

MAI  
2017

---

# BILAN NATIONAL DU RECYCLAGE 2005-2014

---

Evolutions du recyclage en France de  
différents matériaux : métaux ferreux et  
non-ferreux, papiers-cartons, verre,  
plastiques, inertes du BTP et bois

---

**RAPPORT FINAL**

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des contributeurs, en particulier les membres du Comité de Pilotage et du Comité de Suivi.

A3M – Bernard BERTIER, Sébastien SUREAU, Alexandre COTE, Pierrick DRAPEAU

ADEME – Marie APRIL, Rachel BAUDRY, Olivier BENOIT, Laurent CHATEAU, Karine FILMON, Marie HERVIER, Adeline PILLET

AFA – Cyrille MOUNIER

ArcelorMittal France – Catherine JUNG

COPACEL – Guillaume LEVASSEUR, Daniela BARRAT

CSFB – Emmanuelle BOUR, Jean Luc DUNOYER

EAA (European Aluminium Association) - Magdalena GARCYNKA

Eco-Emballages – Jan LEMOUX

ELIPSO – Vincent COLARD

European Copper Institute – Géraud SERVIN, Olivier TISSOT

FCBA – Ludovic GUINARD

FEDEREC – Anne-Claire BEUCHER, Patrick KORNBERG, Tess POZZI, Cyrille MARTIN

FEDEVERRE – Jacques BORDAT

Fédération Forge Fonderie – Pascale LEPETRE, Josette GRIMALDI

FEVE – Michael DELLE SELVE

FNADE – Clotilde VERGNON

FNB – Patrice CHANRION

France Aluminium Recyclage – Mostafa ABOULFARAJ

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer – Xavier GHEWY (SOeS), Loïc LEJAY (DGPR)

Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique – Simon CADIO

PlasticsEurope France – Hervé MILLET

SRP – François AUBLE, Eric CHATELAIN, Pierre TROADEC

UIPP – Olivier HUGON-NICOLAS

Valorplast – Thomas ETIEN

## CITATION DE CE RAPPORT

**ADEME, Bio by Deloitte. 2017.** Bilan National du Recyclage 2005-2014 – Rapport - 100p.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

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 le 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.

### Ce document est diffusé par l'ADEME

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

Numéro de contrat : 1102C0017

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : BIO by Deloitte

(Mathieu HESTIN, Sarah de VERON, Chloé DEVAUZE)

Coordination technique - ADEME : PETIT Nicolas

Direction Économie Circulaire et Déchets / Service Produits et Efficacité Matière



# SOMMAIRE

Résumé .....	5
Introduction .....	6
I.1. Un contexte économique difficile, malgré une réglementation en faveur du recyclage .....	6
I.2. Structure du document .....	8
I.3. Lexique général .....	9
I. Les métaux ferreux .....	11
I.1. Lexique .....	11
I.2. Le cycle de vie des métaux ferreux en France .....	11
I.3. Chiffres clés .....	12
I.4. Contexte et éléments prospectifs .....	13
I.5. Flux physiques .....	15
I.6. Données socio-économiques .....	19
II. Les métaux non ferreux .....	21
II.1. Aluminium .....	21
II.1.1. Lexique .....	21
II.1.2. Le cycle de vie de l'aluminium en France .....	21
II.1.3. Chiffres clés .....	22
II.1.4. Contexte et éléments prospectifs .....	23
II.1.5. Flux physiques .....	25
II.1.6. Données socio-économiques .....	28
II.2. Cuivre .....	30
II.2.1. Lexique .....	30
II.2.2. Le cycle de vie du cuivre en France .....	30
II.2.3. Chiffres clés .....	31
II.2.4. Contexte et éléments prospectifs .....	32
II.2.5. Flux physiques .....	33
II.2.6. Données socio-économiques .....	36
III. Le papier-carton .....	37
III.1. Lexique .....	37
III.2. Le cycle de vie du papier-carton en France .....	37
III.3. Chiffres clés .....	38
III.4. Contexte et éléments prospectifs .....	39
III.5. Flux physiques .....	41
III.6. Données socio-économiques .....	44
IV. Le verre .....	46
IV.1. Lexique .....	46
IV.2. Le cycle de vie du verre en France .....	46
IV.3. Chiffres clés .....	47
IV.4. Contexte et éléments prospectifs .....	48
IV.5. Flux physiques .....	49
IV.6. Données socio-économiques .....	53
V. Les plastiques .....	54



V.1.	Lexique.....	54
V.2.	Le cycle de vie des plastiques en France .....	54
V.3.	Chiffres clés .....	55
V.4.	Contexte et éléments prospectifs.....	56
V.5.	Flux physiques .....	59
V.6.	Données socio-économiques.....	63
VI.	Les déchets inertes du BTP .....	64
VI.1.	Lexique .....	64
VI.2.	Le cycle de vie des déchets inertes du BTP en France .....	64
VI.3.	Chiffres clés .....	65
VI.4.	Contexte et éléments prospectifs .....	66
VI.5.	Flux physiques.....	67
VI.6.	Données socio-économiques .....	70
VII.	Le bois.....	71
VII.1.	Lexique .....	71
VII.2.	Le cycle de vie du bois en France .....	71
VII.3.	Chiffres clés .....	72
VII.4.	Contexte et éléments prospectifs .....	73
VII.5.	Flux physiques.....	75
VII.6.	Données socio-économiques .....	80
VIII.	Les données environnementales.....	82
VIII.1.	Méthodologie.....	82
VIII.2.	Les métaux ferreux.....	84
VIII.3.	Les métaux non ferreux.....	84
VIII.4.	Le papier-carton .....	85
VIII.5.	Le verre.....	86
VIII.6.	Les plastiques .....	86
VIII.7.	Les déchets inertes du BTP.....	87
VIII.8.	Le bois .....	88
VIII.9.	Synthèse .....	89
IX.	La contribution des filières REP .....	91
IX.1.	Lexique .....	91
IX.2.	Performances des filières REP .....	92
IX.3.	Contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux en 2014 .....	95



## RÉSUMÉ

Dans le cadre de la transition nécessaire vers l'économie circulaire, le recyclage des déchets, et la réincorporation des matières premières contenues dans ceux-ci dans la production, est un pilier indispensable.

Il s'agit d'un enjeu de développement durable, dans un monde où la consommation croissante de ressources naturelles pose imminemment la question des limites de la planète. Mais c'est aussi un enjeu économique et industriel stratégique, pour la France, et plus largement pour l'Europe. Sur un territoire qui dépend essentiellement d'importations pour la plupart des matériaux et énergies fossiles nécessaires à la production de ses biens matériels, le recyclage est un levier d'indépendance, de préservation de valeur, et donc d'activité et d'emplois.

Métaux, papier, plastique, verre, bois, granulats : combien en produit-on en France ? Combien sont importés et exportés ? Quels sont les quantités de déchets produites ? Et combien, enfin, sont réincorporés dans la production ? En bref, dans quelle mesure l'industrie française est-elle « circulaire » du point de vue des flux de ces matériaux ?

Le Bilan National du Recyclage (BNR) 2005-2014 est un recueil de données et d'analyses, portant sur une période glissante de 10 années, et faisant le point sur les évolutions du recyclage de ces différents matériaux (métaux ferreux et non ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques, inertes du BTP et bois) en France. Il évalue également la contribution des différentes filières à Responsabilité Élargie des Producteurs (REP) au recyclage, et en quantifie les bénéfices environnementaux.

## ABSTRACT

In the framework of the necessary transition towards a circular economy, waste recycling, and the reuse of the raw materials contained in this waste, is fundamental.

First and foremost, it is essential for the sustainability of our society: growing pressure on natural resources is seriously threatening the capacity of our planet to sustain our living standards. But it is also an economic and industrial asset for France and Europe. Our continent relies mostly on imports for the supply of raw materials and fossil fuels. In this context, recycling is an opportunity to increase our self-sufficiency, maintain value, and eventually maintain and grow economic activity and jobs.

Metals, paper, glass, plastics, wood, and aggregates: how much is produced in France? How much is imported and exported? How much waste is generated ? And, at the end of the loop, how much is recovered and enters back into production? In brief, how "circular" is the French industry when it comes to material flows?

The National Recycling Report (Bilan National du Recyclage – BNR) 2005 – 2014 is a compilation of data on recycling in France, over a 10 year period. It summarises the evolutions observed for different material categories: ferrous metals, non-ferrous metals, paper and cardboard, glass, plastics, wood and aggregates for construction. It also assesses the contribution of Extended Producer Responsibility (EPR) to recycling in France. Finally, it quantifies the environmental benefits of recycling.



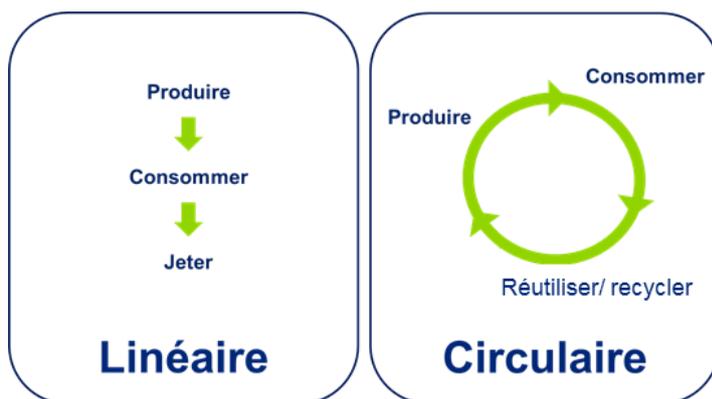
# INTRODUCTION

## UN CONTEXTE ECONOMIQUE DIFFICILE, MALGRE UNE REGLEMENTATION EN FAVEUR DU RECYCLAGE

Dans un contexte de raréfaction d'un certain nombre de ressources naturelles et d'énergies fossiles, l'économie circulaire propose un nouveau modèle durable, dans lequel la croissance économique n'est plus fonction de l'utilisation de ces ressources primaires. Selon la loi pour la transition énergétique, « la transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets ».<sup>1</sup>

Le recyclage permet de considérer le déchet non plus comme la dernière étape d'un système linéaire mais comme une matière première de recyclage pouvant se substituer aux ressources primaires et s'inscrivant dans une boucle de type « matières premières de recyclage – transformation – utilisation – déchet – création de nouvelles matières premières de recyclage ». Au-delà de ces enjeux, le recyclage assure également une sécurisation des approvisionnements en ressources naturelles, permet de limiter l'empreinte environnementale de la production de biens et contribue à la création d'emplois durables.<sup>2</sup>

Un tel système implique également 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 fonctionnalité<sup>3</sup>, prise en compte des externalités, etc.) et de consommer (achat responsable, bonne utilisation des produits, réemploi et réparation, limitation de la production de déchet) afin de limiter à la fois les coûts et l'impact environnemental des activités liées à l'extraction et l'utilisation de matières premières vierges.



Si le concept d'économie circulaire est encore en évolution, le contexte réglementaire européen positionne depuis des années la prévention comme priorité dans la gestion des déchets ; lorsque le recyclage et le réemploi s'avèrent difficilement réalisables (pour des raisons techniques et/ou économiques) d'autres modes de gestion des déchets (valorisation énergétique, stockage ultime) sont envisagés. Différents objectifs de recyclage ou de valorisation sont établis dans les textes réglementaires européens, comme par exemple :

<sup>1</sup> Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

<sup>2</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage 2014

<sup>3</sup> Recours à un service plutôt que la possession d'un bien



- À l'horizon 2020, un objectif de 50 % de réemploi et recyclage pour les déchets des filières papier, métal, plastique et verre des déchets ménagers (Directive Cadre Déchet de 2008) ;
- À l'horizon 2020, un objectif de 70 % de réemploi, recyclage et autres valorisations pour les déchets non dangereux de construction et démolition (Directive Cadre Déchet de 2008) ;
- Concernant plus spécifiquement les Véhicules Hors d'Usage (VHU), deux objectifs de 85 % de réutilisation et recyclage et de 95 % de réutilisation et valorisation avant 2015 (Directive VHU).

De nouveaux objectifs de recyclage plus ambitieux devraient être établis dans le paquet européen Economie Circulaire actuellement en discussion.

Le contexte réglementaire français va également dans le même sens depuis plusieurs années, à travers la mise en place progressive de filières Responsabilité Élargie des Producteurs (REP) sur de nouveaux flux, la fixation d'objectifs de recyclage plus ambitieux, la mise en place de plans et programmes de prévention des déchets ou encore l'amélioration de la gestion des déchets du BTP.

Plus récemment, la loi sur la transition énergétique<sup>4</sup> encourage l'écoconception des produits, la réduction des déchets (objectif de - 10 % des quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant en 2020 par rapport à 2010) et une amélioration de la gestion de ces déchets. Dans cette optique, l'objectif de recyclage des déchets non dangereux est de 65 % à l'horizon 2025, couplé à une réduction de moitié de la quantité de déchets mis en centres de stockage. La loi introduit également de nouveaux objectifs dans le secteur du BTP à l'horizon 2020 : au moins 70 % des déchets produits sur les chantiers de construction réemployés ou orientés vers le recyclage, et 60 % des matériaux utilisés sur les chantiers de construction routiers issus du recyclage.

Enfin, la publication fin 2015 d'un décret simplifiant la procédure de sortie de statut de déchet<sup>5</sup> devrait inciter les acteurs de la gestion des déchets à se diriger vers un modèle plus circulaire dans les prochaines années.

Malgré ces évolutions réglementaires, le recyclage est fortement marqué dans les dernières années par la chute des cours du pétrole et du minerai de fer, qui impacte le prix des ressources primaires et par conséquent la compétitivité des matières recyclées. Les recycleurs français ont également eu à faire face à la concurrence étrangère de plus en plus forte sur certaines filières, en particulier les plastiques et ferrailles. Dans un tel contexte économique, les acteurs français du recyclage s'inquiètent de la difficulté à trouver des volumes de déchets à recycler et des débouchés des matières premières de recyclage produites à un prix permettant de couvrir les coûts fixes et l'achat de déchets pour produire cette matière.

FEDEREC note malgré tout que certaines filières de l'industrie du recyclage ont bien résisté à la conjoncture défavorable au recyclage, grâce aux prix relativement stables de certaines matières premières comme le papier-carton et le verre. La situation s'est même améliorée par rapport à 2013, et l'industrie du recyclage reste un secteur très dynamique : il contribue à la création d'emplois sur le territoire national (+ 1,8 % de création nette en 2014, pour un total de plus de 26 000 salariés), et environ 5 % de son CA est investi en 2014 (principalement dans de nouvelles machines et équipements techniques).

Le secteur de la collecte et du tri des déchets reste fragmenté avec plus de 1 300 entreprises, correspondant à 2 500 sites répartis sur l'ensemble du territoire, généralement à proximité des sources de déchets qui seront transformés en MPR. A noter que les PME représentent 52 % des entreprises françaises du secteur.<sup>6</sup>

Face à ces évolutions tant réglementaires qu'économiques, les gisements de déchets pourraient évoluer dans les prochaines années.

<sup>4</sup> Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

<sup>5</sup> Décret n° 2015-1827 du 30 décembre 2015 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets, qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2017

<sup>6</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014



Ainsi, l'extension des consignes de tri pour les déchets plastiques devrait complexifier le gisement dans les prochaines années, tandis que le gisement de déchets de verre à collecter devrait diminuer, face à la réduction de la consommation.

Une amélioration de la collecte du gisement de déchets BTP est également attendue, en réponse à l'objectif de réemploi, recyclage et autres formes de valorisation matière supérieur à 70 % pour les déchets de construction et de démolition<sup>7</sup> d'ici 2020.

L'amélioration des taux de collecte et de recyclage devrait passer par un intérêt croissant pour les gisements plus diffus, dont le tri et le recyclage s'avèrent plus techniques et plus complexes. Des évolutions sont également envisagées en termes d'écoconception et innovation, comme par exemple la proposition par FEDEREC de mise en place d'un système de certification de la recyclabilité des produits issus du recyclage.

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 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.**

## STRUCTURE DU DOCUMENT

Le présent Bilan National du Recyclage (BNR) 2005-2014 est constitué de chapitres relatifs aux filières matériaux suivantes : métaux ferreux, métaux non ferreux (aluminium, cuivre), papiers-cartons, verre, plastiques, inertes du BTP, et bois. Les données présentées couvrent la décennie 2005-2014 et leur analyse couvre plus particulièrement leur évolution en 2013-2014. Chaque chapitre se structure selon le plan suivant :

- Lexique ;
- Schéma du cycle de vie du matériau ;
- Chiffres clés pour 2013 et 2014 ;
- Contexte et éléments prospectifs ;
- Flux physiques :
  - Production française ;
  - Consommation et commerce extérieur ;
  - Récupération et commerce extérieur de déchets / matières premières de recyclage (MPR) ;
  - 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 collecte, tri et préparation, et effectifs salariés + CA associés.

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

---

<sup>7</sup> Directive cadre 2008/98/CE



## LEXIQUE GENERAL

Chutes neuves	Chutes générées lors de la production ou la fabrication d'un produit. Comprend les chutes internes directement réincorporées sur site (sans passer par des recycleurs externes).
Consommation apparente	Production nationale – Exports + Imports
Déchets	« 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 ». <sup>8</sup> Dans le BNR, et afin de faciliter la lecture, le terme est parfois utilisé pour les déchets triés et préparés en MPR.
Gisement	Quantité de produits arrivant en fin de vie chaque année, quel que soit le mode de traitement ultérieur. Ces quantités sont généralement estimées.
Matière première de recyclage (MPR)	Matériau répondant à des caractéristiques techniques définies et issu de matériaux ayant déjà servi dans un cycle économique. <sup>9</sup> Dans le cas de plastiques, la MPR est la matière 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 colorants, etc.). <sup>10</sup>
Production / Fabrication	« Production » fait ici référence à l'étape d'élaboration de matériaux (acier, verre, 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 « 1 <sup>ère</sup> 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 de matières plastiques correspond à la fabrication d'articles en plastique.
Collecte et tri	Regroupe les étapes réalisées par les acteurs de la collecte, du tri et de la préparation des matières premières de recyclage : traitement des déchets et sous-produits, notamment par démantèlement, désassemblage, préparation, dépollution (retrait des substances dangereuses), tri manuel, tri mécanique, tri optique, tri aérouatique, compactage, cisailage, attaque acide, broyage, tri post-broyage, séparation densimétrique par flottaison, dans le but d'assurer la préparation de matières premières de recyclage et la commercialisation. <sup>9</sup>
Récupération apparente	Incorporation de MPR dans la production française + Exports de déchets – Imports de déchets
Recyclage	« Toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris 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 ». <sup>9</sup> Le recyclage comprend différentes étapes, depuis la collecte et la préparation des déchets en matières premières de recyclage jusqu'à l'incorporation de ces matériaux dans la fabrication de nouveaux produits.
Acteurs du recyclage	Il convient de distinguer différents acteurs dans le recyclage des matériaux étudiés : les acteurs de la collecte, du tri et de la préparation des déchets (généralement, en MPR) ; les acteurs de la production de matériau recyclé (par exemple, régénérateur de plastique) ; et les acteurs de l'incorporation de MPR dans la fabrication de produits.

<sup>8</sup> Article L 541-1 code de l'Environnement, et définition du MEEM.

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> 2ACR, Glossaire des termes usuels du recyclage et de la valorisation, 2014



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 relative aux déchets). <sup>9</sup>
Taux d'incorporation	Le mode de calcul du taux d'incorporation varie selon le matériau étudié. Pour les métaux non ferreux par exemple, il s'agit des volumes de matériau recyclé / volumes de produits fabriqués.  Pour le verre, il s'agit des volumes de calcin incorporés par les verriers. Dans tous les cas, il convient de distinguer le taux d'incorporation du taux de recyclage.
Entreprise / Site	Il est important de distinguer les établissements (sites) et les entreprises, car beaucoup d'entreprises rassemblent plusieurs sites.



# I. LES METAUX FERREUX

## LEXIQUE<sup>11,12</sup>

Acier / Fonte	L' <b>acier</b> est un alliage fer-carbone auquel peuvent être ajoutés des éléments (nickel, etc.) – sauf exception, la teneur en carbone est inférieure à 1,5 % (voire 0,5 % en sidérurgie). La <b>fonte</b> est un alliage fer-carbone avec une teneur en carbone supérieure à 2,5 %. Elle est obtenue à partir d'un oxyde de fer, auquel on ajoute du coke. Il s'agit d'un état intermédiaire avant d'obtenir de l'acier, mais elle est aussi utilisée en tant que telle (bouches d'égout, tuyaux, certaines pièces mécaniques, etc.).
Affinage (en métallurgie)	Opération consistant à éliminer les impuretés contenues dans un métal ou un alliage à l'état liquide.
Chutes neuves	Chutes d'acier des sidérurgistes et des usines de transformation, ou du secteur de la fonderie. Une partie est réutilisée sur site (chutes internes), l'autre partie est collectée par les récupérateurs de ferrailles avant d'être incorporée dans la production d'acier.
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 presque 100 % de ferrailles (et un peu de fonte neuve pour améliorer le bain métallurgique).
Sidérurgie	La sidérurgie permet de fabriquer des produits bruts, de première transformation, longs ou plats, grâce à des techniques de laminage.
Filière électrique	L'acier est élaboré dans un four électrique, presque uniquement à partir de ferrailles. La filière représente 34 % de la production d'acier sidérurgique. En Europe, elle est pratiquement dédiée à la production de produits longs et d'aciers inoxydables.
Filière fonte	L'acier est élaboré 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, puis affiné dans un convertisseur à oxygène. La filière fonte représente 66 % de la production française d'acier sidérurgique en 2014.

## LE CYCLE DE VIE DES METAUX FERREUX EN FRANCE

La fonderie et la sidérurgie sont deux industries intervenant dans le cycle de vie des métaux ferreux, caractérisés par différentes techniques de production et différentes applications : la fonderie permet de fabriquer des produits moulés (en acier ou en fonte), tandis que la sidérurgie génère des produits finis variés, en acier uniquement (la fonte brute étant un intermédiaire dans la production d'acier).

De plus, il existe deux filières de production d'acier sidérurgique, distinctes par leur taux d'incorporation de ferrailles et leurs applications finales : la filière électrique et la filière fonte (cf. Lexique). Les produits sidérurgiques ainsi fabriqués sont achetés par les industries transformatrices pour produire des biens d'équipement et de consommation dont les parties ferreuses, après usage, sont appelées ferrailles.

Les ferrailles peuvent être de différentes origines : des produits en fin de vie issue de la collecte ou du secteur de la démolition ; ou encore des chutes neuves (recyclées en interne ou non).

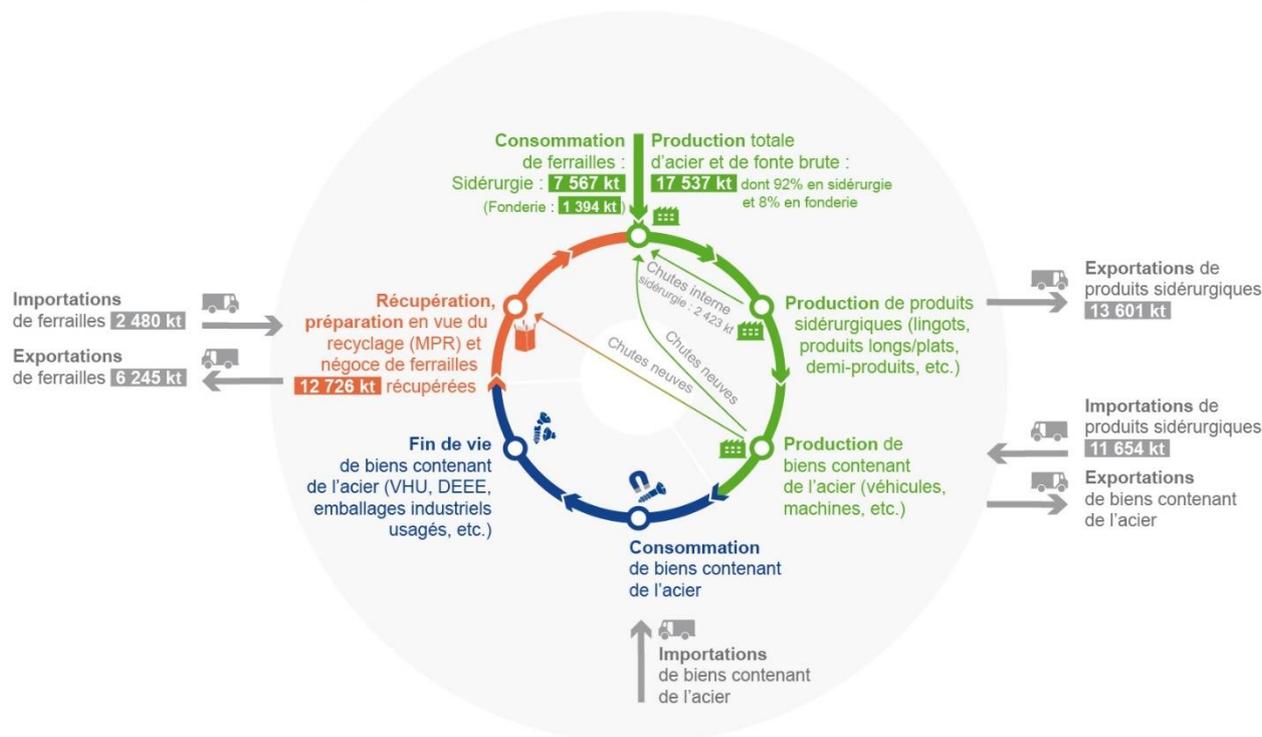
<sup>11</sup> FFA : la fédération rassemble l'ensemble des sites sidérurgiques français : essentiellement des producteurs, ainsi que certains transformateurs (lamineurs, tréfileurs, etc.).

<sup>12</sup> Fédération Forge-Fonderie



Les ferrailles collectées sont soit préparées (tri, broyage, cisailage, chalumage, presse, mise en paquet, mise en balle) par des acteurs de la récupération et du tri des ferrailles, avant d'être consommées par les usines sidérurgiques ; soit directement vendues par les collectivités aux sidérurgies et fonderies équipés de broyeurs, qui les préparent eux-mêmes. Toutefois les ferrailles récupérées directement auprès des collectivités sont essentiellement des emballages en acier et constituent une part infime de la part globale des ferrailles récupérées.<sup>13</sup> Pour la sidérurgie, consommer les ferrailles permet d'économiser de l'énergie et de réduire leur dépendance au minerai.

Figure 1 : Cycle de vie des métaux ferreux en France, 2014



## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2013	2014
<b>Production totale d'acier brut et de fonte</b> (sidérurgie & fonderie)	Mt	<b>17,1</b>	<b>17,5</b>
Production d'acier brut en sidérurgie		<b>15,7</b>	<b>16,1</b>
<i>part de la filière fonte</i>	Mt	10,2	10,6
<i>part de la filière électrique</i>		5,5	5,5
Production d'acier brut et de fonte en fonderie	Mt	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>
<b>Importations d'acier</b> (première et seconde transformation)	Mt	<b>11,3</b>	<b>11,7</b>
<b>Exportations d'acier</b> (première et seconde transformation)	Mt	<b>12,7</b>	<b>13,6</b>
<b>Consommation apparente<sup>14</sup> d'acier et de fonte</b>	Mt	<b>12,6</b>	<b>12,5</b>
<b>Récupération apparente<sup>15</sup> de ferrailles</b> (sidérurgie & fonderie)	Mt		

<sup>13</sup> Entretien avec la FFA

<sup>14</sup> conso réelle + variation de stocks

<sup>15</sup> Récupération apparente = Incorporation de ferrailles en sidérurgie et fonderie + Exportations de ferrailles – Importations de ferrailles



<i>en comptabilisant les chutes neuves de la sidérurgie</i>		12,7	12,7
<i>sans les chutes neuves de la sidérurgie</i>		10,5	10,3
<b>Importations de ferrailles</b>	Mt	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>
<b>Exportations de ferrailles</b>	Mt	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>
<b>Approvisionnement de la sidérurgie en ferrailles</b>		<b>8,1</b>	<b>8,2</b>
<i>dont les chutes neuves de la sidérurgie</i>	Mt	2,2	2,4
<i>dont achats de ferrailles par la sidérurgie française</i>		5,9	5,7
<b>Incorporation de ferrailles en sidérurgie</b>	Mt	<b>7,5</b>	<b>7,6</b>
<b>Incorporation de ferrailles en fonderie</b>	Mt	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>
<b>Taux d'incorporation de ferrailles en sidérurgie</b>			
<i>en comptabilisant les chutes neuves de la sidérurgie</i>	%	48 %	47 %
<i>sans les chutes neuves de la sidérurgie</i>		34 %	32 %
<b>Taux d'incorporation de ferrailles en sidérurgie &amp; fonderie</b>			
<i>en comptabilisant les chutes neuves de la sidérurgie</i>	%	52 %	51 %
<i>sans les chutes neuves de la sidérurgie</i>		39 %	37 %

**Tableau 1 : Chiffres clés du cycle de vie des métaux ferreux, 2013-2014**

L'année 2014 a vu une reprise de la production de l'industrie française de métaux ferreux, portée par la sidérurgie. La production totale en sidérurgie et fonderie s'élève à 17,5 Mt. Après s'être stabilisée en 2013, la consommation apparente de produits sidérurgiques en France redescend à 12,5 Mt en 2014. Elle reste inférieure au niveau qu'elle avait avant la crise (16,7 Mt en 2007), à cause de la baisse d'activité des industries consommatrices d'acier, en particulier le secteur automobile.

La récupération apparente de ferrailles diminue progressivement depuis 2011, et s'élève à 12,7 Mt en 2014, dont 10,3 Mt hors chutes neuves. La moitié des volumes collectés et préparés en matière première de recyclage (6,2 Mt) sont destinés à l'exportation, principalement vers l'Union Européenne. Avec 7,6 Mt tonnes de ferrailles incorporées dans la production d'acier sidérurgique, le taux d'incorporation de ferrailles (chutes neuves incluses) des sidérurgies françaises se situe à 47 % en 2014, en baisse depuis trois ans. Cette évolution s'explique par le recul de la filière électrique, suite aux difficultés économiques rencontrées par les secteurs de l'énergie et du bâtiment.<sup>16</sup> A noter que le secteur de la fonderie utilise presque uniquement des ferrailles.

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

Alors que la Chine, premier producteur mondial d'acier (823 Mt produites en 2014<sup>17</sup>), a triplé sa production depuis 2005, la France suit le phénomène planétaire de ralentissement de la production d'acier depuis la crise, qui touche principalement l'Europe (Turquie exceptée), les États-Unis, le Japon et l'Afrique.<sup>18</sup> En 2014, la production sidérurgique d'acier en Europe est de 103 Mt pour la filière fonte et 66 Mt pour la filière électrique. Ce secteur est fortement impacté par la baisse de la demande en provenance des principaux débouchés de la filière : énergie, automobile et construction.

<sup>16</sup> Entretien avec la FFA

<sup>17</sup> Site internet Minéralinfo, La production mondiale d'acier en hausse de 1,2 % en 2014, article du 11/02/2015

<sup>18</sup> Bureau of international recycling (2015) World steel recycling in Figures 2000-2014



Cependant le redressement de ces marchés (en particulier l'automobile) relance la demande en acier en 2014, tendance poursuivie en 2015.<sup>19</sup>

Cependant, le rapport de Roland Berger indique que la demande en acier ne devrait pas connaître de forte croissance au moyen terme en Europe. En effet, les marchés de l'automobile et de la construction, qui représentent une part importante de la demande pour la filière, sont matures et substituent l'acier par d'autres matériaux comme l'aluminium.<sup>20</sup>

Concernant le marché européen des ferrailles, la chute des cours du minerai de fer impacte les cours de la ferraille, ce qui profite à la sidérurgie fonte (peu utilisatrice en ferrailles).<sup>21</sup> Les récupérateurs européens doivent également faire face à la concurrence de billettes fabriquées à l'étranger (en Chine, Russie et Ukraine) : il est plus rentable pour des pays comme la Turquie (utilisatrice de ferrailles européennes) d'acheter ces produits que de les fabriquer. En France, FEDEREC indique que la hausse de la collecte de ferrailles a entraîné une érosion des marges des récupérateurs, via la concurrence sur les gisements à collecter.<sup>21</sup>

Un contrat de filière a été établi pour la période 2014-2017 à l'initiative du Comité stratégique des « Industries extractive et première transformation », incluant les professionnels du secteur des métaux ferreux. Y sont présentées des actions stratégiques sur l'énergie, le recyclage et l'innovation : le principal enjeu identifié pour la filière des métaux ferreux est l'amélioration et le développement des débouchés utilisateurs de ferraille.<sup>22</sup>

## Contexte institutionnel et réglementaire

### *Politiques publiques sur les déchets*

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

### *Sortie du statut de déchet (SSD)*

Selon la FFA, la transposition de la réglementation européenne sur la SSD n'a pas eu d'impact significatif sur le marché des ferrailles, en termes de volumes, de commerce ou de prix. En effet, le marché européen des ferrailles n'est pas limité par leur statut de déchet, puisque qu'elles sont inscrites sur la « liste verte » de la convention de Bâle (leur exportation exige une traçabilité selon la procédure d'information de transferts transfrontaliers de déchet et non avec consentement préalable des autorités). C'est pourquoi il importe peu à un sidérurgiste ou un fondeur français que la ferraille soit considérée comme un déchet ou comme un produit.<sup>23</sup>

Cependant certains consommateurs de ferrailles situés dans d'autres pays européens comme l'Italie exigent la mise en place de cette procédure de sortie de statut de déchet auprès de leurs fournisseurs. Les acteurs français impliqués dans la préparation de ferraille destinée à l'exportation dans ces pays doivent suivre ces exigences.<sup>24</sup> Selon une étude commanditée par la Commission Européenne en 2014, 1 100 entreprises européennes utiliseraient ce règlement (pour les ferrailles et les débris d'autres métaux).<sup>25</sup>

<sup>19</sup> Xerfi (2015) La filière sidérurgique française

<sup>20</sup> Roland Berger (2014) Compétitivité des industriels électro-intensifs en France

<sup>21</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014

<sup>22</sup> Conseil national de l'industrie (2014) Contrat de la filière « Industries extractive et première transformation »

<sup>23</sup> Entretien avec la FFA

<sup>24</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>25</sup> Site internet du Bureau of international recycling, EU Commission study shows end-of-waste is a force for good, article du 26/11/2014



## Directive européenne IED<sup>26</sup>

Concernant le traitement de déchets, la transposition de la directive européenne IED au droit français implique que certains procédés de recyclage (broyage de débris métalliques) devront suivre les meilleures techniques disponibles (BREF en révision). Les impacts de cette transposition restent encore inconnus, mais ils pourraient obliger les entreprises de la collecte et de la préparation des déchets à investir dans de nouveaux équipements.

