est pas soumise aux consignes de tri. En effet, sur 1 Mt d'emballages ménagers en plastique mis sur le marché, seules 40 % (soit les bouteilles et flacons) sont aujourd'hui dans les consignes de tri et 235 kt sont effectivement recyclées.⁸⁹

A l'automne 2011, une expérimentation de l'**extension des consignes de tri des plastiques** a été lancée auprès de 3,7 millions d'habitants à travers la France. Ces habitants ont été invités à déposer dans le bac de recyclage tous les emballages ménagers en plastique : le pot de yaourt, la barquette de fruits, le sachet de produit congelé, etc. (le gisement de déchets de plastiques souples issus des ordures ménagères est estimé à 250 000 tonnes⁹⁰). Parce que de lourdes adaptations du parc de centres de tri sont nécessaires pour que l'initiative soit viable au plan national, la généralisation de l'extension des consignes de tri est aujourd'hui une perspective à moyen terme. La récente étude prospective de l'ADEME⁹¹ sur la collecte et le tri des déchets d'emballages et de papier considère qu'il s'agit d'un prérequis nécessaire pour faire progresser significativement les taux de recyclage, et permettre le développement des débouchés.

⁸⁸ SNRMP

⁸⁹ Site internet d'Eco-emballages, section « *Le recyclage des emballages en plastique* ».

⁹⁰ Voir la présentation du projet MACHAON réalisée par l'ADEME (usine de recyclage des emballages plastiques souples) : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/92268_machaon.pdf

⁹¹ ADEME, *Etude prospective sur la gestion des déchets d'emballages et de papiers graphiques dans le Service Public de Gestion des Déchets (SPGD)*, 2014 – Etude réalisée par BIO by Deloitte et INDDIGO.

Dans le domaine des **plastiques foncés**, particulièrement présents dans les **DEEE** et les **VHU**, de nombreuses approches sont envisageables : le **tri par densimétrie**⁹² (principalement utilisé pour séparer les plastiques des métaux, ou, dans le cas des emballages, pour séparer les plastiques recherchés des autres composants des emballages), par **flottation**, par **conductivité diélectrique**, etc. La voie optique, traditionnellement éprouvée sur les plastiques clairs et colorés, est efficace pour le PET foncé (ex : bouteilles d'eau gazeuse) et commence à être considérée pour d'autres plastiques foncés (en particulier dans les DEEE⁹³), sous certaines conditions. Des recherches ont d'ailleurs été effectuées à ce sujet en Grande-Bretagne,⁹⁴ en remplaçant, dans les plastiques foncés, le noir de carbone habituellement utilisé par des colorants noirs détectables via la technologie NIR. En France, un projet de recherche porte sur l'incorporation de « traceurs » dans les polymères, afin de trier plus facilement les plastiques noirs et foncés des VHU (voir le récent projet TRIPTIC – *Traceurs Répartis pour Identification des Polymères et Tri Industriel en Cadence* – qui a étudié les méthodes de traçage potentielles et les traceurs associés).

Pour les **plastiques contenant des dérivés halogénés**, le **tri optique** s'avère globalement efficace. En effet, les machines de tri industrielles fonctionnent par transmission des rayons X ou par fluorescence⁹⁵ permettent d'analyser la matière à l'échelle atomique et de détecter certains atomes spécifiques, comme le brome des retardateurs de flammes incorporés dans certains plastiques.

Si les produits fabriqués à partir de plastiques ont eu tendance à se complexifier (charges, multicouches, mélange, additifs, etc.) ces dernières années pour satisfaire de nouvelles fonctionnalités (résistance aux chocs, UV et à de hautes températures, caractéristiques mécaniques spécifiques, contraintes d'aspect, etc.)⁹⁶, rendant ainsi le gisement de déchets plastiques de plus en plus hétérogène, des efforts ont été faits en matière d'éco-conception. Par exemple, il y a quelques années, bien avant la modulation du Point Vert, les étiquettes des bouteilles PET ont majoritairement évolué du papier vers le PEbD pour favoriser le recyclage, à l'initiative des fabricants d'emballages et des conditionneurs. De plus, le malus associé aux emballages perturbateurs a appuyé cette dynamique et favorisé le passage de manchons en PVC vers des manchons PETG ou des étiquettes PEBD.⁹⁷ Dans la filière des DEEE en revanche, où l'éco-contribution reste d'ailleurs marginale par rapport au prix total du produit (contrairement aux emballages), le bilan est très nuancé. La complexité et la multiplicité des objectifs (ex : objectifs d'éco-conception en vue du recyclage, mêlés à des objectifs d'efficacité énergétique au cours des autres étapes du cycle de vie), parfois concurrents, incitent les entreprises à faire des arbitrages qui ne sont pas toujours optimaux sur le plan environnemental.⁹⁸ De plus, concernant les EEE, les producteurs sont des entreprises multinationales pour lesquelles le marché français ne représente qu'une part minoritaire; les éco-organismes français positionnés sur le marché des DEEE ont donc des difficultés à inciter efficacement leurs entreprises à changer leur processus et/ ou matériaux dans une démarche d'écoconception.

Globalement, dans les années à venir, il faut s'attendre à :

- Une évolution de la nature des gisements à recycler et des contraintes en aval,
- Une harmonisation des consignes de tri et modalités de collecte des emballages plastiques ménagers,
- Une optimisation de la collecte et du tri des plastiques ménagers,

⁹² Les matières plastiques sont placées sur une plaque (vibrante, inclinée et pourvue de ventilateurs) qui permet d'aspirer les produits les plus légers et d'évacuer les fractions lourdes en contact avec la plaque.

⁹³ Centre des matériaux de grande diffusion (CMGD), Pellenc ST et Ecole des Mines d'Alès, *Nouvelles technologies de tri et d'identification des matières plastiques – Applications aux DEEE*, juillet 2012.

⁹⁴ WRAP, *Recyclability of black plastic packaging*, <http://www.wrap.org.uk/content/recyclability-black-plastic-packaging-0>

⁹⁵ Respectivement XRT et XRF

⁹⁶ ADEME, *Synthèse et retombées de 20 ans d'études et travaux de recherche et développement financés par l'ADEME sur le recyclage des plastiques*, Septembre 211 (voir p.28)

⁹⁷ ELIPSO

⁹⁸ Actu-Environnement, *Comment les filières REP peuvent promouvoir l'écoconception*, novembre 2013

- Une diminution progressive des retardateurs de flamme bromés (RFB) dans les DEEE (notamment les écrans et le petit électro-ménager) et les circuits imprimés, et à un développement de l'éco-conception des produits en plastique (ex : non-utilisation de PBDE ou de PBB – types de RFB – dans les nouveaux équipements).
-

IV.4 Flux physiques

La Figure 13 représente de manière simplifiée la chaîne du recyclage des plastiques. Le « gisement » (déchets), qui correspond au deuxième point bleu du cycle schématisé, est majoritairement composé de matières plastiques issues d'emballages⁹⁹ (64%), de VHU¹⁰⁰ (7%), de déchets de construction (5%), de DEEE (5%) et de plastiques agricoles¹⁰¹ (3%).¹⁰² En fonction du flux traité, différents schémas de collecte existent. La récupération des déchets plastiques « post-consommation », en particulier des déchets d'emballages ménagers, est majoritairement assurée par les filières REP (obligatoires ou volontaires¹⁰³),¹⁰⁴ bien qu'il existe aussi d'autres initiatives telles que VinylPlus, initiative volontaire et programme européen de développement durable pour l'industrie du PVC.

Le recyclage des déchets en plastiques se fait ensuite en plusieurs étapes :

- **Le tri** : dans le cas des plastiques, en plus d'une séparation avec d'autres matériaux, le tri doit souvent s'effectuer entre polymères. Comme vu précédemment, il existe de nombreux procédés de tri pouvant être combinés pour s'adapter aux exigences de qualité requises, allant du tri manuel (encore très présent en France) à la source ou en centre spécialisé, au tri automatique (optique, balistique, électrostatique, magnétique, thermique, mécanique et hydraulique) chez les recycleurs.
- **Le recyclage et régénération** (voir lexique) : broyage, lavage, affinage, densification, micronisation, granulation/extrusion. Les produits issus du recyclage prennent la forme de paillettes, si les déchets sont simplement broyés; de granulés, si la matière plastique est extrudée ; ou de poudre si les déchets sont micronisés.
- **L'incorporation de MPR** : les plasturgistes utilisent des plastiques régénérés (MPR) lorsqu'ils répondent à leur cahier des charges, et, dans ce cas, adaptent leurs méthodes de production. De même, ils ont tendance à acheter des MPR issus d'un même type de déchets, voire d'un même fournisseur.

Par ailleurs, le négoce intervient à toutes les étapes du recyclage des déchets plastiques, depuis le vrac (déchets plastiques non triés et non imbriqués) jusqu'aux MPR. Parfois, les négociants ont même leurs propres activités de stockage voire de reconditionnement. L'activité des négociants français vise l'export mais aussi le marché français, dans une logique de massification de certains plastiques (en particulier pour les plastiques de qualités rares qui sont demandés sur le territoire national). Les négociants sont loin d'être les seuls exportateurs de plastiques de récupération, car les récupérateurs, les broyeurs et les autres acteurs de la filière exportent aussi des déchets plastiques non régénérés en quantité non négligeable.

⁹⁹ Les emballages ménagers représentent environ 21% du gisement estimé (à ne pas confondre avec les tonnages collectés en vue du recyclage) (source : étude ADEME, EE, Adelphe), et les emballages industriels et commerciaux environ 43% (source : ELIPSO).

¹⁰⁰ Le gisement estimé de déchets plastiques dans les VHU est de près de 200 kt (source : FEDEREC).

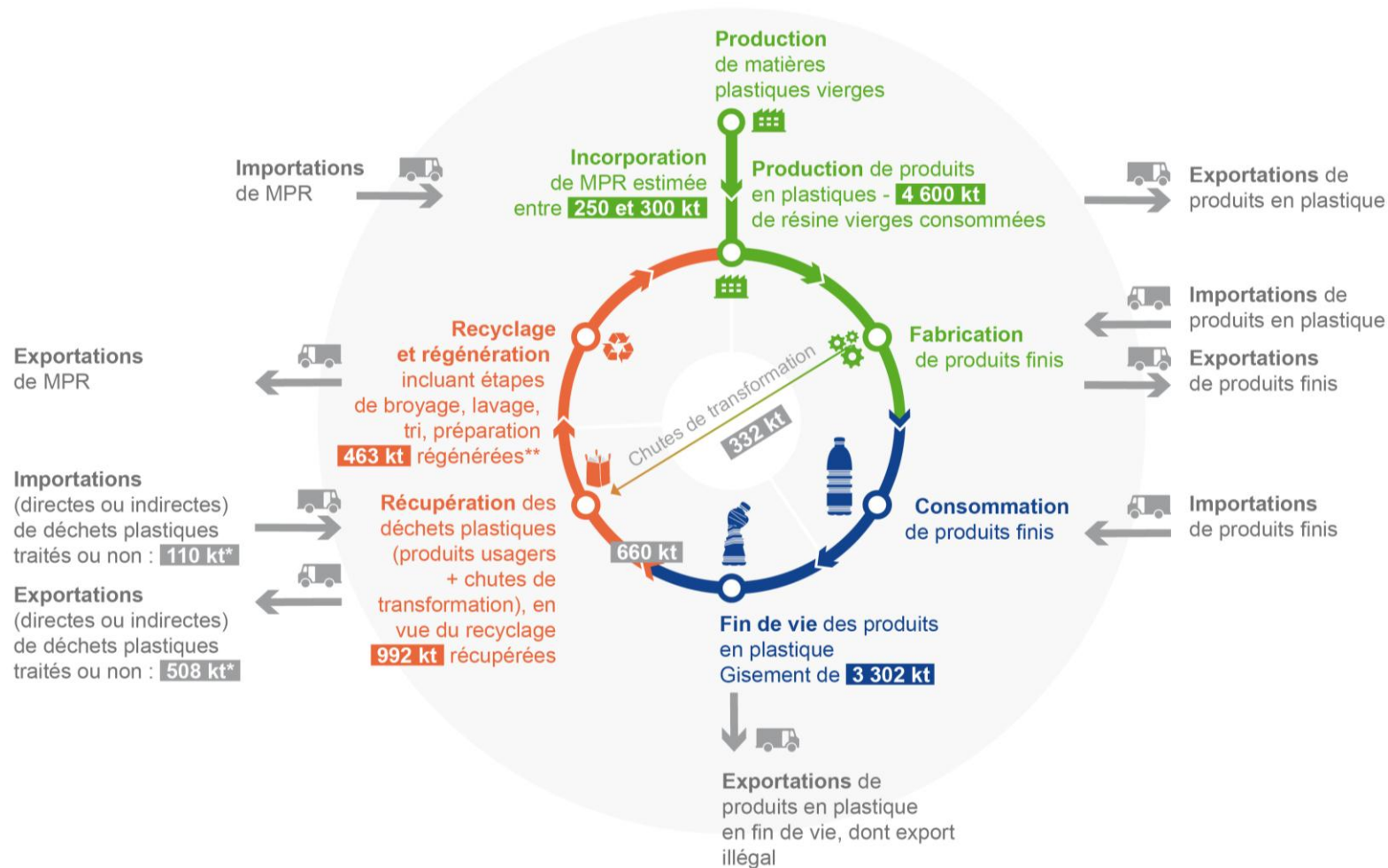
¹⁰¹ Le gisement estimé de plastiques agricoles usages est de 85 kt (source : ADIVALOR, rapport d'activité 2013)

¹⁰² Business Data and Charts 2012 France, Plastics Europe

¹⁰³ Par exemple, en France, la filière « DEEE » est une filière imposée par une directive européenne, la filière « emballages ménagers » est une filière REP française en réponse à une directive européenne n'impliquant pas la REP, tandis que la filière « produits de l'agrofourmiture » est basée sur un accord volontaire. Voir http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/8358-rep-responsabilite-elargie-des-producteurs-panorama_2013.pdf

¹⁰⁴ Responsabilité Élargie du Producteur

Figure 13: Cycle de vie des plastiques



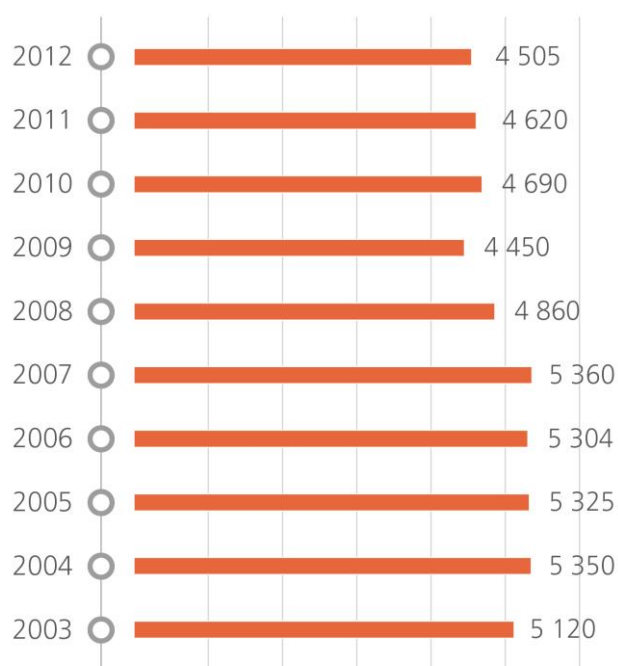
Au-delà du recyclage et de la régénération, il existe deux autres exutoires pour les déchets plastiques, bien qu'ils n'apparaissent pas dans le schéma puisque celui-ci cible le recyclage :

- L'enfouissement, alternative majeure au recyclage des déchets plastiques en France (taux de mise en décharge estimé à plus de 35% pour les plastiques de post-consommation¹⁰⁵)
- La valorisation énergétique, qui peut être réalisée dans un incinérateur d'OMR ou sous forme de Combustibles Solides de Récupération (CSR), principalement destinés aux cimentiers et chaufourniers. La valorisation énergétique est applicable à tous les plastiques ; cependant, certains d'entre eux requièrent des mesures supplémentaires, en particulier pour la neutralisation des fumées acides causées par la présence de substances telles que les halogènes (chlore dans le PVC notamment, brome et iode) ou l'antimoine (surtout utilisé comme ignifugeant, par exemple dans les pare-chocs en PP) dans certains articles en plastique.

Le schéma représentant le cycle de vie du plastique témoigne des difficultés rencontrées en matière de recyclage des plastiques : seulement 1/5 du gisement de produits en plastique usagés est récupéré (660 kt sur 3,3 Mt) en vue du recyclage, et sur le total (992 kt) de déchets plastiques récupérés (chutes de transformation + déchets post-consommation), 500 kt de déchets plastiques sont exportés (en vue du recyclage). Nous reviendrons par la suite sur ces deux éléments clés pour le Bilan du Recyclage.

La consommation de matières plastiques par les plasturgistes

Figure 14: Evolution de la consommation apparente française de résines vierges (en kt) par les plasturgistes, 2003-2012¹⁰⁶

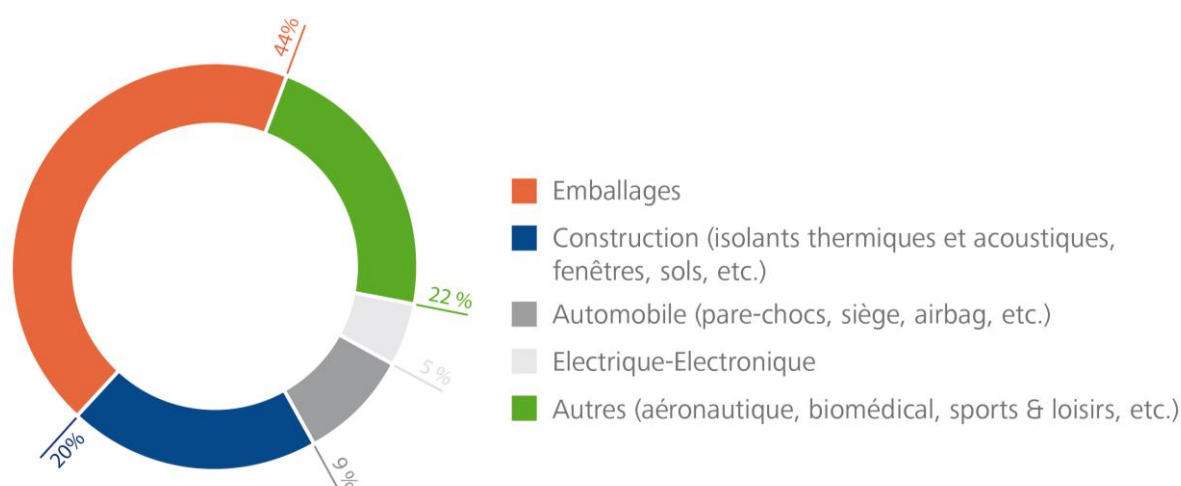


Comme le montre la Figure 14, si les ventes de matières plastiques issues de ressources primaires ont chuté de 9 % en 2008 puis à nouveau de 8,4 % en 2009, à l'apogée de la crise économique, elles ont enregistré une reprise de 5,4 % en 2010 et se sont relativement stabilisées depuis.