## Évolutions techniques et ruptures technologiques

Un enjeu grandissant pour le recyclage de l'acier est l'augmentation régulière de la quantité de cuivre dans les VHU, notamment à cause du nombre croissant de moteurs électriques : 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) 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.<sup>27</sup> Mais des efforts sont encore possibles en matière d'écoconception 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.

## FLUX PHYSIQUES

### La production d'acier brut en sidérurgie et en fonderie

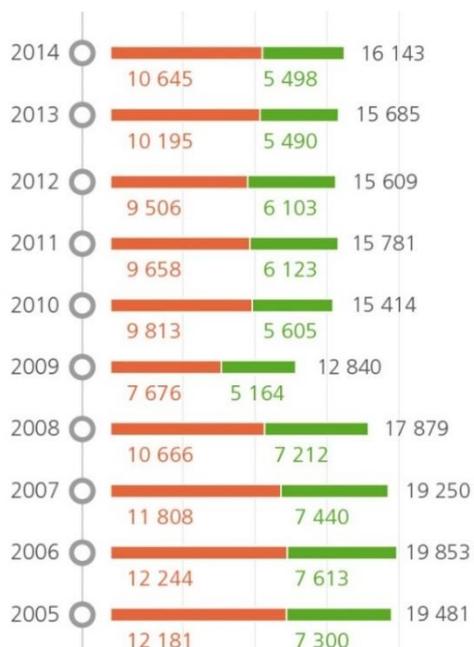


Figure 2 : Production d'acier brut dans les deux branches de la sidérurgie (en kt), 2005-2014



Production issue de la filière fonte



Production issue de la filière électrique

En sidérurgie, la production de la filière électrique (qui utilise 100 % de ferrailles) représente 34 % de la production totale d'acier brut en sidérurgie en 2014. La France se trouve au-dessus de la moyenne mondiale (estimée à 26 %), mais en dessous la moyenne européenne (39 %).<sup>28</sup>

La production d'acier en filière fonte augmente en 2014, tirée par la reprise de la demande du secteur automobile (+ 4 % en 2014).

<sup>26</sup> Directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles

<sup>27</sup> État de l'art des technologies d'identification et de tri des déchets, AJI-Europe, 2012

<sup>28</sup> Bureau of international recycling (2015) World steel recycling in Figures 2000-2014



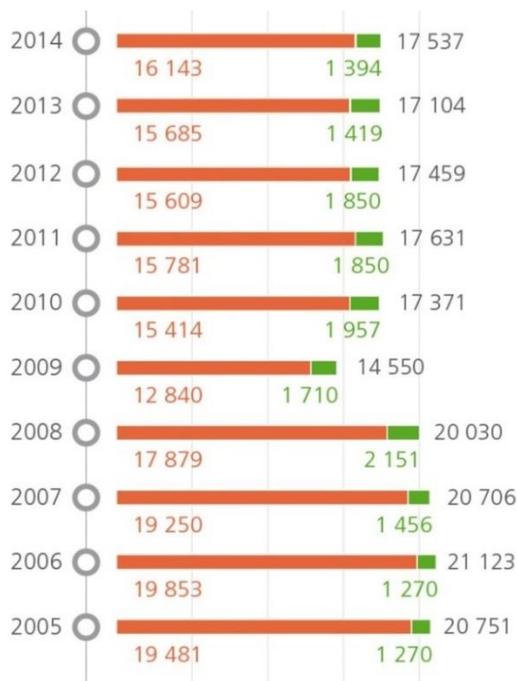
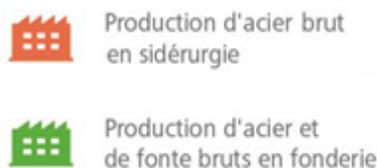


Figure 3 : Production totale d'acier brut et de fonte en sidérurgie et fonderie (en kt), 2005-2014



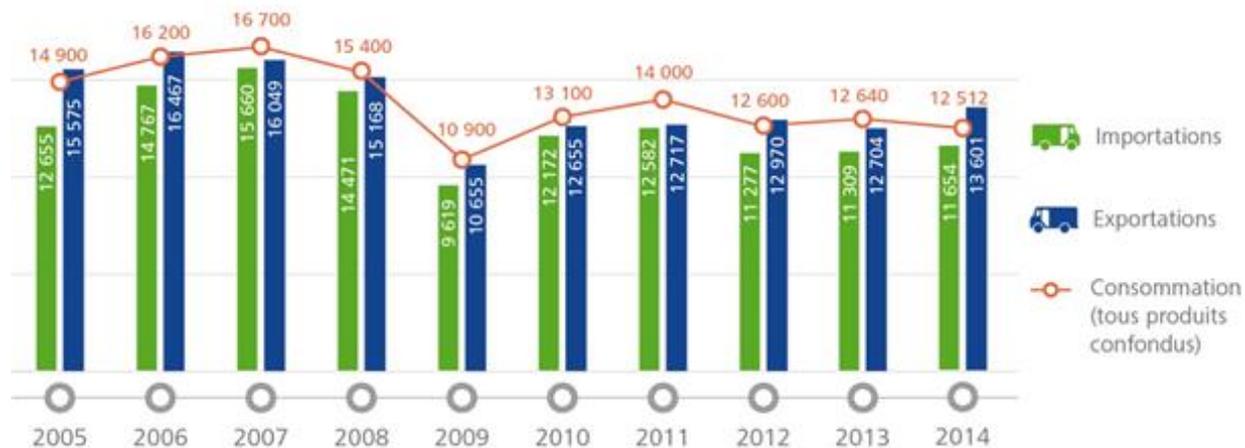
La production totale d'acier brut et de fonte, relativement stable jusqu'en 2007, a chuté brusquement en 2009 à 14,5 Mt. La production a ensuite connu une reprise importante, et s'est depuis stabilisée à environ 17,5 Mt, soit environ 15 % de moins qu'en 2005.

A noter que les données 2011 et 2012 sur la production d'acier brut et de fonte en fonderie sont des estimations.

### La consommation et le commerce extérieur de produits en acier et fonte

La consommation de produits en acier et en fonte a connu une baisse importante en 2009. Après une reprise en 2010 et 2011, la consommation se stabilise et est égale à 12,5 kt en 2014. Cette évolution s'explique par la baisse de la demande en provenance des secteurs de l'énergie (pas d'évolution en 2014) et du bâtiment (baisse de 3 %), que la reprise dans l'automobile ne parvient pas à compenser (4 % en 2014). Au total, la consommation de produits en acier et fonte a diminué de 16 % entre 2005 et 2014.<sup>29</sup>

Figure 4 : Consommation apparente et commerce extérieur de produits en acier et fonte (en kt), 2005-2014



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 2005-2014, la France est restée exportatrice nette d'acier (1,9 Mt en 2014), hors produits de première transformation. La France réalise l'essentiel de ses échanges d'acier avec l'Europe (UE-28, Suisse et Turquie), qui représente 79 % (en tonnage) des exportations et 98 % des importations françaises en 2014.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Entretien avec la FFA



## La collecte, préparation et le commerce extérieur de ferrailles

Les volumes de ferrailles récupérées varient en fonction de l'activité industrielle (via les chutes neuves générées lors de la transformation de l'acier), de l'investissement (démolition de structures anciennes), de la consommation des ménages et du prix des ferrailles. On distingue deux principaux gisements :

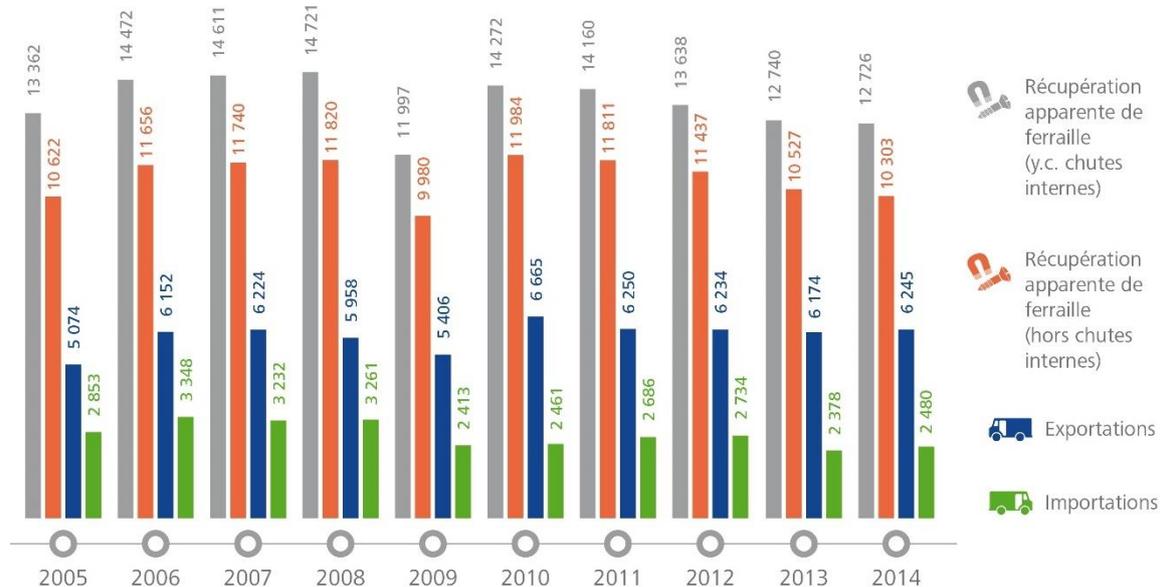
- Le gisement professionnel et industriel : chutes d'acier des sidérurgistes et des transformateurs ; produits en fin de vie (DEEE, VHU, vieilles machines industrielles, aciers usagés du BTP, épaves de navires/avions/trains, emballages industriels ; etc.) ;
- Le gisement ménager : DEEE ménagers (~ 585 kt de métaux ferreux), VHU (~ 1 560 kt de métaux ferreux), emballages ménagers (~ 300 kt de métaux ferreux), etc.

Selon la FFA, le gisement de ferrailles est aujourd'hui exploité à 90 % de son potentiel grâce à l'amélioration des systèmes de collecte. La collecte des ferrailles pourrait cependant être améliorée pour certains gisements comme celui des emballages. Ainsi en 2013, sur un gisement de déchets d'emballages en acier (ménagers, industriels et commerciaux) estimé à 575 kt, 139 kt soit 23 % n'auraient pas été recyclées.<sup>30</sup>

A l'heure actuelle, les ferrailles récupérées en France proviennent à 11 % de démolitions de bâtiments, à 9 % de VHU, à 18 % de chutes neuves issues de l'industrie de transformation et à 69 % de déchèteries et de la collecte (y compris de matériel industriel).<sup>31</sup> La majorité de ces volumes passe par les acteurs de la collecte et la préparation des ferrailles en matières premières de recyclage.<sup>32</sup>

Le tonnage de ferrailles collectées était en progression régulière jusque 2008, tirée par une forte demande en acier. Depuis 2011, les volumes collectés diminuent, du fait de l'optimisation des chutes de fabrication (directement réutilisées sur place) et d'une baisse du gisement de déchets en fin de vie.<sup>29</sup>

Figure 5 : Récupération apparente (sidérurgie et fonderie) et commerce extérieur de ferrailles (en kt), 2005-2014



La part des ferrailles collectées en France et qui sont exportées enregistre une tendance croissante sur la dernière décennie, passant de 38 % en 2005 à 49 % en 2014, et ce malgré la baisse 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, et en particulier à destination des industries du Nord de l'Europe. D'après FEDEREC, la quantité exportée résulterait plutôt des excédents de ferrailles une fois la sidérurgie française approvisionnée, et serait aussi liée à un besoin de sécurisation des paiements pour les récupérateurs.

<sup>30</sup> ADEME, La valorisation des emballages en France – Données 2012

<sup>31</sup> FEDEREC

<sup>32</sup> Les données de FEDEREC (12,9 Mt en 2014) sont du même ordre de grandeur que les données de la FFA (12,7 Mt en 2014) ; une comparaison de ces données est réalisée dans le Rapport Méthodologique.



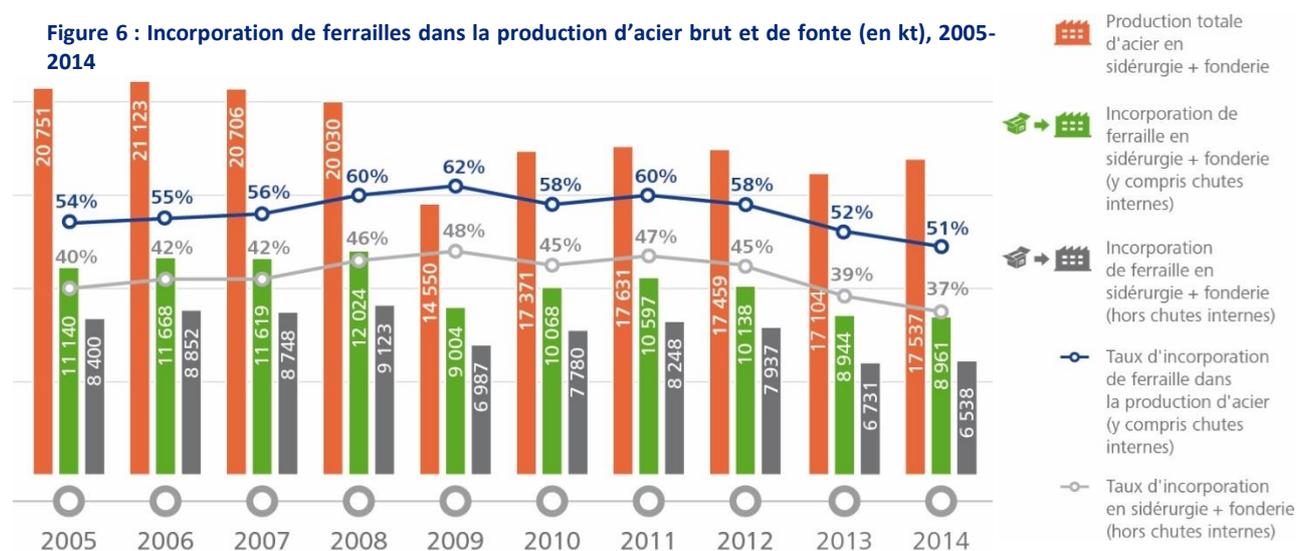
En 2014, la France est exportatrice nette à hauteur de 3,8 Mt ; la destination des échanges commerciaux varie selon le marché européen et mondial. À noter cependant que le prix des ferrailles varie selon le surcoût lié au transport, favorisant l'utilisation de ferraille à proximité des gisements.<sup>33</sup> Les pays voisins de l'UE restent les principaux destinataires de ces exports (91 % en 2014), comme la Belgique, l'Espagne et l'Italie. La Turquie comptabilise quant à elle plus de la moitié des exportations hors UE de la France, sans compter 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 et de fonte

Après une hausse entre 2005 et 2009, le taux d'incorporation de ferrailles (chutes neuves incluses) en sidérurgie et fonderie diminue progressivement jusque 51 % en 2014, sa valeur la plus basse sur la dernière décennie. Le taux hors chutes neuves évolue de façon similaire et atteint 37 % en 2014. 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 47 % en 2014 en incluant les chutes neuves (32 % hors chutes neuves).

Entre 2005 et 2009, la consommation de ferrailles se dégrade moins rapidement que la production d'acier, ce qui justifie un taux d'incorporation de ferraille élevé. En 2013 et 2014, l'effet inverse est observé, avec une consommation de ferrailles qui réduit malgré la reprise de la production d'acier : cela s'explique par le recul de la filière électrique, suite aux difficultés économiques des industries liées à l'énergie et à la faible activité du secteur du bâtiment.<sup>33</sup> La filière fonte incorpore en 2014 moins de 15 % de ferrailles dans sa production, pour des raisons économiques (le fer contenu dans la ferraille est plus cher que le fer issu de minerais).<sup>33</sup>

Figure 6 : Incorporation de ferrailles dans la production d'acier brut et de fonte (en kt), 2005-2014



L'augmentation de la consommation de ferrailles en Turquie (1<sup>er</sup> importateur mondial de ferrailles, à 19 Mt) est insuffisante pour compenser le tassement de la consommation de ferrailles dans les autres zones du monde.<sup>34</sup>

### Mise en perspective européenne de la consommation de ferrailles dans la sidérurgie<sup>34</sup>

	Utilisation de ferrailles (Mt)	Production d'acier brut (Mt)	Taux d'incorporation
Italie	19,7	23,7	81 %
Espagne	11,4	14,4	79 %
Pologne	5,1	8,5	63 %

<sup>33</sup> Entretien avec la FFA

<sup>34</sup> BIR (2015) World steel recycling in figures – 2010-2014



<b>France</b>	<b>7,6</b>	<b>16,1</b>	<b>48 %</b>
Allemagne	19,1	42,9	45 %
Autriche	2,7	7,9	35 %
<b>UE-28</b>	<b>87,2</b>	<b>157,3</b>	<b>56 %</b>

**Tableau 2 : Incorporation de ferrailles en sidérurgie pour les 6 plus grands producteurs d'acier de l'UE, 2014**

La France se situe à la 14<sup>ème</sup> place de la production mondiale d'acier, et à la 3<sup>ème</sup> place à l'échelle de l'UE, derrière l'Allemagne et l'Italie. Au sein de l'Union Européenne, l'Espagne et l'Italie sont de loin les plus gros consommateurs de ferrailles ; et le taux d'incorporation de ferrailles (avec chutes internes) en France se situe légèrement sous la moyenne (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 restent faibles.

Les taux d'incorporation sont variables selon les pays européens, ce qui s'explique en partie par la répartition à l'échelle nationale de l'industrie sidérurgique entre filière fonte et filière électrique. A ce facteur s'ajoute la qualité des ferrailles disponibles (chutes neuves ou ferrailles issues de produits en fin de vie) dans les pays.<sup>35</sup>

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Collecte et préparation de la ferraille

La collecte et la préparation des ferrailles sont réalisées par 560 entreprises, couvrant 1 025 établissements. Ce secteur s'est concentré dans les dernières années, et est désormais moins fragmenté : pour comparaison en 2008 et 2012, 900 entreprises (sur 1 250 sites) puis 670 entreprises (sur 1200 sites) s'occupent de la récupération et de la préparation des ferrailles en France.<sup>36</sup> Ce secteur est composé de plusieurs groupes nationaux (comme Derichebourg, GDE, Bartin, etc.) et régionaux (par exemple Galloo, PENA, EPUR, GUYOT, ROMI, etc.), ainsi que de très nombreuses PME et TPE.<sup>37</sup>

En 2014, le secteur de la collecte et du traitement des métaux (ferrailles et métaux non ferreux confondus) emploie selon FEDEREC 7 150 salariés (5 700 ETP), en augmentation par rapport à l'année précédente (5 300 ETP). Le chiffre d'affaires des activités de collecte et de préparation des ferrailles s'élève en 2014 à 3,1 Mds€, en baisse de 12 % environ par rapport à 2012.<sup>36</sup>

Le cours des ferrailles a chuté en 2014 (- 13 % à - 15 % selon les qualités), une tendance amorcée depuis 2011 et qui se poursuit en 2015.<sup>36</sup>

### Incorporation de la ferraille par les sidérurgies et fonderies

La France dispose en 2014 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.



<sup>35</sup> Entretien avec le Bureau of International Recycling (BIR)

<sup>36</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014

<sup>37</sup> Entretien avec FEDEREC



Cependant, le marché du recyclage du fer étant mondial, la répartition entre fours électriques et hauts-fourneaux en France n'est pas représentative de la situation européenne voire mondiale.

Les installations françaises sont réparties entre 18 sociétés, et emploient 24 850 personnes, dont 11 650 emplois liés à l'incorporation de ferrailles. Le chiffre d'affaire de la sidérurgie est de 11,8 Mds€ en 2014, dont environ 5,5 Mds€ liés à l'incorporation de ferrailles.<sup>38,39</sup> La FFA indique qu'au long terme, la tendance à la mécanisation de l'industrie de la sidérurgie engendrera une baisse des effectifs employés dans la filière.

D'autre part en 2014, 124 fonderies fabriquent des produits en acier et en fonte à partir de ferrailles.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> Entretien avec la FFA

<sup>39</sup> Le nombre de salariés et le chiffre d'affaires liés à l'incorporation de ferrailles sont des estimations basées sur le taux d'incorporation de ferraille dans la sidérurgie. Voir le Rapport Méthodologique pour plus d'information à ce sujet.

<sup>40</sup> Entretien avec la FFF



## II. LES METAUX NON FERREUX

### ALUMINIUM

#### LEXIQUE

La production d'aluminium recyclé peut être réalisée à travers deux procédés de fusion : soit par affinage (utilisation de déchets d'aluminium de composition hétérogène), soit par recyclage direct (utilisation de débris de composition identique). Leurs définitions sont données ci-dessous.

Affinage	Permet de refondre des débris d'aluminium constitués de différents alliages, avec éventuellement un complément en aluminium primaire s'il est nécessaire pour diminuer la concentration en métaux d'alliages. Tous les alliages d'aluminium ne peuvent pas être utilisés pour fabriquer les mêmes produits, et les affineurs doivent adapter leur approvisionnement à leur marché <sup>41</sup> .
Aluminium primaire / de seconde fusion	L'aluminium primaire est fabriqué à partir d'alumine métallurgique ; l'aluminium de seconde fusion, à partir de déchets. Ils possèdent les mêmes propriétés physiques.
Chutes de fabrication	Les chutes de fabrication sont les déchets générés lors de la transformation de plaques, de billettes, etc. en produits de première transformation, ainsi que les chutes liées à la seconde transformation (usinage, découpe, emboutissage, etc.).
Fonderie	Elle consiste à couler dans un moule de l'aluminium liquide en un produit fini.
Recyclage direct	Permet d'obtenir des alliages de composition identique à celle des débris utilisés. Il s'agit généralement de chutes neuves ou de déchets post-consommation de composition homogène (ex : profilés de fenêtre non mélangés avec d'autres déchets).
Profilés d'aluminium	Produit de première transformation obtenu par le filage d'une billette. Ces produits sont majoritairement utilisés dans le bâtiment (par exemple dans les profilés de fenêtre) et le transport (structure de véhicules).

#### LE CYCLE DE VIE DE L'ALUMINIUM EN FRANCE

L'aluminium primaire est un métal produit par électrolyse de l'alumine métallurgique elle-même issue de la bauxite (minerais). Il est ensuite transformé par différents procédés comme le laminage, le filage et fonderie dans des usines de première transformation.<sup>42</sup> Les produits obtenus sont transformés en produits finis (emballages, moteurs de voitures, etc.) dans des usines de seconde transformation.

L'aluminium récupéré pour être recyclé provient de produits en fin de vie (véhicules hors d'usage, déchets d'emballages, mâchefers d'incinération, etc.) ainsi que de chutes de fabrication. Les étapes de collecte et de tri des déchets s'effectuent en centre de tri et par les récupérateurs. Différents procédés sont utilisés afin de trier au mieux les différents déchets d'aluminium : la machine à courant de Foucault permet de séparer les métaux non ferreux des autres composants ; la densimétrie trie l'aluminium des autres métaux non ferreux.

L'**affinage** utilise ces matières premières de recyclage (produites à partir des débris et déchets préparés) : à l'arrivée sur le site d'affinage, les lots sont analysés par spectrophotométrie afin de caractériser l'alliage qui les compose, avant d'être fondus dans des fours pour constituer différents alliages spécifiques.<sup>42</sup>

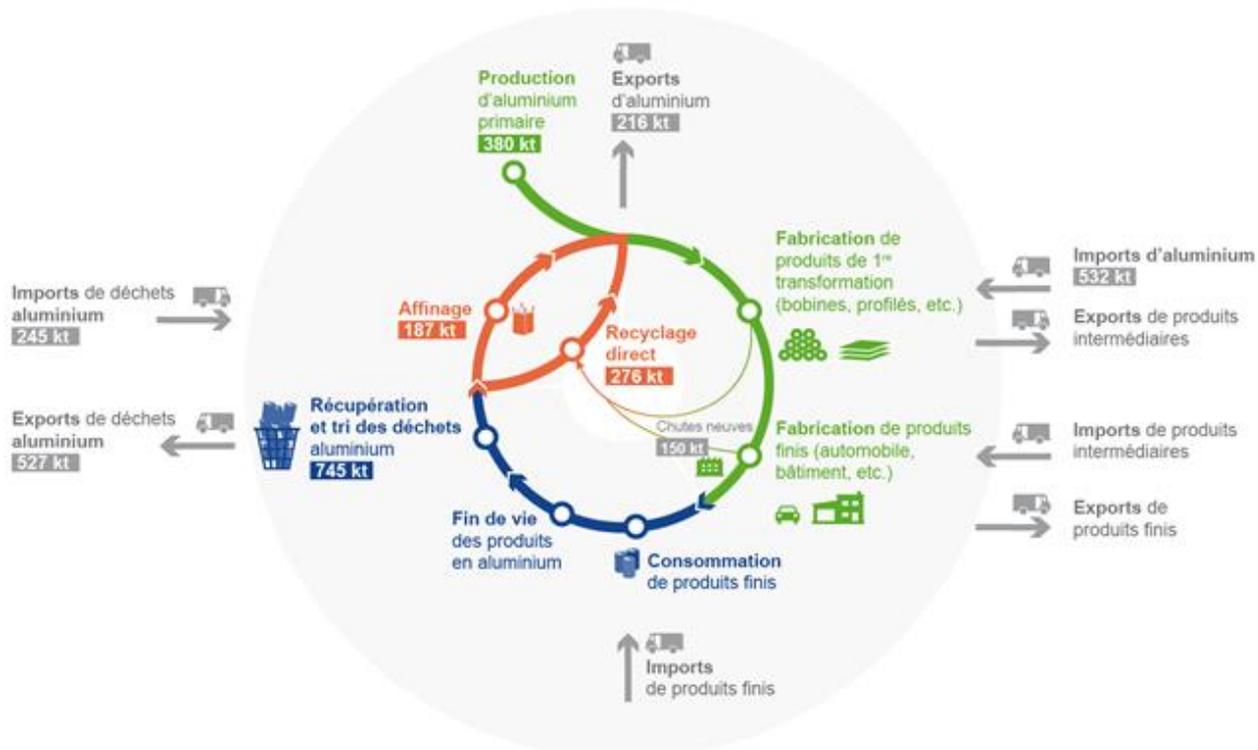
<sup>41</sup> A la distinction du cuivre, les procédés actuellement utilisés dans la filière aluminium ne visent pas à extraire l'élément aluminium.

<sup>42</sup> Site internet de France Aluminium Recyclage, L'aluminium de première fusion



Le **recyclage direct** utilise des chutes neuves ou des déchets post consommation de composition identique (par exemple via l'importation de déchets de canettes issues de la consigne en Allemagne). Certaines usines de première transformation sont équipées de fours afin de recycler directement leurs chutes de fabrication et des déchets d'alliages compatibles avec leurs produits. Les usines non équipées de fours de seconde fusion, envoient leurs chutes chez un recycleur direct et récupèrent le métal sous forme de billettes ou lingots.

Figure 7 : Cycle de vie de l'aluminium en France, 2014



## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2013	2014
<b>Production d'aluminium primaire</b>	kt	<b>350</b>	<b>380</b>
Importations d'aluminium	kt	469	532
<i>dont aluminium primaire</i>	kt	375	422
<i>dont aluminium recyclé par affinage</i>	kt	94	110
Exportations d'aluminium	kt	192	216
<b>Fabrication de produits de première transformation<sup>43</sup></b>	kt	<b>1 011</b>	<b>1 050</b>
<i>dont produits issus de la fonderie</i>	kt	291	297
<b>Récupération apparente<sup>44</sup> de déchets d'aluminium</b>	kt	<b>761</b>	<b>745</b>
<i>dont chutes neuves</i>	kt	150	150
<b>Importations de déchets d'aluminium<sup>45</sup></b>	kt	<b>251</b>	<b>245</b>
<b>Exportations de déchets d'aluminium<sup>45</sup></b>	kt	<b>566</b>	<b>527</b>

<sup>43</sup> On observe un léger écart entre la consommation d'aluminium (1 159 kt en 2014) et la fabrication de produits d'aluminium (1 050 kt en 2014). Il s'agit de stocks constitués par les fabricants et de chutes neuves envoyées au recyclage (non consommées sur site).

<sup>44</sup> Récupération apparente = Recyclage de l'aluminium + Exportations de déchets – Importations de déchets. Ces volumes comprennent environ 150 kt de chutes neuves (estimation AFA et FAR)

<sup>45</sup> L'aluminium contenu dans le commerce extérieur de déchets est estimé ; voir le Rapport Méthodologique pour plus d'information.



<b>Recyclage d'aluminium</b>			
<i>par affinage</i>	kt	<b>446</b>	<b>463</b>
<i>par recyclage direct</i>		182	187
		264	276
<b>Taux d'incorporation<sup>46</sup> de MPR dans la fabrication de produits (première transformation et fonderie)</b>	%	<b>44 %</b>	<b>44 %</b>
Taux d'incorporation <sup>46</sup> de MPR (hors chutes neuves) dans la fabrication de produits	%	29 %	30 %

**Tableau 3 : Chiffres clés du cycle de vie de l'aluminium, 2013-2014**

En 2014, la filière de l'aluminium a fabriqué 1 050 kt de produits de première transformation en aluminium (par laminage, filage) et de produits de fonderie (produits moulés, finis). La fabrication de produits de première transformation est relativement stable depuis 2005, hormis en 2009-2010, période où les volumes étaient plus faibles. L'AFA estime qu'environ 44 % de l'aluminium consommé provient du recyclage en 2014.

Par ailleurs, la récupération apparente de déchets d'aluminium augmente en 2013 et 2014 (+ 17 % entre 2012 et 2014) ; environ 150 kt sont des chutes neuves. 79 % des volumes de débris d'aluminium sont collectés et préparés avant envoi chez les affineurs et acteurs du recyclage direct. Il ne s'agit que de 31 % des chutes neuves : la majeure partie est directement envoyée pour produire de l'aluminium recyclé.

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

La demande mondiale en aluminium a augmenté de 6 % entre 2000 et 2010, et sa croissance prévisionnelle s'élève à 75 % entre 2010 et 2020 ; le marché européen représente plus de 20 % de la demande. En plus d'une hausse de la demande dans les secteurs traditionnels (automobile, aviation, bâtiment, etc.), l'aluminium se substitue de plus en plus à l'acier.<sup>47</sup> Depuis la crise économique, la filière mondiale de production se trouve en surcapacité, malgré la reprise de la demande. Les prix mondiaux de l'aluminium ont baissé de 40 % depuis leur pic de 2008, et les stocks mondiaux d'aluminium brut ont triplé entre 2007 et 2013. Ainsi, les industriels européens d'aluminium doivent faire face à un marché mondial difficile, auquel s'ajoute une combinaison de spécificités européennes : un coût de main d'œuvre plus élevé, des normes environnementales plus strictes (cf. paragraphe sur le contexte institutionnel et réglementaire).

Une partie des débris d'aluminium générés en France et plus généralement en Europe est exportée après préparation en MPR, pour des raisons économiques (prix de reprise plus attractif à l'étranger).<sup>48</sup> La destination privilégiée reste l'Asie : les containers de produits en aluminium sont importés de cette région, et repartent vides (s'ils ne contiennent pas des déchets d'aluminium). Il revient donc moins cher d'exporter les déchets vers l'Asie que vers un autre pays d'Europe. À noter que la demande en déchets d'aluminium est en légère baisse en Chine, tandis que la demande venant du Pakistan et d'Inde est en forte hausse.<sup>49</sup>

Le rapport de Roland Berger sur les industries électro-intensives en France identifie l'électricité comme facteur majeur de compétitivité pour les producteurs d'aluminium primaire.<sup>50</sup> Les prix distincts d'électricité entre régions du monde engendrent un écart structurel entre les producteurs ; exposant ainsi les industriels français.

Un contrat de filière a été établi pour la période 2014-2017 à l'initiative du Comité stratégique des « Industries extractive et première transformation », incluant les professionnels du secteur de l'aluminium.

<sup>46</sup> Taux d'incorporation de MPR aluminium = Volumes recyclés d'aluminium (affinage + recyclage direct) / Volumes d'aluminium consommés par la première transformation et fonderie. Voir le Rapport Méthodologique pour plus d'information.

<sup>47</sup> European aluminium association, Activity report 2014

<sup>48</sup> Entretien avec l'AFA

<sup>49</sup> Entretien réalisé avec European Aluminium Association

<sup>50</sup> Roland Berger (2014) Compétitivité des industriels électro-intensifs en France



Y sont présentées des actions stratégiques sur l'énergie, le recyclage et l'innovation : par exemple, des incitations financières à l'investissement dans des dispositifs de traitement d'emballages aluminium, pour l'amélioration de la qualité du tri et la généralisation du recyclage des résidus métalliques des mâchefers d'incinération.<sup>51</sup>

Enfin les déchets d'aluminium sont la cible de vols (ajoutant à la fragilité du secteur de la récupération et du tri d'aluminium)<sup>52</sup> et d'exports illégaux, diminuant les quantités de déchets pouvant être recyclées en France.<sup>53</sup>

## Contexte institutionnel et réglementaire

### *Politiques publiques sur les déchets*

Plusieurs des objectifs de valorisation des déchets fixés par la loi Grenelle 2, la Directive cadre sur les déchets (2008/98/CE), et les systèmes REP en France ont des conséquences directes sur l'aluminium, en particulier dans les filières suivantes : les emballages ménagers, les VHU, les déchets de construction et de démolition.

### *Règlements REACH et CLP*

Selon l'AFA, certaines évolutions de réglementations existantes pourraient impacter la filière de l'affinage de l'aluminium. Ainsi, les règlements CLP<sup>54</sup> et REACH<sup>55</sup> spécifient les teneurs en plomb dans les produits mis à disposition des consommateurs. Si le plomb n'est aujourd'hui plus utilisé dans la production de nouveaux alliages d'aluminium, il est présent dans les déchets d'aluminium, à taux variables (en moyenne 0,3 %).<sup>48</sup> Les affineurs ont l'obligation de mettre sur le marché des alliages à faible teneur en plomb, possible par l'ajout d'aluminium primaire (effet dilutif) mais réduisant la marge associée au recyclage. Selon l'AFA, les alliages contenant du plomb, classés CMR<sup>56</sup>, représenteraient un surcoût de 300€ par tonne d'aluminium recyclé.<sup>57</sup>

### *Sortie du statut de déchet (SSD)*

Suite à la transposition de la réglementation européenne sur la SSD, une évaluation des impacts a été menée au sein de l'industrie européenne de l'aluminium. Selon la majorité des organisations enquêtées, le transport de l'aluminium auparavant sous statut de déchet est facilité. Cependant, il n'est pas possible de conclure sur des impacts spécifiques au recyclage de l'aluminium car seule une minorité des répondants étaient des acteurs du recyclage, et les volumes d'aluminium en SSD ne sont pas tracés de façon spécifique.<sup>58</sup>

### *Paquet économie circulaire de la Commission Européenne*

La proposition de modification de la Directive relative aux déchets est actuellement en cours de discussion ; il permettrait, s'il est adopté dans l'état, de comptabiliser officiellement les résidus métalliques provenant du traitement des mâchefers d'incinération dans les taux de recyclage.<sup>59</sup>

## Évolutions techniques et ruptures technologiques

Différents investissements dans le recyclage d'aluminium sont en projet pour les prochaines années :

- La mise en place de technologies de tri permettant d'obtenir des déchets avec un taux d'aluminium optimal, incorporés par l'industrie française et limitant ainsi les exports de déchets mélangés<sup>48</sup> ;

<sup>51</sup> Conseil national de l'industrie (2014) Contrat de la filière « Industries extractive et première transformation »

<sup>52</sup> FEDEREC, Marché du recyclage en 2014

<sup>53</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France

<sup>54</sup> Classification, Labelling, Packaging

<sup>55</sup> Registration, Evaluation, Authorization and restriction of CHemicals

<sup>56</sup> La classification d'une substance CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique) est définie par le Règlement (CE) n° 1223/2009

<sup>57</sup> Site internet Les Echos, Le recyclage des métaux toujours à la peine en France, article du 14/06/2014

<sup>58</sup> Entretien avec European Aluminium Association

<sup>59</sup> Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil modifiant la Directive 2008/98/CE relative aux déchets



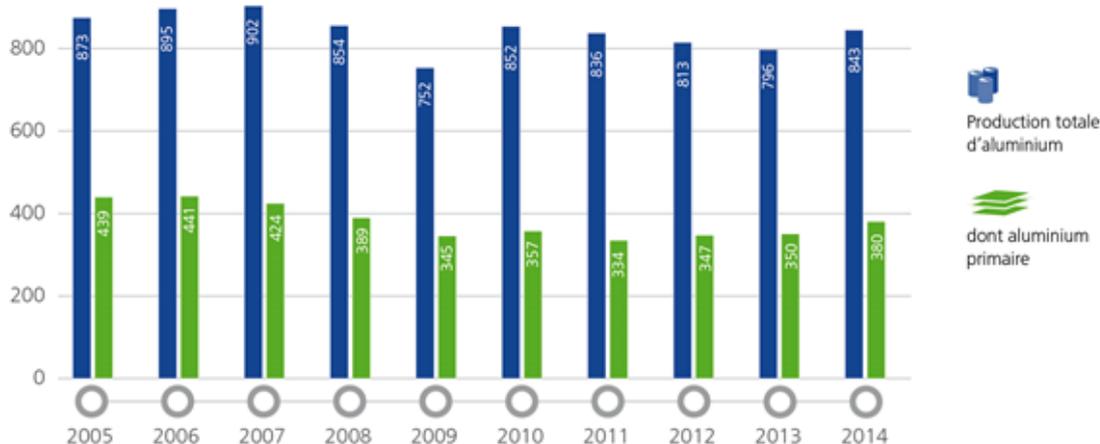
- Selon France Aluminium Recyclage, environ 50 % de l'aluminium contenu dans les mâchefers issus de l'incinération est actuellement récupéré. Le reste n'est pas récupéré car sous forme de fraction fine (inférieure à 10 µm, non extraite actuellement en France) ; ou parce que certaines plateformes d'extraction de mâchefers ne sont pas équipées de machines à courant de Foucault.<sup>60</sup>

Un projet d'étude portant sur les emballages d'aluminium en fin de vie a été signé en 2014 entre Eco-emballages, l'AMF et le CELAA. L'objectif de ce projet de 3 ans est d'identifier et de promouvoir les techniques permettant d'améliorer la collecte, le tri et le recyclage des petits emballages et objets en aluminium.<sup>61</sup>

## FLUX PHYSIQUES

### La production d'alliages d'aluminium

Figure 8 : Production d'aluminium (en kt), 2005-2014



Après une baisse régulière de la production d'aluminium primaire en France jusqu'en 2011 (- 24 % entre 2005 et 2011), le marché français de l'aluminium primaire se stabilise et voit même sa production augmenter à partir de 2012. Cela est lié au rachat d'une des deux usines d'électrolyse (détenue auparavant par Rio Tinto Alcan) par TRIMET en 2013, qui a augmenté la capacité de production d'aluminium primaire en redémarrant une nouvelle ligne d'électrolyse. A noter que la production est dépendante des importations d'alumine. La production d'aluminium secondaire est plus aléatoire selon les années (voir plus loin).

### La fabrication et le commerce extérieur de produits en aluminium

L'augmentation de la fabrication d'aluminium de première transformation est tirée par les marchés français et européens de l'automobile, de l'aéronautique et de l'emballage. Les exports d'aluminium représentent 49 % de la fabrication en 2014, en baisse par rapport aux années précédentes. Quant aux importations de produits de première transformation, elles ont augmenté de 25 % par rapport à 2005.

Ces résultats varient selon le type de produit de première transformation. La balance commerciale des produits issus de laminage est équilibrée (la production française est suffisante), contrairement aux produits filés pour lesquels de grands volumes sont importés, majoritairement en provenance d'Espagne.

### La récupération apparente et le commerce extérieur de déchets d'aluminium

Les taux de collecte diffèrent selon le type de déchet : l'aluminium dit « massif » (aéronautique, automobile) est récupéré à plus de 90 %, et la collecte de gisements diffus comme les emballages est limitée à 55 %.<sup>62</sup>

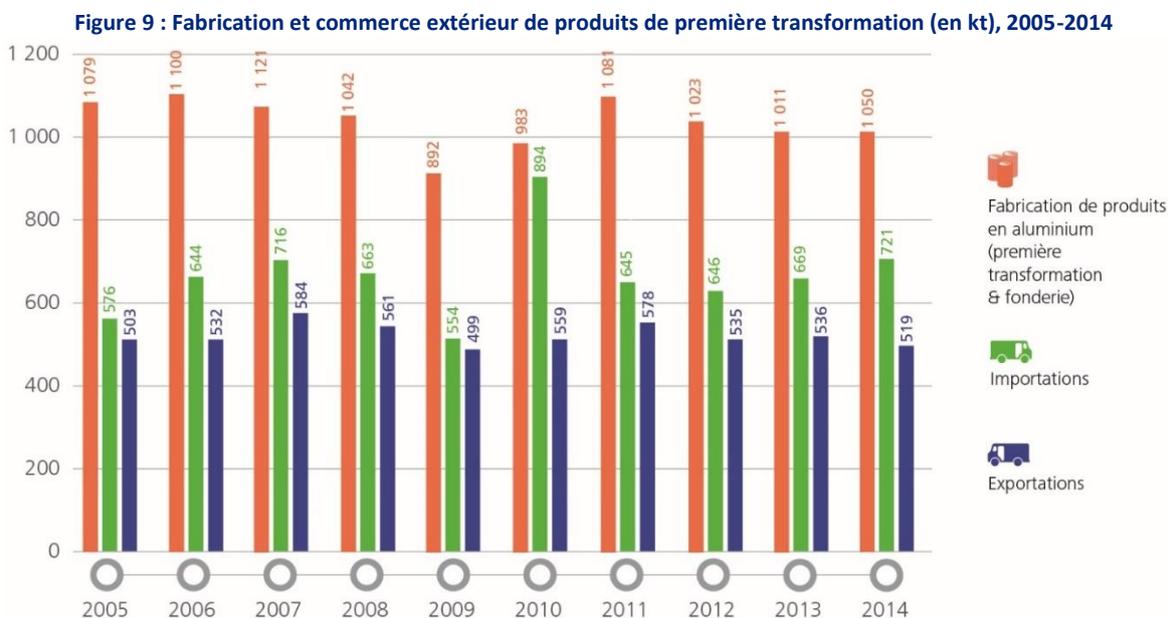
<sup>60</sup> Entretien avec France Aluminium Recyclage

<sup>61</sup> Site internet d'Eco-Emballages, Une nouvelle expérimentation pour recycler plus de petits emballages en métal, article du 07/02/2014

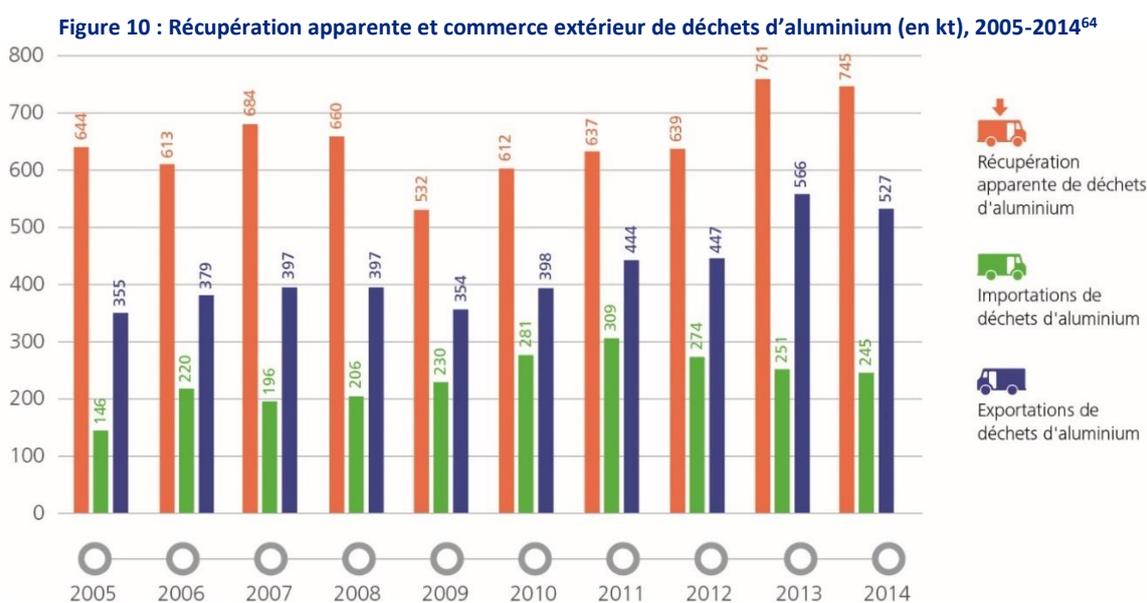
<sup>62</sup> Site internet Les Echos, La sidérurgie pressée de davantage recycler, article du 12/06/2013



La récupération apparente d'aluminium augmente brusquement en 2013 pour atteindre 745 kt en 2014 (+ 40 % depuis 2009). D'après les données FEDEREC, environ 79 % (589 kt en 2014) des débris d'aluminium sont préparés avant envoi chez les affineurs et les acteurs du recyclage direct. Il ne s'agit que de 31 % (47 kt en 2014) des volumes de chutes neuves : la majeure partie des chutes ne passe par des sites de collecte et préparation. Selon l'ADEME, 17 kt d'aluminium est récupéré dans les mâchefers d'incinération en 2014.<sup>63</sup>



Le poids des exports peut s'expliquer par un contraste entre l'utilisation de débris à teneur d'aluminium élevée dans l'affinage ou le recyclage direct, et un manque d'infrastructure permettant un tri optimal de ces déchets (cet équipement existant en Allemagne). De plus, le prix de reprise des MPR est souvent plus intéressant à l'étranger (fortes capacités de valorisation ou coûts moindres de manutention). Ainsi, la majorité des exportations de déchets et matières premières de recyclage proviennent des récupérateurs (442 kt en 2014 selon FEDEREC), majoritairement à destination d'autres pays de l'UE.



<sup>63</sup> ADEME, Tableau de bord des emballages ménagers – Données 2014. FEDEREC estime ces volumes entre 20 et 33 kt pour 2014

<sup>64</sup> Le commerce extérieur de déchets d'aluminium est estimé à partir des codes douaniers et d'une hypothèse de l'AFA et FAR sur la teneur en aluminium des déchets. Voir le Rapport Méthodologique pour plus d'information.



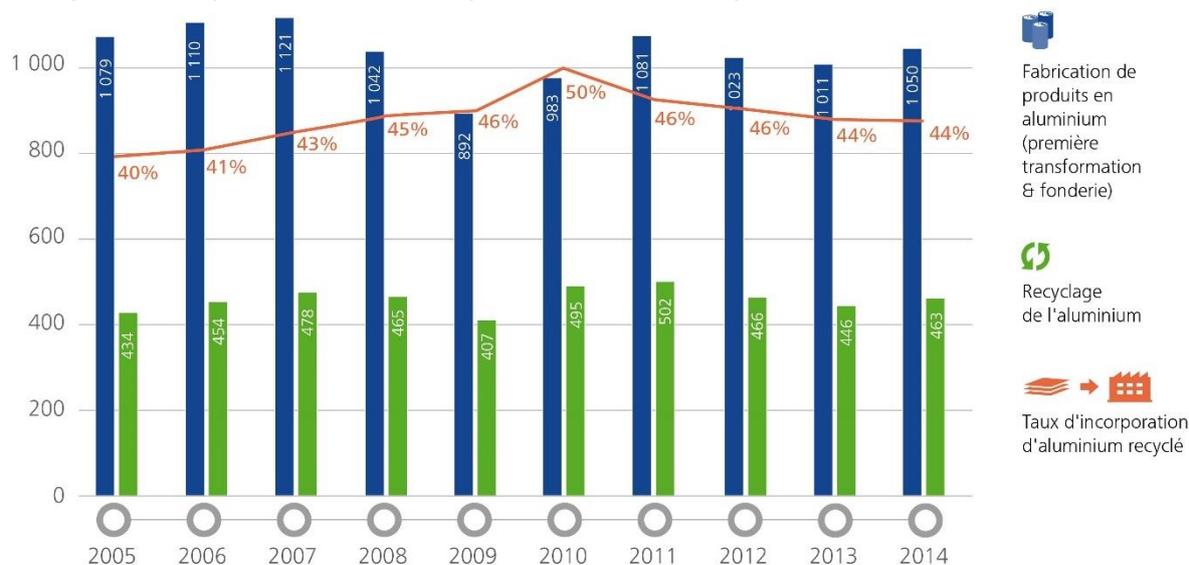
D'autre part, afin de satisfaire la demande française en débris à taux d'aluminium optimal, d'importants volumes sont importés, en majorité des produits en fin de vie comme les canettes et profilés du bâtiment. En effet, le système de consigne de canettes dans certains pays européens (Allemagne, Finlande) permet de récupérer ces déchets sous forme de fractions homogènes, importées en France par les recycleurs directs.<sup>65</sup> Les importations de déchets d'aluminium concernent, dans une moindre mesure, des déchets en mélange provenant de Belgique et d'Allemagne, à destination de l'usine d'affinage située à la frontière des trois pays.<sup>65</sup>

### L'incorporation d'aluminium recyclé dans la fabrication de produits en aluminium

Le volume d'aluminium recyclé augmente en 2014 (+ 4 % par rapport à 2013, mais - 8 % depuis 2011). Cette évolution dépend surtout des cours de l'aluminium sur le marché LME ainsi que de la baisse de capacité de l'affinage français.<sup>65</sup> En 2014, l'affinage représente 40 % du volume d'aluminium recyclé, contre 54 % en 2005. Cela est dû à la fermeture de sites d'affinage (réduction de plus de 25 % de la capacité d'affinage depuis 2005), suite à des contraintes réglementaires ou à un manque de déchets à forte teneur en aluminium.

En parallèle, les acteurs du recyclage direct ont investi pour pouvoir utiliser de plus gros volumes, la valeur ajoutée associée étant forte. De nouveaux investissements ont été réalisés en 2014 et 2015 par les affineurs ; une reprise des volumes est donc attendue dans les prochaines années. L'AFA indique cependant que la qualité du tri des déchets pourrait être améliorée. Ce point s'applique aussi au recyclage direct : les chutes neuves générées par des secteurs comme l'automobile sont composées d'alliages distincts (par exemple, carrosserie ou moteur), pas toujours triés avant envoi aux producteurs d'aluminium recyclé.

Figure 11 : Incorporation d'aluminium recyclé dans la fabrication de produits en aluminium (en kt), 2005-2014



Le tonnage d'aluminium recyclé représente 44 % des produits fabriqués en France en 2014. Le taux d'incorporation d'aluminium recyclé hors chutes neuves s'élève à 30 % pour les années 2013 et 2014. L'incorporation d'aluminium recyclé issu d'affinage se fait surtout dans la fabrication d'alliages de moulage, pour l'automobile. Les acteurs du recyclage direct valorisent l'aluminium recyclé sous forme de lingots ou billettes ensuite transformés en produits filés et laminés ; les secteurs des emballages, du bâtiment et des transports représentent plus de 90 % de ces volumes issus du recyclage.

<sup>65</sup> Entretien avec l'AFA



## Mise en perspective européenne du recyclage de l'aluminium

La production d'aluminium recyclé issu d'affinage en Europe est de 4,9 Mt en 2014.<sup>66</sup> Pour comparaison, la production mondiale des affineurs d'aluminium était de 7,7 Mt en 2010. Les volumes de déchets collectés pour le recyclage sont estimés à 8,2 Mt pour l'Europe en 2014.<sup>67</sup> Bien que la majorité des déchets soit recyclée en Europe (les exports représentent 11 % des volumes collectés), l'Europe est exportatrice nette depuis 2002 de déchets d'aluminium. Ces exportations sont en augmentation sur la dernière décennie (en moyenne 15 %/an).

Les capacités de production d'aluminium recyclé en Europe (12,3 Mt, dont 30 % par affinage) sont supérieures aux volumes effectivement recyclés. La disponibilité des déchets est donc un enjeu majeur du recyclage des prochaines années, et assurerait à la région une certaine indépendance face à la ressource primaire.<sup>67</sup>

Les taux de récupération<sup>68</sup> varient selon les produits en fin de vie (90 % dans les secteurs de la construction et de l'automobile), mais aussi selon les pays européens. En Finlande par exemple, le taux de récupération de canettes mises sur le marché atteint 98 %, alors que la moyenne européenne est de 70 % en 2014 ; ce qui s'explique par la présence d'un système de consigne des canettes.

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Affinage et recyclage direct de l'aluminium

Le marché français de la production d'aluminium recyclé est constitué en 2014 de 12 affineurs (répartis sur 14 sites, pour une capacité de 250 kt<sup>69</sup>) pour un chiffre d'affaires associé de plus de 300 M€, et un effectif de 390 personnes en 2014. Il existe 5 acteurs du recyclage direct (répartis sur 6 sites, pour une capacité identique<sup>70</sup>), qui représentent environ 300 emplois<sup>71</sup>. Pour comparaison le marché européen du recyclage compte 220 sites (recyclage direct et affinage).<sup>66</sup>

L'affinage de l'aluminium est majoritairement réalisé par des PME, dont Refinal et SKTB Aluminium représentent les plus gros volumes. Les acteurs du recyclage direct sont généralement de plus grandes entreprises, comme Constellium et Extrusion Services (ce dernier travaillant exclusivement dans le secteur du filage).<sup>71</sup>

Depuis les années 2000, la filière de production d'aluminium recyclé s'est réorganisée : le nombre d'affineurs est ainsi passé de 20 à 12 entre 2005 et 2014 (perte équivalente à 180 emplois).<sup>71</sup> En parallèle, les acteurs du recyclage direct ont investi pour recycler de plus gros volumes (chutes neuves et recyclage en « boucle fermée »). La filière favorise les déchets faciles à trier, dont le prix de revente est plus élevé.

### Collecte et préparation des déchets d'aluminium

La collecte et la préparation des déchets d'aluminium sont réalisées par environ 400 entreprises en France, couvrant 875 établissements.<sup>69</sup> Ce secteur s'est concentré dans les dernières années et est désormais moins fragmenté.



<sup>66</sup> European aluminium association, Activity report 2014. Le périmètre « Europe » concerne les pays de l'UE-28 ainsi que la Suisse, la Norvège, Turquie, et les pays situés entre l'UE-28 et la Russie. De plus, contrairement aux données fournies pour la France, les volumes issus de recyclage direct et les chutes de fabrication *directement réincorporées* sur site ne sont pas distingués (5,6 Mt en 2014).

<sup>67</sup> European aluminium association (2015) Recycling aluminium – a pathway to a sustainable economy

<sup>68</sup> Entretien avec France Aluminium Recyclage. Taux de récupération = Volumes en sortie de tri et mâchefer / Gisement total

<sup>69</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>70</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries du recyclage en France

<sup>71</sup> Entretien avec l'AFA



Le nombre d'emploi des filières de collecte et de préparation des déchets composés de métaux ferreux et non ferreux est estimé à 7 150 salariés (5 700 ETP). Le chiffre d'affaires des activités de collecte et de préparation des déchets de métaux non ferreux s'élève en 2014 à 3,1 Mds€, dont 589 M€ pour l'aluminium.<sup>69</sup>

### **Production d'aluminium primaire**

Deux entreprises françaises sont impliquées dans la production d'aluminium primaire ; au niveau européen, il s'agit de 23 usines en 2014 (dont 7 en Norvège).<sup>71</sup> Comme indiqué auparavant, Trimet a racheté une des usines françaises et en a augmenté la capacité de production d'aluminium primaire. Les producteurs d'aluminium primaire et d'aluminium secondaire, s'ils produisent un lingot d'aluminium qui a le même prix sur le marché LME, restent des acteurs distincts en termes de volumes de production et de taille des entreprises.



## CUIVRE

### LEXIQUE<sup>72</sup>

Il existe deux procédés de production de cuivre recyclé : soit par affinage, soit par fusion. Ces procédés ne s'appliquent pas aux mêmes déchets et ne permettent pas de fabriquer les mêmes composés (cuivre ou alliages). Leurs définitions sont données dans le lexique ci-dessous.

Affinage (« refining » en anglais)	Production de cathodes et lingots à partir d'un mélange de concentrés cuivreux issus des mines et de déchets de qualité moindre (fraction peu triée, alliages complexes ou cuivre sous forme non métallique). Les procédés visent à séparer les composés entre eux pour récupérer en sortie du cuivre pur à au moins 99,9 %.
Recyclage par fusion (« smelting » en anglais)	Production de lingots et de produits de première transformation à partir de déchets de qualité supérieure (chutes de production, cuivre métallique, matière première de recyclage), via un procédé de fusion.
Refonte	Procédé supplémentaire (après l'affinage/recyclage par fusion) visant à mélanger le cuivre avec d'autres composants, afin d'obtenir des lingots (cuivre pur ou alliage tel que le cuivre désoxydé au phosphore Cu-DHP) de concentration voulue, i.e. telle que souhaitée dans le produit fini.
Fonderie	Elle consiste à couler du cuivre ou un alliage liquide dans un moule pour reproduire, après refroidissement, une pièce donnée (forme intérieure et extérieure) en limitant autant que possible les travaux ultérieurs de finition.

### LE CYCLE DE VIE DU CUIVRE EN FRANCE

Les installations françaises de production de cuivre recyclé n'utilisent que des déchets métalliques cuivreux triés (déchets et matières premières de recyclage de qualité supérieure). L'ensemble du tri est réalisé en amont des sites de production de cuivre recyclé, à partir des déchets récupérés par les acteurs de la collecte et de la transformation de déchets en MPR. Le recyclage des déchets de cuivre plus complexes (cuivre sous forme non-métallique, alliages complexes, etc.) ou non triés doit être effectué par affinage dans des installations situées hors du territoire français. Enfin, les chutes de fabrication peuvent être directement utilisées en recyclage interne ou sont renvoyées au fournisseur (généralement en charge de l'affinage).

Les matières premières décrites ci-dessus (chutes de fabrication, matières premières issues du recyclage par fusion ou raffinage) passent ensuite par une étape de refonte, nécessaire pour obtenir un métal ou un alliage de cuivre de composition et de qualité souhaitée.

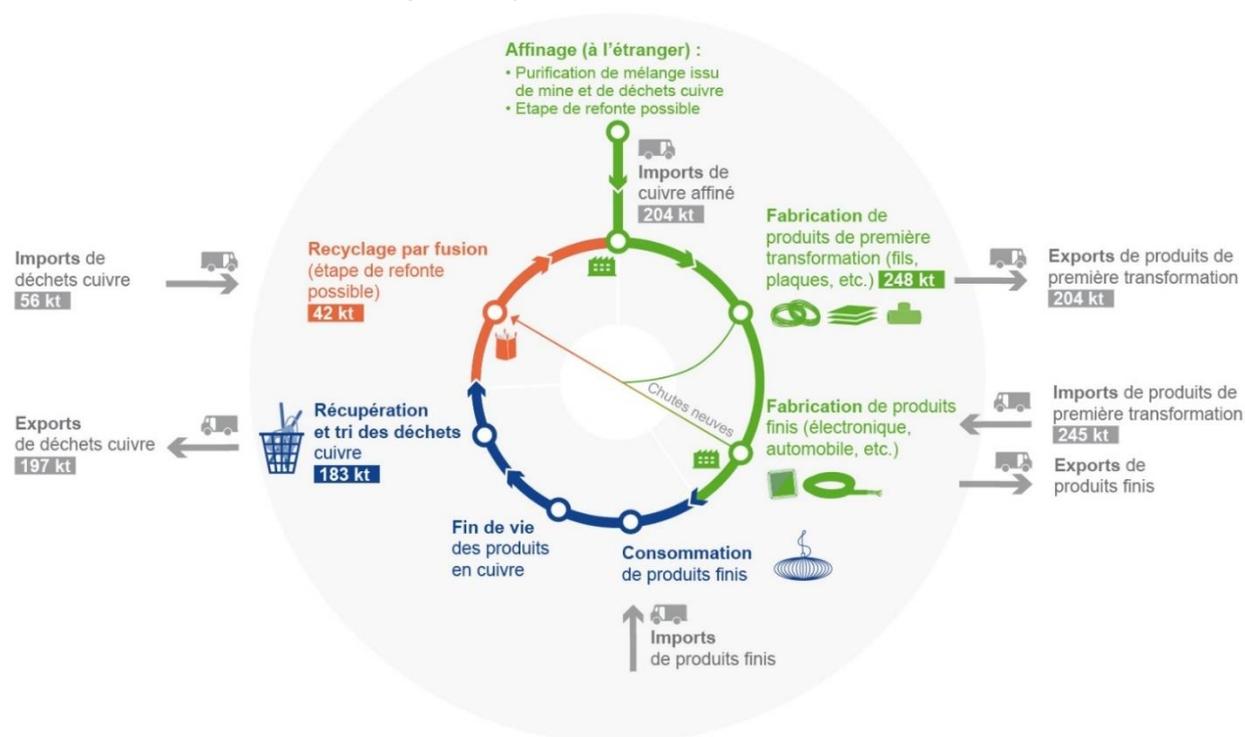
Le schéma ci-dessous porte sur le cycle de vie du cuivre en France uniquement. C'est pourquoi l'affinage n'est pas représenté comme une étape de recyclage parallèle au recyclage par fusion, mais bien comme une source externe de matière première (via l'importation de cuivre affiné). De plus, ce schéma présente les différentes étapes du cycle de vie : la majorité du recyclage par fusion du cuivre en France (et en Europe) est réalisée par les mêmes acteurs que la fabrication de produits de première transformation.

Les volumes relatifs à l'incorporation de déchets et de matières premières de recyclage dans l'affinage et au recyclage interne de chutes de production ne sont pas comptabilisés dans le cadre du BNR. À noter que les importations et exportations de cuivre recyclé par fusion ne sont pas présentés dans le tableau, car ils représentent des valeurs faibles.

<sup>72</sup> Entretien avec European Copper Institute



Figure 12 : Cycle de vie du cuivre en France, 2014



## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2013	2014
Importations apparentes <sup>73</sup> de cuivre affiné	kt	201	204
<b>Fabrication de produits</b> de première transformation et de produits issus de la fonderie <i>dont produits issus de la fonderie</i>	kt	<b>253</b> 18	<b>248</b> 18
<b>Récupération apparente</b> de déchets de cuivre**	kt	<b>182</b>	<b>183</b>
Importations de déchets de cuivre	kt	53	56
Exportations de déchets cuivre	kt	183	197
<b>Recyclage par fusion</b> du cuivre*	kt	<b>52</b>	<b>42</b>
<b>Taux d'incorporation</b> <sup>74</sup> de cuivre recyclé dans la fabrication de produits	%	<b>21 %</b>	<b>17 %</b>

Tableau 4 : Chiffres clés du cycle de vie du cuivre, 2013-2014

\* Le recyclage par fusion est calculé à partir de la fabrication de produits (source : IWCC, en cuivre contenu) et du commerce extérieur de cuivre affiné (source : ICSG, estimation du cuivre contenu à partir de données européennes). Il existe donc une incertitude liée au calcul de cette donnée.

\*\* La récupération apparente de déchets de cuivre est calculée à partir du recyclage par fusion (cf. ci-dessus) et du commerce extérieur de déchets (source : ICSG, estimation du cuivre contenu à partir de données européennes). Les importations de déchets de cuivre sont plus élevées que le recyclage par fusion (et les exports de déchets sont supérieurs à la récupération apparente), ce qui s'explique par l'incertitude liée au calcul de ces données.

<sup>73</sup> Importations apparentes de cuivre affiné = Importations de cuivre affiné – Exportations de cuivre affiné

<sup>74</sup> Taux d'incorporation de MPR cuivre = Recyclage par fusion du cuivre / Fabrication de produits de première transformation en cuivre



En 2014, la filière cuivre française a fabriqué 248 kt de cuivre contenu dans des produits, sous forme de métal pur (fils de cuivre utilisés dans l'électronique, etc.) ou d'alliages (laiton, bronze, etc. ensuite utilisés dans le secteur du bâtiment, de l'automobile, etc.). La production de produits contenant du cuivre est en diminution progressive depuis 2005, avec une baisse de 2 % entre 2013 et 2014.

La production de cuivre affiné n'a plus lieu en France depuis la fermeture en 2000 du dernier site d'affinage sur le territoire. L'ensemble du cuivre utilisé par l'industrie française provient pour partie du recyclage par fusion de déchets de cuivre et de MPR (42 kt en 2014), et en majorité d'imports de lingots et cathodes.

Sur les 183 kt de cuivre récupérés sous forme de déchets en 2014, la majorité est destinée à l'exportation vers l'Europe et dans une moindre mesure vers l'Asie, en lien avec le manque de capacité de production de cuivre recyclé en France. Le taux d'incorporation de MPR se situe en 2014 à 17 %, en diminution depuis 2011 (39 %) ; il reste très variable selon les années, de par l'incertitude liée aux données utilisées.

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

À l'échelle nationale et européenne, la demande en produits finis de cuivre baisse dans le secteur du bâtiment et de l'automobile (pas de reprise suite à la crise économique). D'autres facteurs renforcent cette tendance : substitution du cuivre par d'autres éléments (l'aluminium dans les câbles, le plastique dans le bâtiment) ; innovations réduisant les quantités de métal requises, comme les tubes de cuivre à paroi mince revêtus d'une couche plastique, conservant les propriétés conductrices et antibactériennes tout en réduisant la masse.<sup>75</sup>

Face à la diminution de débouchés pour les déchets et matières premières de recyclage de cuivre en France, de plus en plus de volumes sont exportés vers d'autres pays européens ou dans une moindre mesure vers l'Asie. De plus, les coûts de recyclage par fusion du cuivre sont soumis à une pression de compétitivité par rapport au coût de la production de la matière première vierge, puisque cuivre primaire et secondaire suivent le même indice sur la bourse des métaux de Londres (LME).