¹⁰⁵ Plastics Europe, *The Facts 2013*

¹⁰⁶ Plastics Europe France

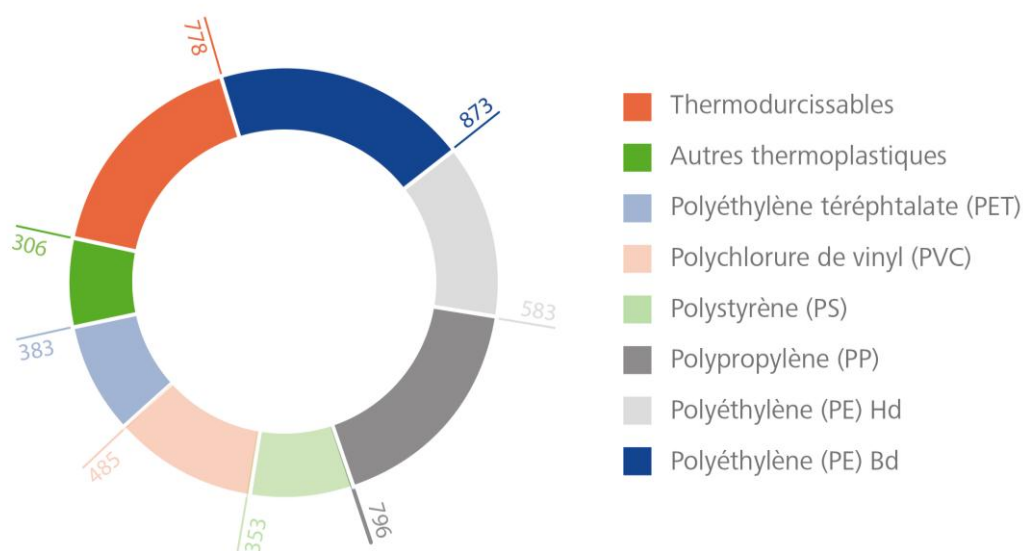
Figure 15: Répartition de la consommation de résines vierges (en kt) par industrie, en France, en 2012¹⁰⁷



La répartition de la consommation apparente des plastiques par secteur industriel est illustrée en Figure 15.

Le secteur de l'emballage, constitué d'une grande diversité de produits allant des emballages primaires souples ou rigides (films, pots, barquettes, flacons, bouteilles, big bags, etc.) aux emballages de regroupement (secondaires) et de transport (tertiaires) (palettes, caisses, films, etc.), représente de loin le principal secteur utilisateur (39%).

Figure 16: Consommation apparente de résines vierges, par polymère (en kt), en 2012¹⁰⁷



Les thermoplastiques sont de loin les matières plastiques les plus utilisées, puisqu'ils représentent 82 % des ventes globales en 2012. La Figure 16 montre que les cinq types de plastiques les plus couramment utilisés sont le PE, le PP, le PVC, le PS et le PET.

La récupération de produits usagés à base de plastique et le commerce extérieur de « plastiques de récupération »

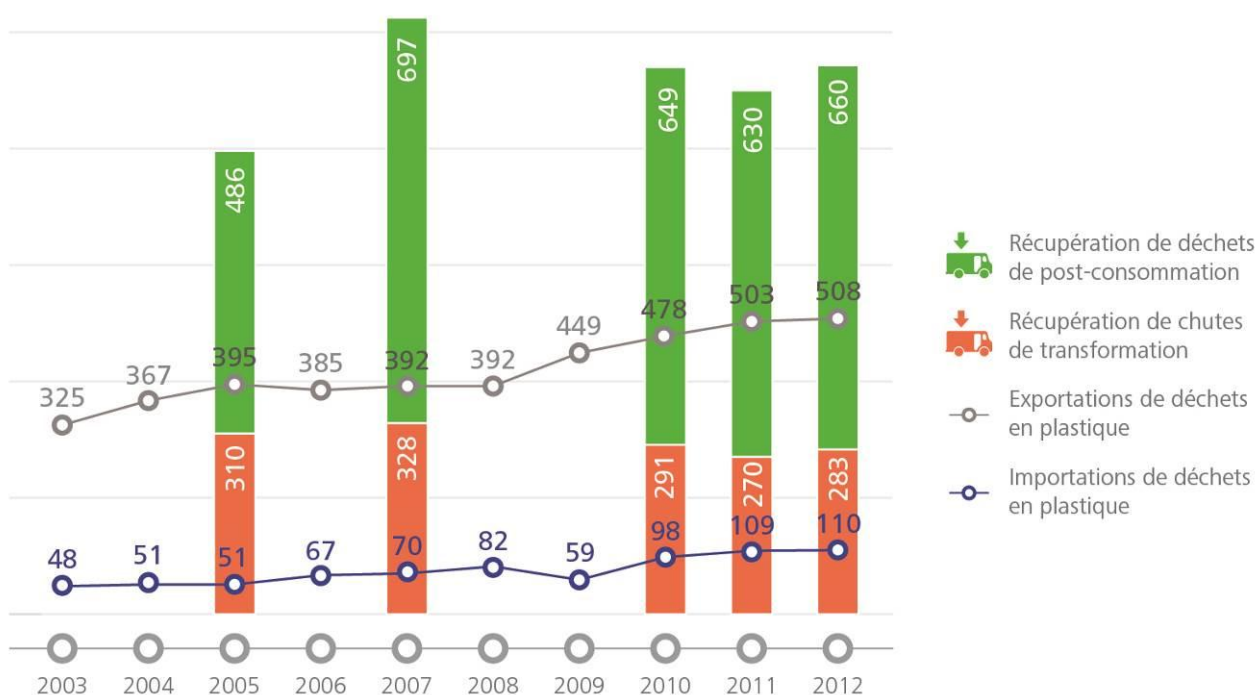
Les taux de récupération et de recyclage des plastiques sont encore aujourd'hui faibles comparés au verre, aux métaux ou même au papier, notamment car cette matière reste difficile à trier : les plastiques sont présents partout (gisement extrêmement diffus et difficilement captable), et la pluralité des polymères et des

¹⁰⁷ Plastics Europe

formulations qui composent la famille des plastiques rend le tri des déchets plus compliqués. Si peu de produits usagés en plastique connaissent aujourd'hui de véritables débouchés, de nombreuses opportunités existent. Parmi les produits en fin de vie qui trouvent actuellement le plus de débouchés, on peut citer les bouteilles et les flacons (majoritairement composés de deux résines, le PET et le PEHD, résines facilement identifiables, captables et recyclables), les plastiques de l'agrofourmure, certains plastiques du bâtiments (fenêtres, volets, et tuyaux en PVC), les pare-chocs et les batteries (PP), les tuyaux (PEHD et PEbD), les films d'emballage (PE et PEbD), ou encore les emballages en PSE.¹⁰⁸

Sous l'impulsion du déploiement de la collecte séparée et grâce à la mise en place progressive de filières pour la reprise des produits usagés (emballages, DEEE, etc.), la collecte de plastiques usagés en France a progressé de 29 % entre 2005 et 2007, passant de 0,8 Mt à plus d'1 M. Suite à la crise, elle a diminué de 8 % entre 2007 et 2010, et se stabilise depuis autour de 0,9 Mt par an. Comme cela apparaît sur Figure 17, la disponibilité des données sur la récupération des déchets plastiques est irrégulière.

Figure 17: Evolution de la récupération et du commerce extérieur de déchets en plastique, 2003-2012

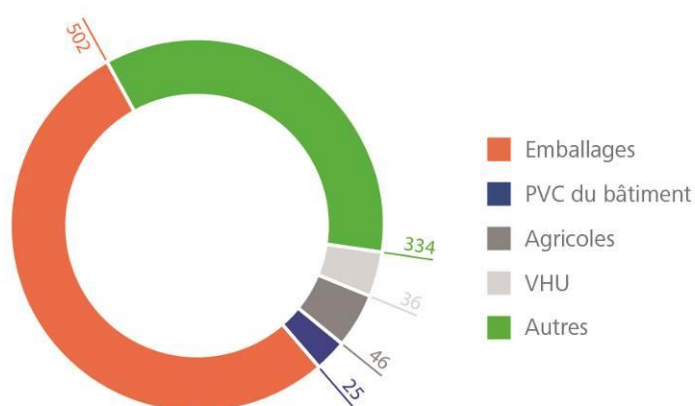


Les déchets de « post-consommation » représentent environ 70 % des déchets récupérés en vue du recyclage, contre seulement 30 % pour les chutes de production (hors déchets internes recyclés sur place, qui ne sont pas tracés dans le cadre de cette étude).¹⁰⁹

¹⁰⁸ Journal de l'Environnement, *Vers un recyclage de tous les emballages plastiques en France?*, juillet 2011

¹⁰⁹ Enquête Plastiques ADEME 2010

Figure 18 : Récupération de déchets plastiques post-consommation (en kt), par industrie, en 2012¹¹⁰



Comme le montre la Figure 18, la récupération des plastiques se structure autour des filières REP (VHU, DEEE, emballages ménagers, etc.).

D'après Plastics Europe, les déchets d'emballages industriels et commerciaux (DEIC) représentent 39 % des 0,66 Mt de déchets de post-consommation collectés en vue du recyclage (à ne pas confondre avec le gisement, qui n'est pas intégralement collecté en vue du recyclage) en 2012 ; les déchets d'emballages ménagers en représentent 36 % ; les films/ ficelles/ filets agricoles usagés¹¹¹, 6 % ; les plastiques usagés de l'industrie automobile, 5 % ; les DEEE, 5 % ; le PVC issu du Bâtiment, 4 % ; et enfin les déchets d'emballages agricoles¹¹² (emballages de produits fertilisants, phytopharmaceutiques, etc.), 1 %.

La répartition des tonnages collectés par polymère n'est connue précisément, en 2012, que pour les déchets d'emballages ménagers :

- 68,5% de PET (ex : bouteilles d'eau),
- 28,8% de PEHD¹¹³ (ex : bouteilles de lait, bouteilles de shampoing) et
- 0,6% de PEBD (films et sacs).

Environ 20 % du tonnage des emballages plastiques ménagers récupérés via la collecte séparée en 2011 ont été exportés, soit près de 46 kt.¹¹⁴

De manière générale, tous plastiques confondus, un tonnage élevé de déchets plastiques (vrac, triés, broyés) non régénérés est exporté (508 kt¹¹⁵ en 2012). Les importations s'élevant à 110 kt¹¹⁶ en 2012, l'excédent commercial de déchets plastiques non régénérés atteignait 398 kt cette année-là, un déséquilibre qui perdure et qui est mal vécu par les industriels français du recyclage qui peinent à se procurer des déchets de bonne qualité à des conditions économiques acceptables.¹¹⁷

Les exports de déchets plastiques non régénérés se dirigent avant tout vers les pays de l'Union Européenne (UE-27) (60 % en 2012), en particulier vers l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et les Pays-Bas (qui ne recyclent pas forcément les déchets mais peuvent les expédier vers l'Asie) ; mais aussi directement vers l'Asie, tout particulièrement la Chine (y compris Hong-Kong). Quant aux importations,

¹¹⁰ Extrapolations à partir des données de Plastics Europe France.

¹¹¹ Comité Français des Plastiques en Agriculture (CPA). Les quantités collectées correspondent au volume global d'emballages agricoles (plastiques + contaminants) récupérés en vue du recyclage (traités en France ou à l'étranger).

¹¹² ADIVALOR.

¹¹³ HD = haute densité / BD = basse densité.

¹¹⁴ Comité d'information matériaux.

¹¹⁵ Dont 56% de PE, 6% de PP, 6% de PS et 5% de PVC.

¹¹⁶ Dont 26% de PP, 17% de PE, 14% de PS et 11% de PVC.

¹¹⁷ Les données proviennent du centre de renseignements statistiques des douanes – codes SH : 39151000; 39152000; 39159011; 39153000; et 39159080.

elles proviennent en 2012 à 96 % de l'Union Européenne, principalement de la Belgique et de l'Allemagne.
103 117

Note : Après le tri et la mise en balle, on parle de négoce de déchets et non de matières directement réutilisables. Il faut donc distinguer le négoce de « déchets » et le négoce de « matières premières de recyclage » (MPR) qui sont disponibles après régénération des déchets. De plus, lorsque les MPR sont similaires en apparence à des matières vierges, les imports / exports ne sont pas toujours suivis finement par les statistiques douanières et les MPR en plastique peuvent être assimilées à des résines vierges. Les échanges commerciaux de MPR ne sont donc pas donnés dans la présente étude.

Le recyclage et la régénération des déchets plastiques

Comme nous l'avons vu précédemment, il existe de multiples débouchés pour les déchets plastiques. En fonction de la qualité et de la complexité des déchets de plastiques à valoriser, ces derniers peuvent être orientés vers les exutoires suivants : recyclage mécanique (étapes de tri, broyage, décontamination et granulation éventuelles), recyclage chimique, thermolyse (« plastic to fuel »), valorisation énergétique indirecte (étape de production de CSR) ou directe (incinération avec récupération d'énergie), ou enfouissement.

Selon Plastics Europe, seulement un cinquième (19,2 % en 2011 et 19,9 % en 2012) des 3,3 Mt de plastique mis au rebut (déchets post-consommation) en France est envoyé en centre de recyclage (630 kt en 2011 et 660 kt en 2012), le reste étant valorisé énergétiquement (41,7% en 2011) dans des incinérateurs ou enfoui/ stocké (39,1% en 2011). Bien que la part du plastique dirigé en décharge régresse doucement (elle était de 42,2% en 2010), notamment grâce aux progrès du recyclage des VHU¹¹⁸ et des DEEE, il reste encore beaucoup de chemin à parcourir pour que la France ne figure plus parmi les mauvais élèves européens.

D'après les fédérations professionnelles interrogées, le négoce en vue du recyclage à l'étranger (plus de 500 kt) et l'enfouissement contribuent à freiner le développement, voire à concurrencer le recyclage en France, car ces deux alternatives sont plus compétitives – en termes de coût de traitement à la tonne (incluant le transport) – que le recyclage sur le territoire national. En outre, l'enfouissement des déchets plastiques *non recyclables* est également plus compétitif que la valorisation énergétique, qui s'avère pourtant être une voie plus vertueuse pour le traitement de déchets issus majoritairement de ressources fossiles.

Aujourd'hui, le taux de recyclage est donc limité, d'une part, parce que le gisement est diffus et qu'il existe des alternatives moins coûteuses que le recyclage, et d'autre part, parce qu'une grande partie du gisement est exportée. Cela représente un frein à l'incorporation de MPR dans la production d'articles en plastique, et démontre qu'au-delà de la problématique liée à la collecte séparée, la filière de recyclage des plastiques reste encore à structurer en France.

Concernant la régénération, traitement qui permet aux matières plastiques de passer du stade de déchets au stade de matières premières secondaires/ de recyclage (MPR), les données présentées dans ce bilan sur le recyclage du plastique proviennent d'une extrapolation des données du Syndicat National du Recyclage des Matières Plastiques (SNRMP), qui a réalisé en 2014 un reporting exhaustif auprès de la totalité de ses adhérents, sur les quantités régénérées en 2011 et 2012.¹¹⁹ Au total, 414 et 463 kt de déchets plastiques ont respectivement été régénérées en 2011 et 2012 sur le territoire français.

Grâce à une étude sur le recyclage des plastiques conduite par BIO by Deloitte pour 2ACR en 2014, il est possible d'estimer en 2012 la part que représente chaque résine dans le total de déchets plastiques régénérés, visible dans le tableau ci-dessous.

¹¹⁸ Exemple : en joint-venture avec Sita, Renault développe son projet Eco-Pôle de déconstruction des VHU, autour d'Indra et d'une dizaine d'entreprises spécialisées dans les plastiques, dont Synova et Broplast.

¹¹⁹ Les adhérents du SNRMP sont représentatifs du marché français de la régénération des plastiques.

Tableau 7: Part que représente chaque résine dans le total de déchets plastiques régénérés (flux sortants), 2012¹²⁰

Type de résine des déchets plastiques régénérés	2012
PET	38 %
PEhD	19 %
PEbD	17 %
PP	12 %
PS	5 %
Autres	9 %

Aujourd'hui, l'**incorporation de plastiques régénérés (estimée entre 250 et 300 kt d'après l'étude pour 2ACR)** sert essentiellement à la fabrication d'articles différents des produits usagés dont ils sont issus. Néanmoins, le recyclage en boucle fermée se développe pour certaines applications comme les emballages (« bottle-to-bottle ») et les cadres de fenêtres en PVC.

Les débouchés des régénérateurs de plastique se situent autant à l'exportation que dans l'industrie plasturgiste française. Il n'y a pas de réels blocages pour trouver ces débouchés, la tension se situant plutôt au niveau de l'approvisionnement en matière à recycler. En effet, les plasturgistes exigent des matières recyclées présentant une qualité proche voire identique à la matière vierge, et ce à un coût nettement inférieur. Dans le marché de l'emballage par exemple (où 68% des emballages plastiques sont dans l'agro-alimentaire et 15% dans les secteurs cosmétique, pharmaceutique et médical), les plasturgistes sont relativement fermés à l'utilisation de MPR, sauf pour le PET, et ce pour des raisons techniques de compatibilité entre le contenant et son contenu.

Quoi qu'il en soit, il reste aujourd'hui difficile d'estimer avec précision le taux d'incorporation de MPR par les industries utilisatrices de plastiques.

Mise en perspective européenne

Les tableaux ci-dessous permettent de mettre en perspective la France par rapport à l'ensemble de l'Union Européenne (UE-27), en termes de demande de matières plastiques, de gisement de déchets plastiques, et de taux de recyclage.

Tableau 8 : Demande de matières plastiques et gisements de déchets plastiques, par secteur industriel, en France et en Europe, en 2012¹²¹

Demande de matières plastiques					
	<i>Emballages</i>	<i>BTP</i>	<i>Automobile</i>	<i>EEE</i>	<i>Autres</i>
France : 4,5 Mt	44%	21%	9%	5%	21%
UE 27 : 45,9 Mt	39%	20%	8%	6%	27%
Gisement de déchets plastiques					
	<i>Emballages</i>	<i>BTP</i>	<i>Automobile</i>	<i>EEE</i>	<i>Autres</i>
France : 3,3 Mt	64%	5%	7%	5%	21%
UE 27 : 25,2 Mt	62%	6%	5%	5%	22%

De par leur durée de vie, les emballages constituent près de deux tiers du gisement annuel de déchets plastiques. L'écart entre secteurs utilisateurs actuels et secteurs producteurs de déchets est lié à la durée

¹²⁰ Etude 2ACR sur le recyclage des plastiques en France, 2014.

¹²¹ Plastics Europe, *Business Data and Charts*, 2012.

d'usage plus ou moins longue des produits, mais aussi à la proportion de produits finis en plastique importés par rapport à la production de produits finis en plastique sur le sol national.

Tableau 9: Demande de matières plastiques, gisements de déchets plastiques et taux de recyclage en Europe, en 2012¹²¹

	Demande de matières plastiques (Mt)	Gisement de déchets plastiques (Mt)	Taux de recyclage des déchets plastiques	Part des déchets plastiques valorisés énergétiquement	Part des déchets plastiques mis en décharge
Pays-Bas	1,9	0,8	33,6%	60,2%	6,2%
Allemagne	11,6	4,6	31,9%	67,1%	1%
Espagne	3,4	2,1	28,3%	21,8%	49,9%
Pologne	2,8	1,5	24,7%	16,7%	58,6%
Royaume-Uni	3,6	3,9	22,5%	8,0%	69,5%
France	4,5	3,3	20,0%	42,0%	38,0%
UE 27	45,9	25,2	26,3%	35,6%	38,1%

Avec un taux de recyclage moyen de 20 %, contre plus de 26 % en Europe¹²², la France se positionne comme un des pays européens les moins performants en matière de recyclage des déchets plastiques.

Si le caractère intrinsèquement complexe des plastiques n'est pas spécifiquement français, les facteurs explicatifs des faibles performances françaises sont, notamment en comparaison avec les filières papiers et métaux, particulièrement liés :

- à la structure du marché français, très atomisée (grand nombre de petits acteurs) au niveau du recyclage (régénérateurs, notamment) comme en aval, et
- au caractère économiquement peu compétitif du recyclage matière en France par rapport au recyclage à l'étranger (plastiques exportés) ou à l'enfouissement.¹²³

L'Allemagne, par le biais de la mise en application la directive européenne qui interdit la mise en décharge des matières organiques ou valorisables, a soutenu de manière considérable le recyclage et la valorisation énergétique des déchets plastiques, notamment sous forme de Combustibles Solides de Récupération (CSR)¹²⁴. Or en France, le faible coût de mise en décharge n'incite pas à trouver d'autres voies de traitement.