À l'échelle européenne la balance commerciale de déchets de cuivre est excédentaire, en particulier vers l'Asie. Cette région est importatrice nette de déchets et représente 50 % de la demande mondiale en cuivre en 2014. L'ADEME explique notamment la compétitivité des acteurs chinois sur ce marché par de faibles coûts de main d'œuvre pour les déchets nécessitant une opération de séparation physique des matériaux (tri et recyclage) et des normes plus flexibles sur les contaminants (en particulier le plomb).<sup>76</sup> Ces différents facteurs contribuent à une moindre disponibilité en déchets de cuivre et de MPR en France comme en Europe, et les acteurs de la production de cuivre par fusion sont actuellement considérés en surcapacité structurelle.<sup>76</sup>

Le cuivre (et en particulier les déchets de cuivre) sont la cible d'une criminalité croissante, du fait de leur forte valeur (jusque 4 500 euros la tonne en 2014<sup>77</sup>). En plus de la valeur marchande du cuivre, s'ajoutent des coûts de réparations, qui peuvent s'avérer préjudiciables pour certains acteurs de la préparation des déchets.<sup>78</sup> D'après le rapport de l'OCLDI sur les vols et tentatives par métaux, le cuivre est le métal le plus recherché par les délinquants et représente 59,4 % des métaux volés dénombrés en 2014, loin devant l'acier (11 %).<sup>79</sup>

### Contexte institutionnel et réglementaire

#### *Politiques publiques sur les déchets*

<sup>75</sup> Entretien avec A3M

<sup>76</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France

<sup>77</sup> Site internet Ecogisement, Cuivre : une économie circulaire presque parfaite, article du 26/01/2015

<sup>78</sup> FEDEREC (2015) Marché du recyclage en 2014

<sup>79</sup> OCLDI (2015) Les vols de métaux et tentatives portés à la connaissance de l'OCLDI en 2014



Plusieurs des objectifs de valorisation des déchets fixés par la loi Grenelle 2, la Directive cadre sur les déchets et les REP en France ont des conséquences directes sur le cuivre, en particulier dans les DEEE et VHU.

#### *Sortie du statut de déchet*

Concernant la transposition de la réglementation européenne sur la sortie de statut de déchet, qui concerne la filière cuivre, European Copper Institute estime que le recyclage et le commerce des déchets cuivre ne s'en est pas trouvé significativement modifié. Cependant la mise en œuvre de la démarche dépend souvent des marchés utilisant les MPR : ainsi les acteurs français du tri et de la préparation de déchets cuivre ont recours à cette procédure pour les exportations vers certains pays comme l'Italie.<sup>80</sup>

#### *Règlements REACH et CLP*

Les évolutions de la législation européenne sur les substances chimiques impactent la filière cuivre à différents niveaux. Ainsi, les règlements CLP<sup>81</sup> et REACH<sup>82</sup> spécifient les teneurs en plomb dans les produits mis à disposition des consommateurs. Si aujourd'hui le plomb est de moins en moins utilisé dans la production d'alliages de cuivre, il existe probablement plusieurs milliers de tonnes d'alliages de cuivre contenant du plomb dans les produits finis.<sup>83</sup> Les industriels de la filière cuivre ont donc la responsabilité de fournir aux producteurs du cuivre recyclé aux très faibles concentrations de plomb. Ces limites de concentrations sont régulièrement revues à la baisse (tous les 5 ans pour les véhicules automobiles ; la teneur réglementaire est de 4 % de plomb dans les alliages cuivre des véhicules mis sur le marché), et pourraient impacter les acteurs français et européens du recyclage du cuivre dans les prochaines années.

#### *Directive européenne IED*

Les acteurs de la production de cuivre et les acteurs de la transformation par traitement mécanique des déchets de cuivre en matières premières de recyclage sont concernés par la transposition de la directive européenne IED sur les émissions industrielles au droit français, qui implique entre autres que certains procédés de préparation (broyage de débris métalliques) devront suivre les meilleures techniques disponibles, au titre du BREF sur les industries des métaux non ferreux pour les premiers acteurs, et au titre du BREF sur le traitement des déchets pour les seconds (en cours de révision). Les impacts de cette transposition restent aujourd'hui inconnus, mais ils pourraient obliger les entreprises à investir dans de nouveaux équipements.

### **Évolutions techniques et ruptures technologiques**

Aucune innovation technologique ni investissement significatif n'a été identifié les dernières années ; l'A3M identifie une opportunité d'investissement dans l'automatisation d'unités de démontage de déchets cuivre.

Le cuivre étant de plus en plus utilisé sous forme d'alliages complexes et dans de très faibles quantités (dans une logique d'économie des ressources naturelles), de nouvelles technologies seront nécessaires pour recycler le cuivre contenu dans ces produits en fin de vie (en particulier les DEEE).

## **FLUX PHYSIQUES**

### **La fabrication et le commerce extérieur de produits contenant du cuivre**

L'utilisation de cuivre dans la fabrication de produits est en diminution progressive sur la dernière décennie, avec une baisse de 2 % des volumes entre 2013 et 2014. Après une baisse particulièrement marquée en 2009, la filière ne parvient pas à retrouver la production d'avant la crise (- 57 % entre 2005 et 2014). Cette tendance est la conséquence directe de la fermeture de nombreux sites français, et donc d'une réduction de la capacité de production.

---

<sup>80</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>81</sup> Classification, Labelling, Packaging

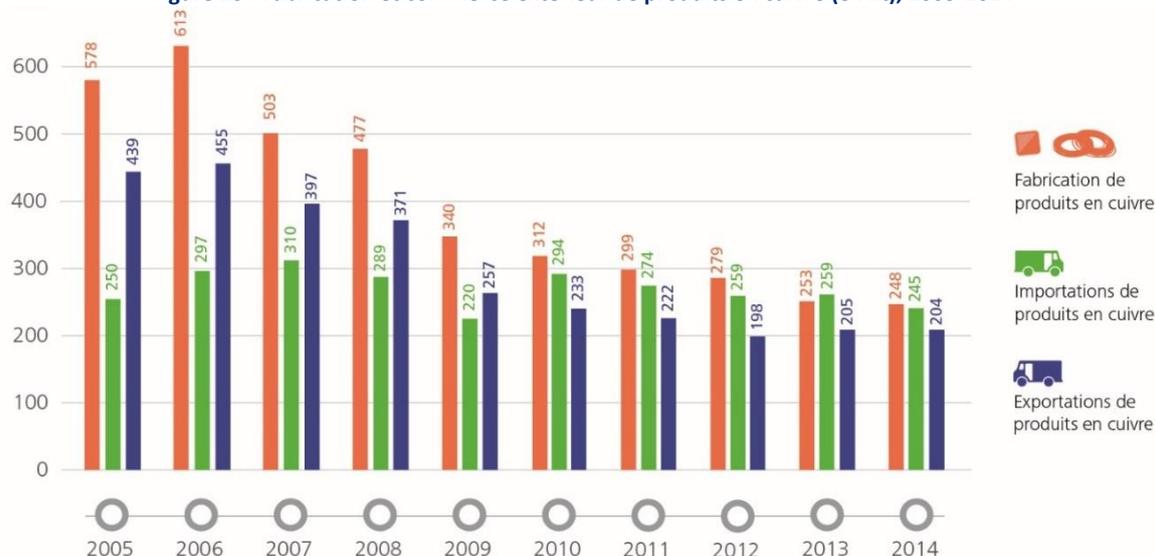
<sup>82</sup> Registration, Evaluation, Authorization and restriction of CHemicals

<sup>83</sup> European Copper Institute (2015) Copper's Contribution to the EU's Circular Economy



C'est tout particulièrement le cas pour les producteurs du secteur de l'automobile et du bâtiment, confrontés à une baisse de la demande au niveau national et européen depuis la dernière décennie. D'autres productions telles que celle du fil de cuivre ont été délocalisées en Asie.

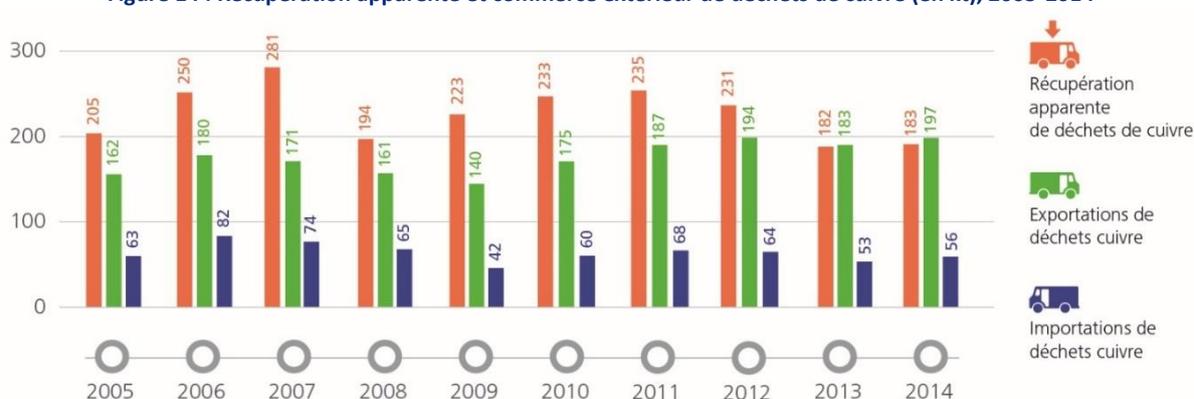
Figure 13 : Fabrication et commerce extérieur de produits en cuivre (en kt), 2005-2014



Il est intéressant de noter qu'en l'absence d'affinage en France, la fabrication de produits contenant du cuivre repose sur les volumes de cuivre issus du recyclage par fusion (17 % du cuivre utilisé dans les produits fabriqués) et les importations de cuivre (affiné ou issu du recyclage par fusion hors France).

#### La récupération apparente et le commerce extérieur de déchets de cuivre

Figure 14 : Récupération apparente et commerce extérieur de déchets de cuivre (en kt), 2005-2014



D'après les fédérations contactées, il n'y a pas de changement notable de la récupération de cuivre dans les dernières années. Il convient cependant de noter que la *récupération apparente* de cuivre, présentée sur la Figure 14, diminue fortement sur les dernières années car elle évolue mécaniquement en fonction des volumes de cuivre recyclé par fusion et du commerce extérieur de déchets de cuivre. Les données collectées par FEDEREC et portant sur la récupération de cuivre pur (hors cuivre sous forme d'alliages, non comptabilisés par les adhérents) indiquent qu'en 2014, sur 190 kt collectées et transformées en matières premières de recyclage, environ 7 kt proviennent de la filière VHU et 7 kt de la filière DEEE.

La balance commerciale française de déchets de cuivre est positive et en augmentation progressive. Ainsi si les exportations se sont stabilisées depuis 2011, les volumes concernés sont 22 % plus importants qu'en 2005. La majorité des déchets récupérés sont exportés : il s'agit principalement de déchets cuivre complexes, à destination de l'Union Européenne (principalement l'Allemagne et la Belgique) ou d'autres régions comme l'Asie, pour être traités dans des usines d'affinage ou pour un démantèlement à l'étranger (moindre coût de la main-d'œuvre).

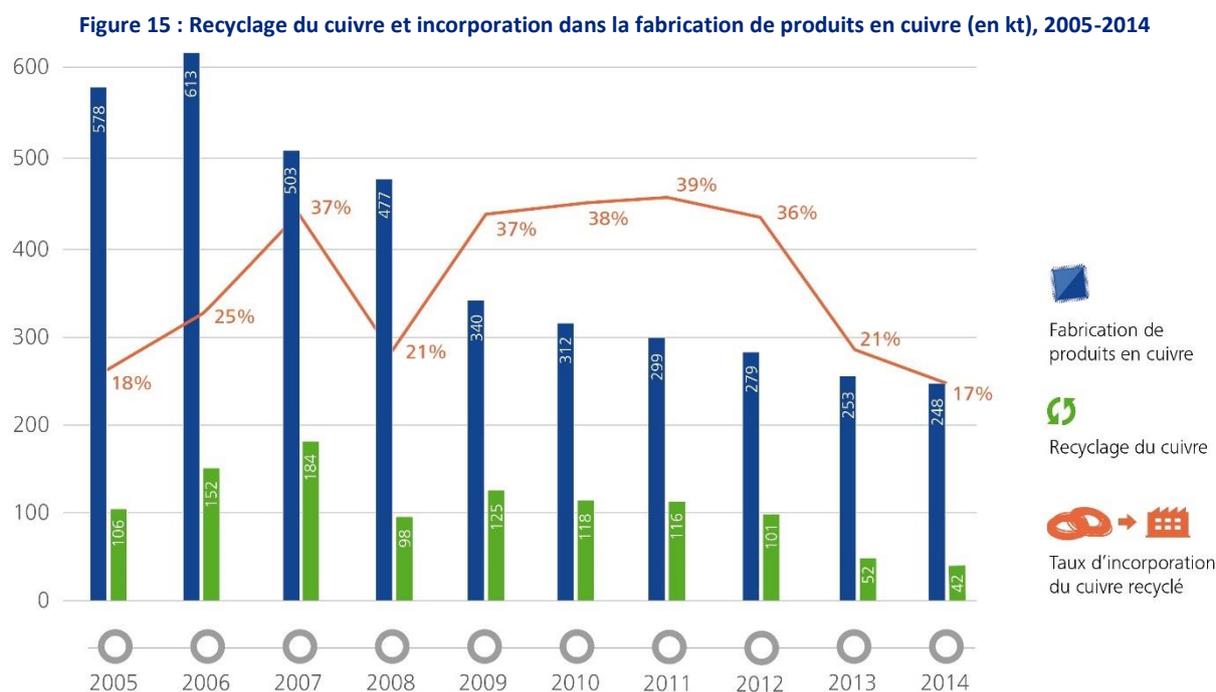


Les importations de déchets cuivre reste stables, et proviennent en majorité de l'Union Européenne (83 % des volumes bruts importés) ; il s'agit principalement de déchets triés, voire surtriés.

À noter que certaines entreprises françaises travaillent directement avec des acteurs situés en Allemagne et en Asie, sans passer par des négociants de déchets : envoi de produits à l'étranger, réception des déchets en fin de vie, au sein d'une fraction ne nécessitant pas de tri supplémentaire.

### La production de cuivre recyclé par fusion et l'incorporation dans la fabrication de produits en cuivre

Les taux d'incorporation varient selon le produit transformé (et les propriétés souhaitées du cuivre). À l'exception du fil machine (fabriqué à partir de cuivre affiné uniquement), le cuivre recyclé par fusion entre dans la composition de la plupart des produits en cuivre. Ce taux peut atteindre 80 % à 90 % du total, par exemple pour dans la production de barres en laiton.<sup>84</sup>



Les volumes de cuivre recyclé représentent 17 % des volumes fabriqués de produits en cuivre en 2014, soit 19 % de moins qu'en 2013, et 64 % de moins qu'en 2010. Comme indiqué plus haut concernant les chiffres clés de la filière et dans le Rapport Méthodologique, les données de recyclage du cuivre sont estimées et peu fiables. Les taux indiqués en Figure 15 sont fournis à titre indicatif et leur progression, variable selon les années, ne reflète pas la situation actuelle française.

Cependant, ce taux serait bien en diminution au cours des dernières années. Une première explication est la concurrence de la matière vierge, le cours du cuivre sur le LME ayant évolué à la baisse dans les dernières années (passant de 6,92 k€/t en décembre 2010 à 5,23 k€/t en décembre 2014). Ainsi depuis 2012, certaines usines françaises n'utilisent presque plus de cuivre issu du recyclage. D'autre part, FEDEREC indique que depuis 2011 l'achat en espèce de déchets de cuivre et MPR n'est plus autorisé en France : à la frontière avec l'Espagne ou l'Italie, certains volumes sont ainsi vendus à l'étranger plutôt qu'utilisés sur le territoire national.

Enfin, il convient de noter que le taux d'incorporation tel que défini dans ce document exclue le cuivre recyclé contenu dans les imports de cuivre (selon FEDEREC, le cuivre recyclé représente deux tiers de ces volumes).

<sup>84</sup> Site internet KME, Cuivre : matériau durable



## Mise en perspective européenne du recyclage du cuivre

Avec environ 4,2 millions de tonnes de cuivre contenu dans les produits finis, l'Union Européenne représente en 2014 environ 16 % de la demande mondiale en cuivre. Selon European Copper Institute, 55 % du cuivre utilisé en Europe en 2014 dans les produits finis provient du recyclage (45 % en incluant la Russie et la Turquie dans le périmètre), c'est-à-dire plus de 2 Mt de cuivre ; tandis que le reste du monde plafonne à 34 % en 2012.<sup>85</sup> De plus, environ 20 % du cuivre recyclé serait issu des chutes de fabrication en Europe ; cependant, cette part varie beaucoup selon les pays.<sup>86</sup>

L'analyse du marché du cuivre se comprend à l'échelle européenne, l'approche nationale étant trop réductrice : d'importants volumes de produits cuivre et de déchets en fin de vie s'échangent entre les pays de l'Union Européenne, et sur ce marché, de nombreuses usines ont des activités complémentaires à celles des usines situées chez leurs voisins européens. En particulier, l'étude de l'ADEME sur les industries de recyclage en France conclue que le maintien et le développement de ces structures passe par le maintien des déchets cuivre sur le territoire européen.<sup>87</sup>

La filière cuivre au niveau européen a toujours de fortes capacités de recyclage et d'affinage. Cependant, la demande en cuivre dans les secteurs de l'automobile et le bâtiment sont en baisse, ce qui réduit les débouchés pour le cuivre recyclé en Europe. Une part croissante des déchets et matières premières de recyclage est donc exportée vers l'Asie (entre 0,5 et 1 Mt de cuivre), où les besoins en déchets augmentent.

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Collecte et préparation des déchets de cuivre

La collecte et le traitement de déchets de cuivre sont réalisés par environ 400 entreprises en France, couvrant 875 établissements. Ce secteur s'est concentré dans les dernières années et est désormais moins fragmenté. Le nombre d'emploi des filières de collecte et de préparation des déchets composés de métaux



ferreux et non ferreux est estimé à 7 150 salariés (5 700 ETP). Le chiffre d'affaires des activités de collecte et de préparation des déchets de métaux non ferreux s'élève en 2014 à 3,1 Mds€, dont 760 M€ pour le cuivre.<sup>88</sup>

Selon le rapport sur le positionnement et la compétitivité des industries du recyclage publié en 2014 par l'ADEME, le tissu économique des récupérateurs s'est progressivement transformé depuis une multitude de PME locales vers une quinzaine d'entreprises de taille intermédiaires, capables de commercialiser avec le reste du monde.<sup>87</sup>

### Production de cuivre recyclé

Les étapes de production de cuivre recyclé et de fabrication de produits de première transformation sont réalisées par les mêmes entreprises en France. Nexans et KME sont les deux gros acteurs du marché, autrement constitué d'entreprises plus petites. AFICA est le seul acteur français qui recycle le cuivre sans fabriquer de produits de première transformation : sa production est vendue uniquement sous forme de lingots en alliages de cuivre.

<sup>85</sup> Site internet ICGS & site internet de European Copper Institute, Recyclage

<sup>86</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>87</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France

<sup>88</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014



### III. LE PAPIER-CARTON

#### 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. <sup>89</sup>
Papiers et cartons de recyclage (PCR)	Destinés au recyclage dans une usine papetière, ils sont d'origines diverses : industrielles (emballages industriels et commerciaux, papiers de bureaux, etc.) et ménagères (vieux journaux, emballages ménagers, etc.). <sup>90</sup>

#### LE CYCLE DE VIE DU PAPIER-CARTON EN FRANCE

Il existe trois étapes de production de produits à base de papier-carton : la **production** de pâte à papier à base de bois ou de papiers et cartons de recyclage (i.e. PCR) ; la **fabrication** de papiers et cartons ; la **transformation** des papiers et cartons en produits finis. Les usines papetières peuvent produire de la pâte à papier et fabriquer des papiers. De plus, certaines entreprises regroupent dans leurs activités les trois étapes et transforment donc également les papiers et cartons qu'elles produisent en produits finis.

Figure 16 : Cycle de vie des papiers et cartons en France, 2014



La collecte des produits usagés à base de papiers et cartons s'organise selon trois circuits principaux :

- le circuit industriel par lequel transitent les chutes neuves (de l'imprimerie par exemple) ;

<sup>89</sup> Définition du Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE)

<sup>90</sup> COPACEL



- le circuit industriel et commercial, par lequel transitent les déchets de la grande distribution, 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.

Une fois collectés, triés et conditionnés, les PCR sont envoyés directement ou via des négociants, chez des producteurs de papiers et cartons. Les produits usagés non recyclés (issus de la collecte non sélective pour la plupart) sont orientés vers la valorisation énergétique et l'enfouissement. 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 cinq à sept fois. Au-delà, il convient d'ajouter de la fibre vierge à la fibre recyclée. Bien qu'il soit possible de produire de la pâte à papier uniquement à partir de PCR, il arrive que la qualité technique finale d'un produit requière un apport plus élevé en fibres neuves.

## CHIFFRES CLES<sup>91</sup>

Nature du flux	Unité	2013	2014
<b>Fabrication de papiers et cartons</b>	kt	8 043	8 191
Consommation apparente <sup>92</sup> de papiers et cartons	kt	8 910	8 903
Récupération apparente <sup>93</sup> de produits usagés en papier-carton	kt	7 250	7 313
Importations de PCR	kt	793	943
Exportations de PCR	kt	2 893	2 856
<b>Incorporation de PCR dans la fabrication de papier-carton</b>	kt	5 150	5 400
<b>Taux d'incorporation de PCR</b>	%	<b>64 %</b>	<b>66 %</b>

Tableau 5 : Chiffres clés du cycle de vie des papiers et cartons, 2013-2014

En 2014, la filière papetière française a produit 8,2 Mt de papiers et cartons pour une consommation apparente (par les transformateurs) française de 9,9 Mt, en augmentation par rapport aux précédentes années. Le gisement de produits usagés à base de papier-carton n'est connu que dans le cas des emballages : 4,9 Mt en 2011 et 4,7 Mt en 2013, dont environ 25 % d'emballages ménagers.<sup>94</sup>

En 2014, 7,3 Mt de PCR sont récupérées par les acteurs de la collecte et du traitement<sup>95</sup>, et environ 5,4 Mt de PCR sont destinées aux usines papetières françaises. La France génère donc plus de PCR qu'elle n'en consomme. La différence est exportée, principalement en Europe. Les importations représentent près d'1 Mt de papiers usagés en 2014, et répondent à des besoins généralement autres qu'un déficit en fibres récupérées (par exemple, politique achat de diversification, échanges entre usines frontalières).<sup>96</sup>

Notons que l'industrie papetière est aujourd'hui l'une des premières industries du recyclage en France avec un taux d'incorporation de 66 % en 2014 (+ 3 % par rapport à 2013), 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 :

Papiers spéciaux et d'hygiène	31 %
• Hygiène	37 %
• Industriels spéciaux	20 %

<sup>91</sup> Données COPACEL

<sup>92</sup> Fabrication de PC + Importations de PC – Exportations de PC

<sup>93</sup> Consommation de PCR + Exportations de PCR – Importations de PCR

<sup>94</sup> Données communiquées par l'ADEME sur le gisement d'emballage à la CE

<sup>95</sup> Les données de FEDEREC (7 315 Mt) et les données de COPACEL (7 319 Mt, variation de stocks incluse) sont presque identiques pour 2014 : la quasi-totalité des volumes de papiers-cartons usagés est collectée par les adhérents FEDEREC.

<sup>96</sup> Entretien avec FEDEREC



Papiers d'emballages et conditionnements	91 %
• Cartons plats	85 %
• Emballages souples	16 %
• Papiers pour ondulés	97 %
Papiers à usages graphiques (Papiers de Presse et autres Impression écriture)	43 %

Tableau 6 : Taux d'incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2014

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

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 en 2014 pour la troisième année consécutive en Europe.<sup>97</sup> En France cependant, la fabrication de papier-carton augmente pour la première fois depuis quatre ans, de façon inégale selon les secteurs : le papier graphique diminue notamment face au numérique ; les emballages en papier-carton et les papiers d'hygiène augmentent en réponse à la démographie mondiale et l'évolution des modes de consommation.<sup>98</sup> FEDEREC estime que l'évolution des emballages ménagers est en partie déterminée par la croissance du e-business, consommateur en cartons.

La collecte des PCR augmente malgré la baisse de la consommation en 2014, grâce aux efforts de collecte des collectivités et des entreprises de la récupération et du tri. Cependant, ces dernières font le constat d'une insuffisance de débouchés en France pour les sortes dites « basses » (à base de kraft) et voient à l'étranger une opportunité de marché – principalement en Europe (Allemagne et Espagne) mais aussi en Asie (7 % des exports de PCR). La Chine, aux faibles ressources forestières, importe de grandes quantités de PCR depuis l'Europe. Elle bénéficie de facilités de transport maritime pour importer les balles de PCR, les porte-conteneurs repartant à vide, et propose aux pays européens des prix compétitifs de reprise. Au-delà de la Chine, l'Asie dans son ensemble a besoin de matière pour fabriquer des cartons qui serviront à conditionner les produits sortant de ses usines, ensuite vendus pour partie sur le marché européen.<sup>99</sup>

À moyen terme, la consommation mondiale de PCR devrait continuer d'augmenter pour atteindre 400 Mt d'ici 2025, soit près du double de la consommation en 2010 (220 Mt), une croissance essentiellement tirée par les pays émergents et en développement.<sup>100</sup>

### Contexte institutionnel et réglementaire

#### *Loi sur la transition énergétique*

En matière de politique de gestion des déchets, la loi sur la transition énergétique d'août 2015 introduit un certain nombre de dispositions et engagements concernant la collecte et le recyclage du papier-carton, dont :

- La mise en place d'un dispositif harmonisé de collecte séparée des déchets d'emballages en papier-carton et de papiers graphiques sur le territoire national d'ici 2025 (collecte flux fibreux/non fibreux) ;
- L'élargissement des filières REP aux papiers de presse (seuls les papiers graphiques et emballages ménagers étaient jusque-là concernés) ;
- De plus, la loi prévoit la création d'un cadre réglementaire pour considérer comme combustible des déchets répondant à un cahier des charges précis : l'objectif serait de valoriser, sous forme de CSR (Combustibles Solides de Récupération), les plastiques et autres refus de trituration réceptionnés avec les balles de PCR.

<sup>97</sup> Donnée d'Eurostat sur la production des industries de la pâte à papier, des papiers et des cartons

<sup>98</sup> Site internet d'Actu-environnement, Industrie papetière : l'avenir passe par l'économie circulaire, article du 23/09/2014

<sup>99</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>100</sup> Site internet Recyclage-Récupération.fr, Consommation mondiale doublée d'ici à 2025, article du 17/01/2011



Ce nouveau cadre permettra aux entreprises papetières concernées de valoriser ces combustibles au pouvoir calorifique élevé plus aisément. Des dispositifs similaires sont disponibles dans d'autres pays européens.

#### *Extension de la collecte sélective des papiers*

Une convention d'engagement volontaire a été signée par les acteurs de la filière afin d'augmenter de 200 kt les volumes de papiers bureautiques collectés par collecte séparée à l'horizon fin 2015. Ces objectifs ont été partiellement atteints : FEDEREC indique que le tonnage total collecté a augmenté de 20 à 25 kt/an malgré la diminution du gisement évaluée à 5 % par an depuis plus de 3 ans (soit environ 40 kt/an).

#### *Rapport du député Serge Bardy au premier ministre Manuel Valls*

Le rapport soumis par le député Bardy reprend certains des points évoqués ci-dessus, et présente un ensemble de 34 chantiers. Parmi les chantiers proposés, le rapport évoque l'amélioration des systèmes de collecte via la séparation systématique à la source des produits fibreux, l'unification nationale des consignes de tri et la généralisation de l'apport volontaire des produits fibreux des ménages.<sup>101</sup>

### **Évolutions techniques et ruptures technologiques**

En France, les centres de tri sont encore nombreux et peu automatisés pour ce qui concerne les papiers et cartons usagés, mais le secteur du tri se concentre et s'automatise peu à peu.<sup>102</sup> 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.<sup>103</sup> 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 des collectes sélectives (correspondant à 27 % du papier carton collecté). Le parc devrait ainsi passer de 237 en 2012 à un nombre compris entre 80 et 150 en 2030 selon les scénarios.<sup>103</sup> Selon FEDEREC, le nombre de centres de tri des papiers-cartons issus des entreprises reste cependant relativement stable.

En parallèle de la diminution et de l'automatisation progressive des centres de tri, d'importants progrès techniques en matière de tri des papiers et cartons usagés ont été réalisés ces dernières années, et se traduisent par une amélioration sensible des taux de recyclage. Ecofolio et Pellenc ST ont par exemple présenté lors du salon Pollutec 2014 une machine permettant l'identification et le tri des papiers bureautiques par captage infrarouge, et testée dans l'Essonne : jusque 60 % des papiers bureautiques contenus pourraient ainsi être extraits. De plus, de nouveaux procédés permettent le traitement de PCR de qualités supérieures ou « spéciales » : l'usine Ecocis en Isère aurait pu être amenée à recycler des supports d'étiquettes (glassine) et des papiers bureautiques pour produire de la pâte à papier de haute qualité ; tandis que Greenfield à Château-Thierry est le premier producteur européen de pâte à papier désencrée marchande.<sup>102</sup> Parce que les PCR sont de qualité variable, la collecte de tous les papiers-cartons peut être optimisée, et plus particulièrement les papiers graphiques (recherchés par tous les secteurs papetiers pour leur qualité).<sup>104</sup>

Dans le champ de la R&D, de nouveaux débouchés sont recherchés pour les PCR, par exemple en substitut au carbone fossile, en tant que résine ou « renfort » des résines dans les bioplastiques.<sup>105</sup> Un autre sujet de recherche est la production de pâte de cellulose par dissolution de la lignine à froid et à température atmosphérique, ou la production d'une feuille sans eau liquide.

<sup>101</sup> Serge BARDY (2014) De l'intelligence collaborative à l'économie circulaire – France, terre d'avenir de l'industrie papetière

<sup>102</sup> Ecofolio (2013) Livre Blanc : Économie circulaire: vers un nouveau modèle économique. Application à la filière des papiers graphiques et Eco-Emballages (2014) Observatoire de la qualité – Bilan 2014

<sup>103</sup> ADEME (2014) Étude prospective sur la collecte et le tri des déchets d'emballages et de papier dans le service public de gestion des déchets

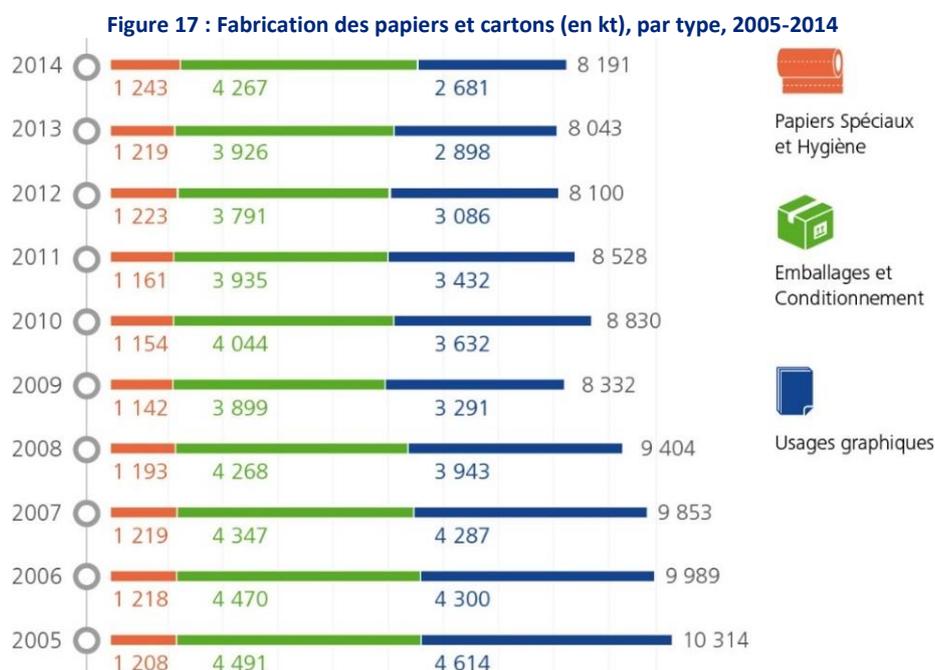
<sup>104</sup> Entretien avec COPACEL

<sup>105</sup> On distingue les bioplastiques biodégradables (utilisés plutôt pour les articles jetables : couverts, pailles), non recyclables avec les plastiques traditionnels ; et non biodégradables (plutôt réservés aux applications non jetables : téléphones, fibres de moquettes).



## FLUX PHYSIQUES

### La fabrication des papiers et cartons



Après un pic de production en 2005, la fabrication française de papiers et cartons enregistre un net recul et atteint en 2013 le niveau le plus bas de la dernière décennie. Cette dégradation de la situation économique s'explique notamment par l'accroissement des coûts de production (bois et énergie). En 2014, la fabrication de papiers et cartons augmente légèrement (+ 1,8 % par rapport à 2013), suite à des investissements dans de nouvelles usines et une augmentation de capacité de sites existants (emballages en Papier pour Ondulés).

En France, la fabrication des papiers et cartons est fonction de la consommation apparente à des degrés divers selon les marchés : par exemple, les emballages représentent 52 % de la fabrication totale de papiers et cartons en 2014, contre 44 % en 2005. Contrairement aux autres types de papiers-cartons, la fabrication de papiers d'hygiène reste stable sur la dernière décennie, grâce à une demande en produits de première nécessité peu sensible aux perturbations de marché (comme la crise économique de 2008-2009).

### La consommation apparente et le commerce extérieur de papiers et cartons

Dans le même temps, les exportations françaises de papiers et cartons ont reculé depuis la dernière décennie à cause de l'affaiblissement de la demande européenne, l'UE étant la principale destination des exportations françaises de papiers et cartons (82 % en 2014), en particulier l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie.<sup>106</sup> La balance commerciale française reste déficitaire (0,7 Mt) en 2014, même si le déficit se réduit.

### La récupération apparente de papiers et cartons usagés et le commerce extérieur de PCR

La collecte totale de PCR est stabilisée autour de 7,3 Mt par an depuis 2012. En 2014, la majorité des PCR récupérés provient des entreprises industrielles et commerciales. 62 % de ces 7,3 Mt correspondent à des emballages usagés, dont 17 % sont issues de la collecte séparée auprès des ménages.<sup>107</sup>

<sup>106</sup> COPACEL, Rapport annuel 2014

<sup>107</sup> Entretien avec FEDEREC



Figure 18 : Consommation apparente et commerce extérieur de papiers et cartons (PC) (en kt), 2005-2014



Une fois les PCR traités et mis en balle, 40 % sont exportés. De même que pour les papiers-cartons neufs, le marché des PCR est essentiellement européen. Ainsi en 2014, 82 % des PCR exportés sont à destination de l'UE (42 % des exports vers l'Espagne : le PCR est incorporé dans le papier de presse, dont la consommation se maintient<sup>108</sup>) ; le reste est exporté en particulier vers la Chine. Quant aux imports de PCR en 2014, 85 % provenaient de l'UE. Suite au démarrage de l'usine Blue Paper à Strasbourg et pour des raisons de proximité, les imports en provenance d'Allemagne sont en augmentation (42 % des imports en 2014).<sup>107</sup>

Figure 19 : Récupération apparente et commerce extérieur de PCR (en kt), 2005-2014



La croissance du solde d'exportation (+ 15 %/an entre 2005 et 2014) s'explique notamment par les difficultés de trésorerie rencontrées par la profession papetière, impactant la fluidité du marché des PCR et les potentiels surstockages dans les centres de tri-valorisation, qui exportent une part non négligeable de leurs PCR.<sup>109</sup>

*En amont*, la question de la déperdition du flux de PCR est liée à l'insuffisance de mobilisation du gisement post-consommateur. Plusieurs pistes d'action sont envisageables : sensibilisation au geste de tri, obligation de tri aux gros producteurs (dont administration), et généralisation de l'apport volontaire avec tarification incitative. *En aval*, l'accompagnement du développement de nouveaux marchés ou de nouvelles perspectives pour être envisagé pour les surplus de PCR, comme l'utilisation dans la fabrication de produits d'isolation.<sup>109</sup>

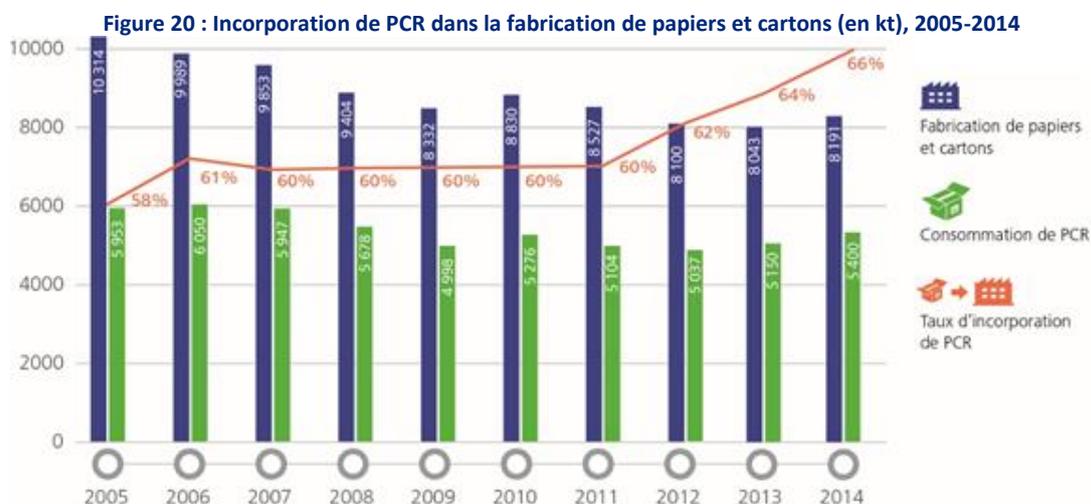
<sup>108</sup> Ecofolio (2015)

<sup>109</sup> Serge BARDY (2014) De l'intelligence collaborative à l'économie circulaire – France, terre d'avenir de l'industrie papetière



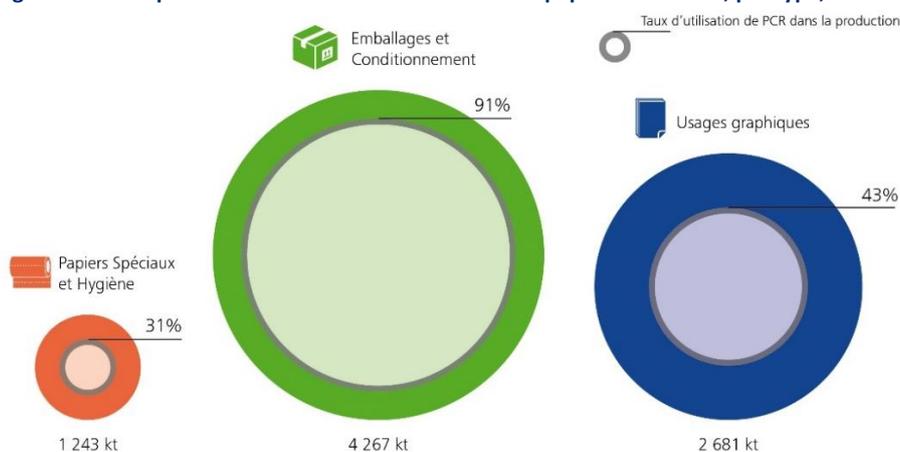
## L'incorporation de PCR dans la production

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 papetiers<sup>107</sup>, les volumes de PCR incorporés augmentent progressivement pour atteindre 5,4 Mt en 2014. Combiné à la diminution des volumes de papier-carton fabriqués, cela explique que le taux d'incorporation des PCR passe de 60 % en 2011 à 66 % en 2014.



Ce taux varie fortement selon la nature et la qualité des papiers fabriqués. Le taux d'incorporation dans les papiers d'hygiène varie selon les années (en baisse sur la dernière décennie) car la consommation de PCR dans la fabrication de ces papiers n'est pas une nécessité.<sup>110</sup>

**Figure 21 : Incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2014**



## Mise en perspective européenne

L'Europe (membres de la CEPI<sup>111</sup> et autres pays) représente environ un quart de la production et de la consommation mondiale de papier. En 2014, le taux d'incorporation moyen des PCR des pays européens atteint 52 %. La CEPI identifie les ressources forestières comme principal facteur déterminant ce taux. Ainsi, la Finlande et la Suède, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> producteurs européens de papier-carton, se situent très en dessous de la moyenne européenne ; de même en Autriche.

La spécialisation au niveau national dans la production d'un type de papier-carton intervient également : par exemple l'Espagne produit beaucoup d'emballages pour les fruits et légumes exportés dans le reste de l'Europe.

<sup>110</sup> Entretien avec FEDEREC

<sup>111</sup> La CEPI (*Confederation of European Paper Industries*) couvre 920 usines de papier en Europe, et représente 93 % du volume de l'industrie de production de pulpe et de papier en Europe. Voir le Rapport Méthodologique pour plus de précision.



A l'inverse, le Royaume-Uni consomme d'importants volumes de produits emballés ; une fois usagés, les emballages peuvent être recyclés dans des applications similaires, des journaux, etc.

Parmi les six premiers producteurs de papiers et cartons, la France occupe la quatrième position en termes de taux d'incorporation de PCR, derrière le Royaume Uni, l'Espagne et l'Allemagne. À l'image de la France, la plupart des pays membres de la CEPI ont une production excédentaire de PCR.

	Production de PC	Incorporation de PCR	Taux d'incorporation de PCR
Royaume-Uni	4 371	3 709	84,8 %
Espagne	6 010	5 040	83,9 %
Allemagne	22 585	16 641	73,7 %
<b>France</b>	<b>8 196</b>	<b>5 420</b>	<b>66,1 %</b>
Italie	8 651	4 707	54,4 %
Autriche	4 827	2 282	47,3 %
<b>Membres CEPI</b>	<b>91 067</b>	<b>47 546</b>	<b>52,2 %</b>

Tableau 7 : Incorporation de PCR de grands producteurs européens (en kt), 2014<sup>112</sup>

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Incorporation de PCR dans la fabrication de papier-carton

En 2014, 74 entreprises fabriquent des papiers et cartons en France, dont 11 produisent aussi de la pâte à papier. Sur 90 usines concernées, 56 consomment des PCR (37 fabriquant du papier-carton exclusivement issu de PCR) ; sur 22 usines produisant du papier graphique en France, seuls 6 utilisent des PCR.<sup>113</sup> Contrairement à l'activité de récupération, l'industrie papetière est un secteur très concentré.<sup>114</sup> La réduction de l'effectif des salariés des entreprises de fabrication de papiers et cartons entre 2012 (13 936 employés) et 2014 (13 515 employés) est due à la fermeture de trois usines.<sup>114</sup> Le nombre d'emplois liés à l'incorporation de PCR (5 830 employés) est une estimation de COPACEL.

Les prix des PCR se sont stabilisés depuis 2010 : en 2014 selon FEDEREC, le niveau de prix était équivalent à 1,12 fois la moyenne sur 10 ans.<sup>116</sup> En particulier, les balles de papiers graphiques issus de bureaux se vendent entre 80 et 180 €/t en sortie de centre de tri, selon la conjoncture.<sup>115</sup>

### Fabrication de pâte à papier et la fabrication de papiers et cartons :



### Collecte et préparation des PCR :



<sup>112</sup> Key Statistics 2014, CEPI.

<sup>113</sup> Ecofolio

<sup>114</sup> COPACEL, Statistiques 2014

<sup>115</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France



### **Collecte et préparation des PCR**

Le nombre de centres de tri intervenant dans le domaine des papiers-cartons (collecte séparée des déchets ménagers et déchets industriels) a largement diminué ces dernières années : il est passé de 500 à 400 entre 2010 et 2012, puis à 350 en 2014 (dont environ 230 dédiés à la collecte séparée des déchets ménagers).<sup>116</sup>

Il s'agit principalement d'entreprises de taille moyenne, dans un secteur qui reste peu concentré. Par ailleurs, FEDEREC estime le CA lié à la récupération de papier-carton usagés à 840 M€ en 2014 (dont 80 M€ de prestations de collecte), contre 860 M€ en 2012. Environ 4 750 personnes (3 800 ETP) seraient employées dans le secteur.

---

<sup>116</sup> Observatoire statistique de FEDEREC



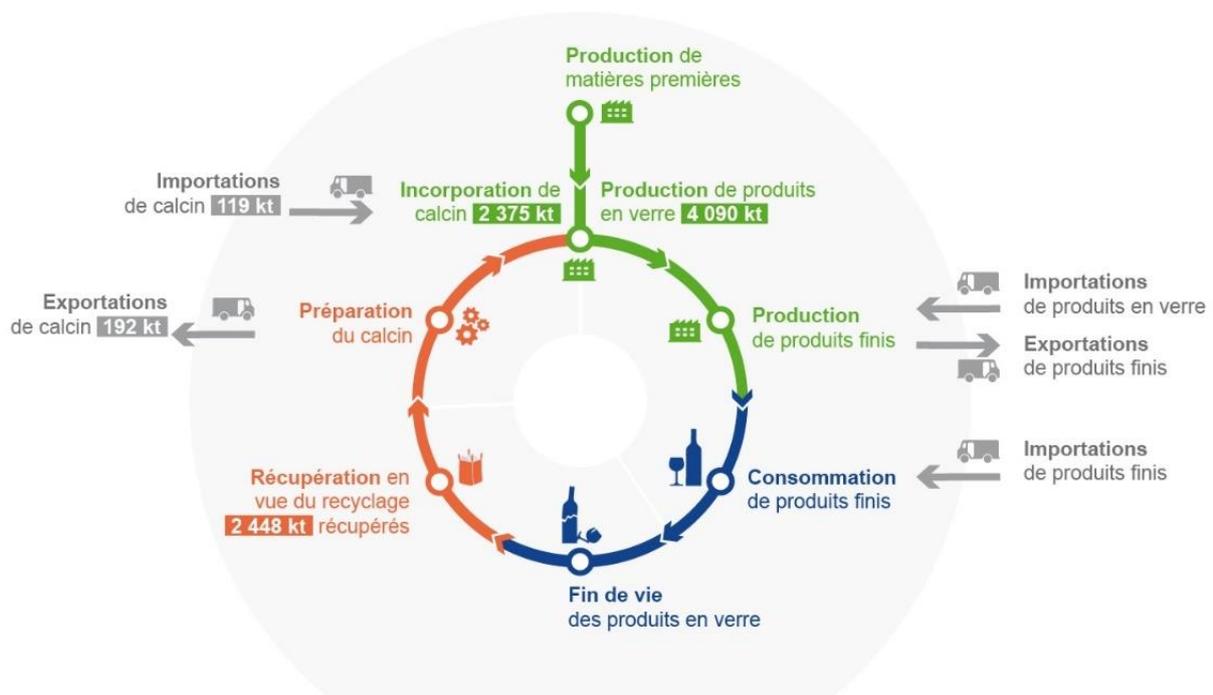
## IV. LE VERRE

### LEXIQUE<sup>117,118</sup>

Calcin	Verre calibré et traité (impuretés éliminées) utilisé comme matière vitrifiable par les verreries en remplacement de la matière première.
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).
Verre d'emballage	Sont considérés comme emballages en verre les bouteilles, les flacons et pots. La gobeletterie est exclue du champ des emballages.
Verre plat	Le verre plat fait partie des verres fabriqués sous forme de feuille. Les produits sont principalement utilisés dans l'industrie du vitrage, et pour la fabrication des miroirs.

### LE CYCLE DE VIE DU VERRE EN FRANCE

Figure 22 : Cycle de vie du verre en France, 2014



Le verre est majoritairement composé de silice, contenu dans la matière primaire (sable de silice) ou le calcin. Les matières premières sont fondues dans des fours, et subissent divers procédés de fabrication, selon le type d'application (laminage, soufflage, etc.). Une fois formé, le verre plat est envoyé chez un transformateur ; au contraire du verre creux qui se trouve sous sa forme finie, directement utilisable.<sup>119</sup>

<sup>117</sup> Glossaire Infovitrail

<sup>118</sup> ADEME, La valorisation des emballages en France – Données 2013

<sup>119</sup> Site internet de la Fédération de l'Industrie du Verre



Les applications de produits verriers sont divers : le verre plat est utilisé pour le vitrage et les parebrises, ainsi que les panneaux solaires ; tandis que le verre creux trouve ses applications dans les bouteilles, bocaux, etc. Seuls le verre plat et le verre creux sont étudiés dans ce chapitre, qui exclue le verre technique et les fibres de verre.<sup>120</sup>

Les produits usagés sont collectés par une multitude d'acteurs (centres VHU, centres de tri multi-matériaux, déchetteries, etc.) avant d'être triés (séparation des bouchons métalliques, retrait de corps inertes infusibles, etc.) et broyés pour en faire du calcin. Ce calcin est ensuite envoyé chez les verriers qui le fondent à 1 200 °C, en mélange ou non avec de la matière primaire. Si le calcin issu de verre plat usagé peut être utilisé dans la fabrication de verre creux, la réciproque n'est pas valable.<sup>119</sup>

## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2013	2014
<b>Production de verre creux<sup>121</sup></b>		<b>3 295</b>	<b>3 386</b>
<i>dont bouteilles et bonbonnes</i>	kt	2 574	2 623
<i>dont flacons et pots</i>		456	473
<i>dont bocaux et gobeletterie</i>		265	290
<b>Production de verre plat<sup>121</sup></b>	kt	<b>778</b>	<b>704</b>
<b>Production totale de verre</b>	kt	<b>4 073</b>	<b>4 090</b>
<b>Récupération de verre d'emballage usagé</b>		<b>1 978</b>	<b>2 003</b>
<i>dont verre d'emballage ménager</i>	kt	1 910	1 935
<i>dont verre d'emballage non ménager</i>		68	68
<b>Récupération apparente<sup>122</sup> de verre plat</b>	kt	<b>432</b>	<b>445</b>
<b>Récupération apparente<sup>122</sup> totale de verre usagé</b>	kt	<b>2 410</b>	<b>2 448</b>
<b>Importations de calcin</b>	kt	<b>152</b>	<b>119</b>
<b>Exportations de calcin</b>	kt	<b>231</b>	<b>192</b>
<b>Achat total de calcin par les verreries<sup>121</sup></b>	kt	<b>2 330</b>	<b>2 375</b>
<b>Taux d'incorporation de calcin en verrerie</b>	%	<b>57 %</b>	<b>58 %</b>

Tableau 8 : Chiffres clés du cycle de vie du verre, 2013-2014

La production de verre a diminué en 2013 pour se stabiliser en 2014 autour de 4,1 Mt dont 83 % de verre creux. La récupération apparente de déchets de verre s'élève à plus de 2,4 Mt en 2014 (+ 5 % par rapport à 2012), dont 2 Mt de verre d'emballage. La majeure partie de ce verre usagé (86 % des volumes en 2014) passe par des acteurs de la collecte et de la préparation du calcin. FEDEREC indique que 1 740 kt sont ensuite directement envoyées aux verriers français (le reste étant exporté ou vendu à des négoce). Au total, les verriers français ont enfourné près de 2,4 Mt de calcin en 2014, dont 2,1 Mt pour la production de verre d'emballage, ce qui porte le taux d'incorporation du calcin à 58 % pour l'ensemble de l'industrie (+ 5 % par rapport à 2012) et à 61 % (+ 2 % par rapport à 2012) pour les verreries d'emballages<sup>123</sup>.

<sup>120</sup> Voir Rapport Méthodologique

<sup>121</sup> FEDEVERRE

<sup>122</sup> Récupération apparente de verre plat = Récupération totale de verre usagé – Récupération de verre d'emballage usagé

Récupération apparente totale de verre usagé = Achat total de calcin par les verriers + Exportations de calcin – Importations de calcin. Le résultat (2 448 kt en 2014) est cohérent avec les volumes de calcin sortant des centres de préparation (2 118 kt d'après FEDEREC).

<sup>123</sup> Selon l'Observatoire statistique FEDEREC, certains fours de verre coloré utilisent plus de 90 % de calcin



## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

Après trois années de baisse de la production du **verre d'emballage**, l'industrie européenne retrouve une croissance de 1,6 % en 2014 (2,2 % en France). Les industriels européens ont investi près de 610 M€ en 2014, soit 10 % des coûts annuels d'exploitation (5 % en France), afin d'innover et d'augmenter les capacités de production.<sup>124</sup> Au moyen terme est attendue une hausse de la concurrence de pays proches de l'Europe, comme la Turquie.<sup>125</sup> La France, troisième producteur européen, représente 14 % des volumes de verre creux. Contrairement à l'industrie du verre plat, la logique de proximité (avec les vignobles, producteurs alimentaires, etc.) prime pour les verreries de verre creux, avec une distance moyenne de 300 km.<sup>125</sup>

Les industriels impliqués dans la fabrication de **verre plat** sont confrontés depuis plusieurs années à la baisse de la demande française et européenne : la stagnation des secteurs de la construction et de l'automobile n'est pas compensée par la demande en verre solaire. De plus, la filière du verre plat reste fortement tournée à l'international : le renforcement de la concurrence de pays comme la Chine et le Brésil pénalise fortement les industriels français.<sup>126</sup> Une amélioration de la situation est attendue dans les prochaines années, portée par une reprise dans le bâtiment et l'automobile. De plus, les industriels se tournent vers la fabrication de produits innovants et à haut contenu technologique (verre photovoltaïque, triple vitrage), afin de répondre aux attentes des clients et aux exigences réglementaires (par exemple la rénovation énergétique du bâtiment).<sup>126</sup>

### Contexte institutionnel et réglementaire

#### *Spécificités du verre creux*

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.

La loi sur la transition énergétique<sup>127</sup> informe que des expérimentations pourront être « lancées sur la base du volontariat afin de développer les dispositifs de consigne, en particulier pour réemploi, pour certains emballages et produits ». Selon le site du MEEM, cela pourrait concerner la consigne des emballages en verre pour boissons, pour leur re-remplissage.

#### *Spécificités du verre plat*

En France, il n'existe pas d'objectif de recyclage ni de filière REP spécifique au verre plat. Toutefois la transposition de la directive VHU<sup>128</sup> en France implique une obligation de démantèlement du verre au niveau des centres VHU depuis juillet 2013 : le nombre de centres qui extraient le verre usagé, et la quantité de verre extrait a augmenté en 2013, sans répondre à la forte demande en calcin<sup>129</sup> issu de verre automobile.<sup>130</sup>

Il n'existe pas de réglementation sur la déconstruction du verre dans le BTP et les procédés de dépollution ne concernent pas le verre, considéré comme inerte. Les évolutions dans la filière sont majoritairement à l'initiative d'acteurs qui investissent dans des projets innovants de collecte et recyclage du verre usagé. Toutefois, certaines mesures réglementaires pourraient y contribuer via l'augmentation du gisement associé :

- Le « plan de rénovation des bâtiments » et le plan de construction de logements lancés par le gouvernement en 2013, avec comme objectif la rénovation de 500 000 logements et la construction de 500 000 logements par an d'ici 2017 (en 2014, environ 300 000 logements construits) ;

<sup>124</sup> FEVE (2015)

<sup>125</sup> Le quotidien Les Marches, Le verre retrouve de son éclat en France, article du 29/05/2015

<sup>126</sup> Xerfi (2015) La fabrication et le travail de verre plat

<sup>127</sup> Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (article 70 en particulier)

<sup>128</sup> Directive 2000/53/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 septembre 2000 relative aux véhicules hors d'usage

<sup>129</sup> Contrairement au verre usagé issu du BTP, le verre automobile ne peut être recyclé en boucle fermée pour fabriquer de nouveaux vitrages automobiles (qualité du calcin insuffisante). Le calcin est généralement recyclé dans la laine de verre ou dans le verre creux.

<sup>130</sup> ADEME (2015) Etat des lieux de la filière de collecte et de traitement du verre automobile en France



- Dans le cadre de la loi sur la transition énergétique, le projet de décret sur l'obligation de rénovation thermique lors de travaux d'entretien lourds (exemple : ravalement de façade) dès 2017.

#### Sortie du statut de déchet (SSD)

Qu'il s'agisse du verre creux ou plat, le règlement définissant les critères de SSD pour le calcin est applicable depuis le 13 juin 2013. Cette réglementation n'a pas engendré d'impact particulier sur le recyclage du verre.<sup>131</sup>

### Évolutions techniques et ruptures technologiques

Si les évolutions techniques de la précédente décennie visaient à récupérer le calcin blanc et séparer le calcin par couleur (démélange), les recycleurs et verriers cherchent aujourd'hui à compenser le manque de tri à la source en investissant dans les machines de tri optique pour réduire la quantité d'indésirables (vitrocéramiques et infusibles) lors de la production de calcin. A cela s'ajoute la nécessité de suivre des cahiers des charges de calcin en sortie des centres de traitement plus exigeants, conséquence de l'utilisation généralisée de calcin dans la fabrication de produits verriers plus légers (pour lesquels les verriers ont recours à du calcin de meilleure qualité). Ainsi en 2013, les centres de Izon (près de Bordeaux) et Cognac se sont dotés de machines de tri optique, correspondant à un investissement de 10 millions d'euros dans chaque centre.<sup>132</sup>

La gestion des étiquettes sur le verre creux s'avère toujours une entrave à la fusion du calcin dans les fours verriers. Plusieurs actions menées en 2013 et 2014 entre le Cyclem, la Chambre Syndicale des Verreries mécaniques et les fabricants de bière utilisant des étiquettes dites RFID, avaient pour objectif de s'accorder sur les modèles utilisés.<sup>132</sup> Lorsque les lots de calcin sont trop contaminés ou de granulométrie trop fine, il existe encore peu de débouchés faute d'opportunités économiques. Certains acteurs produisent une fine poudre de verre (< 1 mm), ensuite utilisée comme additif (dans les plastiques, le béton, etc.) ou comme matière première de produits du bâtiment (mousses de verre isolantes, etc.).<sup>131</sup>

Sur le moyen terme, les investissements réalisés par les recycleurs pourraient concerner :

- La généralisation des technologies de dépollution et de traitement du verre issu de VHU, complexifiées par la présence de PVB et de fils métalliques (dans le pare-brise et la vitre arrière) ;<sup>133</sup>
- La séparation du calcin selon sa teneur en plomb. En effet, le recyclage du verre a tendance à accroître la teneur en plomb (utilisé dans les verres en cristal) du verre d'emballage ; ce qui limiterait les exports de spiritueux vers les pays refusant les bouteilles contenant du plomb. Actuellement en France, seul le recycleur Louis Vial est équipé d'une machine à tri des verres à l'oxyde de plomb ; contrairement à de nombreux recycleurs allemands.<sup>132</sup>

## FLUX PHYSIQUES

### La production et le commerce extérieur de verre

Relativement stable jusque 2007, la production de verre a amorcé une décroissance en 2008 qui, malgré un léger rebond en 2011, s'est prolongée jusqu'en 2013 pour se stabiliser en 2014 (- 23 % par rapport à 2007). Les volumes de **verre plat** sont en diminution depuis 2011 (- 10 % entre 2013 et 2014), résultat d'un déclin de la consommation par industries du secteur automobile et du bâtiment (la profession reste dans l'attente de mesures de relance de la construction neuve et de soutien à la rénovation énergétique).<sup>134</sup> Cette situation, déjà sensible en 2012, s'est accentuée en 2013 et 2014.

<sup>131</sup> Entretien avec FEDEVERRE

<sup>132</sup> Site internet Recyclage-Récupération, Verre ménager : investissements et volumes, article du 03/08/2015

<sup>133</sup> ADEME (2015) Etat des lieux de la filière de collecte et de traitement du verre automobile en France

<sup>134</sup> FEDEVERRE, Rapport d'activité 2014



Figure 23 : Production de verre (en kt), 2005-2014

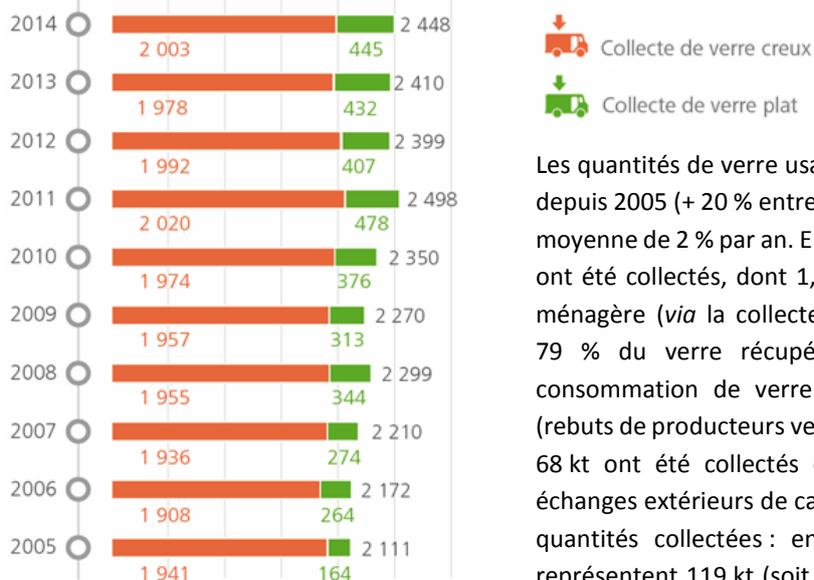


L'évolution de la production de **verre creux**, soit 83 % de la production de verre en 2014, est dans le cas des bouteilles directement liée à un allègement des emballages et au recul du marché du vin et spiritueux, ainsi qu'à la substitution du verre par le plastique dans le secteur de l'embouteillage.

Le commerce extérieur de verre neuf ne peut être estimé de façon fiable à partir des données douanières pour les années 2011-2014 ; ils ne sont pas fournis dans ce BNR.<sup>135</sup> Il convient pourtant de noter qu'environ deux tiers du CA de l'industrie française du verre sont réalisés sur le marché intérieur en 2013. Les 34 % restants provenaient de l'exportation (39 % pour le verre plat, 33 % pour le verre creux).<sup>136</sup>

### La collecte de verre usagé et le commerce extérieur de calcin

Figure 24 : Collecte apparente de verre usagé (en kt), par type, 2005-2014



Les quantités de verre usagé collecté n'ont cessé d'augmenter depuis 2005 (+ 20 % entre 2005 et 2014), avec une progression moyenne de 2 % par an. En 2014, plus de 2,4 Mt de verre usagé ont été collectés, dont 1,9 Mt de verre d'emballage d'origine ménagère (*via* la collecte séparée ou en déchèterie)<sup>137</sup>, soit 79 % du verre récupéré. Concernant les déchets post-consommation de verre creux industriel et de flaconnage (rebut de producteurs verriers, embouteilleurs, distributeurs), 68 kt ont été collectés en vue du recyclage en 2014. Les échanges extérieurs de calcin restent minimes par rapport aux quantités collectées : en 2014, les importations de calcin représentent 119 kt (soit 5 % de la collecte apparente), et les exportations s'élèvent à 192 kt.

Par ailleurs, ces échanges ont essentiellement lieu avec les pays limitrophes tels que la Belgique (proche du bassin de production du verre et de collecte du verre usagé au nord de la France) et l'Allemagne.

Le gisement de **verre d'emballage** post-consommation est en diminution sur les dernières années, passant de 3,2 Mt en 2005 à 2,7 Mt en 2014 (principalement des emballages ménagers : 2,2 Mt<sup>138</sup> en 2012). Cette évolution résulte d'un allègement progressif des emballages et de la baisse de consommation des produits alcoolisés, pour lesquels l'utilisation d'emballage en verre est prédominante.

<sup>135</sup> Voir le Rapport Méthodologique pour plus d'information

<sup>136</sup> FEDEVERRE, Rapport d'activité 2013 (portant sur l'industrie du verre creux, verre plat, verre technique, laine et fil de verre)

<sup>137</sup> Le verre d'emballage d'origine ménagère représente 97 % des volumes de verre creux usagé collecté. Toutefois dans les bennes publiques dédiées au verre ménager, et donc dans les quantités collectées qui sont comptabilisées comme tel, se trouve parfois du verre issu des cafés, hôtels et restaurants à proximité.

<sup>138</sup> Données ADEME communiquées à la CE



La progression de la collecte n'est donc pas liée à une augmentation du gisement de déchets d'emballage en verre, et s'explique par une action forte de sensibilisation lancée par différents acteurs (collectivités, éco-organismes et verriers).

Il reste cependant des marges de progrès pour la collecte du verre d'emballage : 27 % du gisement reste encore à collecter en 2013.<sup>139</sup> L'augmentation des performances doit en partie passer par :

- L'optimisation des dispositifs de collecte : Eco-Emballages a par exemple lancé un plan d'action visant à installer 7 000 points d'apport volontaire supplémentaires à l'horizon 2016 ;<sup>140</sup>
- L'accroissement des quantités collectées auprès des professionnels (cafés, hôtels, restaurants) ;
- Un maintien de la qualité du calcin incorporé : une meilleure qualité des volumes collectés et des investissements technologiques dans le tri des verres usagés et la production de calcin.

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 et du fait des coûts supplémentaires induits pour les opérateurs (centres VHU et entreprises du BTP). Le gisement de verre dans les VHU est estimé par FEDEREC entre 29 et 33 kt en 2014, auquel s'ajoutent 16 kt<sup>141</sup> issues du remplacement de vitres et parebrises. Plusieurs opérateurs nationaux collectent et traitent le verre issu de VHU, tels que Solover, SRPVI et Briane Environnement. Depuis la transposition de la directive VHU en 2013, l'ADEME indique que les quantités de verre usagé extrait des VHU ont fortement augmenté (de 0,22 kg/VHU en 2012 à 1,28 kg/VHU en 2013).<sup>142</sup>

Dans le secteur du bâtiment, 170 kt de déchets de verre seraient générés chaque année par la démolition et la rénovation des bâtiments.<sup>143</sup> Diverses initiatives de collecte et recyclage ont été lancées par la filière, sur les vitrages de bâtiments tertiaires<sup>144</sup> ou les vieilles fenêtres de bâtiments résidentiels<sup>145</sup>. Une Charte Recyclage du Verre plat a été signée début 2015 par la Chambre Syndicale du verre plat, Saint-Gobain Glass et AGC Glass pour favoriser de tels partenariats et développer la collecte et le recyclage du verre issu du BTP. Bien que la collecte reste complexe en raison du caractère diffus du gisement, ces initiatives montrent que le recyclage du verre plat issu des démolitions et rénovations requiert d'être innovant et passe par une coopération entre métiers (producteurs, distributeurs, transporteurs, récupérateurs, préparateurs de calcin).

### L'incorporation de calcin dans la production de verre

Figure 25 : Incorporation de calcin dans la production de verre (creux & plat) (en kt), 2005-2014



L'incorporation de calcin était en diminution lors des précédentes années, suite à la baisse de la consommation de verre, notamment dans les secteurs de l'automobile et des emballages.

<sup>139</sup> Pourcentage calculé à partir des données FEDEVERRE et des données de gisement d'emballages fournies par l'ADEME

<sup>140</sup> Site internet de Recyclage Récupération, Verre ménager : investissements et volumes, article du 03/08/2016

<sup>141</sup> VALVER (2014)

<sup>142</sup> ADEME (2015) Etat des lieux de la filière de collecte et de traitement du verre automobile en France

<sup>143</sup> Etude économique réalisée par BIO by Deloitte en 2014 sur le recyclage du verre de bâtiment dans 6 pays européens (données 2013)

<sup>144</sup> Projet REVALO signé en 2011 par AGC Glass, GTM Bâtiment, Veka Recyclage et Veolia Propreté.