IV.5 Données socio-économiques



Comme mentionné précédemment, le marché français du plastique est globalement très atomisé. La filière des producteurs et des transformateurs de matières plastiques est constituée de plus de 4 000 entreprises (dont un nombre important de TPE-PME : 56 % dans la tranche 0 à 9 salariés), employant en 2012 plus de 130 000 salariés et réalisant un chiffre d'affaires de plus de 30,6 milliards d'euros.¹²⁵ Du côté des recycleurs, l'atomisation est également importante, avec environ 2 200 acteurs du recyclage, tous matériaux confondus.¹²³

¹²² Plastics Europe, *The Facts 2013*.

¹²³ 2ACR, ADEME & DGCIS, 2014, *Etat des lieux de la chaîne de valeur du recyclage des plastiques en France*.

¹²⁴ ADEME, *Table ronde sur les perspectives de développement de la valorisation des déchets plastiques*, 2011.

¹²⁵ Plastics Europe

Cette structure de marché est vue comme un frein au développement du recyclage des plastiques. En aval, les TPE et PME de la plasturgie ont peu souvent les moyens d'engager les frais supplémentaires nécessaires pour s'adapter à des matériaux recyclés qu'ils connaissent peu ou pour adapter la matière recyclée à leurs besoins. Seules les grosses sociétés en sont capables. Et en amont, la taille des entreprises les empêche d'investir pour produire une matière recyclée de qualité suffisante, augmenter leur capacité de production ou diversifier leurs activités.

Les activités de recyclage des plastiques représentent près de 4 000 emplois et un CA annuel d'environ 800 M €. ¹²³

V. Le verre



V.1 Lexique

Calcin	Verre calibré et traité (impuretés éliminées) utilisé comme matière vitrifiable par les verreries en remplacement de la matière première. ¹²⁶
Verre creux	Le verre creux définit tous les produits verriers ayant une forme non plane. Il inclut la gobeletterie et les emballages en verre. Il peut néanmoins être produit à partir d'un verre plat (exemple : verre bombé). ¹²⁷
Verre d'emballage	Sont considérés comme emballages en verre les produits correspondant à la nomenclature suivante : <ul style="list-style-type: none"> • les bouteilles, • les flacons et pots (dont les flacons en verre pour les solutions à injecter, suite à la directive 2013/2/EU). La gobeletterie est exclue du champ des emballages. ¹²⁸
Récupération apparente	La récupération apparente de verre est égale aux achats de calcin par les verriers + les exports de calcin - les imports de calcin

V.2 Chiffres clés

Ce chapitre se concentre sur le verre plat et le verre creux uniquement, et non sur le verre technique¹²⁹ ni sur les fibres de verre¹³⁰, contrairement au BNR couvrant la période 2001-2010. En effet, le verre technique représente une très faible proportion (<1%) de la masse totale de la production verrière française, et sa production diminue de plus en plus dû au remplacement des téléviseurs à tubes cathodiques par les écrans plats, et à la concurrence des matériaux organiques en lunetterie. De plus, les verres techniques usagés sont difficilement recyclables compte tenu de leurs points de fusion élevés. Comme les flux de fibre de verre usagée, les flux de verre technique restent globalement mal connus.

Tableau 10 : Chiffres clés du cycle de vie du verre, en 2011 et 2012

Nature du flux	Unité	2011	2012
Production de verre creux¹³¹		3 631	3 415
<i>Dont bouteilles et bonbonnes</i>	kt	2 844	2 681
<i>Dont flacons et pots</i>		477	466
<i>Dont bouchons et gobeletterie</i>		311	269
Production de verre plat¹³¹	kt	1 047	856
Production totale de verre	kt	4 678	4 271
Récupération de verre d'emballage usagé	kt	2 036	1 992

¹²⁶ Définition de FEDEVERRE.

¹²⁷ Glossaire Infovitrail

¹²⁸ La valorisation des emballages en France, Rapport transmis à la Commission Européenne, Juin 2014

¹²⁹ Il s'agit par exemple du verre utilisé en lunetterie optique, pour les ampoules (d'éclairage entre autres), les écrans de télévision, les ustensiles de laboratoire et d'hygiène, le verre de silice, etc.

¹³⁰ Elles sont utilisées dans la fabrication des isolants thermiques ainsi que dans les fibres optiques pour les télécommunications, bénéficient du renforcement des exigences en matière de performances énergétiques globales des bâtiments neufs et de la forte demande d'équipements.

¹³¹ FCSIV

<i>dont verre d'emballage ménager</i>		1937	1933
<i>dont verre d'emballage non ménager</i>		99	59
Récupération de verre plat¹³²	kt	363	348
Récupération apparente totale de verre¹³³	kt	2 399	2 340
Importations de calcin¹³⁴	kt	203	185
Exportations de calcin¹³⁴	kt	170	173
Achat total de calcin par les verreries¹³⁵	kt	2 432	2 353
Taux d'incorporation de calcin en verrerie	%	52 %	55 %

La production de verre a augmenté en 2011 (+8 %) et diminué en 2012 (-9 %) pour atteindre 4,3 Mt dont 80 % de verre creux.

La récupération apparente de déchets de verre s'élève à 2,3 Mt en 2012 (+2 % par rapport à 2010), dont 1,9 Mt de verre d'emballage.

Au total, les verriers français ont enfourné 2,4 Mt de calcin en 2012, dont 2,1 Mt pour la production de verre d'emballage, ce qui porte le taux d'incorporation du calcin à 55% pour l'ensemble de l'industrie (+1 % par rapport à 2010) et à 60% (même taux en 2010) pour les verreries d'emballages.

V.3 Contexte et éléments prospectifs

Facteurs économiques

L'activité verrière française, qui avait réussi à renouer avec la croissance en 2011, a à nouveau souffert de la mauvaise santé économique de ses principaux marchés. Nous reviendrons plus en détail sur ce contexte économique dans la section V.4.

Facteurs institutionnels (politiques publiques)

Opérationnelle en France depuis 1993, la filière REP portant sur les emballages ménagers a aujourd'hui comme objectif de recycler 75% des emballages ménagers mis en marché.

En France, il n'existe pas d'objectif de recyclage ni de filière REP spécifique au verre plat. Toutefois, des jalons ont été posés concernant le verre automobile : pour atteindre les 95% de taux de recyclage des VHU (véhicules hors d'usage) en 2015¹³⁶, il faudra que le verre des véhicules soit recyclé¹³⁷. Une étude de l'ADEME sur les conditions de retrait et de valorisation du verre automobile est en cours.

Contrairement aux VHU, le BTP n'a pas encore de réglementation sur la déconstruction. Les professionnels doivent dépolluer avant de démolir, mais cela ne concerne pas le verre considéré comme un déchet inerte. Toutefois, deux mesures pourraient permettre, sur le long-terme, d'augmenter le gisement des déchets de verre de bâtiment et d'inciter les acteurs du BTP à accroître la collecte et le recyclage du verre :

- Le « plan de rénovation des bâtiments » lancé par le gouvernement en mars 2013, avec comme objectif ambitieux la rénovation de 500 000 logements par an d'ici 2017 ; et

¹³² Volume estimé en soustrayant le tonnage de « récupération de verre d'emballage usagé » au tonnage de « récupération apparente totale de verre ».

¹³³ Ce volume a été calculé via la formule suivante : Récupération apparente totale de verre = Achat total de calcin par les verriers + exportations de calcin – importations de calcin. Le résultat est légèrement supérieur aux quantités de calcin sortant des centres de préparation du calcin (donnée de FEDEREC).

¹³⁴ Douanes, code SH 70010010

¹³⁵ FCSIV

¹³⁶ Voir la directive Européenne 2000/53/CE

¹³⁷ Le poids moyen d'un VHU est de 880 kg or le poids du verre dans un véhicule commercialisé aujourd'hui est de 40 kg en moyenne soit 4% du poids du véhicule.

- Le projet de loi pour la transition énergétique qui prévoit la mise en place d'une obligation de rénovation thermique – associée à des financements innovants – lors de travaux d'entretien lourds (ex : ravalement de façade).

Enfin, qu'il s'agisse du verre creux ou du verre plat, le règlement du 10 décembre 2012 définissant les critères de sortie du statut de déchet (SSD) pour le calcin de verre est applicable depuis le 11 juin 2013. Seul l'avenir dira s'il permettra réellement de développer le recyclage du verre.

Facteurs techniques

Jusqu'il y a peu, les usines verrières élaborant du verre blanc manquaient de calcin blanc. Pour répondre aux exigences quantitatives et qualitatives de ces usines en matière de calcin blanc, de nombreux recycleurs ont, depuis le début des années 2000, investi dans la technologie de « démélange », qui permet de séparer le calcin par couleurs grâce à une batterie complexe de systèmes de tri. Cette technologie, montée en puissance dès 2006, permet aujourd'hui aux lignes de production de bouteilles incolores d'utiliser des quantités de plus en plus grandes de calcin issu du recyclage des emballages ménagers. Le principal facteur limitant à cet approvisionnement est désormais dû à un manque de tri à la source (volumes collectés sélectivement insuffisants et de qualité perfectible).

Lorsque les lots de calcin (post-consommation) sont trop contaminés ou de granulométrie trop fine donc difficiles à trier, il existe encore peu de débouchés faute d'opportunités économiques. Il arrive toutefois que des recycleurs pratiquent des opérations de broyage et de tamisage pour obtenir une fine poudre de verre (granulométrie < 1 mm) qui trouve ensuite des applications comme additif (agent de charge des pigments de peinture ; additif dans les plastiques, le béton, le carrelage, etc.) ou, et c'est le cas en Norvège, comme matière première de produits utilisés dans le bâtiment (mousses de verre isolantes, etc.).¹³⁸

Par ailleurs, si désormais, les industriels du recyclage du verre maîtrisent les technologies pour lutter contre les polluants classiques comme la céramique ou les vitrocéramiques, tous ne sont pas encore équipés pour relever le défi que pose la présence d'étiquettes autocollantes en plastique, qui incorporent parfois des antivols discrets, sur un nombre croissant de bouteilles en verre. Ces étiquettes compliquent le broyage du verre et certaines provoquent des réactions chimiques dans les fours verriers. Néanmoins, grâce à l'expansion des progrès technologiques en matière de recyclage, FEDEVERRE juge que ce défi n'en sera plus un d'ici quelques années.

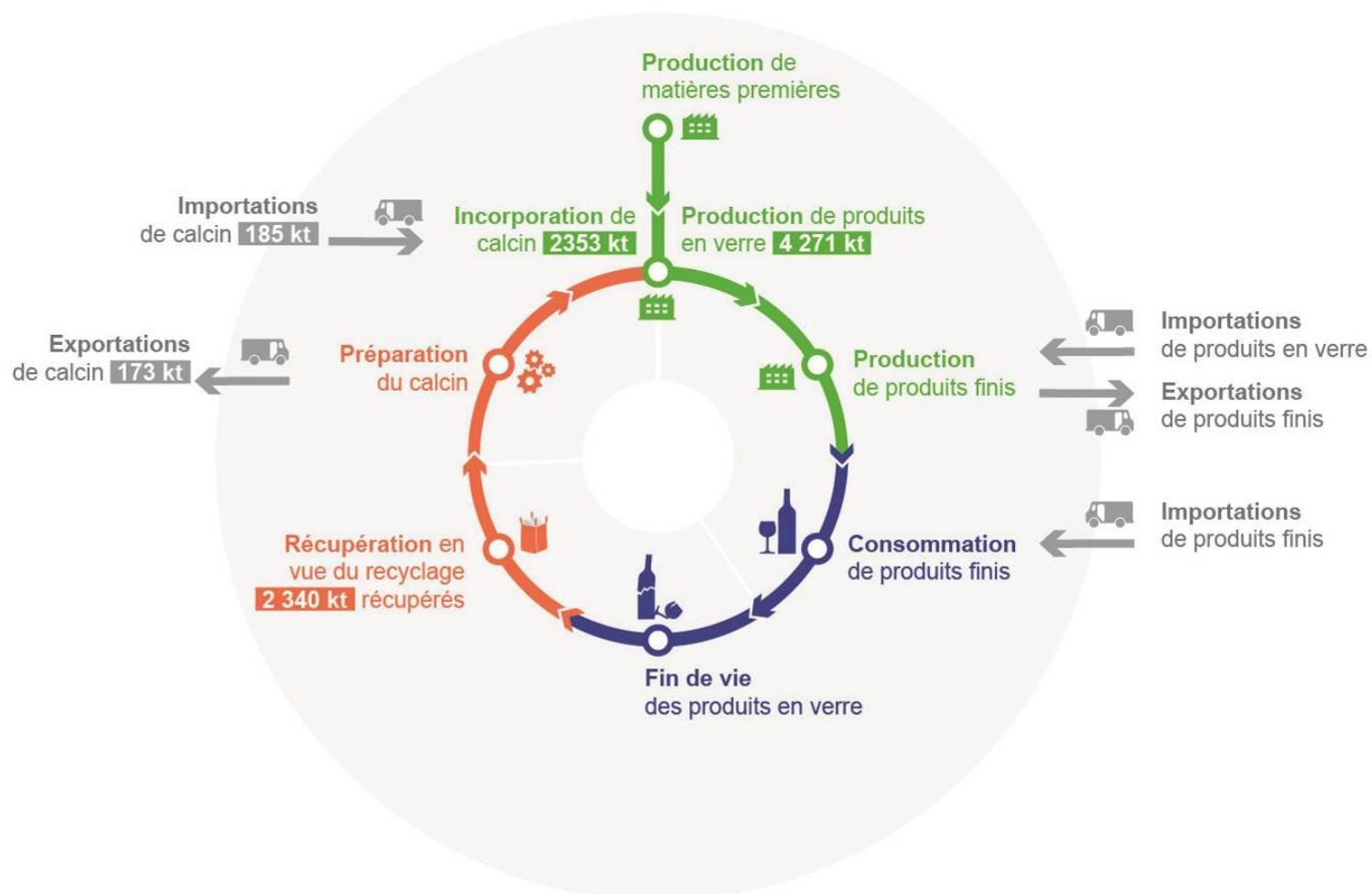
Globalement, les progrès technologiques en cours devraient déboucher à court terme sur une amélioration qualitative et quantitative de la collecte du verre, en particulier le verre plat issu des VHU (pare-brise, lunettes arrière) et du bâtiment.

V.4 Flux physiques

¹³⁸ Entretien avec FEDEVERRE

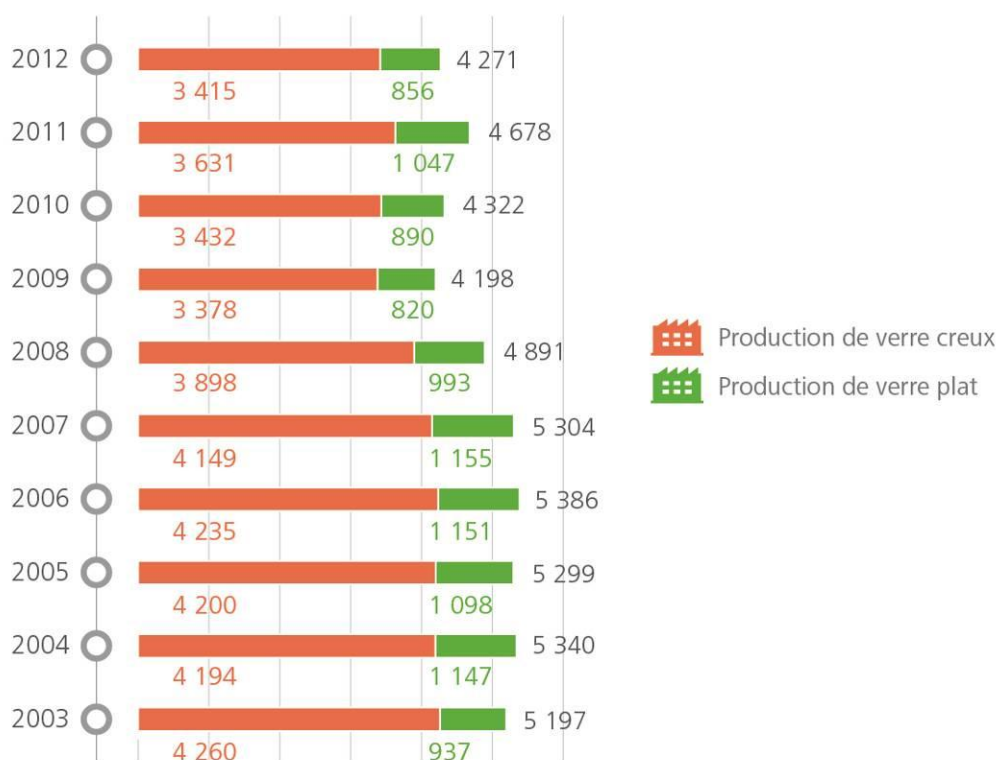
Le cycle de vie du verre

Figure 19: Le cycle de vie du verre



La production de verre

Figure 11 : Production de verre, 2003-2012



Relativement stable entre 2001 et 2007, la production de verre a amorcé une décroissance en 2008 qui s'est prolongée jusqu'en 2012 (-9 % par rapport à 2011 et -19 % par rapport à 2007), malgré un léger rebond en 2011 (+8 %).¹³⁹

Le déclin des industries du secteur automobile et du bâtiment (la construction neuve a ralenti, et, le plan national de rénovation thermique des bâtiments n'ayant démarré qu'en 2013, la rénovation des logements ne bénéficiait plus de mesures fiscales incitatives en 2012) ont particulièrement affecté la production de verre plat qui a reculé de 18 % en 2012.

Quant au recul de la production de verre creux, qui représente 80 % de la production de verre, il est, dans le cas des bouteilles, directement liée à la baisse de la consommation intérieure (en particulier sur le marché du vin et des spiritueux), et, dans le cas de la gobeletterie, des flacons et des pots (qui servent les marchés de l'agroalimentaire, de la pharmacie et, dans une moindre mesure, le marché de la parfumerie/cosmétique), à une concurrence internationale accrue.

La consommation et le commerce extérieur du verre

Dans le précédent BNR, les tonnages annuels des imports/ exports de verre neuf entre 2006 et 2010 résultent d'estimations réalisées à partir des échanges extérieurs *en valeur* et d'une estimation des prix au kg ; une approche par défaut qui conduit à des estimations assez précises.

Depuis le 1^{er} janvier 2011, les statistiques douanières concernant les échanges intracommunautaires représentent des flux dont la valeur se situe au-dessus d'un seuil relativement élevé (460 000€ contre 150 000€ auparavant). La qualité des données issues des douanes s'est donc considérablement amoindrie

¹³⁹ Sources : Fédération des Chambres Syndicales de l'industrie du Verre (FCSIV)

en 2011 et 2012, et n'a pas été jugée suffisante pour que les données d'import/export de verre soient publiées dans le BNR pour les années 2011 et 2012.

Quoi qu'il en soit, un peu moins des deux tiers du chiffre d'affaires de l'industrie française du verre¹⁴⁰ se sont réalisés sur le marché intérieur en 2012. Les 35 % restants provenaient de l'exportation (39 % pour le verre plat et 33 % pour le verre creux).¹⁴¹

La consommation apparente de verre se calcule à partir de la production des verriers et du solde du commerce extérieur. Cependant, au-delà de l'absence de données douanières fiables, il ne nous a pas semblé pertinent d'estimer la consommation de verre par les transformateurs (fabricants de fenêtres, de pare-brise, etc.), et ce pour deux raisons :

- Le calcin est réintroduit en verrerie (producteurs de verre) et non chez les transformateurs (leurs propres chutes de transformation du verre sont réintégrées à la production des verriers) ;
- Une partie du verre transformé n'est pas, in fine, « consommé » sur le territoire français, par exemple lorsque la France exporte des bouteilles de vin. Il est donc plus intéressant de mettre en perspective les données sur la récupération de déchets de verre (tonnages en sortie de centre de tri) avec celles portant sur le gisement de déchets de verre, et non sur la consommation de verre par les transformateurs.

La récupération de calcin

Les quantités de verre usagé (verre d'emballage + verre plat) collectées n'ont cessé d'augmenter depuis 2003 (+24% entre 2003 et 2012), avec une progression moyenne de 2,5% par an. En 2012, la collecte séparée a permis de récupérer 2,3 Mt de verre usagé, dont 1,9 Mt de verre d'emballage d'origine ménagère¹⁴², soit 82,6% du verre récupéré. Concernant les déchets (post-consommation) de verre creux industriel et de flaconnage (rebuts des producteurs verriers, embouteilleurs, distributeurs), 59 kt ont été collectées en vue du recyclage en France. Toutefois dans les bennes publiques dédiées au verre ménager, et donc dans les quantités collectées qui sont comptabilisées en verre ménager, se trouve parfois du verre issu des cafés, hôtels et restaurants à proximité.

La progression de la collecte séparée du verre d'emballage, passée de 1,8 Mt à 1,9 Mt entre 2003 et 2012 (+5%), n'est pas liée à une augmentation du gisement de déchets d'emballage en verre ; au contraire, sur la même période, ce gisement a diminué de 17%, passant de 3,2 Mt en 2003 à 2,7 Mt en 2012. La progression s'explique donc essentiellement par l'amélioration des gestes de tri (plus de 80% des français disent trier le verre, 50% le font systématiquement et 30% de temps en temps^{143, 144}).

Il existe encore des marges de progrès pour le verre d'emballage, au-delà de la quasi-généralisation du système de collecte séparée pour le verre d'emballage (93% de la population française en 2009¹⁴⁵) : 28% du gisement de verre d'emballage reste encore à collecter en 2012.¹⁴⁶ L'augmentation des performances par habitant se fera grâce à l'optimisation des dispositifs de collecte et l'accroissement des quantités collectées auprès des professionnels (cafés hôtel restaurants).

¹⁴⁰ Inclut l'industrie du verre creux, du verre plat, mais aussi du verre technique, de la laine de verre et du fil de verre.

¹⁴¹ Rapport d'activité de FEDEVERRE, 2012

¹⁴² ADEME, La valorisation des emballages en France, Rapport adressé à la Commission Européenne, Juin 2014

¹⁴³ Eco-emballages, Observatoire des gestes de tri, juin 2014

¹⁴⁴ ADEME, La collecte des déchets par le service public en France – Résultats 2011

¹⁴⁵ SINOE, *Fiche indicateur – Collecte OMR et collectes sélectives*

¹⁴⁶ Calcul effectué à partir du gisement estimé dans l'étude ADEME-Adelphe-Eco-emballages sur les emballages ménagers en France et à partir de la quantité de verre d'emballage collectée sélectivement.

Figure 12 : Récupération apparente de verre usagé, 2003-2012



L'industrie du verre plat ne bénéficie pas d'une filière organisée comme le verre d'emballage, notamment à cause des contraintes logistiques, techniques, et sécuritaires (extraction et manipulation du verre) et du fait des coûts supplémentaires induits pour les opérateurs (centres VHU et entreprises du BTP). Ainsi, « si le remplacement de pare-brises ou de fenêtres d'habitation apporte aux recycleurs de verre un peu de matière, via des contrats de gré à gré passés avec des entreprises (garages, Carglass, poseurs de double-vitrage, etc.), la déconstruction des VHU et des bâtiments est moins performante ».¹⁴⁷

Dans le secteur automobile, plusieurs opérateurs nationaux collectent et traitent déjà le verre automobile issu de VHU : France Pare-Brise Recyclage¹⁴⁸, SRPVI, et Briane Environnement. Toutefois la majorité des volumes provient encore d'accords avec des partenaires qui opèrent des remplacements de vitrages.¹⁴⁷ Renault Environnement, à travers le projet pilote VALVER¹⁴⁹ explore ainsi les moyens logistiques et les meilleures techniques de démontage pour collecter et recycler le verre de VHU en France. Une étude sur les opportunités du recyclage du verre de VHU est par ailleurs en cours au sein de l'ADEME et devrait être publiée début 2015.

Dans le secteur du bâtiment, les principaux metteurs sur le marché de verre (producteurs et distributeurs) ont récemment initié la collecte et le recyclage du verre de bâtiment. AGC Glass, GTM Bâtiment, Veka Recyclage, et Veolia Propreté, dans le cadre du projet REVALO (2011), collectent et recyclent les vitrages de bâtiments tertiaires (chantiers de construction neuve ou de réhabilitation) ; tandis que Saint Gobain Glass, Lapeyre et Paprec se sont associés (2013) pour collecter et recycler les vieilles fenêtres des bâtiments résidentiels. Bien que la collecte soit délicate (malgré un gisement conséquent, le gisement est très diffus), ces initiatives sont intéressantes et complémentaires.

¹⁴⁷ Recyclage Récupération Magazine, *Verre industriel, des filières post-consommation à développer*, 01/06/2014

¹⁴⁸ Fusion de Sibelco Green Solutions (ex-Paté) et Solover depuis 1996

¹⁴⁹ Le projet VALVER (VALorisation du VERre automobile) fut initié par Renault Environnement, avec une chaîne d'acteurs mêlant activités industrielles, universités et associations.

Elles montrent que le développement du recyclage du verre plat issu des démolitions et rénovations requiert d'être innovant et passe nécessairement par une coopération entre acteurs de métiers différents (producteurs, distributeurs, transporteurs, recycleurs).

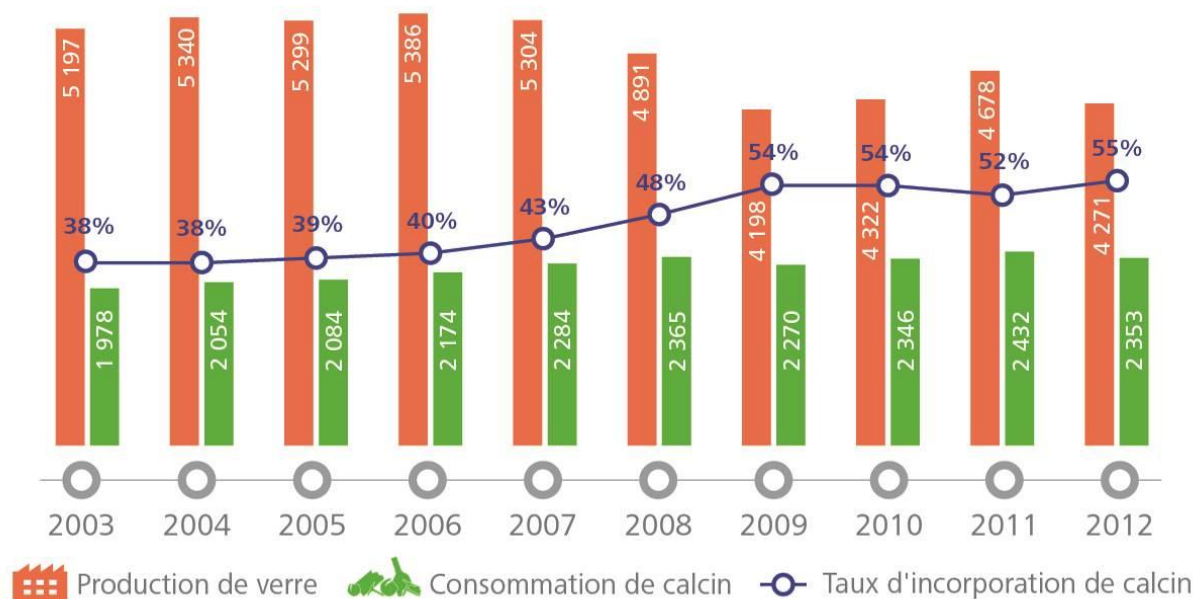
Le commerce extérieur du calcin

Les échanges extérieurs de calcin restent minimes par rapport aux quantités collectées : en 2012, les importations de calcin représentent 185 kt soit 8 % de la récupération apparente, et les exportations s'élèvent à 173 kt. Par ailleurs, ces échanges ont essentiellement lieu avec les pays limitrophes tels que la Belgique (proche du nord de la France connu pour être un important bassin de production du verre et de collecte du verre usagé) et l'Allemagne.

L'incorporation de calcin dans la production de verre

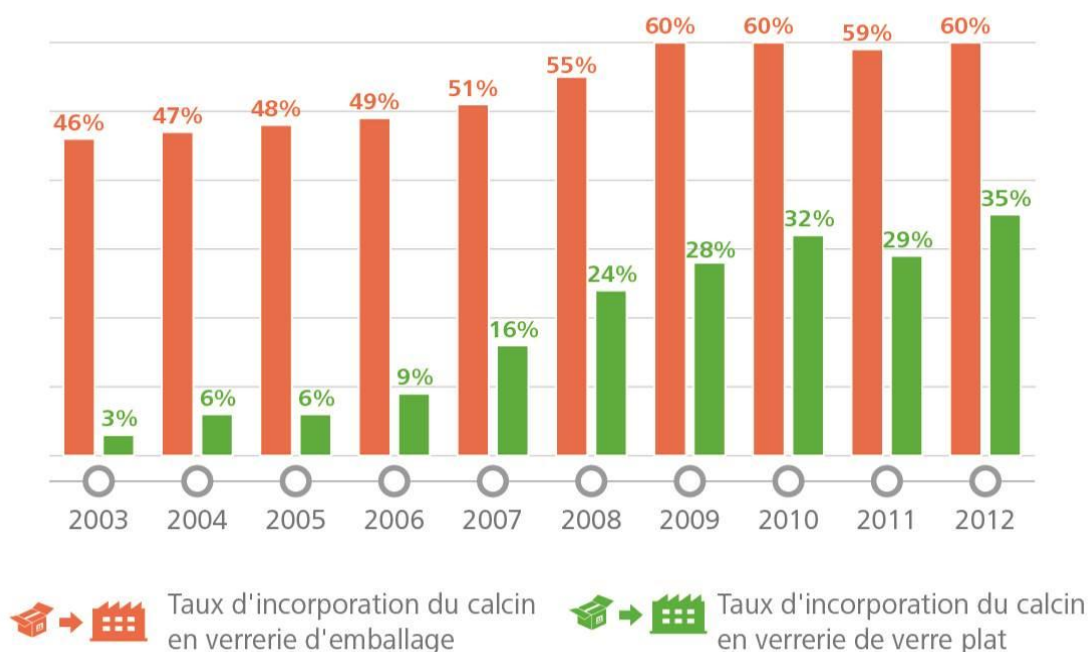
En 2012, les verriers français ont acheté 2,4 Mt de calcin¹⁵⁰, grâce aux progrès techniques réalisés ces dernières années (voir section V.3). Si le tonnage d'achat de calcin par les verriers a légèrement baissé en 2012 (-3%), il avait augmenté en 2011 (+4%). D'après FEDEVERRE, ce rebond n'a pas été confirmé car, structurellement, le tonnage de calcin acheté en verrerie a tendance à diminuer depuis 2008 à cause de la baisse de la consommation de verre (et donc de la production de verre), notamment dans le secteur automobile et le secteur des emballages.

Figure 13 : Evolution de l'incorporation de calcin dans la production de verre (verre creux + verre plat), 2003-2012



¹⁵⁰ En partant de l'hypothèse que l'utilisation de calcin est quasi équivalente à l'achat de calcin par les verriers.

Figure 14 : Evolution du taux d'incorporation de calcin en verrerie de verre plat et en verrerie de verre creux, 2003-2012



Sur les 2,4 Mt de calcin achetées en verrerie, près de 2,1 Mt soit 87 % ont été utilisées en verrerie d'emballage. Depuis 2003, le taux d'incorporation du calcin en verrerie de verre creux (emballage + gobeletterie) a progressé de 3,1% en moyenne par an, passant de 46% en 2003 à 60% en 2012 (soit de 51% à 65% entre 2003 et 2012 en verrerie d'emballage, i.e. hors gobeletterie). Aujourd'hui, certains fours de verre d'emballage utilisent jusqu'à 90 % de calcin dans leur production.

En verrerie de verre plat, le taux d'incorporation du calcin a connu une croissance rapide, passant de 3% en 2003 à 35% en 2012. Toutefois ce calcin provient encore essentiellement des chutes de production et de transformation. Les déchets post-consommation de verre plat empruntent encore quasi systématiquement la voie des déchets inertes ou des DIB. Par exemple, d'après le rapport 2012 de l'Observatoire sur les VHU, 70 % du verre issu des VHU était enfoui en décharge en 2011, 29 % était valorisé dans le secteur des TP (généralement utilisé dans la construction comme soubassement), et 1% seulement était recyclé.¹⁵¹ On observe des difficultés de recyclage des verres automobiles du fait de la séparation de la feuille de PVB pour les pare-brises, de la couleur du verre pour certaines vitres (teinte verte liée aux oxydes de fer), et du système de dégivrage contenu dans les vitres arrière ainsi que du marquage de ces dernières.¹⁵² De plus, l'ajout de propriétés additionnelles (sécurité, légèreté, isolation, etc.) au verre se traduit par la mise sur le marché de produits plus techniques et plus complexes à recycler.¹⁵³

Malgré une tendance en baisse de la consommation de verre, la demande reste soutenue, ce qui laisse entrevoir des débouchés pour des volumes supplémentaires de calcin. De plus, les gisements potentiels de verre plat sont encourageants.

Dans le secteur automobile, le gisement de verre *potentiellement récupérable* est estimé à 48 000 tonnes (dont 32 000 tonnes dans les VHU)¹⁵⁴, tandis que dans le bâtiment, 170 000 tonnes de déchets de verre

¹⁵¹ [ADEME, Observatoire des VHU 2012-2013](#) (p.31)

¹⁵² Rapport du Conseil Economique et Social du Centre, « Les activités dans le domaine de la déconstruction en région Centre », Décembre 2010

¹⁵³ ADEME, Valorisation de la part non métallique des VHU, données 2012 nationales

¹⁵⁴ Le verre présent dans les VHU est estimé précisément à 32 400 tonnes (verre de post-consommation ; hypothèse faite en partant du principe que 80% du verre d'un véhicule est récupérable, qu'il y a plus de 1 500 démolisseurs et environ 27kg de verre dans un véhicule) et le verre issu du remplacement de pare-brise et de vitres de véhicules durant leur usage (opérations de maintenance) est estimé à 16 000 tonnes. Source: VALVER.

seraient générées chaque année par la démolition et la rénovation des bâtiments,¹⁵⁵ voire plus à l'avenir si l'on tient compte des perspectives de construction de logements et des rénovations dans les prochaines années en France. Contrairement à d'autres acteurs du recyclage, les recycleurs de verre sont donc relativement optimistes sur l'avenir de leur marché.

Mise en perspective européenne du recyclage du verre d'emballage

Tableau 15: Recyclage de verre d'emballage des 10 plus grands consommateurs de l'UE (2012)¹⁵⁶

	Consommation nationale de verre d'emballage (tonnes)	Récupération de verre d'emballage (tonnes)	Taux de recyclage*
Belgique	322 218	302 406	94%
Autriche	271 240	230 200	85%
Allemagne	2 803 100	2 340 000	83%
Italie	2 211 649	1 673 000	76%
Pays-Bas	536 000	382 000	71%
France	2 881 000	2 036 000	71%
Espagne	1 459 581	972 690	67%
Royaume-Uni	2 680 025	1 626 589	61%
Portugal	362 342	210 781	58%
Pologne	1 055 362	541 314	51%
Total UE-28	16 256 559	11 436 566	70%

* Le taux de recyclage est défini comme les tonnes recyclées dans chaque pays divisées par les tonnes consommées.

La France, premier consommateur européen de verre d'emballage, se classe en 14^{ème} position en matière de taux de recyclage du verre d'emballage.

Ces comparaisons sont toutefois à prendre avec beaucoup de précaution. En effet, si tous les pays européens publient des chiffres sur le recyclage du verre d'emballage, la définition et le mode de calcul employés varient d'un pays à l'autre. Par exemple, la Belgique définit le taux de recyclage comme la quantité recyclée (incorporée dans la production) divisée par la quantité *produite*. Il s'agit donc en réalité d'un taux d'*incorporation* et non d'un taux de *recyclage*. De plus, en Angleterre, le taux de recyclage inclut le calcin utilisé par les verriers mais aussi le verre usagé utilisé dans les sous-couches routières.

V.5 Données socio-économiques



On compte en France 23 verreries de verre creux et 8 verreries de verre plat.¹⁵⁷ Les unités de production des bouteilles et les centres de préparation du calcin se concentrent essentiellement dans le nord, le sillon rhodanien et l'Aquitaine. La préparation du calcin se fait généralement à proximité des verreries avec 14 installations.

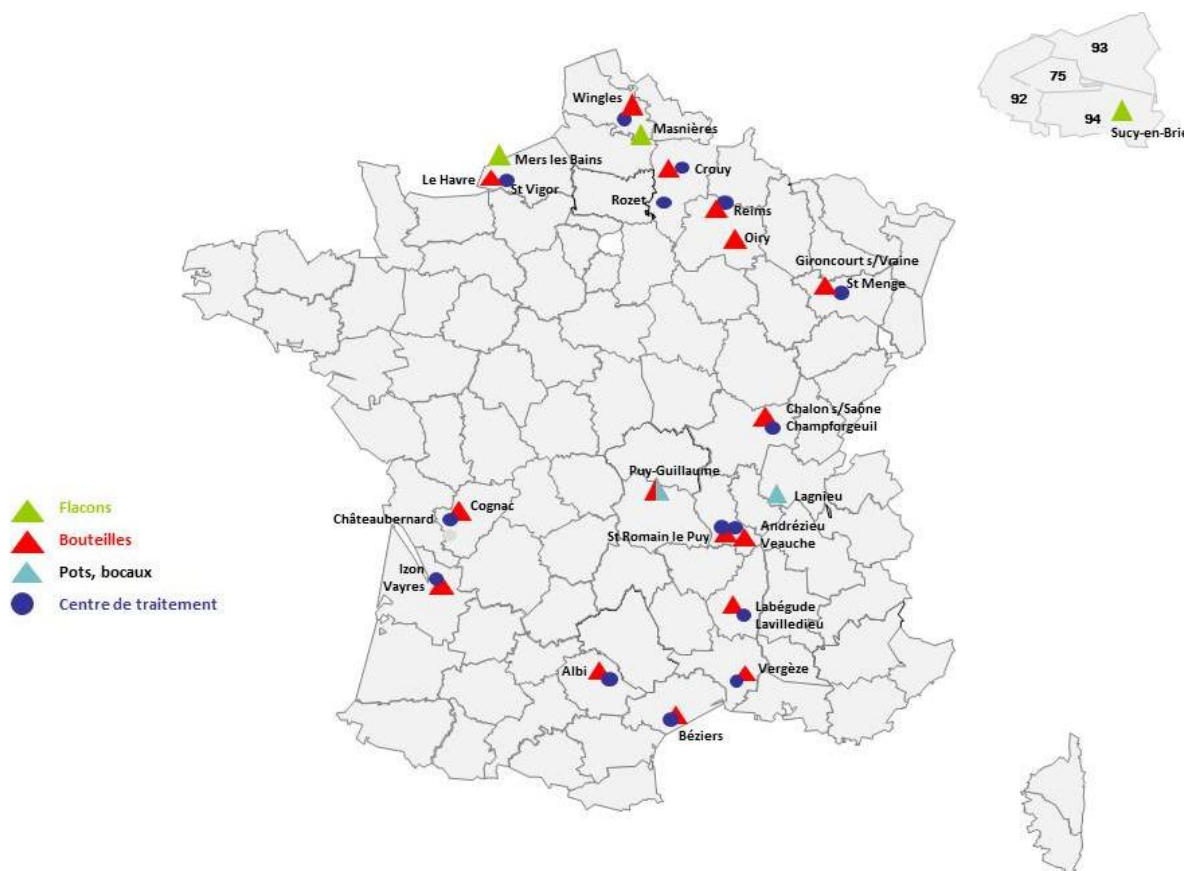
¹⁵⁵ Etude économique réalisée par BIO by Deloitte en 2014 sur le recyclage du verre de bâtiment dans 6 pays européens (données 2013).rce

¹⁵⁶ FEVE, 2012

¹⁵⁷ <http://www.fedeverre.fr/IMAGES/carte.jpg>

L'industrie du verre creux et celle du verre plat génèrent respectivement un chiffre d'affaires de 2,5 Mds€ (dont 1,4 Mds€ lié à l'incorporation de calcin¹⁵⁸) et de 810 M€ (dont 287 M€ lié à l'incorporation de calcin¹⁵⁹) en 2012.