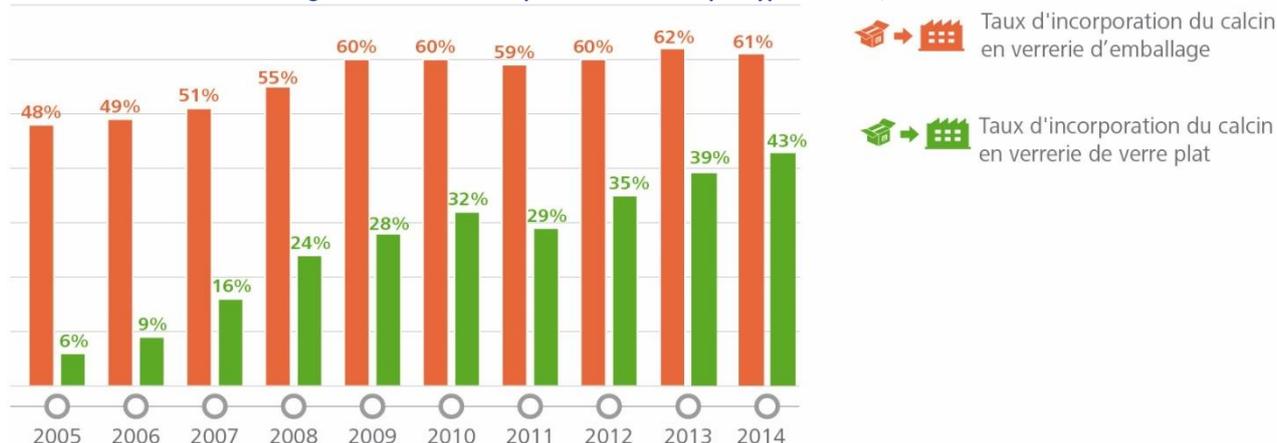
<sup>145</sup> Collecte et recyclage effectués par Saint-Gobain Glass, Lapeyre et Paprec depuis 2013



Cependant grâce aux progrès techniques réalisés ces dernières années par les recycleurs et les verriers, le taux d'incorporation de calcin augmente progressivement pour atteindre 58 % en 2014. Des débouchés supplémentaires sont attendus dans les prochaines années, en particulier pour répondre à l'augmentation des gisements de verre plat usagé.

Sur les 2,4 Mt de calcin achetées en verrerie, près de 2,1 Mt (soit 87 %) sont utilisées en verrerie d'emballage. Depuis 2005, le taux d'incorporation du calcin en verrerie de verre creux a progressé de 2,8 %/an en moyenne, passant de 48 % en 2005 à 61 % en 2014 (et de 53 % à 67 % 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.

Figure 26 : Taux d'incorporation de calcin par type de verre, 2005-2014



En verrerie de verre plat, le taux d'incorporation du calcin a connu une croissance rapide, passant de 6 % en 2005 à 43 % en 2014. Toutefois ce calcin provient encore surtout de chutes de production et transformation<sup>146</sup> : les déchets post-consommation de verre plat empruntent quasi-systématiquement la voie des déchets inertes. Ainsi, 55 % du verre issu des VHU en 2013 est enfoui, le reste est valorisé dans le secteur des TP plutôt que dans le recyclage verre.<sup>147</sup> Ce faible taux s'explique par la difficulté à séparer les fils métalliques des vitres arrière ou la feuille de PVB des parebrises<sup>148</sup>, mais aussi en raison de la couleur (teinte verte liée aux oxydes de fer) et des propriétés (sécurité, isolation, etc.) de certaines vitres qui sont donc plus complexes à recycler.<sup>149</sup>

### Mise en perspective européenne du recyclage du verre d'emballage

	Consommation nationale de verre d'emballage (tonnes)	Récupération de verre d'emballage (tonnes)	Taux de recyclage <sup>150</sup>
Belgique	321 205	304 316	95 %
Autriche	252 800	234 000	93 %
Allemagne	2 483 200	2 183 200	88 %
Pays-Bas	546 000	430 000	79 %
Italie	2 254 513	1 720 000	76 %
<b>France</b>	<b>2 712 000</b>	<b>1 992 000</b>	<b>73 %</b>
Espagne	1 338 000	938 500	70 %

<sup>146</sup> En comparant les données de FEDEREC et de FEDEVERRE, il apparaît que seuls 45 % des volumes de collecte apparente de verre plat sont effectivement récupérés par les préparateurs de calcin. Le reste serait majoritairement des chutes neuves.

<sup>147</sup> ADEME, Observatoire des VHU 2013. Sur décision d Ministère en charge de l'écologie, la valorisation en TP est comptabilisée dans le calcul du taux de recyclage pour les données 2013

<sup>148</sup> ADEME (2015) Etat des lieux de la filière de collecte et de traitement du verre automobile en France

<sup>149</sup> ADEME, Valorisation de la part non métallique des VHU - Données 2012

<sup>150</sup> Le taux de recyclage est défini comme les tonnes récupérées dans chaque pays divisées par les tonnes consommées



Royaume-Uni	2 399 000	1 635 889	68 %
Portugal	363 047	202 317	56 %
Pologne	1 076 571	464 796	43 %
<b>UE-28</b>	<b>15 465 138</b>	<b>11 251 609</b>	<b>73 %</b>

**Tableau 9 : Recyclage du verre d'emballage des 10 plus grands consommateurs de l'UE, 2013<sup>151</sup>**

La France, troisième producteur européen de verre d'emballage après l'Allemagne et l'Italie (14 %<sup>152</sup> de la production), reste le premier consommateur européen de verre d'emballage, et se classe en 13<sup>ème</sup> position en matière de taux de recyclage du verre d'emballage.

Ces comparaisons sur les taux de recyclage sont toutefois à prendre avec précaution. En effet, la définition et le mode de calcul du taux de recyclage varient d'un pays à l'autre. Par exemple, la Belgique définit ce taux 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*. En Angleterre, le taux de recyclage inclut le calcin utilisé par les verriers mais aussi le verre usagé utilisé dans les sous-couches routières.

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Collecte du verre usagé et préparation du calcin

Au total, environ 90 entreprises (sur 175 sites) interviennent dans la collecte et le traitement du calcin<sup>153</sup> ; concernant spécifiquement la préparation du calcin, 15 centres de traitement sont impliqués (dont 1 centre pour le traitement du verre plat)<sup>154</sup>, que l'on retrouve généralement à proximité des verreries.

Le secteur emploie environ 1 060 salariés (850 ETP) en 2014, en diminution (980 ETP en 2012). Le chiffre d'affaire de ces acteurs provient principalement de la collecte et du traitement du calcin, auquel s'ajoute la vente du verre industriel : 77 M€ et 12 M€ en 2014.<sup>153</sup>

Les prix de reprise du verre usagé aux collectivités s'élèvent à 22,45 €/t en 2014, légèrement plus qu'en 2013 (21,75 €/t). Les coûts de traitement du calcin varient de 20 à 30 €/t, selon le cahier des charges du calcin.<sup>153</sup>

### Incorporation de calcin par les verriers

On compte en France 23 verreries de verre creux et 7 verreries de verre plat. Les unités de production des bouteilles (tout comme les centres de préparation du calcin) se concentrent essentiellement dans le nord, le sillon rhodanien et l'Aquitaine. Par ailleurs, l'industrie du verre creux emploie 12 705 personnes en 2013 (emplois indirects, i.e. créés à travers les fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services) ; tandis que l'industrie du verre plat emploie 2 890 personnes en 2013. L'industrie du verre creux et celle du verre plat génèrent respectivement un chiffre d'affaires de 2,3 Mds€ (dont 1,4 Mds€ lié à l'incorporation de calcin) et de 760 M€ (dont 300 M€ lié à l'incorporation de calcin) en 2013.<sup>154</sup>



<sup>151</sup> FEVE, 2015

<sup>152</sup> Glassman Europe 2015

<sup>153</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014

<sup>154</sup> FEDEVERRE



## V. LES PLASTIQUES

### LEXIQUE

Thermoplastiques <sup>155</sup>	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, recyclables via un traitement mécanique.
Thermodurcissables	Matières plastiques qui sous l'action de la chaleur, se durcissent progressivement pour atteindre un état solide irréversible. Non régénérées, une valorisation matière de ces matières peut se faire sous forme de charge (silicone, coques de bateaux, etc.).
Producteurs de résines vierges	Ces acteurs peuvent être des groupes pétroliers, des chimistes de spécialité ou des producteurs de plastique à partir de biomasse. Ils fournissent les transformateurs.
Transformateurs de plastiques	Entreprises utilisant des résines plastiques, vierges ou recyclées, pour fabriquer des produits en plastiques. Ils sont ensuite intégrés par d'autres acteurs industriels dans des produits finis, ou sont directement vendus au consommateur final.
Régénération	Opération de recyclage des déchets plastiques afin de produire un matériau (MPR) aux performances équivalentes à la résine vierge (compte tenu de l'usage prévu de la matière vierge) et peut être utilisé en l'état par les transformateurs. <sup>156</sup>

### LE CYCLE DE VIE DES PLASTIQUES EN FRANCE

Les plastiques sont destinés à de nombreuses applications, et leur utilisation se généralise toujours plus (notamment par substitution à d'autres matériaux). Le plastique est principalement utilisé dans les emballages rigides (bouteille, flacon, pot, barquette, etc.) ou souples (film, sac, etc.) ; mais également dans d'autres applications (automobile, bâtiment, électronique, etc.), en association à d'autres éléments (métaux, etc.).

Différents schémas de gestion des déchets plastiques existent. La récupération est en partie assurée par les filières REP ; des initiatives comme VinylPlus, programme européen volontaire spécifique au PVC, contribuent à la collecte et recyclage d'autres gisements. Le **recyclage** des déchets plastiques se fait en plusieurs étapes :

- **Le tri et la préparation** : les plastiques usagés sont séparés des autres matériaux, puis entre polymères. Différents procédés peuvent être combinés selon les exigences de qualité, depuis le tri manuel jusqu'au tri automatique réalisé dans les centres spécialisés ou chez les régénérateurs ;
- **La régénération** (production de MPR) : tri complémentaire, broyage, lavage, affinage, densification, voire micronisation ou granulation/extrusion. Les résines régénérées prennent la forme de paillettes (si les déchets sont broyés), de granulés (déchets extrudés), ou de poudre (déchets micronisés) ;
- **L'incorporation de MPR** : les transformateurs peuvent adapter leurs méthodes de production pour utiliser plastiques régénérés ou résines vierges (à condition qu'ils répondent à leur cahier des charges).

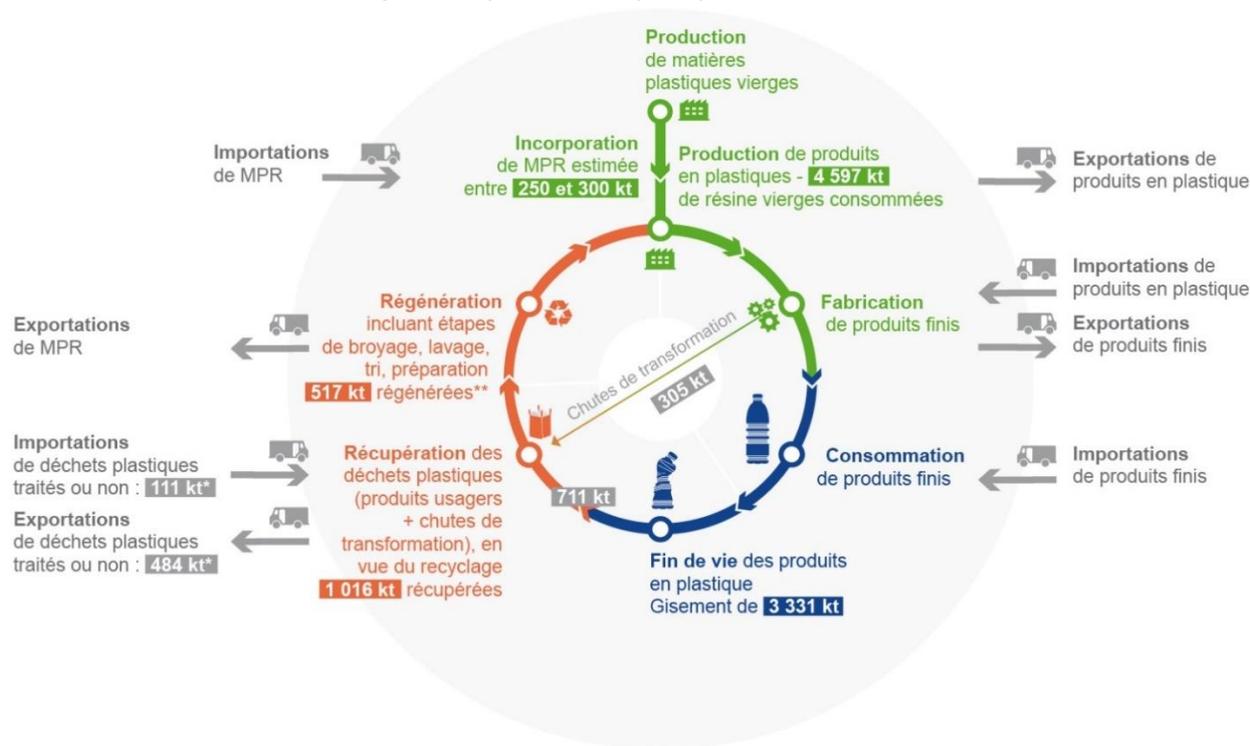
La **valorisation énergétique** est un exutoire important des déchets plastiques post-consommation. Elle est réalisée dans un incinérateur d'OMR avec récupération d'énergie ou sous forme de Combustibles Solides de Récupération, à destination des cimentiers, chaudières et autres industriels consommateurs d'énergie.

<sup>155</sup> Dictionnaire Actu-Environnement

<sup>156</sup> ZACR, État des lieux de la chaîne de valeur du recyclage des plastiques en France, 2014



Figure 27 : Cycle de vie des plastiques en France, 2014



## CHIFFRES CLES

Nature du flux <sup>157</sup>	Unité	2013	2014
<b>Consommation apparente de résines par les transformateurs</b>		<b>4 511</b>	<b>4 597</b>
<i>Thermoplastiques (PE, PP, PS, PSE, PVC, PET et autres)</i>	kt	3 669	3 723
<i>Thermodurcissables</i>		842	874
Gisement de déchets plastiques post-consommation <sup>157</sup>	kt	NA	3 331
<b>Déchets plastiques récupérés en vue du recyclage</b>			<b>1 016</b>
<i>dont chutes neuves</i>	kt	NA	305
<i>dont déchets de post-consommation</i>			711
Importations de déchets plastiques <sup>158</sup> en vue du recyclage	kt	112	111
Exportations de déchets plastiques <sup>158</sup> en vue du recyclage	kt	454	484
Estimation des déchets plastiques pour un recyclage en France	kt	NA	621
<b>Régénération de déchets plastiques (production de MPR)<sup>159</sup></b>	kt	394	517
Estimation de l' <b>incorporation de plastiques régénérés</b> en France <sup>160</sup>	kt	250-300	250-300

Tableau 10 : Chiffres clés du cycle de vie des plastiques, 2013-2014

<sup>157</sup> PlasticsEurope France (pas de données disponibles pour l'année 2013). Voir le Rapport Méthodologique pour plus de détail.

<sup>158</sup> Déchets non régénérés : en vrac, triés ou broyés

<sup>159</sup> Extrapolation des données du SRP qui représente environ 80 % du marché (en tonnage) de la régénération des plastiques en France.

<sup>160</sup> ZACR (2014) Analyse de la chaîne de valeur de recyclage des plastiques en France



En 2014, 4,6 Mt de résines polymères (ressources primaires) ont été consommées par les transformateurs, dont 81 % de thermoplastiques de grande diffusion et 19 % de thermodurcissables.

Cette consommation apparente est stable depuis quelques années. Par ailleurs, sur un gisement de déchets plastiques de post-consommation estimé à 3,3 Mt en 2014, 711 kt soit 21 % ont été récupérées *en vue du recyclage* (en France ou à l'étranger). Sur le total de déchets plastiques récupérés (1,0 Mt<sup>161</sup> de chutes et déchets post-consommation), 484 kt de déchets plastiques sont exportés en vue du recyclage. Au final, environ 517 kt de déchets plastiques ont été régénérés en France en 2014.

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

La production de matières plastiques dans le monde augmente progressivement sur la dernière décennie, et atteint 311 Mt en 2014. Selon PlasticsEurope, une croissance de la demande de 3,7 % est attendue entre 2012 et 2017. La demande croissante provient des secteurs du bâtiment (tuyaux, sols, etc.) et du transport automobile et aéronautique. Au niveau européen, les emballages sont le premier secteur utilisateur de plastiques (39,5 %).<sup>157</sup> Avec une production de 59 Mt de plastiques en 2014, l'Europe se place derrière la Chine (26 % de la production mondiale) ; le marché des matières plastiques et des déchets se mondialise. Ainsi, les producteurs sont en concurrence accrue avec l'Asie et le Moyen-Orient (200 €/t d'éthylène, contre 1 000 €/t en Europe en 2014)<sup>162</sup> ; les transformateurs sont soumis à la pression des pays à bas coût. Enfin, la compétitivité de certains pays engendre de forts exports de déchets, et réduit les volumes utilisables en France.

Si les MPR peuvent avoir des propriétés équivalentes à celles de la matière vierge, les industriels restent assez distincts.<sup>163</sup> Même en cas de hausse des volumes de MPR incorporés en France, le marché des résines vierges ne serait *a priori* pas significativement impacté. A l'inverse, la compétitivité des MPR et de la filière du recyclage dépend du prix des matières vierges (PET et PE en particulier)<sup>164</sup> ; prix qui ont oscillé avec une amplitude de 20 % entre 2012 et 2014.<sup>165</sup> Le prix des plastiques régénérés varie aussi selon la qualité de la résine (i.e. de l'application finale : le PVC utilisé dans les tubes est moins cher que le PVC menuiserie) ; des négociations qui peuvent se transformer en un rapport de force selon le SRP. Ainsi, la filière gagnerait à mieux structurer le marché des MPR, par exemple via des mercuriales selon la qualité et l'usage final de la résine.<sup>166</sup>

Certains régénérateurs s'associent avec des industriels en « aval » : l'usine Infineo de Plastipak Packaging recycle les bouteilles usagées en granulés, utilisés dans de nouvelles bouteilles par l'usine Coca-Cola de Grigny. Les régénérateurs engagés dans de tels partenariats semblent moins sensibles aux fluctuations du marché, et il arrive que la résine régénérée soit vendue à un prix supérieur à celui de la résine vierge.<sup>167</sup>

### Contexte institutionnel et réglementaire

#### Directive cadre déchets

La directive déchets indique que d'ici 2020, le taux de préparation en vue du réemploi et du recyclage des déchets tels que le papier, métal, plastique et verre contenus dans les déchets ménagers et assimilés doit être supérieur à 50 % du poids global collecté. Cet objectif ne concerne donc pas uniquement les plastiques.

<sup>161</sup> Pour comparaison, les adhérents de FEDEREC ont collecté 860 kt de déchets plastiques (chutes et déchets post-consommation).

<sup>162</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014

<sup>163</sup> ELIPSO indique cependant que certains producteurs de résine vierge font aussi du recyclage, et de plus en plus de transformateurs intègrent le recyclage dans leurs activités.

<sup>164</sup> PlasticsEurope France

<sup>165</sup> Fédération de la plasturgie et des composites, Panorama de la plasturgie 2014

<sup>166</sup> Entretien avec le SRP

<sup>167</sup> ADEME (2014) Positionnement et compétitivité des industries de recyclage en France



### *Loi sur la transition énergétique*

Contrairement à d'autres pays européens comme l'Allemagne (seuls les déchets prétraités de moins de 5 % de carbone organique et les déchets inertes peuvent être mis en décharge) et les Pays-Bas (mise en décharge des combustibles et recyclables interdite depuis 1995), il n'existe pas en France d'interdiction à l'enfouissement pour les déchets plastiques. Au contraire, les coûts de traitement associés à la mise en décharge sont moindres que la moyenne européenne, ce qui limite les valorisations matière et énergétique.

La loi sur la transition énergétique introduit un objectif de réduction de la mise en décharges des déchets non dangereux non-inertes, dont les plastiques : - 30 % des volumes actuels mis en décharge d'ici 2020 ; - 50 % d'ici 2025. Le recyclage des matières plastiques n'est pas directement visé mais devrait s'en trouver amélioré.

### *Projet de décret dit des « 5 flux » relatif à la prévention et à la gestion des déchets<sup>168</sup>*

Ce projet de décret prévoit de rendre obligatoire la collecte séparée de 5 flux de déchets (dont les plastiques) pour les entreprises produisant plus de 1 100 L de déchets par semaine. Des partenariats ont été initiés dans ce sens : ELISE et Veolia proposent aux entreprises de gérer leurs déchets (canettes, biodéchets, DEEE, etc.).<sup>169</sup> L'impact sur la collecte du plastique dans les déchets industriels et commerciaux n'est pas estimé.

Enfin, plusieurs évolutions réglementaires sont attendues dans les prochaines années : la sortie du statut de déchets des plastiques, la révision (en cours) des directives déchets et emballages, et l'application de la directive REACH aux MPR produites à partir de déchets (qui soumettrait à autorisation spécifique tout plastique régénéré pouvant contenir certaines substances, initialement présentes dans les déchets à recycler).

## **Évolutions techniques et ruptures technologiques**

### *Parc technologique de tri français actuel*

Le **tri optique**, associé à une séparation par **flottation**, est très utilisé sur des flux à faible taux d'impuretés, constitués d'un nombre restreint de résines : c'est le cas du gisement d'emballages ménagers concerné par les consignes de tri actuelles. Le tri optique est également utilisé pour séparer les plastiques contenant des dérivés halogénés. Dans le domaine des plastiques foncés (surtout les DEEE et les VHU), de nombreuses approches existent : le **tri par densimétrie** (pour séparer plastiques et autres composants), par **flottation**, par **conductivité diélectrique**, etc. La voie optique est efficace pour le PET foncé (ex : bouteilles d'eau gazeuse) et commence à être utilisée pour d'autres plastiques foncés.

<sup>168</sup> Décret relatif à la promotion de l'économie circulaire et à la prévention et à la gestion des déchets

<sup>169</sup> Communiqué de Presse du 15/10/2015, Veolia et ELISE renforcent leur partenariat en proposant aux entreprises de collecter et recycler l'ensemble de leurs déchets



### *Extension de la collecte des déchets d'emballages plastiques ménagers*

L'extension des consignes de tri des emballages plastiques ménagers a été initiée en 2011 par Eco-Emballages auprès de 3,7 millions d'habitants en France. Sont destinés au bac de recyclage tous les emballages en plastiques.<sup>170</sup> Le gisement est estimé à 1 Mt, dont 280 kt de films et emballages souples.<sup>171</sup> La deuxième phase vise un élargissement du périmètre à 200 collectivités (15 millions d'habitants) d'ici fin 2016, soit 53 centres de tri. La généralisation à l'ensemble du territoire est prévue pour 2022. Eco-Emballages estime que cette évolution permettra de recycler plus de 50 % des emballages plastiques et de généraliser le recyclage de 5 résines (PET, PEhD, PS/PSE, PEbD, PP ; contre 2 actuellement).

Selon Eco-Emballages, l'expérimentation a démontré que les centres de tri français étaient aujourd'hui peu adaptés aux nouveaux flux plastiques. 15 % environ des centres actuels pourraient traiter ces nouveaux flux plastiques avec de bonnes performances quantitatives et qualitatives, moyennant des transformations importantes. C'est un des objectifs du projet de développement de l'extension des

consignes de tri, avec notamment une augmentation des capacités et une automatisation poussée des centres. D'autres fédérations confirment que des adaptations du parc de centres de tri et des régénérateurs sont nécessaires. Un des points soulevés concerne la responsabilité et la complémentarité des centres de tri et des régénérateurs dans le tri de ces flux de déchets, afin d'éviter que l'effort d'investissement ne soit réalisé par un seul type d'acteurs.<sup>173</sup>

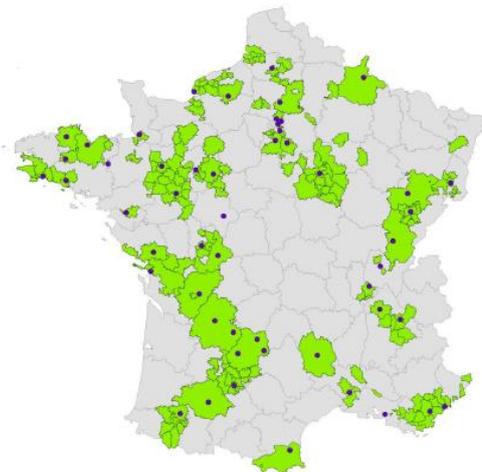
### *Mise en place de partenariats entre professionnels de la filière*

Concernant les matières plastiques dans le BTP, un partenariat a été signé en février 2013 entre PAPREC, Lapeyre et Saint-Gobain Glass pour créer une nouvelle filière de recyclage des fenêtres (pour les matériaux PVC, le bois et le verre) : la collecte est réalisée par Lapeyre, PAPREC est en charge du démantèlement et du recyclage des plastiques et bois, et le verre est recyclé par Saint-Gobain. Les granulés de plastique sont ensuite revendus aux transformateurs. Le traitement attendu est de 4 kt par an de fenêtres.

Depuis 2008, Renault et SITA collaborent en joint-venture au projet Eco-Pôle de déconstruction des VHU, autour d'Indra et d'une dizaine d'entreprises spécialisées dans les plastiques, dont Synova et Broplast.

L'ADEME a lancé en 2016 ORPLAST, dispositif visant à soutenir financièrement l'intégration de matières plastiques recyclées par les plasturgistes ou transformateurs, favorisant ainsi la coopération entre producteurs et utilisateurs de MPR. D'autre part, un soutien à la tonne réincorporée est prévu pour favoriser l'utilisation de matières recyclées par les plasturgistes qui développent des relations de long terme avec des régénérateurs.

**Figure 28 : Périmètre du territoire français visé par l'extension des consignes de tri – horizon fin 2016<sup>172</sup>**



<sup>170</sup> Communiqué de presse du 24/11/2014, Projet d'Eco-Emballages pour le recyclage des emballages en plastique

<sup>171</sup> PWC (2014) Synthèse de l'expérimentation du tri et recyclage des emballages ménagers en plastique autres que bouteilles et flacons

<sup>172</sup> Support de présentation de PlasticsEurope le 06/11/2015, Valorisations des déchets plastiques : quels progrès ?

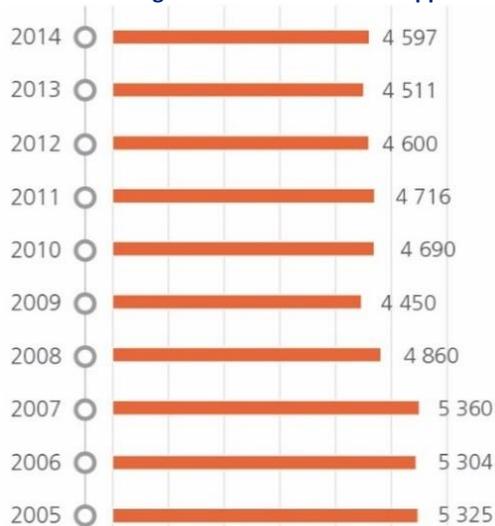
<sup>173</sup> Entretien avec le SRP



## FLUX PHYSIQUES

### La consommation de matières plastiques par les transformateurs<sup>174</sup>

Figure 29 : Consommation apparente de résines vierges (en kt) par les transformateurs, 2005-2014

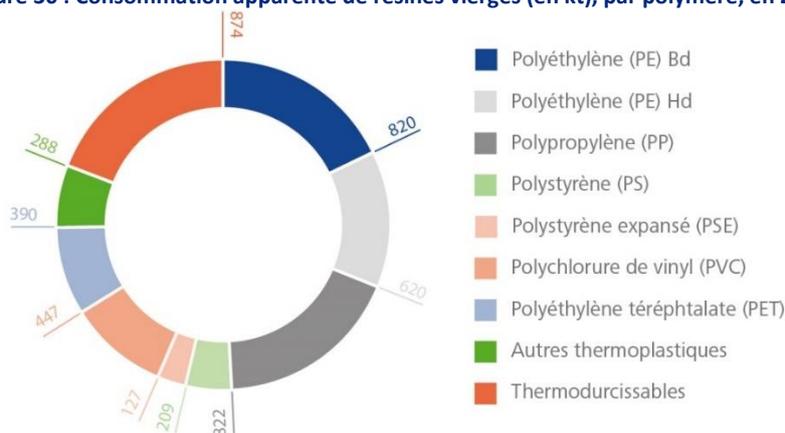


Si les ventes de matières plastiques issues de ressources primaires ont chuté en 2008-2009, à l'apogée de la crise économique, elles ont enregistré une reprise de 5 % en 2010 et se sont relativement stabilisées depuis. Selon PlasticsEurope France, le marché des résines vierges reste relativement peu impacté par l'utilisation de résines régénérées, les volumes de plastique régénéré étant absorbés par l'augmentation de la demande en résines (en particulier PET) sur les dernières années.

Le secteur de l'emballage est constitué d'une grande diversité de produits allant des emballages primaires souples ou rigides (films, pots, barquettes, flacons, bouteilles, fûts, etc.) aux emballages de regroupement (secondaires) et de transport (tertiaires) (palettes, caisses, films, etc.). Il représente de loin le principal secteur utilisateur, en augmentation par rapport à 2012 (45 % de la consommation apparente en 2014, contre 39 % en 2012). Le secteur de la construction (19 %) est le deuxième plus gros consommateur de résines vierges.

Cette augmentation de la consommation en résines vierges s'explique par l'utilisation de plastiques dans de plus en plus d'applications, par exemple en substitut à d'autres matériaux, moins performants ou plus coûteux.<sup>174</sup> Les thermoplastiques sont de loin les matières plastiques les plus utilisées en France, et représentent 81 % des ventes de résines vierges en 2014.

Figure 30 : Consommation apparente de résines vierges (en kt), par polymère, en 2014



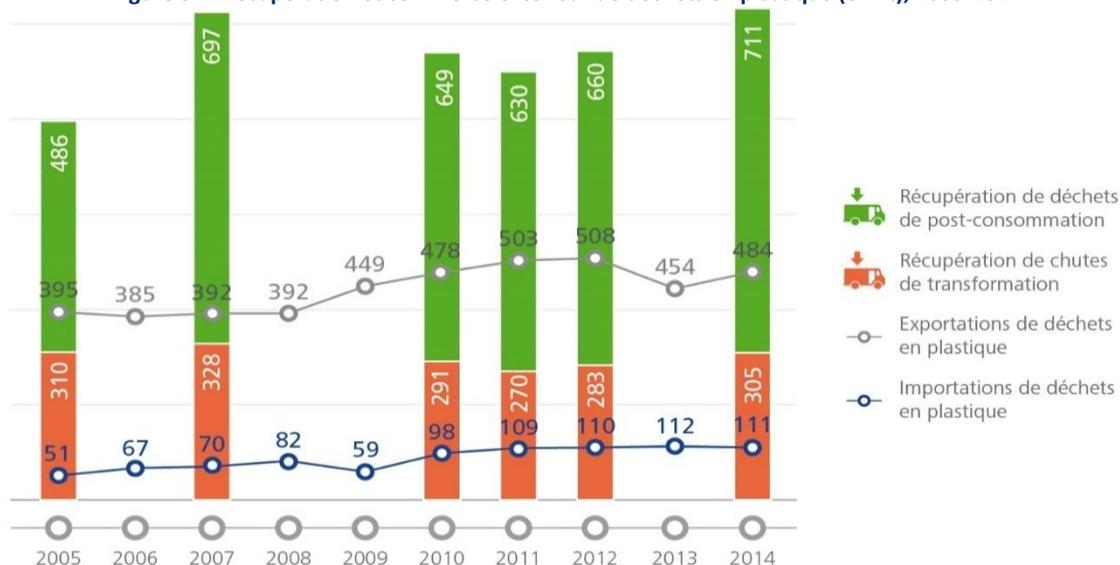
<sup>174</sup> PlasticsEurope France



## La récupération de produits usagés et le commerce extérieur de « plastiques de récupération »

Le gisement de déchets post-consommation est majoritairement composé de plastiques issus d'emballages (63,5 % : 32,5 % pour le ménager et 31 % pour l'industriel et le commercial), de VHU (6 %), de déchets de construction (5 %), de DEEE (5 %) et de plastiques agricoles (4,5 %)<sup>175, 176</sup>

Figure 31 : Récupération et commerce extérieur de déchets en plastique (en kt), 2005-2014



Les taux de récupération et de recyclage des plastiques sont encore faibles : le gisement de déchets plastiques est diffus et difficilement captable, et le tri est plus complexe pour les déchets composés de plusieurs polymères ou matériaux (métaux, etc.). Si peu de produits usagés en plastique sont aujourd'hui collectés, de nombreuses possibilités existent : les bouteilles et flacons (majoritairement composés de PET et PEhD, facilement identifiables, captables et recyclables), les plastiques de l'agrofourniture, certains plastiques du bâtiment (fenêtres, tuyaux en PVC), les parechocs et batteries (PP), les tuyaux (PEhD et PEbD), les films d'emballage (PE et PEbD), ou les emballages en PSE.<sup>177</sup>

La disponibilité des données sur la récupération des déchets plastiques est irrégulière. Sous l'impulsion du déploiement de la collecte séparée et grâce à la mise en place progressive de filières REP, la collecte de plastiques usagés en France a progressé de 29 % entre 2005 et 2007. Suite à la crise, elle a diminué pour se stabiliser autour de 0,9 Mt/an. Les volumes collectés en vue du recyclage ont augmenté à nouveau en 2014 jusque 1 Mt (+ 8 % entre 2012 et 2014). Les déchets issus de produits en fin de vie représentent 70 % des déchets récupérés en vue du recyclage en 2014, contre seulement 30 % pour les chutes neuves.<sup>178</sup>

<sup>175</sup> ADIVALOR estime le gisement de plastiques agricoles usagés à 115 kt, soit 3 % du gisement de déchets post-consommation

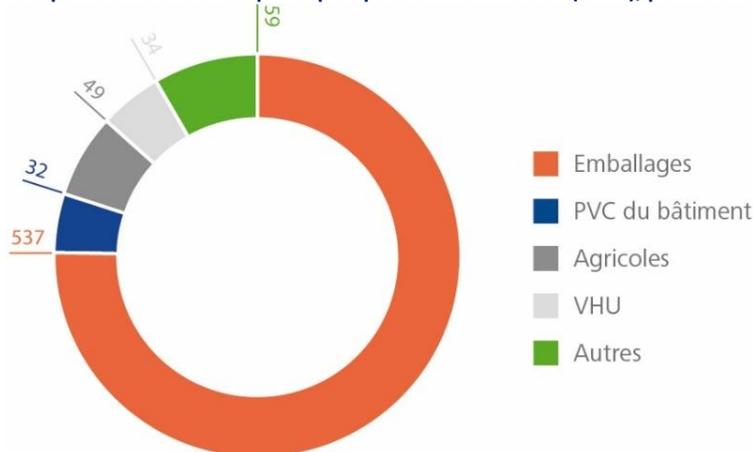
<sup>176</sup> PlasticsEurope France

<sup>177</sup> Journal de l'Environnement (2011) Vers un recyclage de tous les emballages plastiques en France ?