Figure 20: Carte des usines verrières (pots, bocaux, bouteilles) ainsi que des centres de traitement du calcin¹⁶⁰



Par ailleurs, l'industrie du verre creux emploie 12 935 personnes en 2012 (emplois indirects, i.e. créés à travers les fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services) ; et 1 600 emplois sont liés à la récupération et au recyclage du verre d'emballage.¹⁶¹ Quant à elle, l'industrie du verre plat emploie 2 995 personnes ; mais les emplois liés à la récupération et au traitement du verre plat usagé sont difficiles à estimer.¹⁶²

¹⁵⁸ Le chiffre d'affaires (CA) des activités de recyclage du calcin en verrerie d'emballage a été calculé en multipliant le taux d'incorporation du calcin en verrerie d'emballage par le CA de la fabrication de verre d'emballage.

¹⁵⁹ Le CA des activités de recyclage du calcin en verrerie de verre plat fut a été calculé en multipliant le taux d'incorporation du calcin en verrerie de verre plat par le CA de la fabrication de verre plat.

¹⁶⁰ www.verre-avenir.fr

¹⁶¹ FEDEVERRE, Rapport d'activité 2012

¹⁶² La logique utilisée pour estimer le CA de l'incorporation du calcin en verrerie ne peut être utilisée pour estimer le nombre d'emplois liés à cette activité.

VI. Les déchets inertes du BTP



VI.1 Lexique

Que sont les déchets BTP ? Ce sont les déchets du secteur du bâtiment¹⁶³ et des travaux publics¹⁶⁴, générés au cours de démolitions et de réhabilitations mais aussi au cours de constructions. Ils regroupent des déchets inertes, des déchets non dangereux et des déchets dangereux. Le présent chapitre se focalise sur les déchets inertes du BTP.

Qu'est-ce qu'un déchet inerte ? « Tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'Environnement ou à la santé humaine. »¹⁶⁵

Le périmètre des déchets inertes traités à travers ce chapitre couvre les matériaux suivants :

- Béton ;
- Briques, tuiles, céramiques¹⁶⁶, ardoises ;
- Enrobés et produits à base de bitume ne contenant pas de goudron ;
- Terres et cailloux non pollués ;
- Autres matériaux de démolition de chaussée ;
- Ballast de voie non pollué ;
- Autres types de déchets inertes.



Déchets non inertes, non dangereux ¹⁶⁷	Plâtre ¹⁶⁸ , isolant, polystyrène, plastiques, emballages non souillés, colles, vernis et peintures ne contenant pas de produits toxiques, mais aussi le bois uniquement <i>non</i> traité, et les métaux ferreux (acier, fer, etc.) et non ferreux. Ces déchets représentent ~5 % de la totalité des déchets du BTP.
Déchets dangereux ¹⁶⁷	Emballages souillés par des produits toxiques, bois traités, aérosols, colles, vernis, peintures, solvants, matériaux contenant de l'amiante, etc. Ces déchets représentent ~1 % de la totalité des déchets du BTP.
Granulats	Les granulats sont des fragments de roche d'une taille comprise entre 0 et 80 mm de diamètre environ. On distingue les granulats naturels des granulats recyclés. Les premiers sont principalement extraits dans des carrières terrestres et, dans une moindre mesure, dans les fonds marins à 10-15 mètres de profondeur. Les carrières terrestres se regroupent en deux catégories : <ul style="list-style-type: none"> • les carrières de roches meubles qui exploitent les gisements de sables et graviers déposés le plus souvent dans l'ancien lit d'une rivière ; et • les carrières de roches massives qui exploitent des roches « dures » (éruptives, métamorphiques ou calcaires).

¹⁶³ Opérations de construction et de démolition de logements ou de bâtiments, réhabilitation etc.

¹⁶⁴ Opérations de réaménagement, voiries, constructions de sites publics ou d'utilité publique.

¹⁶⁵ Article R 541-8 code de l'Environnement.

¹⁶⁶ La céramique émaillée ou ciment peuvent ne pas être inertes. Ces matériaux peuvent modifier le Ph de l'eau et du sol provoquant la disparition de certaines espèces fauniques.

¹⁶⁷ Etude de SOes sur les déchets de construction en 2008 en France.

¹⁶⁸ Le plâtre n'est *pas* un déchet inerte ; en contact d'un milieu humide ou fermentescible, il peut produire des gaz sulfuriques toxiques et solubles dans l'eau.

	<p>Les granulats recyclés proviennent quant à eux du recyclage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de matériaux issus des chantiers routiers et de la déconstruction des bâtiments. Ils sont obtenus par tri, concassage et criblage et ont des caractéristiques similaires à celles des granulats naturels. Toutefois, ils sont encore majoritairement utilisés pour des revêtements routiers et très peu pour la fabrication de nouveaux bétons ; • de sous-produits industriels: schistes houillers, laitiers de hauts fourneaux ou d'aciéries, mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (on parle de « granulats artificiels »). <p>Quelques exemples de l'usage des granulats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • lors de la construction des chaussées (routes et autoroutes), • pour la couche de ballast des voies ferrées, • pour les remblais, • mais aussi dans les bunkers de golfs, les plages de loisirs, le revêtement de terrains de sport, etc. <p>Ils peuvent également être mélangés à un liant : avec du ciment pour faire du béton, avec du bitume pour produire des enrobés. Ils s'intègrent alors dans la fabrication des maisons, des ouvrages d'art, des ponts, etc.</p>
Béton	Un matériau de construction composite fabriqué à partir de granulats (sable, gravillons, etc.) agglomérés par un liant (ciment).
Bitume	Une substance composée d'un mélange d'hydrocarbures extraits du pétrole, qui est liquéfiable à chaud et adhère aux supports sur lesquels on l'applique. Dans le langage courant, on le confond souvent avec le goudron d'origine houillère, ou avec l'asphalte dont il n'est qu'un composant.
Ciment	Matière pulvérulente (généralement sous forme de poudre) formant avec l'eau, ou une solution saline, une pâte plastique liante, susceptible d'agglomérer, en durcissant, des substances variées, pour produire du mortier, des graviers, ou encore du béton.
Ballast	Le ballast est le lit de pierres ou de graviers sur lequel repose une voie de chemin de fer.
Remblai	Travail de terrassement exécuté pour faire une levée, égaliser un terrain, ou garnir un mur d'un revêtement en terrasse.
Enrobé	Un enrobé (ou enrobé bitumineux) est un mélange de graviers, sable et de liant hydrocarboné (goudron ou bitume) appliqué en une ou plusieurs couches pour constituer la chaussée des routes. Il contient ~5 % de bitume et ~95 % de gravats.
VRD	Voiries et réseaux divers : il s'agit des différents raccordements (ex: eau, assainissement, gaz, ligne téléphonique etc.) et branchement (ex: électricité) réalisés sur un terrain pour qu'il soit viabilisé. Le terrain, à l'origine nu, est dit équipé, une fois ces réalisations faites.

VI.2 Contexte et éléments prospectifs

Contexte économique

D'après la Coface¹⁶⁹, le secteur du bâtiment concentre à lui seul plus de 30 % des défaillances (dépôts de bilan) en France. Une fragilité qui vient notamment de la structure du secteur, composé essentiellement de TPE (l'artisanat représente 98 % des 400 000 entreprises du bâtiment¹⁷⁰) concurrencées par les grands

¹⁶⁹ Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur (agence spécialisée dans l'assurance-crédit à l'exportation).

¹⁷⁰ ADEME, Actes du colloque *Prévention, Déchets et Territoires* de 2013

groupes et les sociétés étrangères ; et d'une conjoncture immobilière peu favorable, comme le montre l'évolution des permis de construire (-16 % entre décembre 2012 et novembre 2013) et des prix de l'immobilier.¹⁷¹ Ces indicateurs ne jouent pas en la faveur d'une reprise en 2014, ni dans le neuf, ni dans la rénovation. L'objectif gouvernemental de 2012, qui était d'atteindre 500 000 logements construits ou rénovés par an, n'a pas encore été tenu puisque seulement 330 000 logements neufs ont été construits en 2013, et il le sera difficilement en 2014¹⁷².

Sur le marché des travaux publics (TP), plus concentré que celui du bâtiment (le secteur des TP compte 8 000 entreprises¹⁷⁰), les perspectives sont également sombres. En 2014, la baisse de la subvention versée par l'État à l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) (-50 % en 2014) d'une part, et la suspension de l'écotaxe¹⁷³ (qui promettait de lever 500 millions d'euros pour l'AFITF) d'autre part, marquent un coup d'arrêt pour le financement de plusieurs dizaines de projets (construction et entretien de lignes ferroviaires, routes, transports en commun, maritimes ou fluviaux).¹⁷⁴ D'après la Fédération nationale des travaux publics (FNTP), deux autres facteurs expliquent aussi les difficultés financières des entreprises de TP : l'investissement des collectivités locales paralysé par la crise et la réforme de la fiscalité locale (or les travaux pour les collectivités représentent la moitié de l'activité des TP, voire les 2/3 en comptant l'Etat et les entreprises publiques¹⁷⁰) ; ainsi que la fin prochaine (d'ici 2016-2017) des grands travaux liés à la construction des quatre lignes à grande vitesse (LGV).

Enfin, s'ajoute à la baisse des commandes une augmentation des coûts d'approvisionnement dans un contexte de forte pression sur les matières premières (contraintes réglementaires essentiellement). D'où la nécessité d'accroître le réemploi et le recyclage des déchets du BTP.

Contexte institutionnel et cadre réglementaire

En dehors des contraintes relatives à l'amiante et aux installations de traitement, la gestion des déchets du BTP restait encore peu règlementée il y a quelques années. Ce n'est que récemment que le cadre réglementaire a évolué.

La directive européenne de novembre 2008¹⁷⁵, transposée en France en décembre 2010, impose que 70 % des déchets non dangereux du BTP soient recyclés à horizon 2020. La France n'atteint pas encore cet objectif. Ceci étant, l'Assemblée Nationale a engagé début 2013 une réflexion relative à la création d'une taxe sur certains matériaux de construction afin d'inciter à recycler les inertes du BTP.¹⁷⁶

Quelle que soit l'issue de cette réflexion, les départements sont déjà responsabilisés à ce sujet au travers des plans de prévention et de gestion des déchets du BTP. Par ailleurs, le Grenelle a rendu obligatoires les diagnostics préalables aux chantiers de déconstruction de bâtiment qui visent à recenser les différents types de déchets générés sur ces chantiers (uniquement pour les bâtiments de surface supérieure à 1 000 m² ou ayant accueilli des substances dangereuses – cf. Arrêté du 19/12/2011). Cette mesure encourage les maîtres d'ouvrage à penser en amont le problème des déchets. C'est donc un premier pas vers la déconstruction sélective, i.e. le démontage sélectif des éléments d'ouvrage afin d'en augmenter le taux de valorisation.¹⁷⁷

Néanmoins, il convient de signaler qu'à ce jour, les contrôles et les sanctions des pratiques non réglementaires et des installations de traitement non autorisées sont quasi inexistantes.¹⁷⁷

Éléments techniques

¹⁷¹ Panorama COFACE, *Défaillances d'entreprises*, Automne 2013

¹⁷² Le Monde, *Seulement 330 000 logements neufs construits en 2013*, 8 janvier 2014

¹⁷³ Elle sera remplacée par l'instauration d'un « péage transit poids lourds » à partir du 1er janvier 2015, qui devrait rapporter 500 millions d'euros par an dont 350 affectés à AFITF.

¹⁷⁴ Communiqué de presse de Bruno Cavagné, Président de la FNTP, 23 juin 2014

¹⁷⁵ Directive 2008/98/CE.

¹⁷⁶ Les Echos, *Une taxe à l'étude pour inciter au recyclage des déchets de BTP*, 5 février 2013

¹⁷⁷ ADEME, Actes du colloque *Prévention, Déchets et Territoires* de 2013

Sous l'impulsion de l'ADEME et des professionnels, des progrès techniques ont été réalisés depuis une dizaine d'années dans le cadre de l'élaboration des plans départementaux de gestion des déchets de chantiers suite à la circulaire ad hoc de février 2000. En effet, cela permet aujourd'hui de disposer :

- d'outils pratiques d'aide à la mise en œuvre de la prévention et d'une gestion optimisée des déchets (ex : guides, clauses types à insérer dans les marchés, outils de géolocalisation des installations de collecte et de traitement, etc.) ;
- de technologies de valorisation du béton, des agrégats d'enrobés et des déblais, industriellement matures ;
- d'un réseau d'installations de collecte et de traitement des déchets de chantier, bien que celui-ci reste à densifier ; et enfin
- d'un savoir-faire en matière de déconstruction des bâtiments.¹⁷⁸

Parmi les avancées technologiques visant à mieux valoriser le béton, on peut citer le programme RECYBETON, projet national de R&D soutenu par le MEDDE et l'ANR, qui explore les opportunités de recyclage des bétons. Aujourd'hui, la grande majorité des bétons sont broyés et recyclés pour des travaux de terrassements routiers, tandis que d'autres pays européens tels que le Danemark, l'Angleterre, et l'Allemagne, intègrent déjà des granulats recyclés dans la production de bétons de structure.¹⁷⁹ À terme, RECYBETON souhaite encourager l'incorporation de granulats recyclés dans les bétons et lancer une filière de recyclage de bétons déconstruits.¹⁸⁰

Le projet MURE, quant à lui, s'intéresse au multi-recyclage des enrobés de bitume, qui sont le plus souvent réutilisés in situ lors de la reconstruction de routes. Ce projet étudie le nombre de fois qu'un enrobé peut être réutilisé ainsi que les différentes méthodes employées pour les recycler.

Malgré ces initiatives, l'envoi des déchets en filière de valorisation et les quantités valorisées restent insuffisants pour les raisons développées dans la partie VI.4. Ainsi, l'ADEME a estimé à près 45 % le taux de valorisation matière des déchets inertes et non dangereux en 2008 (hors terres et déblais), pour un objectif communautaire de 70% à horizon 2020.

VI.3 Les granulats

Note : les granulats (voir lexique) font partie des principales matières premières utilisées dans le secteur du BTP. Le présent chapitre se concentre avant tout sur les granulats et peu sur les autres composants des inertes du BTP, car peu de données sont disponibles sur ces derniers.

Les chiffres clés

Tableau 16 : Chiffres clés du recyclage des granulats, en 2011 et 2012

	Unité	2011	2012
Production totale de granulats ¹⁸¹	Mt	379	360
Production de granulats issus du recyclage (de schistes, de laitiers, de mâchefers et de matériaux de démolition) ¹⁸¹	Mt	25	25
Part des granulats recyclés dans la production totale	%	6,6 %	6,9 %
Part des granulats recyclés issus du BTP dans la production totale	%	5,0 %	5,4 %

¹⁷⁸ ADEME, Actes du colloque *Prévention, Déchets et Territoires* de 2013

¹⁷⁹ Institut pour la Recherche Appliquée et l'Expérimentation en Génie Civil, *Etude d'opportunité pour un projet national de R&D sur le recyclage complet des bétons*, 2010

¹⁸⁰ <http://www.pnrecybeton.fr/>.

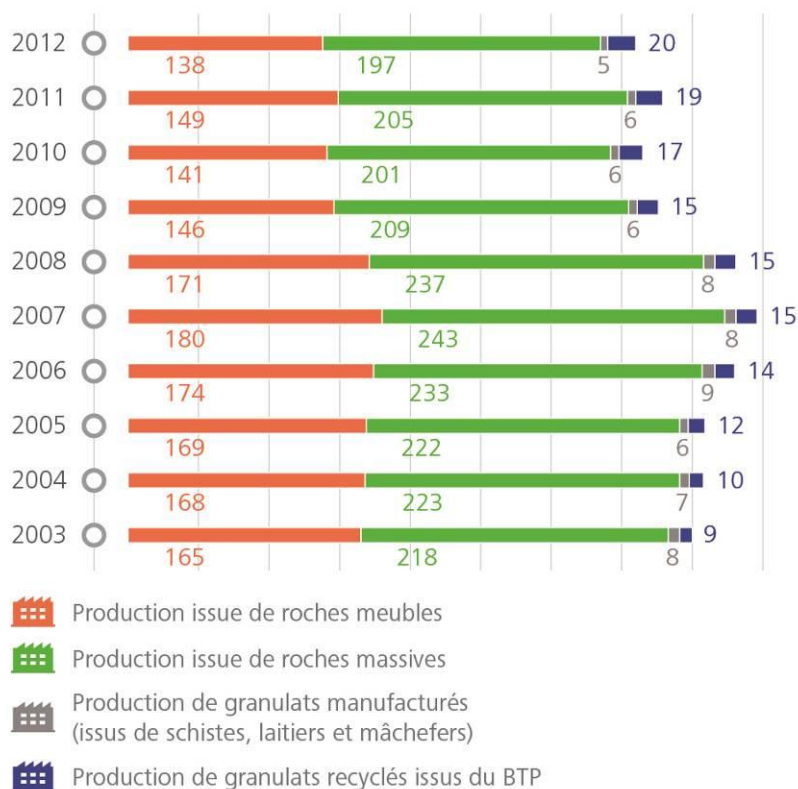
¹⁸¹ Granulats : les chiffres clés, UNPG

Consommation totale de granulats ¹⁸¹		383	363
<i>Dans le bâtiment</i>	Mt	83	78
<i>Dans les travaux publics (génie-civil et VRD)</i>		300	285
Importation de granulats ¹⁸²	Mt	11,9	13,0
Exportation de granulats ¹⁸²	Mt	7,6	8,2

La production de granulats

Comme le montre la figure ci-dessous, la production française de granulats a fortement diminué depuis 2007, passant de 446 Mt à 360 Mt en 2012 (-19 % en 5 ans), conséquence de la crise économique qui affecte le secteur du BTP depuis 2008.

Figure 21 : Production de granulats par origine, 2003-2012



La production française est majoritairement issue de gisements naturels. En 2012, les granulats recyclés représentaient seulement 6,8 % de la production totale, soit 25 Mt en 2012, dont 20 Mt de granulats issus de matériaux de démolition¹⁸³. Il convient de noter que, malgré la crise, la proportion de granulats recyclés augmente avec le temps (ils représentaient 6,3 % des 365 Mt de granulats produits en 2010). Parmi les granulats recyclés, on note une diminution progressive des parts issues de schistes et des laitiers, qui s'explique pour ces derniers par la diminution des productions industrielles dont ces résidus sont issus.

¹⁸² Les statistiques complètes UNICEM

¹⁸³ Les bétons de démolition utilisables en technique routière peuvent provenir de 3 origines : la route elle-même (démolition ou fraisage de chaussées béton, peu répandues en France), la démolition de bâtiments, et la démolition d'équipements (ouvrages d'art, poteaux, etc.).

La proportion de 6,8 % peut paraître faible, mais elle ne prend pas en compte les granulats recyclés directement sur les chantiers. Le chiffre de 25 Mt correspond en effet seulement à la quantité de granulats retraités par les plateformes de recyclage des producteurs de granulats. Si l'on y ajoute les matériaux recyclés directement sur les chantiers ou ceux qui vont directement d'un chantier de démolition à un chantier de TP, la proportion de matériaux valorisés n'est plus de 6 %, mais de 15 à 20 % selon les régions.¹⁸⁴

Les régions Nord Pas-de-Calais et Ile de France sont les régions les plus actives en termes de production de granulats recyclés. La première génère des quantités importantes granulats industriels, du fait en particulier de son secteur sidérurgique ; tandis que la région Ile de France produit des quantités élevées de granulats de démolition, notamment du fait de ses grands chantiers.¹⁸⁵

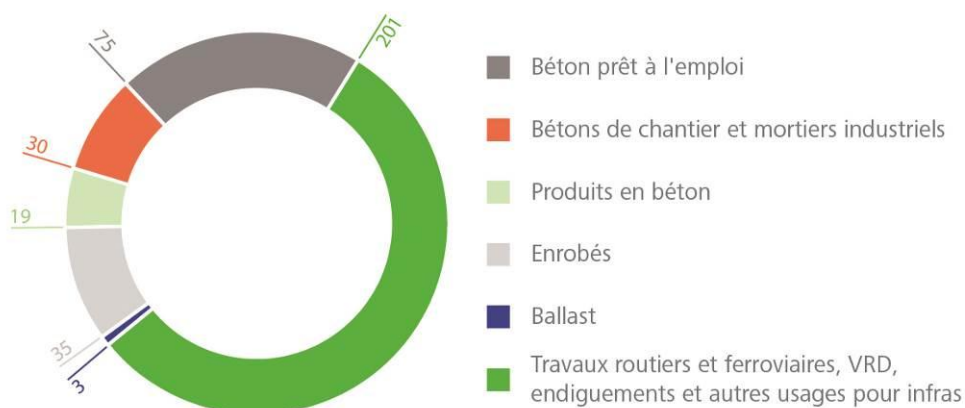
Commerce extérieur de granulats

Les granulats ayant une très faible valeur unitaire, leur transport à des fins commerciales se limite à de courtes distances (< 50 km). Le commerce extérieur de granulats est donc faible par rapport à la production ; en 2012, 13 Mt étaient importées contre 8 Mt exportées, tonnages représentant chacun moins de 3 % de la production nationale. Il s'agit essentiellement de flux entres pays frontaliers.

Consommation de granulats

La consommation nationale totale de granulats s'est élevée à 363 Mt en 2012, dont 79 % dans le secteur des TP. Dans ce secteur, le segment « travaux routiers et ferroviaires, VRD¹⁸⁶, endiguement, et autres usages pour infrastructures » est le plus gros consommateur de granulats ; il représente 55 % de la consommation totale de granulats en 2012. Quant à elle, la production de bétons hydrauliques consomme 34 % des granulats. La consommation de granulats *issus du recyclage*, elle, se limite généralement aux travaux routiers et VRD (sans tenir compte des agrégats d'enrobés, généralement recyclés in situ).

Figure 22 : Consommation de granulats (en Mt) par nature d'emploi, 2012



¹⁸⁴ Union Nationale des Producteurs de Granulat (UNPG)

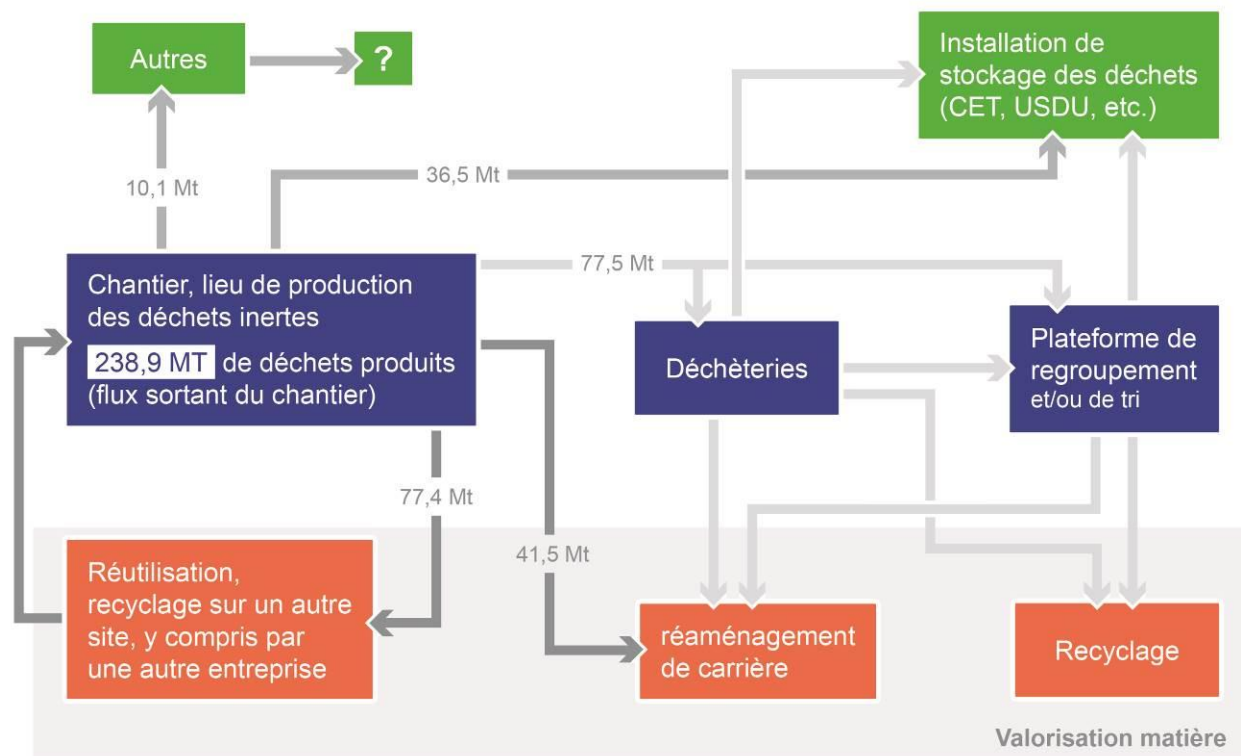
¹⁸⁵ UNICEM

¹⁸⁶ Voir lexique.

VI.4 Les déchets inertes du BTP dans leur ensemble

Cycle de vie des inertes du BTP

Figure 23: Cycle de vie des inertes du BTP¹⁸⁷

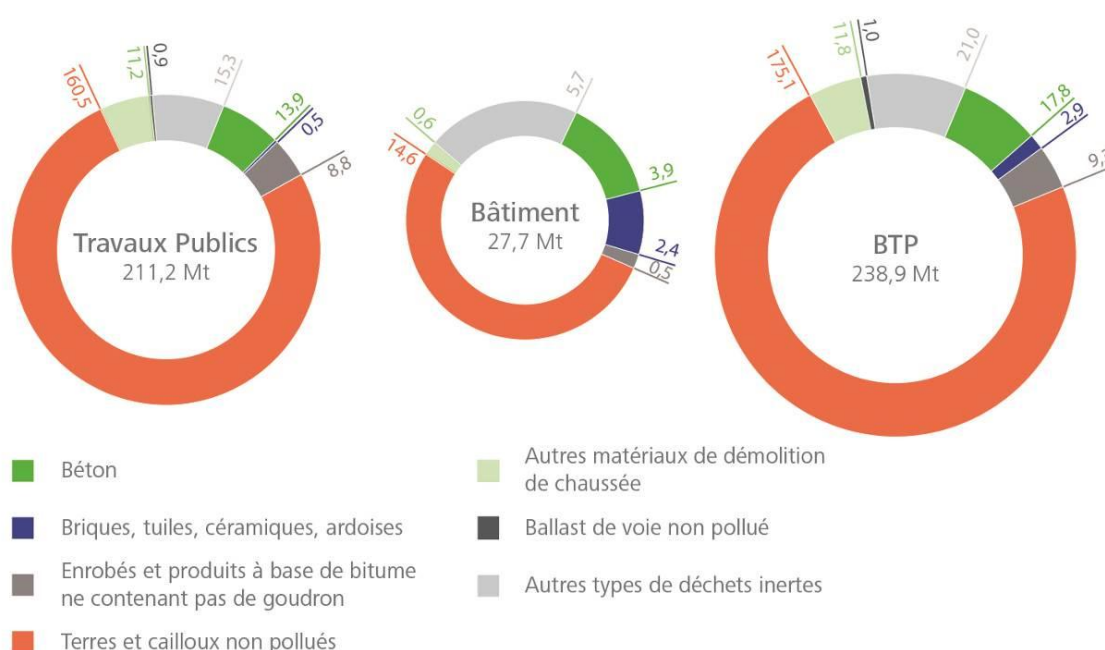


La production des déchets inertes du BTP

On estime aujourd'hui que le secteur du bâtiment représente environ 15 % de la production de déchets du BTP.¹⁸⁸

¹⁸⁷ Chiffres issus de l'Enquête du SOeS sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

¹⁸⁸ Ministère l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, *Les déchets du bâtiment*

Figure 24 : Production de déchets issus du BTP en 2008¹⁸⁹

Les flux de déchets inertes du BTP sont encore mal documentés. Le MEDDE, via le SOeS, a publié en 2010 une enquête sur le recyclage des inertes du BTP mais les données datent de 2008 et aucune donnée de flux plus récente n'est disponible à ce jour. Cette enquête sera relancée en 2015 sur l'année 2014, auprès des producteurs de déchets (ces derniers n'avaient pas été interrogés lors de l'enquête de 2008).

En 2008, 239 Mt de déchets inertes issus du BTP (91 % de l'ensemble des déchets produits par le secteur) ont été générées¹⁹⁰ en France, dont 27,7 Mt (12 %) par le bâtiment et 211 Mt (88 %) par les TP. Pour les TP, l'activité de terrassement produit les 3/4 des déchets.¹⁹¹ Au sein du bâtiment, la démolition génère près de 90% des déchets inertes, suivie par la réhabilitation et enfin par la construction neuve. De plus, le gisement de déchets inertes du BTP est en grande majorité composé de terres et cailloux non pollués (73 %) suivi par le béton (7 %).

Les destinations des déchets inertes du BTP

L'enquête renseigne aussi sur la destination de ces déchets. Les inertes sont soit valorisés soit dirigés vers des installations de stockage. La valorisation des inertes peut se faire soit *in situ*, comme pour les enrobés, soit *ex-situ*, en les envoyant dans des plateformes de traitement, en passant éventuellement par des installations de regroupement (déchèteries professionnelles).

Bien que les quantités d'inertes arrivant dans les « déchèteries, plateformes de regroupement, tri et valorisation des inertes du BTP » soient connues, leur destination finale ne l'est pas (tout comme pour la catégorie « autres »). Faute de ce manque de traçabilité, il est difficile d'estimer la part des déchets réellement valorisés en France, ainsi que ceux disposés en décharge sauvage. Le devenir de 31 % des déchets inertes reste inconnu. Néanmoins, il est possible d'affirmer qu'en 2010, au moins 50 % des inertes du BTP ont connu une valorisation matière. Le MEDDE estime que la valorisation matière est plus élevée dans le secteur des TP que dans celui du bâtiment.¹⁹²

¹⁸⁹ La catégorie « autres » représente en majorité les mélanges de déchets inertes et les matériaux aux tonnages les plus faibles.

¹⁹⁰ Construction, déconstruction et réhabilitation comprise

¹⁹¹ Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur (agence spécialisée dans l'assurance-crédit à l'exportation).

¹⁹² Estimation de 2010 faite par le Ministère l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie.

De plus, la proportion de déchets inertes valorisés varie selon les types de déchets pris en compte. En effet, les chiffres présentés sont largement influencés par le flux « terres et cailloux », qui représentent 73 % du gisement de déchets. La valorisation matière représente au moins 62 % des volumes traités pour les inertes du BTP hors « terres et cailloux », et seulement 7 % sont mis en décharge. Quant aux matériaux dont sont issus les granulats recyclés (ex : bétons, ballasts, matériaux de démolition), 70 % des tonnages sont recyclés.

Figure 25 : Destination des inertes du BTP en 2008

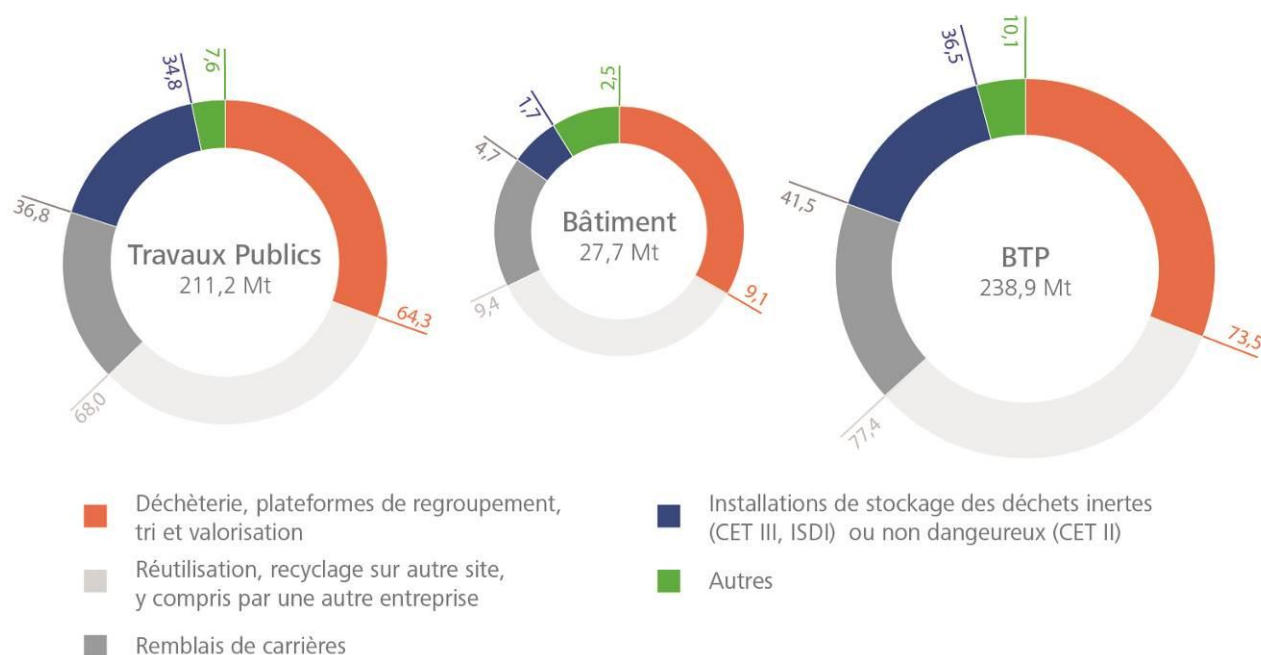


Tableau 17: Récapitulatif des destinations des inertes du BTP par catégorie de déchet, 2008 (source : SOeS)

Natures des déchets	Quantité de déchets (Mt)	Déchèterie, plateformes de regroupement, tri et valorisation	Réutilisation, recyclage sur autre site	Remblais de carrières	ISDI ¹⁹³	Autres
Béton	17,8	15 %	78 %	2 %	5 %	1 %
Briques, tuiles, céramiques, ardoises	2,9	36 %	25 %	35 %	3 %	2 %
Enrobés et produits à base de bitume sans goudron	9,3	17 %	78 %	1 %	4 %	1 %
Terres et cailloux non pollués	175,1	33 %	24 %	21 %	18 %	4 %
Autres matériaux de démolition des chaussées	11,8	8 %	74 %	11 %	6 %	1 %
Ballast de voie non pollué	1	0 %	61 %	1 %	0 %	38 %
Boues de dragage et de curage non polluées	2,6	1 %	35 %	16 %	27 %	22 %
Autres type de déchets inertes	1,2	37 %	53 %	4 %	6 %	0 %
Mélanges de déchets inertes	17,1	56 %	12 %	10 %	11 %	12 %
Total des déchets inertes	238,9	31 %	32 %	17 %	15 %	4 %

L'envoi des déchets en filière de valorisation et les quantités réellement valorisées restent insuffisantes pour les raisons suivantes :¹⁹⁴

¹⁹³ Installations de stockage des déchets inertes.

¹⁹⁴ ADEME, Actes du colloque *Prévention, Déchets et Territoires* de 2013.

- **Une trop faible attractivité économique du recyclage**, due :
 - à une offre d'élimination relativement importante (1 300 installations de stockage d'inertes contre environ 700 plateformes de tri/valorisation) et bon marché (~5 €/t pour le stockage d'inertes et 60 €/t pour le stockage de déchets non dangereux, hors transport),
 - à des coûts de traitement supérieurs à ceux de l'élimination (très variables selon le type de déchet et le procédé de traitement), liés à des coûts d'investissement et/ou de transport supérieurs, et
 - à la persistance de sites de traitement non autorisés (ce qui concerne près de la moitié des installations de stockage de déchets inertes) ou ne respectant pas leurs obligations (absence de contrôle et manque de contraintes et de sanctions réglementaires ou contractuelles).
- **Des acteurs qui ne sont pas mobilisés** : la multiplicité des acteurs sur un projet de construction (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises), associée aux orientations législatives en matière de déchets, implique une responsabilité partagée, mais dans la pratique la distribution des responsabilités n'est pas toujours claire et/ou intégrée par les acteurs (malgré l'existence d'outils de mise en œuvre¹⁹⁵), car elle est rarement anticipée lors de la phase de définition des chantiers.

Les détenteurs de déchets sont donc peu incités à privilégier la valorisation, de même que les exploitants de plateformes sont peu encouragés à investir dans de nouvelles capacités, et les industriels peu enclins à développer de nouvelles filières de recyclage. De plus, les granulats de recyclage sont concurrencés par les granulats de carrière, dont les prix restent concurrentiels dans de nombreuses régions, sur un marché important en volume mais aux marges faibles.

Ainsi, comme le souligne le recueil des interventions du colloque ADEME « Prévention, Déchets et Territoires » de 2013 au sujet des déchets inertes du BTP, « les capacités de valorisation actuelles ne sont pas à la hauteur des gisements qui pourraient y être dirigés. Cela reste à affiner au niveau local, dans le cadre de la démarche de planification de la gestion des déchets du BTP. »

VI.5 Mise en perspective européenne

Concernant les granulats du BTP uniquement

La France est, en 2011, le troisième producteur européen de granulats recyclés issus du BTP (10 % de la production européenne), derrière le Royaume-Uni (27 %) et l'Allemagne (35 %). Le Royaume-Uni, les Pays-Bas et l'Allemagne sont ceux qui incorporent, en valeur relative, le plus de granulats recyclés dans leur production.

Tableau 18 : Production de granulats issus du recyclage de matériaux du BTP, en Europe en 2011¹⁹⁶

2011	Production de granulats issus du recyclage de matériaux du BTP	Production totale de granulats	Part issue du recyclage de matériaux du BTP
Allemagne	65	598	11 %
Royaume-Uni	50	225	22 %
France	19	379	5 %
Pays-Bas	18	73	25 %
Belgique	15	88	17 %

¹⁹⁵ Exemples : normes de classification des produits et d'usage couvrant également le champ des matériaux issus du recyclage, guides techniques régionaux de mise en œuvre de ces matériaux (éléments accessibles en ligne sur le site de l'Observatoire OFRIR), guide SETRA de 2011 fixant les exigences environnementales, clauses types, etc.

¹⁹⁶ Statistiques UEPG : <http://www.uepg.eu/statistics/estimates-of-production-data/data-2011>

Pologne	8	345	2 %
Danemark	6	51	12 %
Suisse	5	51	10 %
UE 27	189	2 865	7 %

Concernant les déchets du BTP dans leur ensemble

En matière de recyclage des déchets du BTP, des pays comme l'Allemagne (89,2 % de recyclage), la Belgique et les Pays-Bas (90 %) ont une longueur d'avance par rapport à la France. En effet, ils ont mis en place des politiques volontaristes de réduction de la mise en décharge dès les années 90, encouragées notamment par des contraintes fiscales. Il convient toutefois de nuancer les écarts en partie aussi dûs à des écarts de périmètre statistique.

La France commence néanmoins à rattraper son retard grâce à la mobilisation de multiples acteurs sur le sujet. Des grands groupes au profil TP comme Eurovia (filiale de travaux routiers de Vinci) ou Colas (son alter-ego chez Bouygues) recyclent eux-mêmes les matériaux issus de leurs chantiers routiers. D'autres sociétés développent la filière de tri et de recyclage des déchets du BTP ; ainsi que des PME telle qu'Yprema, qui cible les nombreux petits chantiers de BTP urbains proches de ses installations.¹⁹⁷

VI.6 Données socio-économiques de la production de granulats

En 2011, l'industrie de production de granulats comptait 1 570 entreprises employant 14 540 personnes et réalisant au total un chiffre d'affaires de 3,851 Mds€ dont 186 M€ (5 %) issus de la production de granulats recyclés. Par ailleurs, sur les 2 700 sites de production de granulats, il y avait 2 300 carrières et 400 sites de recyclage.¹⁹⁸



(* Données relatives à 2011 et issues de l'enquête statistiques menée par l'UNICEM)

Les données 2012 sont aussi disponibles et se situent dans le tableau ci-dessous.¹⁹⁹

Nombre d'entreprises	2012
Entreprises de production de granulats issus de roches meubles	658
Entreprises de production de granulats issus roches massives	809
Production de granulats issus du recyclage	347
Chiffre d'affaires (M€) HT	

¹⁹⁷ Energies & Environnement, Quel avenir pour la valorisation des déchets du BTP en France?, juillet 2013

¹⁹⁸ Données relatives à 2011 et issues de l'enquête statistiques menée par l'UNICEM.