<sup>178</sup> Volume calculé en utilisant la même part des chutes neuves dans les volumes de déchets plastiques récupérés qu'en 2011 et 2012 (hypothèse validée par PlasticsEurope France).



Figure 32 : Récupération de déchets plastiques post-consommation (en kt), par industrie, en 2014



La récupération des plastiques se structure en partie autour des filières REP (emballages ménagers, VHU, DEEE, etc.) et des engagements volontaires (depuis 2000 pour le PVC), sauf pour les emballages industriels et commerciaux. Les emballages représentent 76 % des déchets post-consommation collectés en vue du recyclage (dont 43 % ménagers), une part stable entre 2012 et 2014. Les autres catégories sont : 7 % des films et emballages agricoles usagés, 5 % issus des VHU, 5 % issus du bâtiment (PVC), et 5 % des DEEE.

Concernant le **commerce extérieur des déchets** plastiques (vrac, triés, broyés) non régénérés, environ 484 kt sont exportées en 2014. Les importations s'élevant à 111 kt en 2014, l'excédent commercial de déchets plastiques non régénérés atteint 373 kt.<sup>179</sup> Ce déséquilibre s'explique en partie par des coûts de traitement des déchets plastiques destinés au recyclage plus compétitifs à l'étranger qu'en France. Les exports se dirigent avant tout vers les pays de l'UE (56 % en 2014), dont la plupart réexportent au moins une partie vers l'Asie. Ainsi, si les exports de la France sont à 21 % à destination directe de la Chine, il s'agit de 81 %<sup>180</sup> (directement et en passant par des pays tiers) sur la moyenne européenne. Quant aux importations, elles proviennent en 2014 à 93 % de l'UE (Belgique et Allemagne). *Note : Les données de négoce portent sur les déchets après le tri et la mise en balle, et non sur les matières directement réutilisables (MPR).*

### La régénération des plastiques issus des déchets en matières premières de recyclage

Les données de volumes de résines plastiques régénérées sont une extrapolation des données du SRP, qui réalise depuis 2011 un reporting exhaustif auprès de ses adhérents. Il est ainsi estimé que 517 kt de plastiques ont été régénérées en 2014 sur le territoire français. D'après le SRP, la répartition par résine de ces volumes est identique à la répartition pour l'année 2012<sup>181</sup> : le PET, le PEhD et PEbD représentent respectivement 38 %, 19 % et 17 % des volumes régénérés ; cette part pourrait évoluer dans les prochaines années suite à l'extension des consignes de tri. Si le PET est aujourd'hui considéré comme le marché le plus mature (collecte séparée des bouteilles via la filière REP), les régénérateurs anticipent que la mise en place de nouveaux débouchés au court terme va faire croître la part des PEbD et PEhD dans les volumes régénérés.<sup>182</sup>

Selon PlasticsEurope, seul 21,3 % du gisement français de plastique post-consommation est recyclé en 2014 (17,5 % en 2010) ; le taux de recyclage des emballages plastiques usagés est de 25,4 % la même année. La faible progression du **taux de recyclage** en France s'explique par le caractère diffus du gisement, mais aussi et surtout par l'existence d'alternatives moins coûteuses que le recyclage sur le territoire français (exportation en vue du recyclage et enfouissement). Des conclusions similaires peuvent être formulées concernant la valorisation énergétique des déchets plastiques non recyclables.

<sup>179</sup> Imports : 47 % de PE, 7 % de PP, 7 % de PS et 4 % de PVC. Exports : 34 % de PP, 14 % de PE, 11 % de PS et 11 % de PVC.

<sup>180</sup> Entretien avec ELIPSO

<sup>181</sup> La représentativité des adhérents au SRP varie selon le type de résine : environ 90 % du marché des emballages, 95 % pour le PVC, taux plus faible pour le PEbD.

<sup>182</sup> Entretien avec SRP



Ces différents points constituent un frein à l'incorporation de MPR dans la production d'articles en plastique, et montrent qu'au-delà de la problématique liée à la collecte séparée, la filière de recyclage des plastiques reste encore à structurer en France.

### L'incorporation des plastiques régénérés

Aujourd'hui, l'incorporation de plastiques régénérés (estimée **entre 250 et 300 kt** d'après l'étude 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, comme présenté dans les exemples en section 0

Les données de commerce extérieur des plastiques régénérés représentent partiellement le marché français et ne sont donc pas présentées dans le bilan ; il convient de préciser que la balance commerciale est fortement excédentaire. Le SRP indique que les régénérateurs de résines plastiques estiment répondre à la demande du marché français : les fortes exportations trouveraient leur origine dans une faible utilisation des résines plastiques. ELIPSO précise que deux marchés sont à distinguer : d'une part, les résines recyclées substituables aux résines vierges (i.e. de même qualité, et qui répondent au cahier des charges), que le transformateur peut privilégier lors des achats (au prix du vierge) ; d'autre part, les résines recyclées aux caractéristiques distinctes du vierge, pour lesquelles régénérateur et transformateur peuvent construire un cahier des charges adapté (prix d'achat moindre que la matière vierge).

Il semblerait donc qu'il y ait un décalage entre l'offre et la demande en matières recyclées. De plus, certains secteurs ne favorisent pas l'utilisation de MPR : les transformateurs utilisent la matière vierge dans les emballages (sauf le PET) pour des raisons sanitaires (68 % sont dans l'agro-alimentaire et 15 % dans les secteurs cosmétique, pharmaceutique et médical). 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<sup>183</sup>

	Demande (Mt) de résines	Gisement (Mt) de déchets plastiques	Taux de recyclage	Taux de valo. énergétique	Taux de mise en décharge
Allemagne		4,8	38 %	61 %	1 %
Espagne		2,2	34 %	16 %	50 %
Pays-Bas		0,85	30 %	69 %	1 %
<b>UE-28</b>	<b>47,8</b>	<b>25,8</b>	<b>30 %</b>	<b>40 %</b>	<b>31 %</b>
Royaume-Uni		3,65	29 %	31 %	41 %
Pologne		1,54	25 %	19 %	56 %
<b>France</b>	<b>4,6</b>	<b>3,3</b>	<b>21 %</b>	<b>42 %</b>	<b>36 %</b>

**Tableau 11 : Demande de matières plastiques, gisements de déchets et taux de recyclage en UE, 2014<sup>184</sup>**

Face à un taux de recyclage d'environ 30 % en Europe, la France se positionne comme un des pays européens les moins performants en matière de recyclage des déchets plastiques<sup>185</sup>, notamment en raison de :

- La structure du marché français, très atomisée (grand nombre de petits acteurs) au niveau du recyclage (régénérateurs, notamment) comme en aval ;
- Pour certains types de résines, un caractère économiquement peu compétitif du recyclage matière en France par rapport à l'enfouissement.<sup>186</sup>

<sup>183</sup> Les chiffres sont à comparer avec précaution car le mode de calcul du taux de recyclage n'est pas le même selon les pays

<sup>184</sup> PlasticsEurope France

<sup>185</sup> PlasticsEurope France

<sup>186</sup> 2ACR (2014) Analyse de la chaîne de valeur du recyclage des plastiques en France



En termes de qualité des plastiques régénérés, le parc technologique actuel français permet de régénérer des déchets en MPR d'excellente qualité ; valorisée ensuite chez les transformateurs français et étrangers.<sup>187</sup> En comparaison, les régénérateurs anglo-saxons utilisent des flux de déchets plastiques de moindre qualité (peu triés), et ne cherchent pas à rétablir les performances initiales de la résine : on parle plutôt de « downcycling ».

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Collecte, préparation et régénération des résines issues de plastiques usagés



Les activités de collecte des matières plastiques usagées, de tri et de régénération des résines de plastique sont réalisées près de 195 entreprises, réparties sur plus de 600 sites (dont 240 participent au tri des plastiques de déchets ménagers). Ces activités représentent près de 3 200 emplois (2 530 ETP) et un chiffre d'affaire annuel d'environ 250 M€.<sup>188</sup>

Cette structure de marché est souvent perçue 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 nécessaires pour s'adapter à des matériaux recyclés qu'ils connaissent peu ou pour adapter

la matière recyclée à leurs besoins. Et en amont, la taille des entreprises empêche d'investir dans de nouvelles technologies (pour de nouvelles résines comme le PSE), d'augmenter la capacité de production ou diversifier les activités. Une restructuration profonde de la filière du recyclage est attendue dans les prochaines années, en lien avec l'extension de la collecte des plastiques ménagers ainsi qu'à l'initiative des professionnels. La tendance est vers une concentration des recycleurs indépendants, repris par des grands groupes multi-sites aux moyens conséquents ; et vers une augmentation des capacités des sites de production.<sup>186</sup>

Les prix varient énormément selon la nature de la résine, sa qualité et son type (vierge ou régénéré). En janvier 2014, la résine vierge PET oscillait autour de 1 350 €/t, et la résine régénérée entre 650 €/t (PET coloré) et 1 000 €/t (PET clair). Les prix des résines PET recyclées grade alimentaire font exception : leur décote s'est réduite au cours des dernières années ; en 2013 le prix a même dépassé le prix de la matière vierge.<sup>186</sup>

### Plasturgie

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 1 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.<sup>185</sup>

<sup>187</sup> Entretien avec SRP

<sup>188</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage en 2014



## VI. LES DECHETS INERTES DU BTP

### LEXIQUE

Déchets inertes <sup>189</sup>	« 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 »
Déchets non inertes, non dangereux	Plâtre <sup>190</sup> , 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 et non ferreux
Déchets dangereux	Emballages souillés par des produits toxiques, bois traités, aérosols, colles, vernis, peintures, solvants, matériaux contenant de l'amiante, etc.
<b>Types de matériaux inertes utilisés dans le BTP</b>	
Bitume	Substance composée d'hydrocarbures extraits du pétrole, liquéfiable à chaud et adhérent 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
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
<b>Type de déchets inertes du BTP</b>	
Ballast	Lit de pierres ou de graviers sur lequel repose une voie de chemin de fer
Béton	Matériau de construction composite fabriqué à partir de granulats (sable, gravillons, etc.) agglomérés par un liant (ciment)
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

### LE CYCLE DE VIE DES DECHETS INERTES DU BTP EN FRANCE

Les granulats font partie des principales matières premières utilisées dans le secteur du bâtiment<sup>191</sup> et des travaux publics<sup>192</sup> (BTP). Ils sont utilisés tels quels lors de la construction de chaussées (routes et autoroutes), pour la couche de ballast des voies ferrées, pour les remblais, mais aussi le revêtement de terrains de sport, etc. 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.

<sup>189</sup> Article R 541-8 code de l'Environnement

<sup>190</sup> Le plâtre n'est pas un déchet inerte, il peut produire en milieu humide ou fermentescible des gaz sulfuriques toxiques, solubles dans l'eau

<sup>191</sup> Opérations de construction et de démolition de logements ou de bâtiments, réhabilitation etc.

<sup>192</sup> Opérations de réaménagement, voiries, constructions de sites publics ou d'utilité publique



On distingue les **granulats naturels**, principalement extraits dans des carrières terrestres de roches meubles (gisements de sables et graviers) ou de roches massives (roches « dures » éruptives, métamorphiques ou calcaires). Une faible part provient de fonds marins à 10-15 m de profondeur. Les **granulats recyclés** proviennent du recyclage de matériaux issus des chantiers routiers et de la déconstruction des bâtiments. Une part minoritaire provient de sous-produits industriels : schistes houillers, laitiers de hauts fourneaux ou aciéries, mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (on parle de granulats manufacturés).

Les déchets du BTP sont 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. Les déchets inertes du BTP couvrent principalement le béton ; les briques, tuiles, céramiques<sup>193</sup>, ardoises ; les enrobés et produits à base de bitume ne contenant pas de goudron ; les terres et cailloux non pollués ; autres matériaux de démolition de chaussée ; et le ballast de voie non pollué.

Les inertes sont valorisés ou dirigés vers des installations de stockage. La valorisation des inertes peut se faire sur site (réutilisation sur les chantiers, recyclage sur un autre site) ; ou dans des plateformes de traitement, éventuellement par des installations de regroupement (déchèteries professionnelles). Les déchets inertes recyclés passent alors par des étapes de tri, concassage et criblage : les granulats recyclés ainsi obtenus ont des caractéristiques similaires à celles des granulats naturels. Cependant, ils sont encore majoritairement utilisés pour des revêtements routiers et très peu pour la fabrication de nouveaux bétons.

## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2013	2014
<b>Production totale de granulats</b>		<b>365</b>	<b>349</b>
<i>dont granulats manufacturés</i>	Mt	5	4
<i>dont granulats issus du recyclage de déchets du BTP</i>		20	19
<b>Importations de granulats</b>	Mt	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Exportations de granulats</b>	Mt	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Consommation apparente de granulats</b>		<b>369</b>	<b>352</b>
<i>dans le bâtiment</i>	Mt	76	73
<i>dans les travaux publics (génie-civil et VRD)</i>		293	279
<b>Collecte des déchets inertes du BTP<sup>194</sup></b>	Mt	<b>NA</b>	<b>NA</b>
<b>Valorisation matière des déchets inertes du BTP<sup>194</sup></b>	Mt	<b>NA</b>	<b>NA</b>
<b>Incorporation de granulats recyclés dans la production totale de granulats</b>	%	<b>6,8 %</b>	<b>6,7 %</b>
<b>Incorporation de granulats recyclés issus du BTP dans la production totale de granulats</b>	%	<b>5,6 %</b>	<b>5,5 %</b>

Tableau 12 : Chiffres clés du cycle de vie des inertes du BTP (dont granulats), 2013-2014

La production française de granulats est sensible à la conjoncture économique du secteur du BTP depuis 2007, passant de 446 Mt à 349 Mt en 2014, conséquence de la crise économique qui affecte le secteur du BTP depuis 2008. La part de granulats recyclés reste stable sur les dernières années, malgré les efforts de la profession pour privilégier leur utilisation.

<sup>193</sup> La céramique émaillée ou ciment peuvent ne pas être inertes, car ils peuvent modifier le pH de l'eau et du sol provoquant la disparition de certaines espèces fauniques.

<sup>194</sup> Les données de collecte et valorisation matière des inertes du BTP ne sont pas disponibles pour 2013 et 2014



## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

Le secteur du **bâtiment** est en difficulté depuis la crise économique de 2008, et cette tendance se poursuit jusqu'en 2014. Une fragilité qui vient notamment de la structure du secteur, composé essentiellement de TPE concurrencées par les grands groupes et les sociétés étrangères ; et d'une conjoncture immobilière peu favorable, qui se traduit par une baisse des prix de l'immobilier et des mises en chantier (en particulier pour le segment des logements individuels, davantage exposé aux contraintes de financement des ménages : - 20 % en 2014, contre - 7 % pour le segment collectif).<sup>195</sup> D'autres facteurs interviennent dans cette évolution, notamment l'investissement des entreprises et collectivités locales, les taux d'intérêt immobilier, et les aides de l'Etat dans la rénovation et le neuf. Concernant ce dernier point, divers plans de soutiens ont été lancés à mi-2014. Il s'agit notamment de mesures favorisant l'investissement locatif (pour contrer la chute des mises en chantier de logements), ou encore de soutiens à 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 350 000 logements ont été construits ou rénovés en 2014.

La situation du marché des **travaux publics** (TP) ne s'améliore pas depuis la crise, et la plus forte baisse de production depuis 2009 est observée en 2015. Plusieurs facteurs expliquent ces résultats, dont la réduction des investissements en provenance des collectivités (qui représentent près de la moitié de l'activité de la profession) et l'incertitude sur leurs compétences suite à la réforme territoriale. Cependant, certaines mesures de soutien sont attendues dans les prochaines années (mise en place progressive du plan de relance autoroutier, contrats de plan État-Région), et le budget de la subvention versée par l'État à l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) augmente en 2015 (après une baisse de moitié en 2014) pour atteindre 1,9 Mds€.<sup>196</sup>

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).

### Contexte institutionnel et cadre réglementaire

#### *Loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République (loi NOTRe)*

Jusqu'en 2016, les plans de prévention et de gestion des déchets du BTP étaient gérés au niveau départemental et rendus obligatoires par la loi Grenelle. Le plan devait notamment privilégier l'utilisation des matériaux recyclés, prévoir de stockage des déchets inertes et définir une organisation de collecte sélective et de valorisation matière des déchets.

La loi NOTRe d'août 2015 confie cette compétence à la région ; de plus, la planification est organisée pour l'ensemble des déchets (dangereux, non dangereux, et déchets du BTP).

#### *Loi sur la transition énergétique*

En matière de politique de gestion des déchets, la loi sur la transition énergétique d'août 2015 introduit un certain nombre d'objectifs en lien avec le secteur du BTP, dont :

- Objectif de recyclage de 70 % des déchets issus du BTP d'ici 2020 ;
- Obligation pour certains distributeurs de matériaux, produits et équipements de construction à destination des professionnels de s'organiser pour reprendre les déchets générés à partir de 2017.

Un décret vient préciser ce second point (article 93) et indique qu'il s'applique aux entreprises dont le CA s'élève à plus de 1 M€, et que la gestion des déchets issus du BTP doit être faite dans un rayon de 10 km. Ce décret est fortement controversé au sein de la profession, de par sa rigidité et son apparente contradiction avec la loi NOTRe portant sur la régionalisation de la politique de prévention et gestion des déchets du BTP.<sup>197</sup>

<sup>195</sup> Xerfi (2015) Note de conjoncture du bâtiment

<sup>196</sup> Xerfi (2015) Note de conjoncture sur les travaux publics

<sup>197</sup> Journal de l'environnement, Déchets de construction : la grosse colère des distributeurs, article du 18/03/2016



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.

### Éléments techniques

Un certain nombre de projets sont en cours, visant au développement de filières de valorisation existantes ou à la création de nouvelles valorisations des déchets inertes du BTP.

Ainsi, le projet national de recherche et développement RECYBETON, organisé sur la période 2012-2016, vise à améliorer la valorisation des déchets issus des bétons déconstruits et par conséquent à limiter leur mise en décharge. En particulier, si l'utilisation de granulats recyclés dans les revêtements routiers est développée, les volumes utilisés pour faire de nouveaux bétons ou dans la production de ciments restent très faibles. L'organisation de la filière du recyclage et le développement économique des professionnels du secteur des déchets de construction font partie des résultats attendus. Sur une thématique plus technique, le projet MURE, lancé en 2014, expérimente différents types de recyclage d'agrégats d'enrobés dans les enrobés bitumineux.

Le recours à la déconstruction sélective permettrait de faire significativement progresser les taux de recyclage. De plus en plus, les filières de valorisation s'organisent pour la collecte des déchets générés, surtout ceux de qualité et sous forme de mono-produits qui puissent être réutilisés directement en tant que MPR par les industriels.<sup>198</sup>

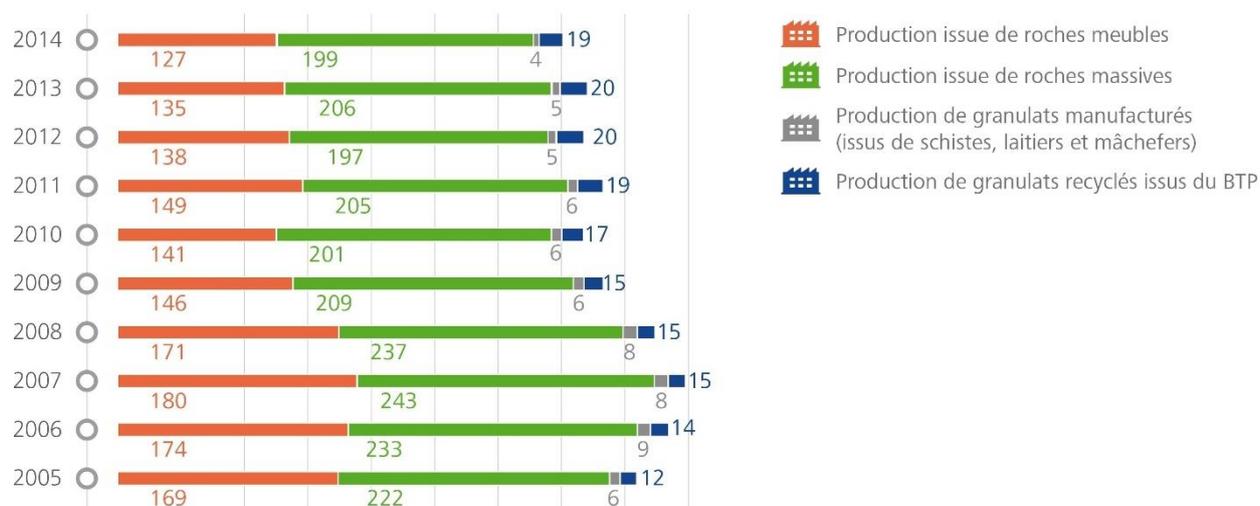
Enfin, cette démarche de qualité des MPR est également visée par la mise en place de labels comme QualiRecycle BTP. Lancé en 2014, ce référentiel vise à identifier les bonnes pratiques de la profession et à industrialiser progressivement leurs activités de tri et de recyclage des déchets du BTP, pour gagner ainsi en compétitivité. Les freins identifiés par le SR BTP lors de la mise en place de ce label sont plutôt dans l'acceptation des produits auprès des Maîtres d'Œuvre et Maîtres d'Ouvrage, plutôt que le suivi par la centaine de PME et TPE adhérents.

## FLUX PHYSIQUES

Les granulats 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.

### La production de granulats

Figure 33 : Production de granulats (en kt), par origine, 2005-2014



<sup>198</sup> Le Monde, 1<sup>er</sup> avril 2016, Enjeux Acteurs, p24, « Les filières de valorisation des déchets s'organisent »



La production française de granulats a fortement diminué depuis 2007, passant de 446 Mt à 349 Mt en 2014 (- 22 % en 7 ans), conséquence de la crise économique qui affecte le secteur du BTP depuis 2008. La production est majoritairement issue de gisements naturels. En 2014, les granulats recyclés représentaient seulement 6,7 % de la production totale, soit 23 Mt, dont 19 Mt de granulats issus de matériaux de démolition. 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.

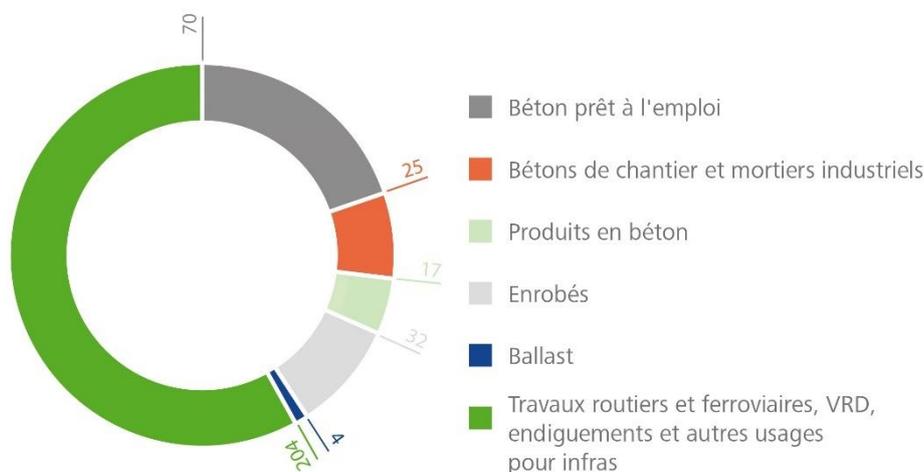
Ces volumes correspondent à la quantité de granulats retraités par les plateformes de recyclage des producteurs de granulats, et ne prennent pas en compte les granulats recyclés directement sur les chantiers (la proportion de matériaux valorisés est alors entre 15 % et 20 %).<sup>199</sup>

### Le commerce extérieur et la consommation de granulats

Les granulats ayant une très faible valeur unitaire, leur transport à des fins commerciales se limite à de courtes distances (< 50 km en moyenne). Le commerce extérieur de granulats est donc faible par rapport à la production ; en 2014, 11 Mt étaient importées contre 8 Mt exportées, soit environ 3 % de la production nationale. Il s'agit essentiellement de flux entre pays frontaliers.

La consommation nationale totale de granulats s'est élevée à 352 Mt en 2014, dont 79 % dans le secteur des TP. Dans ce secteur, le segment « travaux routiers et ferroviaires, VRD<sup>200</sup>, endiguement, et autres usages pour infrastructures » est le plus gros consommateur de granulats ; il représente 58 % de la consommation totale de granulats en 2014. Quant à elle, la production de bétons hydrauliques consomme 32 % 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 34 : Consommation de granulats (en Mt), par nature d'emploi, 2014



### La production et la collecte de déchets inertes du BTP

Le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM), via le SOeS (son service statistique), a réalisé en 2015-2016 une étude sur la production et le recyclage des inertes du BTP pour l'année 2014. Les résultats définitifs n'étaient pas disponibles au moment de la publication du BNR, cette section utilise donc les données 2012 (non disponibles au moment du précédent BNR).

En 2012, 231,2 Mt de déchets inertes ont été générées dans le secteur du BTP. Il s'agit principalement de terres et cailloux non pollués, qui représentent 78 % (180,1 Mt) des volumes.

<sup>199</sup> Union Nationale des Producteurs de Granulat (UNPG)

<sup>200</sup> 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 est dit équipé une fois ces réalisations faites



La part de ces déchets est en augmentation, puisqu'elle représentait 73 % des volumes totaux de déchets inertes en 2008. Dans son ensemble, la production de déchets inertes est en baisse sur la dernière décennie (347,5 Mt en 2006).<sup>201</sup>

En 2014, 37,7 Mt de béton et inertes en mélange *issus du bâtiment* ont été collectés (hors travaux publics) par les acteurs de la récupération et de la collecte. L'activité démolition fournit environ 60 % de ces déchets, le reste se répartit entre réhabilitation (33 %) et construction neuve (7 %). S'il existe encore peu d'entreprises spécialistes des déchets de chantiers, il existe une prise de conscience réelle, et la collecte est en augmentation par rapport aux précédentes années.<sup>202</sup>

### Les destinations des déchets inertes du BTP

La destination finale des déchèteries, plateformes de regroupement, de tri et valorisation des inertes du BTP n'est pas tracée : il est donc difficile d'estimer la part des déchets réellement valorisés en France, ainsi que ceux disposés en décharge sauvage. De plus, la proportion de déchets inertes valorisés varie selon les types de déchets pris en compte.

En 2012 pour 180,1 Mt de terres et cailloux générés, environ 63 % ont été valorisés, principalement comme matériau de remblai. Ce taux est similaire pour les déchets inertes du BTP hors terres et cailloux.

La situation n'évolue guère depuis plusieurs années, et le même constat peut être fait en 2012 et en 2014, avec un faible taux de valorisation réelle, notamment due à :

- Une faible attractivité économique du recyclage, puisque les coûts de traitement restent supérieurs à ceux de l'élimination et que l'offre d'élimination reste importante (1 300 installations de stockage d'inertes contre environ 700 plateformes de tri/valorisation) ;
- Des acteurs encore peu 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 œuvre<sup>203</sup>), car elle est rarement anticipée lors de la phase de définition des chantiers ;
- La concurrence pour les granulats de recyclage par les granulats de carrière.

### Mise en perspective européenne

#### Concernant les granulats du BTP uniquement

L'UEPG indique qu'en 2014, la France est le second producteur de granulats, et le quatrième producteur européen de granulats recyclés issus du BTP (10 % de la production européenne), derrière le Royaume-Uni (34 %), l'Allemagne (25 %) et le Pays-Bas (12 %). Le Royaume-Uni, la Belgique et l'Allemagne sont ceux qui incorporent, en valeur relative, le plus de granulats recyclés dans leur production.

	Production de granulats recyclés issus du BTP (Mt)	Production totale de granulats (Mt)	Part issue du recyclage de matériaux du BTP
Royaume-Uni	51	237	21,5 %
Belgique	15	81	18,5 %
Allemagne	68	564	12,1 %
<b>France</b>	<b>20</b>	<b>354</b>	<b>5,6 %</b>
Autriche	4	102	3,9 %
Italie	5	152	3,3 %

<sup>201</sup> DG Environnement (2015) Resource Efficient Use of Mixed Wastes - Construction and Demolition waste management in France

<sup>202</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage 2014

<sup>203</sup> 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.



Pologne	7	234	3,0 %
<b>UE-28</b>	<b>202</b>	<b>2 510</b>	<b>8,0 %</b>

Tableau 13 : Incorporation de granulats issus du recyclage de matériaux du BTP, en Europe, 2014

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

En 2014, l'industrie de production de granulats comptait 1 524 entreprises employant plus de 14 000 personnes et réalisant au total un chiffre d'affaires de 3,664 Mds€. Au sein de cette filière, il est estimé que 415 entreprises produisent des granulats issus du recyclage, pour un chiffre d'affaires de 234 M€ (6 % du total de la filière).<sup>204</sup>

Plus de  
**14 000**  
salariés



**1 524** entreprises  
de production de granulats dont  
**415** produisent des granulats  
de recyclage

CA de **3 664** M€ dont **234** M€  
lié à la production de granulats de recyclage

En 2014, il existe 3 175 installations de gestion et de traitement des déchets et matériaux inertes du BTP, dont 2 320 uniquement pour les déchets inertes. De plus, 488 installations ont pour activité principale le stockage des déchets inertes.<sup>205</sup>

Les données de FEDEREC indiquent que 600 entreprises (réparties sur 1 450 sites) sont en charge de la collecte et de la préparation des *déchets du bâtiment* ; l'écart avec les données des CERC provient d'une différence de périmètre (déchets du bâtiment vs. déchets inertes du BTP). Le chiffre d'affaire des entreprises en charge du traitement des déchets du bâtiment est de 1,12 Mds€ en 2014, dont 420 M€ pour les inertes du bâtiment.<sup>206</sup>

<sup>204</sup> UNICEM (2015) Statistiques 2014 et UNICEM (2015) L'industrie française des granulats en 2014

<sup>205</sup> GIE - Réseau des CERC (2015) Les études départementales « déchets et recyclage du BTP »

<sup>206</sup> FEDEREC, Le marché du recyclage 2014

## VII. LE BOIS

### LEXIQUE

Classe A / Classe B	<p>Les déchets de bois de classe A sont constitués de bois non adjuvants : bois d'emballage et certains déchets de bois massifs. Les déchets de classe B (majorité du gisement) sont faiblement adjuvants : déchets d'ameublement, de démolition.</p> <p>Les déchets de bois de classe C sont des déchets dangereux fortement adjuvants (CCA, créosote, etc.) : il s'agit de traverses, poteaux, de bois extérieurs. Ils ne sont pas présentés dans ce chapitre car impropres à une valorisation matière ou énergétique.</p>
Produits connexes de la 1 <sup>e</sup> et la 2 <sup>nd</sup> e transformation du bois <sup>207</sup>	<p>Les produits connexes sont des sous-produits générés lors de la transformation du bois : notamment par l'activité du sciage (plaquettes, sciures, écorces, etc.), ou durant la fabrication des produits finis en bois (chutes de bois massif, copeaux, etc.). Les débouchés varient selon le type de produits et la localisation géographique.</p> <p>Les produits connexes ne passent généralement pas par le statut de déchet et sont directement valorisés. Ils sont donc exclus des volumes de déchets générés.</p>
<b>Type de panneaux<sup>208</sup></b>	
Panneau de particules	Panneau fabriqué avec des particules de bois ou autres matières ligno-cellulosiques (plaquettes, éclats, copeaux longs, etc.) agglomérées par un liant organique à l'aide d'un ou de plusieurs des agents suivants : chaleur, pression, humidité, catalyse, etc.
Panneau OSB ( <i>Oriented Strand Board</i> )	Panneau fabriqué par une alternance de lamelles minces, en couches alternées perpendiculaires, collées ensemble par un liant à l'aide d'agents tels que la chaleur et la pression. Les panneaux ainsi obtenus sont plus résistants et étanches
Panneau MDF ( <i>Medium Density Fiber Board</i> )	Panneau fabriqué avec des fibres de bois, et dont la densité est comprise entre 0,5 g/cm <sup>3</sup> et 0,8 g/cm <sup>3</sup>
Contreplaqués	Panneau constitué d'un assemblage de feuilles de placage collées ensemble, en couches alternées perpendiculaires. Les feuilles de placage sont généralement placées symétriquement, de chaque côté d'une couche centrale qui peut elle-même être faite à partir de feuilles de placage

### LE CYCLE DE VIE DU BOIS EN FRANCE

La filière bois est particulièrement complexe du fait de ses applications nombreuses et du caractère diffus du gisement de déchets, mais aussi de la multitude d'acteurs et d'enjeux associés. Les ressources forestières peuvent être utilisées dans de nombreux débouchés comme le « bois fibre »<sup>209</sup> ou le « bois énergie ».<sup>210</sup> Le bilan du recyclage se concentre sur l'utilisation matière autre que les papiers-cartons.