¹⁹⁹ Les statistiques complètes UNICEM

Entreprises de production de granulats issus de roches meubles	1 644
Entreprises de production de granulats issus roches massives	1 922
Production de granulats issus du recyclage	185
Effectif salarié	
Entreprises de production de granulats	14 283
<i>Dont production de granulats issus de roches meubles</i>	<i>5 972</i>
<i>Dont production de granulats issus roches massives + production de granulats issus du recyclage</i>	<i>8 311</i>

VII. La contribution des filières REP

Si le présent BNR privilégie une analyse par filière matière (papier, verre, etc.) pour représenter les chaînes du recyclage, faire une analyse par produits usagés (VHU, DEEE, etc.) a l'avantage de positionner le problème par rapport aux filières de collecte existantes tout en tenant compte des réflexions sur les gisements de matière.

Ce chapitre synthétise, pour l'année 2012, la contribution des filières REP à la production de MPR pour quatre des cinq matériaux étudiés dans ce BNR (plastique, verre, papier/carton, métaux ferreux). Nous verrons que les filières REP actuelles ne contribuent que partiellement au bilan matière de l'ensemble des déchets considérés.

Les performances des sept filières REP suivantes ont été prises en compte :

- Les véhicules hors d'usage (VHU),
- Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE),
- Les emballages ménagers usagés,
- Les papiers graphiques,
- Les déchets d'éléments d'ameublement (DEA),
- Les produits de l'agrofourriture.

Les filières relatives aux produits suivants ont été exclues car elles ne contribuent pas ou participent peu au recyclage des quatre matériaux étudiés: cartouches d'impression bureautique, pneumatiques, TLC (textiles d'habillement, linge de maison, et chaussures destinés aux ménages), piles et accumulateurs usagés, fluides frigorigènes fluorés, mobil-homes, DASRI (déchets d'activités de soin à risque infectieux), DDS (déchets dangereux spécifiques), et bouteilles de gaz.

Il est important de noter que l'étude de la contribution des filières REP au recyclage des matériaux n'a jamais été menée de façon exhaustive jusqu'à présent, comme le fait ce chapitre. Par ailleurs, pour chaque filière, certaines hypothèses ont dû être effectuées ; il convient donc de considérer les résultats présentés comme des ordres de grandeur.

VII.1 Lexique

Gisement annuel	Voir lexique initial – le Tableau 19 montre des exemples de modes d'estimation du gisement, en fonction de la filière considérée.
Tonnages traités	Les déchets traités sont les déchets collectés en France et orientés vers une filière de traitement, soit en France, soit hors de France, si les conditions réglementaires du traitement sont respectées.
Tonnages recyclés	Les tonnages recyclés sont les tonnages collectés en France et orientés vers des usines de recyclage, soit en France, soit hors de France, c'est-à-dire traités selon « toute opération de valorisation par laquelle les déchets sont retraités en produits, matières ou substances aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins ». ²⁰⁰
Tonnages réutilisés	Les tonnages réutilisés sont les tonnages collectés en France et réutilisés pour « un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus » sans transformation autre qu'une réparation, soit en France, soit hors de France. On

²⁰⁰ Définition Directive cadre déchets 2008/98/CE du 19 novembre 2008

	distingue la réutilisation de produits entiers ou la réutilisation de composants (concerne les VHU et les DEEE). La définition exacte de la réutilisation est la suivante : « toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau. » ²⁰¹
Taux de recyclage par rapport aux déchets traités	C'est le rapport entre les quantités recyclées et les quantités traitées.
Taux de recyclage par rapport au gisement	C'est le rapport entre les quantités recyclées et le gisement de produits usagés.

VII.2 Performances des filières REP en 2012

Pour chacune des filières ciblées dans ce chapitre, quatre données clés ont été collectées : le gisement estimé, le taux de collecte, le taux de recyclage, et le taux de valorisation. Le Tableau 19 présente, pour certaines filières REP, les méthodes couramment utilisées pour estimer le gisement de déchets de ces filières.

²⁰¹ Article L. 541-1-1 du code de l'environnement

Tableau 19 : Méthodes d'estimation du gisement de produits usagés dans certaines filières REP

Produit usagés	Mode d'estimation du gisement ²⁰²
Emballages*	MSM de l'année
DEEE ménagers*	<p>Quantités mises sur le marché</p> <p>Distribution de la durée de détention (probabilité qu'un équipement mis sur le marché à l'année n se retrouve dans le gisement en année n+x)</p> <p>Pour chaque année de mise sur le marché</p> <p>Gisement évalué</p> <p>Unités</p> <p>Tonnage</p> <p>Source : Evaluation du gisement de DEEE ménagers, OCAD3E, 2012</p> <p>Pour chaque catégorie d'équipement, et chaque année de MSM, on considère la durée de détention comme une distribution statistique : la durée de détention est exprimée selon une distribution de Weibull, qui traduit la probabilité qu'un équipement mis sur le marché une année n se retrouve dans le gisement au bout d'x années (donc en année n+x). Il faut souligner que la durée de détention considérée correspond à la durée de détention totale, c'est-à-dire après les éventuels réemplois par différents détenteurs ou après une période de stockage au sein du ménage.</p> <p>En combinant les données de MSM propres à un type d'équipement aux distributions de sa durée de détention, le modèle permet d'évaluer le gisement (aussi bien en tonnage qu'en nombre d'unités) pour le type d'équipement, comme illustré ci-dessus.</p>
DEEE professionnels*	$[\text{MSM}^* 2012] \times [\% \text{ des MSM allouées au renouvellement}] \times [1 - \text{part de réemploi}]$ <p style="text-align: center;">Ou</p> $[\text{MSM} (2012 - n)]$ <p style="text-align: center;">Ou</p> $[\text{Parc installé en 2012}] \times [\% \text{ du parc renouvelé}] \times [1 - \text{part de réemploi}]$ <p style="text-align: center;">Ou</p> $[\text{Parc installé 2012}] / [n]$

²⁰² n = durée de vie du produit, intégrant la part de réemploi

VHU*	Gisement de VHU = parc circulant au 1 ^{er} janvier 2012 + MSM en 2012 + imports de véhicules d'occasion (VO) en 2012 – exports de VO en 2012 - parc circulant au 1er janvier 2013
-------------	--

**Abréviations : MSM = mises sur le marché ; n = durée de vie moyenne d'un équipement*

Le Tableau 20 fait état de la performance des filières REP ici considérées, pour l'année 2012.

Tableau 20: Performances des filières REP en 2012 (ou 2011 selon les données disponibles)

Filières REP	Eco-organismes concernés	Gisement estimé	Collecte	Taux de recyclage ²⁰³	Taux de valorisation = valorisation matière + valorisation énergétique
VHU ²⁰⁴	N.A.	Nombre de VHU (2012) ²⁰⁵ = 2 121 890 Tonnage ²⁰⁶ = 2,18 Mt ²⁰⁷	1 209 477 VHU (1,24 Mt) ont été pris en charge par la filière agréée en 2012, ce qui représente 57% du gisement estimé ²⁰⁵ (66% en 2011). <i>Note : Une partie de cet écart par rapport au gisement potentiel peut en partie être expliqué par l'activité de centres VHU non agréés.</i>	Taux de réutilisation + recyclage en 2011 = 80,8% <i>(Taux de recyclage par rapport aux déchets traités chez les broyeurs français)</i>	Taux de valorisation (dont réutilisation et recyclage) en 2011 = 84,8% <i>(Taux de valorisation par rapport aux déchets traités chez les broyeurs français)</i>
DEEE	Eco-systèmes, Ecologic, ERP, Récyllum	DEEE ménagers : 1,3 Mt ²⁰⁸	Taux de collecte dans la filière réglementaire (éco-organismes agréés) en 2012 = 36 % du gisement estimé soit 453 kt	Taux de recyclage en 2012 = 78% soit 353 kt <i>(Taux de recyclage par rapport aux déchets collectés)</i>	Taux de valorisation (dont réutilisation) en 2012 = 86% ²⁰⁹ <i>(Taux de recyclage par rapport aux déchets collectés)</i>
		DEEE Pro : au moins 210 kt ²¹⁰	17 504 tonnes de DEEE professionnels ont été <i>déclarées</i> traitées ²¹¹ (29% de réutilisation de DEEE entiers ²¹² , 1% de réutilisation de pièces, 50% de recyclage, 15% de valorisation		

²⁰³ Le taux de recyclage se calcule par rapport à ce qui est collecté.

Taux de réutilisation et recyclage = (déchets réutilisés (par pièces) + déchets recyclés) ÷ déchets traités

Déchets traités = déchets réutilisés (par pièces) + déchets recyclés + déchets valorisés énergétiquement + déchets détruits

²⁰⁴ Ces dernières années, les centres VHU et les broyeurs ont investi de manière significative, notamment dans les installations post-broyage. Les données de 2012 et surtout de 2013 devraient en conséquence refléter ces investissements, avec une performance accrue de la filière.

²⁰⁵ ADEME, Observatoire Véhicules Hors d'Usage 2012

²⁰⁶ Il est à noter que cette estimation du gisement théorique est moyennement fiable en raison de la forte incertitude sur les données d'import/export de voitures d'occasion.

²⁰⁷ Le poids moyen unitaire des VHU pris en charge directement par les centres VHU et les broyeurs est de 1 026 kg, en hausse de 3,5 % par rapport à 2011 (991 kg)

²⁰⁸ Etude du gisement des DEEE ménagers, OCAD3E, étude réalisée par BIO Intelligence Service et publiée en 2013

²⁰⁹ Données Eco-systèmes

²¹⁰ Etude du gisement des DEEE professionnels, ADEME, étude réalisée par BIO Intelligence Service et publiée en 2014

			<p>énergétique et 5% de destruction) en 2012 (53% du « traitement » a lieu en France), par les 4 éco-organismes agréés pour la collecte professionnelle et par 279 producteurs ayant mis en place un système individuel (hors déclarations nulles).²¹³ Mais selon une étude ADEME portant sur les centres de traitement de DEEE, au moins 140 000 tonnes de DEEE professionnels ont été traitées par les centres de traitement de DEEE en 2010, et près de 108 000 tonnes de DEEE professionnels auraient été traitées en 2012²¹⁴ soit plus de la moitié du gisement.</p>		
Emballages ménagers usagés	Eco-emballages	« Gisement contribuant au recyclage » = 4,76 Mt (mises sur le marché en 2012)	67% taux de recyclage en 2012 (3,187 Mt) <i>(Taux de recyclage par rapport au gisement)</i>		
Papiers graphiques ²¹⁵	ECOFOLIO	« Gisement contribuant au recyclage » = 4,76 Mt 3,06 Mt (2011)	<p>En 2011, sur les 3,06 Mt de papiers graphiques (hors usages spécifiques) usagés collectés par le service municipal, la moitié (48% soit 1,4 Mt) est collectée séparément en vue du recyclage. L'autre moitié est contenue dans les OMR (Ordures Ménagères Résiduelles), dont près de 57 % font l'objet d'une récupération énergétique, sont compostés ou sont méthanisés, alors que le reste n'est pas valorisé.</p> <p>La performance est plus liée à l'ancienneté des programmes de collecte séparée en faveur des papiers qu'à l'existence d'une REP.</p>		
DEA ²¹⁶	Eco-mobilier (DEA ménagers) et Valdelia (DEA professionnels)	1,7 Mt	<p>Depuis septembre 2013, Eco-mobilier a collecté 32 kt de DEA ménagers. Parmi les tonnages réceptionnés, il y avait 57% de bois et 0,9% de plastique.</p> <p>La filière DEA contribue donc à la marge au recyclage des plastiques en France et n'apparaîtra pas dans la synthèse en fin de chapitre.</p>	<p>Depuis septembre 2013, Eco-mobilier a traité près de 20 kt de DEA ménagers.</p>	45% des DEA sont actuellement valorisés, le reste est enfoui ²¹⁷
Emballages et	ADIVALOR	Gisement de plastiques	Taux de collecte moyen en 2012 : 63% (il	Taux de recyclage moyen	

²¹¹ Le traitement inclut le réemploi, la réutilisation de pièces, le recyclage, la valorisation énergétique et la destruction.

²¹² Dans le rapport annuel DEEE, le terme de « réemploi » est utilisé mais il s'agit en réalité de « préparation en vue du réemploi » car les équipements sont déjà devenus des « déchets » (ils ont été abandonnés par les usagers) au moment d'arriver en centre de traitement des DEEE.

²¹³ ADEME, Rapport annuel DEEE 2012

²¹⁴ ADEME (2012), Inventaire 2012 des sites de traitement de DEEE. Les estimations des tonnages de DEEE Pro sont une extrapolation des déclarations de 91 sites (représentatifs du secteur) qui traitent des DEEE Pro.

²¹⁵ ADEME, Papiers graphiques en France : données 2011 de mise sur le marché et de déchets générés

²¹⁶ Eco-mobilier, rapport d'activité 2012-2013

²¹⁷ Etude E&Y 2010 pour l'ADEME

produits plastiques de l'agrofourniture ²¹⁸		agricoles usagés estimé à 85 kt	varie selon l'ancienneté des programmes) soit 53 kt Taux de collecte par produit : <ul style="list-style-type: none"> • 78% des emballages vides de produits phytopharmaceutiques et assimilés • 70% des big bags d'engrais, semences et plants • 62% des films agricoles usagés • 33% des emballages vides de produits d'hygiène de l'élevage laitier <p><i>Note : les tonnages collectés contiennent des impuretés dont le tonnage peut d'avérer significatif, ce qui fait diminuer la quantité de plastique – à proprement parler – collecté.</i></p>	des plastiques agricoles en 2012 : 94% soit 50 kt Taux de recyclage par produit : <ul style="list-style-type: none"> • 100% des big bags recyclés • 99% des films agricoles recyclés • 1 bidon sur 2 recyclé 	
---	--	---------------------------------	---	--	--

Abréviations : Pro = professionnels

Au-delà de la performance des filières REP, il s'agit ici de s'interroger sur la contribution de ces filières au recyclage des 4 matériaux considérés à travers ce chapitre. Le calcul de cette contribution sera, pour chaque filière, effectué sur la base :

- De la proportion que représente chaque matériau (métaux ferreux, plastiques, verre, papiers-cartons) dans l'ensemble des produits en fin de vie collectés par cette filière,
- De la proportion que représente chaque exutoire (réemploi, recyclage matière, valorisation énergétique, stockage) pour chacun des matériaux de cette filière.

²¹⁸ ADIVALOR, rapport d'activité 2013

VII.3 Contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux en 2012

Le verre et les plastiques sont les matériaux pour lesquels la contribution des filières REP au recyclage du matériau est la plus élevée. A contrario, la part est relativement faible dans le cas des métaux ferreux et non-ferreux et du papier-carton. En effet, la majorité des ferrailles collectées en vue du recyclage provient des déchets du BTP et des matériels de transport usagés (hors VHU), qui ne font pas l'objet d'une filière REP. Quant au papier-carton, la grande majorité des déchets collectés en vue du recyclage provient de flux qui ne sont pas soumis à la REP, en particulier les papiers-cartons contenus dans les DIB.

Pour chaque matériau, une (ou deux) filière(s) REP explique(nt) l'essentiel de la contribution :

- Pour le **verre**, la REP sur les **emballages ménagers** couvre 77 % du gisement de déchets et contribue, à elle seule, à **82 % du recyclage** du verre usagé ;
- Pour les **métaux ferreux**, la **REP VHU** contribue pour **7 % au recyclage** de ferrailles, et la **REP DEEE, 2%** ;
- Pour les **papiers cartons**, les REP « **papiers graphiques** » et « **emballages ménagers** » contribuent pour **40 % du recyclage** des papiers et cartons usagés ;
- Pour les **plastiques**, la REP sur les **emballages ménagers** couvre 21 % du gisement de déchets et contribue à **60 % de la régénération** des plastiques usagés.

La présentation de la contribution de chaque filière est, dans le Tableau 21, structurée en deux parties :

- Le tonnage que représente chaque matériau cible dans le gisement couvert par la filière ;
- Le tonnage traité, par matériau, dans le cadre de la filière (le tonnage recyclé est précisé s'il est disponible par matériau).

Quant au Tableau 20: Performances des filières REP en 2012 (ou 2011 selon les données disponibles), il présente, pour chaque matériau, la contribution de chaque filière au recyclage de ce matériau.

*Note : Dans le cas du **plastique** uniquement, les flux considérés sont les **flux sortants** des régénérateurs français ; **tandis que pour le verre, les métaux ferreux et les papiers et cartons**, les flux considérés sont les **flux entrant chez les recycleurs** en France.*

Tableau 21: Contribution détaillée des filières REP au recyclage matière des différents matériaux en 2012

Filière	Tonnage que représente chaque matériau cible dans le gisement couvert par la filière	Tonnage traité, par matériau, dans le cadre de la filière (le tonnage recyclé est précisé s'il est disponible par matériau)															
VHU	Un VHU pèse en moyenne 1026 kg en 2012 (991 kg en 2011). Un VHU est composé à 75% de métaux et à 25% de matière non métallique, dont 2 à 3% de verre. ²¹⁹ Une autre source indique que les VHU sont composés à 65% de métaux ferreux, 10% de non ferreux, 2-3% de verre, et 9% de plastique. ²²⁰	<p>Le taux de réutilisation et recyclage en 2011 est de 80,8%, ce qui a permis de réutiliser ou recycler 1,24 Mt de VHU.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Matières extraites des VHU en 2011</th> <th>1,24 Mt</th> <th>Voie de traitement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Métaux ferreux</td> <td>807 kt</td> <td>8% réutilisation + 92% recyclage</td> </tr> <tr> <td>Métaux non ferreux²²¹</td> <td>124 kt</td> <td>8% réutilisation + 92% recyclage</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>13 kt</td> <td>13 % recyclage, 12% valorisation et le reste en élimination</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>37 kt</td> <td>1% recyclage, 29% « autre valorisation » et le reste en élimination</td> </tr> </tbody> </table>	Matières extraites des VHU en 2011	1,24 Mt	Voie de traitement	Métaux ferreux	807 kt	8% réutilisation + 92% recyclage	Métaux non ferreux ²²¹	124 kt	8% réutilisation + 92% recyclage	Plastique	13 kt	13 % recyclage, 12% valorisation et le reste en élimination	Verre	37 kt	1% recyclage, 29% « autre valorisation » et le reste en élimination
	Matières extraites des VHU en 2011		1,24 Mt	Voie de traitement													
	Métaux ferreux		807 kt	8% réutilisation + 92% recyclage													
	Métaux non ferreux ²²¹		124 kt	8% réutilisation + 92% recyclage													
	Plastique		13 kt	13 % recyclage, 12% valorisation et le reste en élimination													
	Verre		37 kt	1% recyclage, 29% « autre valorisation » et le reste en élimination													
	Gisement potentiel 2011		2,18 Mt														
	Métaux ferreux		1,42 Mt 65%														
	Métaux non ferreux		218 kt 10%														
	Plastique		196 kt 9%														
Verre	43 kt 2%																
Autres	305 kt 14%																
Gisement potentiel 2012	2,10 Mt																
Métaux ferreux	1,37 Mt 65%																
Métaux non ferreux	210 kt 10%																
Plastique	189 kt 9%																
Verre	42 kt 2%																
Autres	294 kt 14%																
	<i>NB : Le gisement de verre dans les VHU tel qu'indiqué ci-dessus est supérieur au gisement estimé être potentiellement récupérable (voir chapitre sur le verre).</i>																
DEEE	Il n'existe pas de caractérisation du gisement de DEEE par matériau.	<i>NB : Attention, les données ci-dessous correspondent à des tonnages traités, et non recyclés, pour les DEEE ménagers uniquement.</i>															

²¹⁹ ADEME, Observatoire Véhicules Hors d'Usage 2012

²²⁰ Assessing the economics of auto recycling activities in relation to European Union Directive on end of life vehicles, Paulo Ferrão et José Amaral, 2006

²²¹ Cuivre, cobalt, indium, tantale, etc.

	<p><u>Hypothèse</u> : la part de chaque matériau dans les volumes traités est considérée relativement proche de la part que représente chaque matériau dans le gisement de DEEE.</p> <p>Si l'on suit cette hypothèse, il y aurait environ 260 kt de plastique, 650 kt de métaux ferreux, et 210 kt de verre dans le gisement de DEEE évalué à environ 1,5 Mt.</p>	<table border="1" data-bbox="1198 199 1937 411"> <thead> <tr> <th>DEEE ménagers traités en 2012²²²</th> <th>446 kt</th> <th>100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Métaux ferreux</td> <td>192 kt</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>Métaux non ferreux²²³</td> <td>28 kt</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>76 kt</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>63 kt</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>87 kt</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> <p>En moyenne, 78 % des matériaux composants les DEEE ménagers sont recyclés, mais ce pourcentage varie selon le type de matériau, qui est bien plus élevé pour les métaux que pour les plastiques et le verre.</p> <p>Pour les DEEE professionnels, 50% du volume collecté par les éco-organismes a été recyclé, soit 8,8 kt.</p> <p><u>Hypothèse 1</u> : la part de chaque matériau dans les volumes recyclés est considérée relativement proche de la part des matériaux dans les volumes traités, puisqu'une majorité (78%) des DEEE traités sont effectivement recyclés.</p> <p><u>Hypothèse 2</u> : la composition des DEEE ménagers traités (proportion de chaque matériau) est proche de celle des DEEE professionnels.</p>	DEEE ménagers traités en 2012 ²²²	446 kt	100%	Métaux ferreux	192 kt	43%	Métaux non ferreux²²³	28 kt	6%	Plastique	76 kt	17%	Verre	63 kt	14%	Autres	87 kt	20%															
DEEE ménagers traités en 2012 ²²²	446 kt	100%																																	
Métaux ferreux	192 kt	43%																																	
Métaux non ferreux²²³	28 kt	6%																																	
Plastique	76 kt	17%																																	
Verre	63 kt	14%																																	
Autres	87 kt	20%																																	
Emballages ménagers usagés	<table border="1" data-bbox="430 965 1167 1300"> <thead> <tr> <th>« Gisement contribuant »²²⁴ (emballages ménagers)</th> <th colspan="2">4 762 kt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verre</td> <td>2 237 kt</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>Papier/Carton autre que brique</td> <td>905 kt</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>Brique alimentaire</td> <td>85 kt</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>Autres emballages en plastique</td> <td>602 kt</td> <td>12,6%</td> </tr> <tr> <td>Bouteilles et flacons</td> <td>489 kt</td> <td>10,3%</td> </tr> <tr> <td>Acier</td> <td>346 kt</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>74 kt</td> <td>1,6%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>23 kt</td> <td>0,5%</td> </tr> </tbody> </table>	« Gisement contribuant » ²²⁴ (emballages ménagers)	4 762 kt		Verre	2 237 kt	47%	Papier/Carton autre que brique	905 kt	19%	Brique alimentaire	85 kt	1,8%	Autres emballages en plastique	602 kt	12,6%	Bouteilles et flacons	489 kt	10,3%	Acier	346 kt	7,3%	Aluminium	74 kt	1,6%	Autres	23 kt	0,5%	<p>Les performances varient par matériau : dans les emballages ménagers usagers, 97% de l'acier du « gisement contribuant » d'emballages ménagers est recyclé, chiffre évalué à 32% pour l'aluminium (matériau plus disséminé), 49% pour le plastique des bouteilles et flacons, 45% pour le plastique des briques alimentaires, 67% pour le papier-carton, et 86% pour le verre.</p> <table border="1" data-bbox="1198 1204 2049 1300"> <tbody> <tr> <td>Emballages recyclés issus de la collecte séparée²²⁴</td> <td>2 920 kt</td> <td>100,0%</td> </tr> <tr> <td>Acier</td> <td>99 kt</td> <td>3,4%</td> </tr> </tbody> </table>	Emballages recyclés issus de la collecte séparée²²⁴	2 920 kt	100,0%	Acier	99 kt	3,4%
« Gisement contribuant » ²²⁴ (emballages ménagers)	4 762 kt																																		
Verre	2 237 kt	47%																																	
Papier/Carton autre que brique	905 kt	19%																																	
Brique alimentaire	85 kt	1,8%																																	
Autres emballages en plastique	602 kt	12,6%																																	
Bouteilles et flacons	489 kt	10,3%																																	
Acier	346 kt	7,3%																																	
Aluminium	74 kt	1,6%																																	
Autres	23 kt	0,5%																																	
Emballages recyclés issus de la collecte séparée²²⁴	2 920 kt	100,0%																																	
Acier	99 kt	3,4%																																	

²²² ADEME, Rapport DEEE 2012

²²³ Cuivre, cobalt, indium, tantale, etc.

²²⁴ Eco-emballages, Rapport d'activité 2012

		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>6 kt</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>Papier/Carton autre que brique</td> <td>594 kt</td> <td>20,3%</td> </tr> <tr> <td>Brique alimentaire</td> <td>39 kt</td> <td>1,3%</td> </tr> <tr> <td>Bouteilles et flacons plastiques</td> <td>240 kt</td> <td>8,2%</td> </tr> <tr> <td>Autres emballages plastique</td> <td>9 kt</td> <td>0,3%</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>1 933 kt</td> <td>66,2%</td> </tr> <tr> <td>Emballages recyclés hors collecte sélective²²⁴</td> <td>267 kt</td> <td>100,0%</td> </tr> <tr> <td>Acier extrait*</td> <td>237 kt</td> <td>88,8%</td> </tr> <tr> <td>Aluminium extrait*</td> <td>17 kt</td> <td>6,4%</td> </tr> <tr> <td>Plastique extrait**</td> <td>2 kt</td> <td>0,7%</td> </tr> <tr> <td>Papier/carton extrait***</td> <td>12 kt</td> <td>4,5%</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>*issu de Mâchefers, Compost et Tri Mécano-Biologique</i> **issu de Tri Mécano-Biologique *** issu de Compost</p>	Aluminium	6 kt	0,2%	Papier/Carton autre que brique	594 kt	20,3%	Brique alimentaire	39 kt	1,3%	Bouteilles et flacons plastiques	240 kt	8,2%	Autres emballages plastique	9 kt	0,3%	Verre	1 933 kt	66,2%	Emballages recyclés hors collecte sélective²²⁴	267 kt	100,0%	Acier extrait*	237 kt	88,8%	Aluminium extrait*	17 kt	6,4%	Plastique extrait**	2 kt	0,7%	Papier/carton extrait***	12 kt	4,5%
Aluminium	6 kt	0,2%																																	
Papier/Carton autre que brique	594 kt	20,3%																																	
Brique alimentaire	39 kt	1,3%																																	
Bouteilles et flacons plastiques	240 kt	8,2%																																	
Autres emballages plastique	9 kt	0,3%																																	
Verre	1 933 kt	66,2%																																	
Emballages recyclés hors collecte sélective²²⁴	267 kt	100,0%																																	
Acier extrait*	237 kt	88,8%																																	
Aluminium extrait*	17 kt	6,4%																																	
Plastique extrait**	2 kt	0,7%																																	
Papier/carton extrait***	12 kt	4,5%																																	
Papiers graphiques	3,1 Mt (2011) (il s'agit du gisement « contribuant »)	1,4 Mt de papiers graphiques recyclés (2011)																																	
Produits de l'agrofourriture	85 kt	50kt de plastique recyclé																																	

Tableau 22: Synthèse de la contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux en 2012

Matériau	Gisement théorique (kt)	Quantité collectée en France en vue du recyclage (<i>récupération apparente hors chutes internes</i>) en 2012 (kt)	Quantité recyclée en France (kt)	Contribution des filières REP au recyclage (kt)					
				VHU	DEEE	Emballages ménagers	Papiers graphiques	Produits de l'agrofourniture	Contribution des principales filières REP au recyclage
Verre (verre creux + verre plat)	2 893	2 340	2 353	0,2%	2,7%	82,2%	n.a.	n.a.	85,0%
Métaux ferreux	?	11 437	10 138	7,3%	1,9%	1,0%	n.a.	n.a.	10,2%
Papiers et cartons	4 005	7 348	5 037	n.a.	n.a.	11,8%	27,8%	n.a.	39,6%
Plastique	3 302	660	463	7,9%	5,8%	60,3%	n.a.	10,8%	84,7%

Figure 26 : Contribution des filières REP au recyclage du verre (verre creux + verre plat), 2012

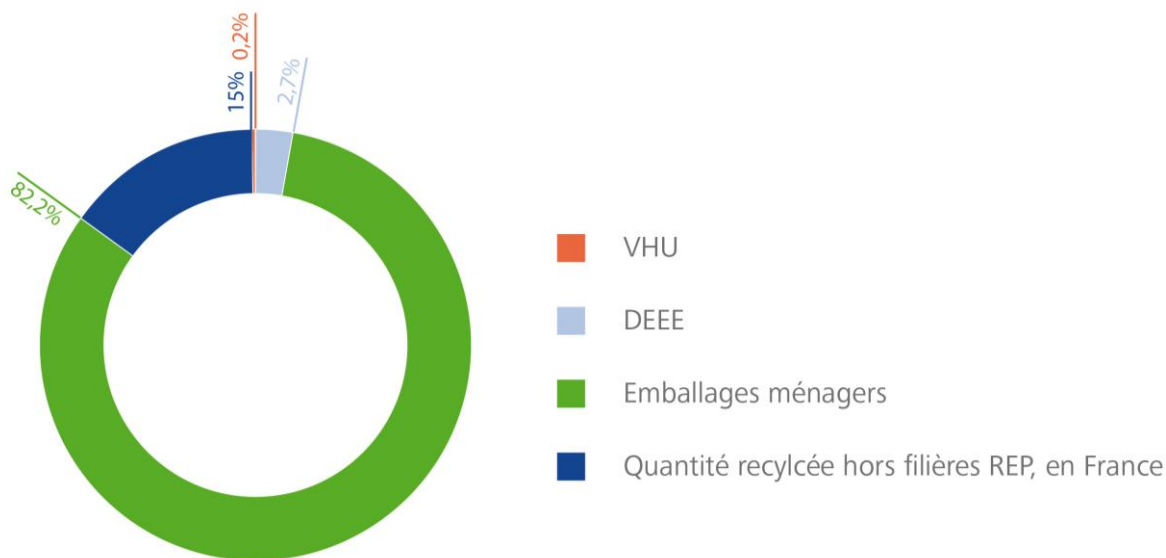


Figure 27 : Contribution des filières REP au recyclage des métaux ferreux, 2012

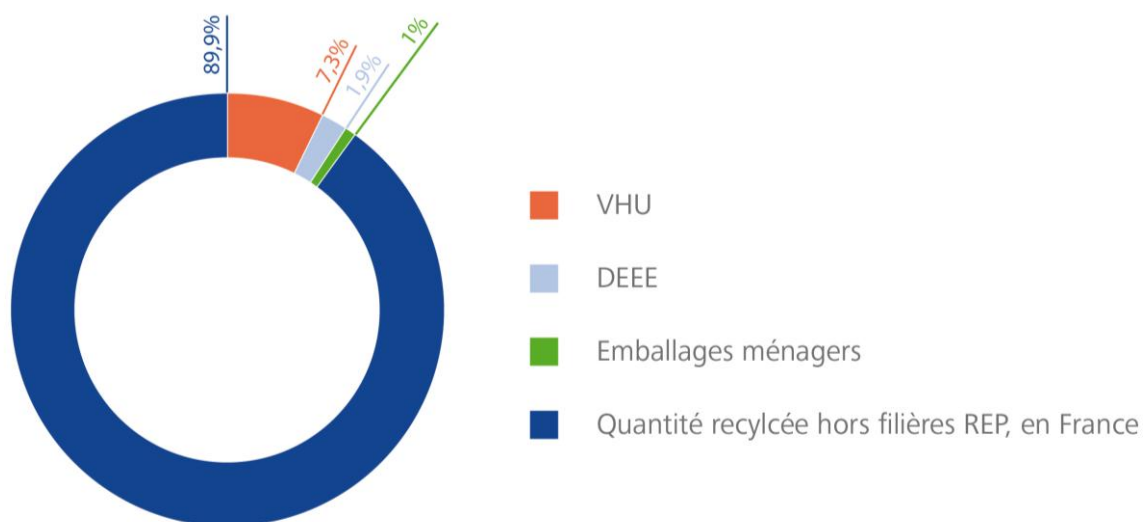


Figure 28 : Contribution des filières REP au recyclage des papiers et cartons, 2012

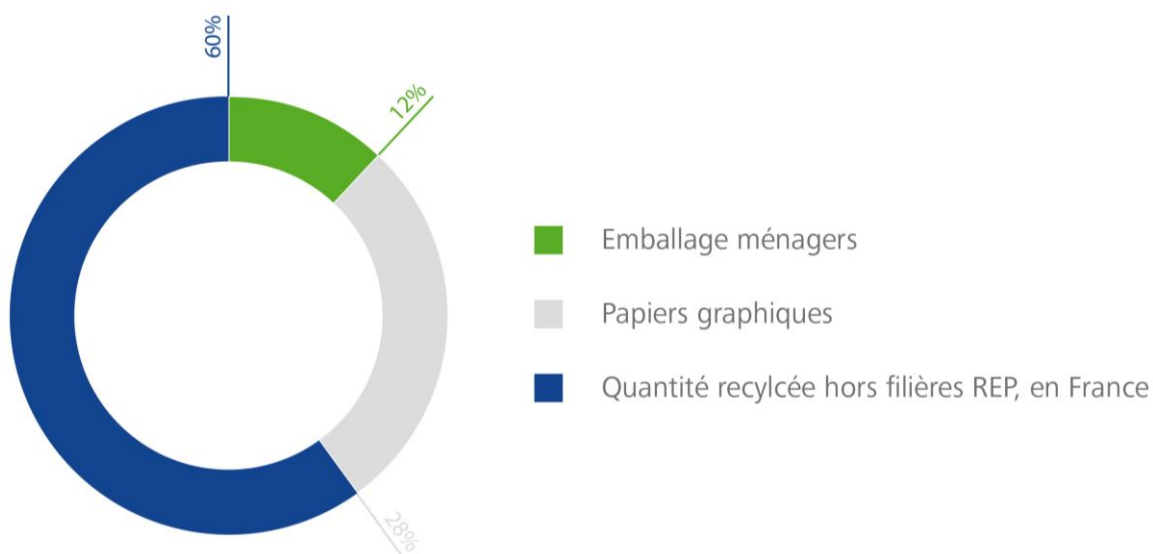
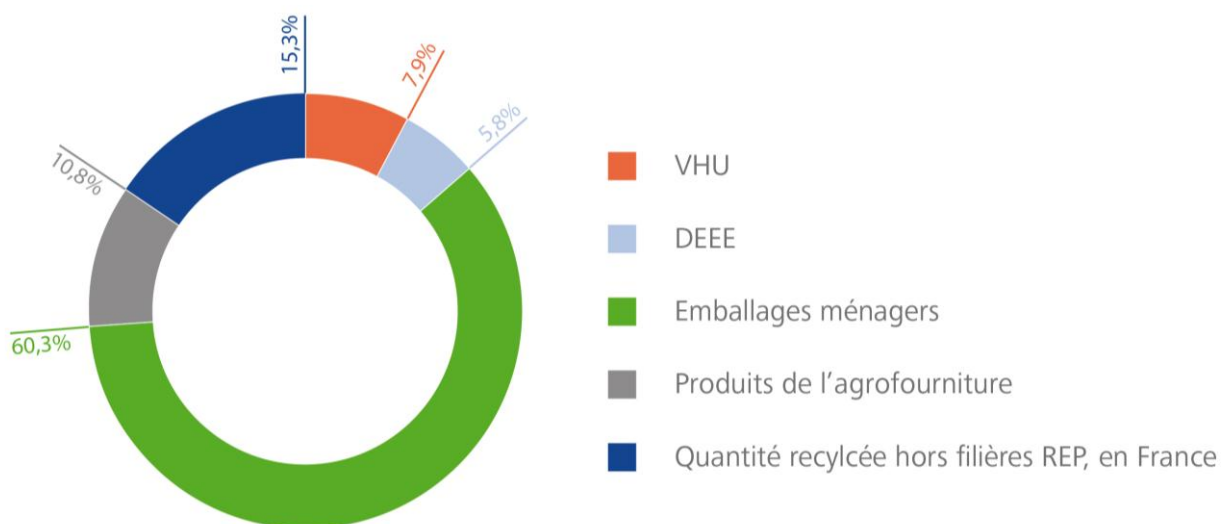


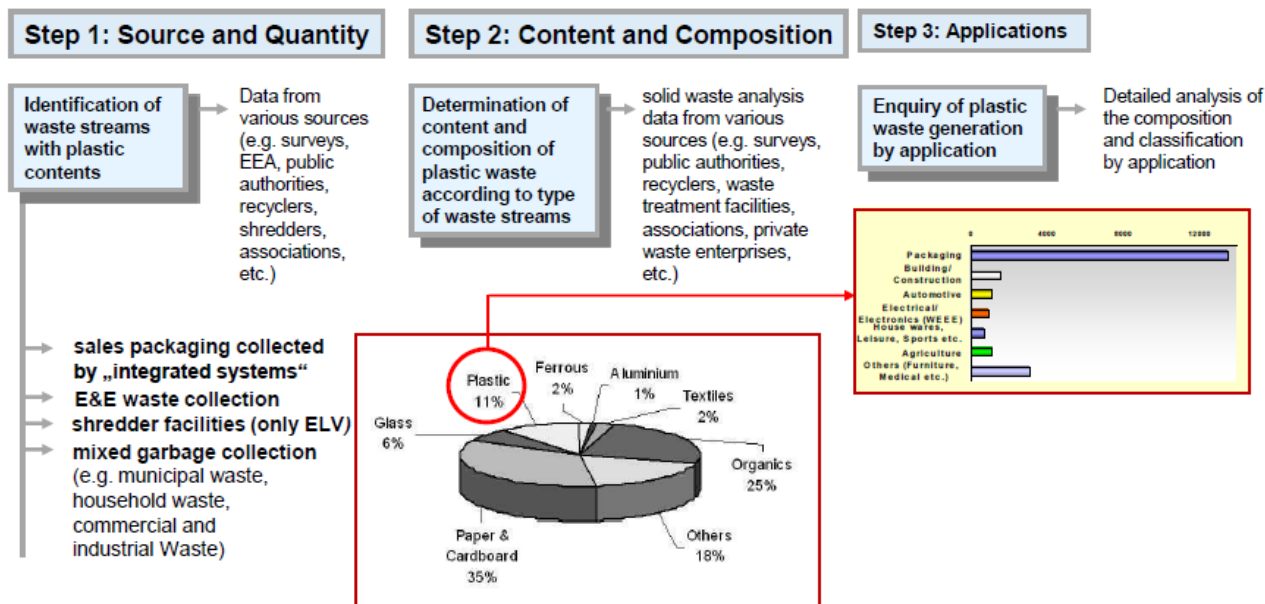
Figure 29 : Contribution des filières REP au recyclage du plastique, 2012



VIII. Annexes

Figure 30 : Méthode d'estimation du gisement de déchets plastiques par secteur (Plastics Europe)

Plastic waste evaluation method: Detailed analysis of the composition of plastic waste in the waste streams of households, commercial and industrial activities



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

www.ademe.fr