La gestion des déchets bois est effectuée par de multiples acteurs : les déchèteries, les « reconditionneurs » de palettes, et les centres de tri et de regroupement/ massification des flux, etc. Les exutoires des déchets bois varient selon la catégorie et la qualité du déchet.

<sup>207</sup> Entretien avec la FNB

<sup>208</sup> Définitions de la FAO et EFORWOOD, utilisées par FCBA

<sup>209</sup> Traditionnellement dans l'industrie papetière (voir section IV), mais de nouvelles applications se développent (ex : isolation)

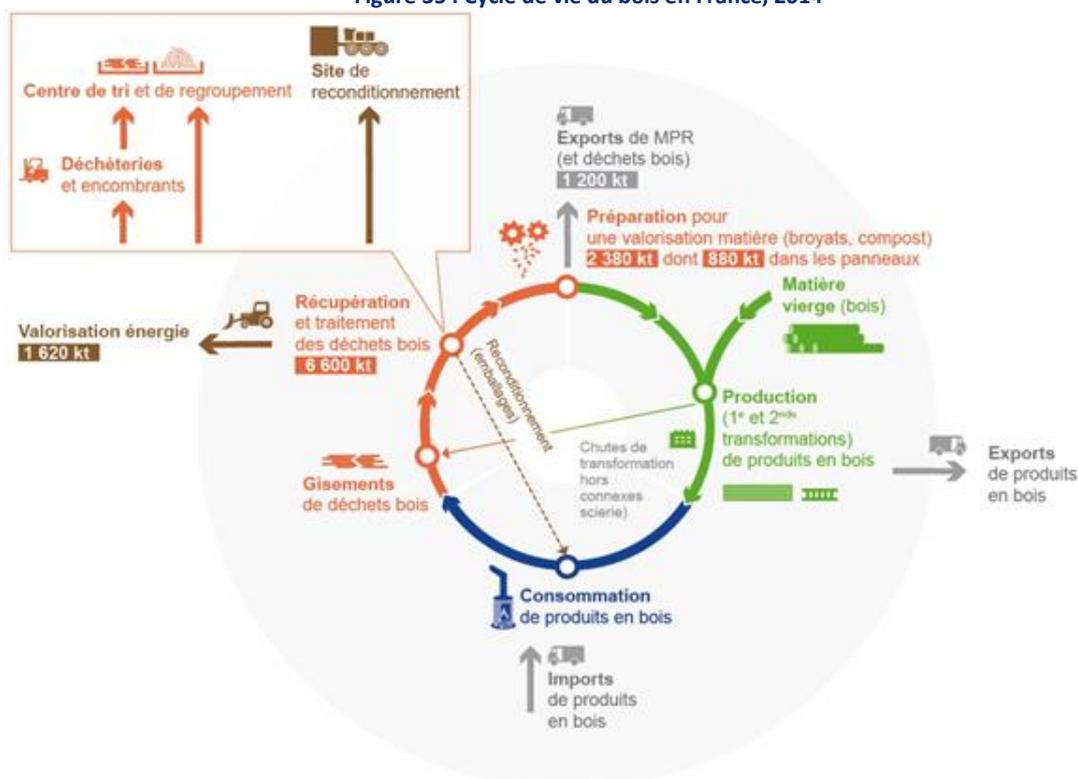
<sup>210</sup> PIPAME (2015) Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et des évolutions à échéance 2020



La valorisation matière (dont exportations) représente 58 % des déchets de bois collectés ; 22 % sont valorisés énergétiquement par les producteurs d'énergie. Les 20 % restants sont éliminés (principalement des déchets de bois mélangés à d'autres composants).<sup>211</sup> Le bois ne peut être indéfiniment réutilisé dans les mêmes domaines d'application, car les fibres raccourcissent au cours des opérations de transformation (broyages, etc.), diminuant la résistance du produit final.<sup>212</sup>

La valorisation énergétique et l'utilisation de bois pour des applications matières constituent la majorité de la consommation des ressources forestières et des déchets de bois. Ceci génère de potentiels conflits d'usage, renforcés dans un contexte de raréfaction des ressources et en faveur des énergies renouvelables. C'est pourquoi les enjeux du recyclage de déchets de bois sont étroitement liés à la valorisation énergétique (de produits et déchets) : une fois optimisée la valorisation du gisement de déchets (enfouissement minimal), augmenter le recyclage matière impacterait la valorisation énergétique, laquelle se reporterait sur le bois vierge.

Figure 35 : Cycle de vie du bois en France, 2014



## CHIFFRES CLES

Nature du flux	Unité	2010 <sup>213</sup>	2012 <sup>211</sup>	2014 <sup>214</sup>
<b>Production de produits issus de la première transformation du bois</b>				
<i>dont produits issus de scierie (hors PCS)</i>	kt	11 750	8,0 10 <sup>3</sup> *m <sup>3</sup>	7,7 10 <sup>3</sup> *m <sup>3</sup>
<i>dont panneaux</i>			5,0 10 <sup>3</sup> *m <sup>3</sup>	5,2 10 <sup>3</sup> *m <sup>3</sup>

<sup>211</sup> ADEME (2015) Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie. Les données fournies sont des ordres de grandeur (voir Rapport Méthodologique).

<sup>212</sup> UCM (2012) Les déchets du secteur bois

<sup>213</sup> ADEME (2012) Bilan National du Recyclage 2001-2010

<sup>214</sup> FEDEREC



<b>Fabrication de produits en bois issus de la seconde transformation</b>	kt		5 180	n.c.
<b>Gisement<sup>215</sup> de déchets en bois</b>	kt	n.c.	7 200	n.c.
<b>Récupération de déchets en bois</b>	kt	4 100	6 060	6 600
<b>Exportations de déchets de bois et MPR</b>	kt	n.c.	1 000	1 200
<b>Importations de déchets de bois et MPR</b>	kt	0	0	0
<b>Valorisation matière dans les panneaux (volumes effectivement incorporés en France)<sup>216</sup></b>	kt	450 à 1 000	800	880
Autre valorisation matière (organique, etc.)	kt	n.c.	1 700	1 500
Valorisation énergétique <sup>216</sup>	kt	n.c.	1 400	1 620
Enfouissement/non valorisation (incinération sans récupération d'énergie, etc.)	kt	n.c.	1 300	1 400
<b>Taux d'incorporation de MPR dans la fabrication de panneaux de particules<sup>211</sup></b>	kt	25 %	30 %	35 %

**Tableau 14 : Chiffres clés du cycle de vie du bois, pour les années 2010, 2012 et 2014**

La fabrication de produits en bois et la collecte de déchets en bois suivent des tendances variables selon les secteurs d'utilisation de ces produits. La valorisation matière des déchets bois reste majoritaire en 2014, et représente 58 % des déchets collectés. Une diminution des volumes en enfouissement ou non valorisés est attendue dans les prochaines années.

*Note : les données statistiques présentées dans le tableau sont des ordres de grandeur, qui ne permettent pas de déterminer les grandes tendances sur la dernière décennie ou les évolutions plus récentes.*

## CONTEXTE ET ELEMENTS PROSPECTIFS

### Contexte économique

Suite à la crise économique, les marchés mondiaux de la filière bois-forêt sont en pleine mutation économique et structurelle. Si l'Europe représente aujourd'hui plus de la moitié des exportations mondiales (principalement depuis l'Allemagne, la Suède, la Finlande et la France), la production future européenne semble modérée. Ainsi, la croissance annuelle de la production de panneaux sur la période 2005-2020 est estimée à 1,9 % pour l'UE, contre 3,4 % au niveau mondial. La Chine concurrence de plus en plus les pays européens : suite à l'augmentation de sa demande en bois, le pays a développé sa ressource en bois et structuré son industrie de transformation, et est désormais exportatrice de produits à valeur ajoutée (meuble, contreplaqué, etc.).<sup>217</sup>

La forêt française est l'une des ressources en bois les plus importantes au niveau européen. Cependant, de nombreux acteurs observent depuis plus d'une décennie une inadéquation entre la demande du marché et la ressource disponible, engendrant un déséquilibre économique qui pourrait porter préjudice à l'emploi industriel, voire à la ressource elle-même.<sup>218</sup>

<sup>215</sup> Dont volumes autoconsommés et gisement pour d'autres débouchés que le recyclage matière ; hors produits connexes de scierie.

<sup>216</sup> La donnée de 2014 telle que fournie par FEDEREC (1 100 kt) correspond aux volumes de déchets de bois envoyés vers les panneaux. Cependant, environ 20 % de ces volumes sont valorisés en production d'énergie (source : FCBA pour les données 2012). La donnée de 2014 est donc corrigée, et la différence est ajoutée aux volumes en valorisation énergétique.

<sup>217</sup> PIPAME (2012) Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et des évolutions à échéance 2020

<sup>218</sup> Conseil national de l'industrie (2014) Contrat de la filière Bois



Environ 20 % des ressources forestières en France sont considérées inaccessibles, et la forêt privée est détenue par une multitude de petits propriétaires (souvent plus intéressés par sa valeur patrimoniale que son exploitation).<sup>217</sup> Ce déséquilibre est accentué de façon saisonnière et régionale (augmentation de la consommation dans les chauffages collectifs pendant la période hivernale).<sup>219</sup> Le constat d'un conflit d'usage (entre transformation du bois et filière bois-énergie est généralisable au niveau européen, par exemple avec l'augmentation de la demande en *wood pellets* pour la production d'énergie.<sup>220</sup>

La filière bois en France est complexe du fait de la multitude d'acteurs hétérogènes, et d'un manque de synergies entre les industriels.<sup>221</sup> Un contrat de filière a été établi pour la période 2014-2017 à l'initiative du Comité stratégique de la filière Bois, avec pour objectif d'accompagner les entreprises dans l'amélioration de leur compétitivité sur le marché national et mondial. Différentes actions stratégiques y sont présentées, en particulier concernant la nécessaire structuration du secteur et l'innovation.<sup>218</sup>

## Contexte institutionnel et réglementaire

### *Plans bois-construction (2009-2015 puis 2014-en cours)*

En 2009, une première phase de concertation auprès des professionnels du bâtiment, de la filière bois et des pouvoirs publics a permis d'identifier les principaux freins réglementaires, normatifs et techniques au développement de la filière bois construction. Un programme d'action a été lancé en 2011, pour favoriser la réalisation d'études techniques indispensables à l'homologation des produits bois construction et répondre aux exigences techniques de la réglementation. Un second plan d'action a été lancée en 2014, auquel s'ajoutent trois axes stratégiques, pilotés par des professionnels de la filière : la formation, la valorisation des feuillus dans la construction et le positionnement des solutions bois sur le marché de la réhabilitation.<sup>222</sup>

### *Loi sur la transition énergétique*

La loi sur la transition énergétique élargit aux déchets bois la responsabilité des producteurs ou détenteurs de déchets à mettre en place un tri des déchets à la source et une collecte séparée (en plus du papier, des métaux, des plastiques et du verre). Elle insiste également sur la nécessité d'une coordination nationale entre les différents acteurs de la filière bois dans la gestion des déchets et des produits dérivés du bois (plan national de prévention des déchets), ainsi que dans la mobilisation de biomasse en vue d'une valorisation énergétique.

Enfin, la loi introduit un objectif de 70 % de valorisation matière des déchets du secteur du bâtiment à l'horizon 2020, dont le matériau bois.

### *Contexte réglementaire en lien avec une valorisation énergétique de la ressource bois*

La Directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables encourage les États Membres à utiliser le bois et les produits dérivés de bois comme ressource. Cependant la transposition de la Directive IED dans le droit français et la parution d'un décret<sup>223</sup> modifiant les règles d'approvisionnement (notamment en bois) de certaines installations de combustion pourraient freiner la valorisation énergétique issue de déchets bois en France, en particulier le bois issu d'emballages usagés.

Depuis octobre 2015, seuls les broyats d'emballages (principale source de déchet bois des chaufferies) ayant fait l'objet d'une sortie de statut de déchet peuvent être utilisés par certaines installations de combustion.<sup>224</sup>

---

<sup>219</sup> Entretien avec la FNB

<sup>220</sup> Site internet de Biomass Magazine, Regulation of Europe-Bound US Wood Pellets, article du 22/06/2015

<sup>221</sup> PIPAME (2012) Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et des évolutions à échéance 2020

<sup>222</sup> FCBA, DGALN et CNDB (2015) Bilan – Plan Bois 1

<sup>223</sup> Décret n° 2013-814 du 11 septembre 2013 modifiant la nomenclature des installations classées

<sup>224</sup> Bulletin de la FNB du 29/08/2014, Sortie de Statut de Déchet des broyats d'emballages en bois pour un usage comme combustible dans les installations de combustion classées 2910-A. Cette procédure est déterminée par l'arrêté du 29/07/14 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les broyats d'emballages en bois.



## Évolutions techniques et ruptures technologiques

Les acteurs de la filière bois identifient les évolutions techniques et technologiques comme l'un des points à mettre en œuvre afin de mieux structurer la filière bois et renforcer sa compétitivité. Cela passe par la modernisation de certains équipements, comme présenté par l'étude PIPAME, à propos des équipements de certains acteurs de la première transformation du bois et des installations de combustion. En particulier, la première transformation resterait une étape peu industrialisée en France.

D'autre part, les utilisations de bois se diversifient. Un certain nombre d'innovations se mettent en place dans le secteur de la construction : l'association ADIVbois<sup>225</sup> a par exemple lancé en 2014 un projet visant à construire 10 grands immeubles à vivre en bois avant 2017. Des quantités (encore négligeables) de bois sont utilisées dans des applications isolantes (par l'entreprise Pavatex) ou les procédés de l'industrie métallurgique (utilisation annuelle de 300 kt de produits connexes pour la fabrication de silicium par FerroPem).<sup>226</sup>

Enfin, la valorisation de déchets de bois comme Combustible Solide de Récupération (CSR) pourrait se développer, en réponse à la demande croissante venant par exemple de l'industrie cimentière. Ce type de valorisation est d'autant plus intéressant pour les déchets de bois issus du BTP, peu valorisés aujourd'hui (Classe C – déchets considérés pollués) : c'est un des enjeux identifiés par le projet Démoclès. Le projet a pour objectif d'améliorer la collecte de déchets du bâtiment *via* un système de dépose collective. Lancé en novembre 2014, le projet regroupe 28 acteurs depuis l'amont jusque l'aval du recyclage des déchets de second œuvre, et vise à augmenter les taux de recyclage et de valorisation de ces déchets.

## FLUX PHYSIQUES

### Production à partir de la ressource forestière

Une fois le bois récolté et commercialisé (bois d'œuvre ou bois d'industrie), il est utilisé par différents acteurs de la première transformation : scieries ou fabricants de panneaux ou de placages/contreplaqués.

#### *Produits de sciage*

En 2014, la production de bois de sciage s'élève à 7 697 m<sup>3</sup> brutes (matière non sèche), répartie entre des grumes issues d'essences de feuillus (17 %) ou de résineux (83 %).<sup>227</sup> Le marché a peu évolué au cours des dernières années, et le commerce du bois de sciage reste fortement déficitaire<sup>228</sup>, bien que le solde diminue de 6 % (en €) par rapport à 2013. Une évolution à mettre en lien notamment avec les investissements réalisés par les scieries résineuses pour augmenter leurs capacités de production, réduisant d'autant les imports.<sup>229</sup>

Les produits connexes de scierie s'élèvent à 8,2 Mt (tonnage sec) en 2014, dont près de 36 % destiné à la trituration (fabrication de pâte à papier et panneaux de particules). Les 64 % restant sont utilisés sur site ou vendus pour la production d'énergie (1,6 Mt en 2014), ou dans d'autres débouchés (compost, etc.).<sup>227</sup> Il existe une forte incertitude concernant les produits connexes de scierie (il s'agit de 2,6 Mt selon l'étude de l'ADEME).

<sup>225</sup> L'association ADIVbois regroupe des acteurs de la construction et de l'aménagement intérieur ainsi que des acteurs de la filière bois

<sup>226</sup> Maurice Chalayer (2015) L'état de grâce des produits connexes de scierie

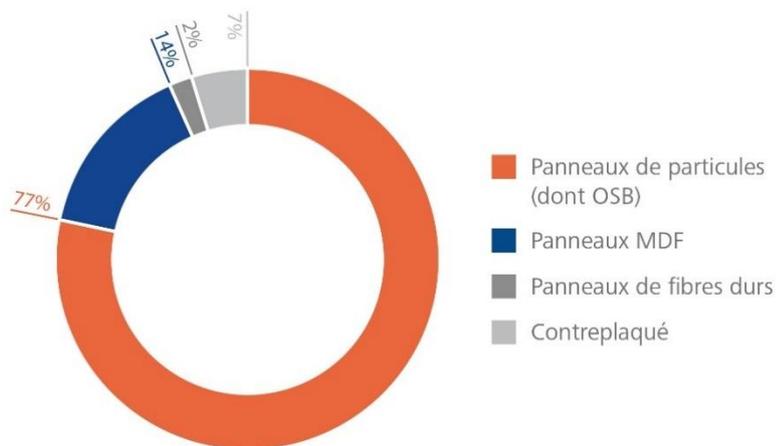
<sup>227</sup> Données Agreste - Récolte de bois et production de sciages

<sup>228</sup> Contrairement au bois avant sciage, pour lequel le commerce extérieur français est excédentaire (principalement du chêne à destination de la Chine, dont les besoins en biomasse augmentent).

<sup>229</sup> France Bois Forêt (2015) Rapport d'activité 2014-2015



## Panneaux



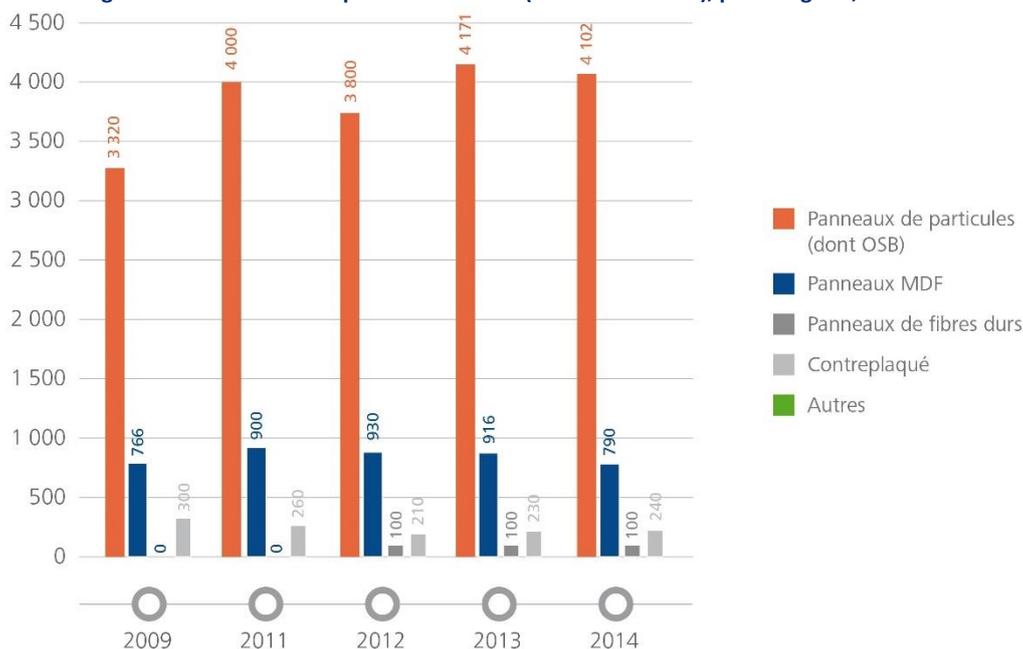
**Figure 36 : Répartition de la production de panneaux par catégorie, 2014**

Les panneaux de particules sont majoritaires dans la production française. Les usines de panneaux de process utilisent différents matériaux : bois de trituration (majoritairement des résineux), produits connexes de scierie, chutes consommées sur site, etc. Les usines de contreplaqué utilisent majoritairement du bois de grume : 380 milliers de m<sup>3</sup> de bois sont réceptionnés en 2014, dont 80 % de bois ronds. Dans son

ensemble, la majeure partie des produits connexes issus de la fabrication de panneaux est revalorisée sur site (réincorporation dans des panneaux de particule, valorisation énergétique dans les chaudières), le reste est revendu.

La fabrication varie selon les secteurs utilisateurs et les débouchés à l'exportation : la production de panneaux de particules et de fibres ralentit en 2013 et 2014, avec un excédent commercial dans le cas des premiers. Ceux-ci sont utilisés dans les secteurs de l'ameublement (40 % en 2014), de la construction (35 %) et des emballages (10 %).<sup>230</sup> Concernant les contreplaqués (majoritaires dans la construction), la production retrouve son niveau de 2011. Enfin, les MDF restent majoritaires dans l'ameublement.<sup>231</sup>

**Figure 37 : Fabrication de panneaux en bois (en milliers de m<sup>3</sup>), par catégorie, 2009-2014**



<sup>230</sup> PIPAME (2015) Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et des évolutions à échéance 2020

<sup>231</sup> Entretien avec l'UIPP



## Fabrication de produits en bois issus de la seconde transformation

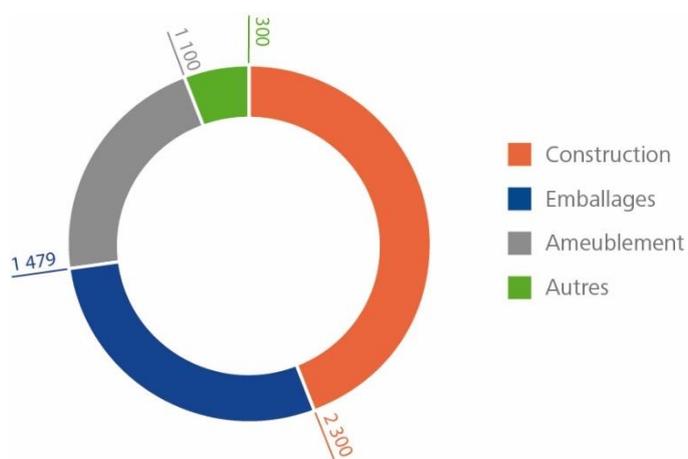


Figure 38 : Fabrication de produits de bois issus de la seconde transformation (en kt), par catégorie, 2013

Les produits sont utilisés dans des débouchés variés, dont les principaux sont la construction, l'ameublement, et les emballages (dont palettes). Le marché de la fabrication est à la baisse depuis plusieurs années.

### Construction (menuiserie, charpente)

Les volumes de bois utilisés dans le secteur de la construction s'élèvent à 2,2 Mt en 2013 ; il s'agit de pièces de menuiseries principalement. Près de 70 %

du bois consommé provient de grumes (sciages).<sup>232</sup> La fabrication pour la construction est stable sur les dernières années, et les entreprises les plus grandes n'ont pas été particulièrement impactées par la contraction du secteur, au contraire des plus petites entreprises.<sup>233</sup> A noter que 39 % des achats de bois de construction sont réalisés auprès des scieries françaises, 36 % via un réseau de distribution, et 25 % auprès d'une scierie étrangère (surtout en Allemagne) : selon le rapport de France Bois Forêt, la part de bois d'origine française augmente avec la taille de l'entreprise.

Contrairement à d'autres pays de l'UE comme l'Autriche et l'Allemagne, la filière française a peu investi depuis une cinquantaine d'années dans la transformation de produits à destination de la construction.<sup>234</sup> Si le marché est plus concurrentiel dans certains pays du nord de l'Europe, les acteurs de la filière bois travaillent actuellement à réorganiser le secteur en France, à la fois en termes d'offre (investissement dans la machinerie adaptée) et de demande (levée des obstacles à l'utilisation de bois dans la construction).

### Ameublement ménager et professionnel

Le mobilier ménager et professionnel est soumis à une obligation de déclaration des volumes de produits mis sur le marché<sup>235</sup> et de déchets collectés *via* la filière REP DEA. Environ 2 330 kt d'éléments d'ameublement (tous matériaux confondus) ont été mises sur le marché en 2014, soit 228 millions d'unités ; il s'agit principalement de mobilier ménager (89 % des tonnages). Le matériau bois représente 1 470 kt, réparti entre 60 % (1 250 kt) de panneaux et 11 % (220 kt) de bois massif pour 2014. La part du bois massif diminue sur la dernière décennie (achat de meubles en kit par les consommateurs) : en 2007, le bois massif et les panneaux représentaient respectivement 15 % (450 kt) et 41 % (1 240 kt) des volumes de mobilier mis sur le marché.

Environ 1,1 Mt de bois sont utilisées dans la fabrication de mobilier en 2012. La répartition entre panneaux et bois massif est similaire à la mise sur le marché, avec un recours privilégié aux panneaux et contreplaqués.<sup>236</sup> Le solde commercial des meubles et sièges en bois diminue en 2014 (+ 5 % des imports). En 2012, 155 kt de déchets de bois proviennent de la fabrication de meubles, dont près de 27 % sont valorisés par recyclage.<sup>236</sup>

<sup>232</sup> Mémento FCBA 2015 et rapport ADEME

<sup>233</sup> France Bois Forêt (2015) Rapport d'activité 2014-2015

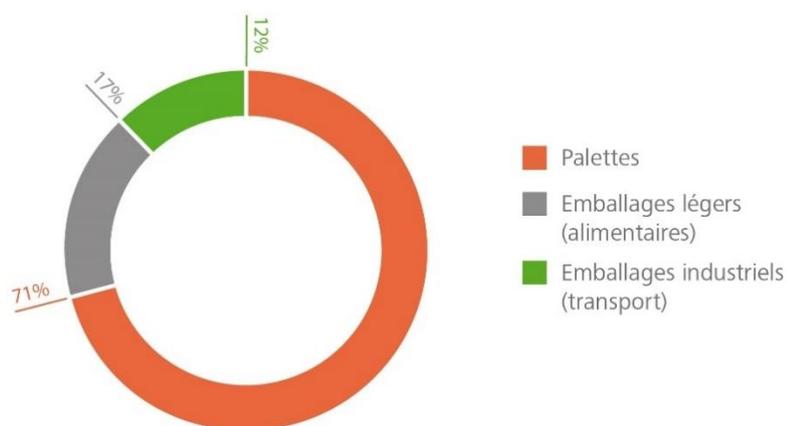
<sup>234</sup> Entretien avec l'animatrice du CSFB

<sup>235</sup> Il convient de noter qu'il s'agit de mises sur le marché, donc de volumes consommés et non de volumes fabriqués.

<sup>236</sup> ADEME (2015) Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie



## Emballages en bois (hors emballages en papier-carton)



**Figure 39 : Répartition de la production d'emballages en bois par catégorie, 2013**

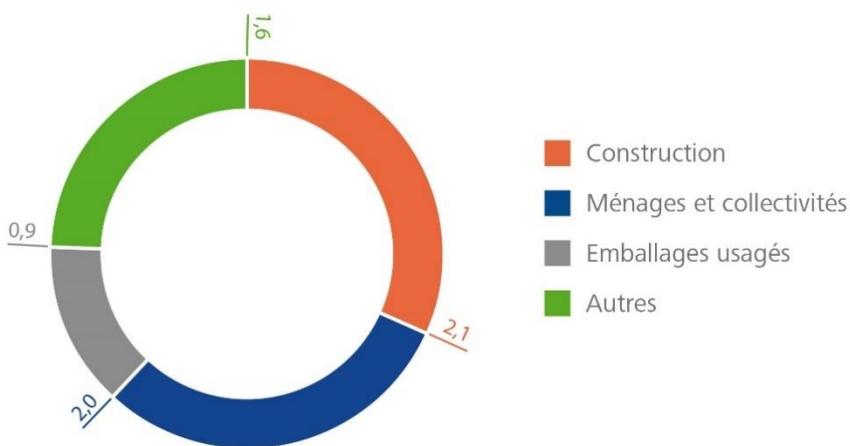
La production d'emballages en bois en France s'élève à 1 500 kt en 2013, en augmentation. La FNB indique que la fabrication de palettes reste stable, autour de 50 millions d'unités. En 2013, le bois représente 11,5 % du chiffre d'affaires du secteur de l'emballage (1,9 Mds€). Cependant, les palettes neuves ne représentent que 25 % des volumes de

palettes sur le marché, le reste étant issu de reconditionnement.<sup>237</sup> Il est intéressant de noter que la fabrication de palettes dépend principalement de l'activité économique d'autres secteurs : construction, automobile, et grande distribution.<sup>238</sup> Concernant les emballages légers (fruits et légumes, fromage, etc.), la production est en diminution, suite aux variations de production agricole et à une substitution par le plastique. La production d'emballages industriels retrouve son volume de 2010, après une augmentation de près de 20 % en 2011 et 2012. Près de 90 % des volumes produits sont à destination de l'exportation.<sup>237</sup>

## Gisement et collecte de déchets de bois

Le gisement de déchets de bois à collecter est estimé à 7,2 Mt en 2012.<sup>239</sup> Les produits connexes ne passent généralement pas par le statut de déchet et sont directement valorisés ; ils ne sont pas inclus dans ce gisement.

La collecte de déchets de bois est réalisée par le service public (déchèteries, collecte séparée *via* la filière REP DEA) et par certains prestataires privés (en particulier : déchets du bâtiment, emballages usagés et produits connexes). En 2014, environ 6,6 Mt de déchets ont ainsi été collectés selon FEDEREC. En 2012, les volumes de bois collectés en déchèterie sont estimés à 1,5 Mt (dont 0,6 Mt d'encombrants), et les volumes récupérés *via* la collecte séparée à près de 0,5 Mt (ex : déchets d'ameublement). Environ 48 % de ces tonnages sont destinés à une valorisation matière chez les panneauxiers (730 kt).<sup>239</sup>



**Figure 40 : Principales sources de déchets de bois collecté (en Mt), par catégorie, 2014**

La catégorie « autre » correspond aux déchets de menuiserie et industries du bois, aux déchets d'ameublement professionnels, et aux déchets de voirie (piquets de bois, pylônes, etc.). Seuls sont comptabilisés les déchets passant par les acteurs de la collecte

et du tri. Parce que le gisement de déchets bois est diffus, l'enjeu pour les acteurs de la préparation des MPR reste l'identification des gisements et des moyens de le récupérer (selon la pérennité du gisement, la demande en déchets traités, etc.).

<sup>237</sup> Comité du Bois (2014) Le marché du bois en France – situation actuelle et perspectives à court terme

<sup>238</sup> Entretien avec le SYPAL

<sup>239</sup> ADEME (2015) Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie



### Déchets de bois issus des activités du BTP

Les déchets de bois générés par les activités du BTP sont à 85 % issus des travaux publics ; le reste provient des chantiers dans le bâtiment.<sup>239</sup> Les déchets de bois issus du BTP sont davantage exportés que les autres catégories car ils sont peu utilisés par les panneautiers français ou les centres de combustion français (pour des questions de réglementation sur les déchets utilisables par ces centres).<sup>240</sup> Il convient de noter qu'une partie des déchets bois est de classe C, et ne peut donc pas être valorisé au travers d'un processus matière ou énergie (sauf dans les centres d'incinération de déchets dangereux).

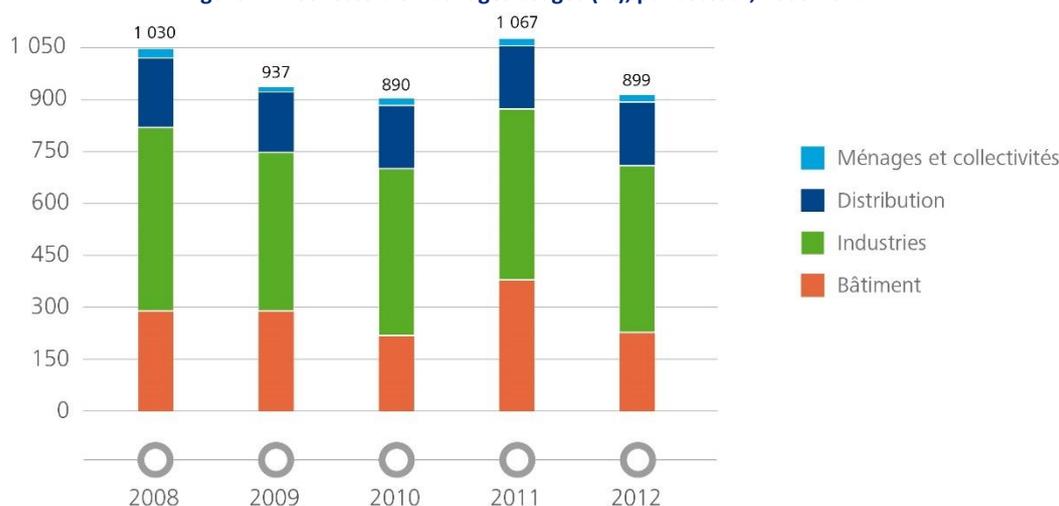
### Ameublement ménager et professionnel usagé

Environ 272 kt de DEA (i.e. 193 kt de bois contenu) ont été collectées en 2014 par les éco-organismes Ecomobilier et Valdelia, dont plus de 93 % de déchets issus de mobilier ménager. La répartition entre panneaux et bois massif est identique à celle des mises sur le marché : on estime ainsi la collecte de panneaux usagés à 163 kt et celle de bois massif à 30 kt dans les DEA en 2014.<sup>241</sup> Contrairement au gisement de déchets de bois dans le BTP, le gisement issu de l'ameublement est considéré comme bien exploité, en particulier pour le mobilier professionnel. Il est majoritairement constitué de bois de classe A et B.<sup>239</sup>

### Emballages usagés

Les déchets d'emballages usagés en bois collectés représentent 900 kt en 2012 (hors réutilisation), un volume qui varie selon les années. En effet, la majeure partie des volumes collectés sont générés par le secteur de l'industrie, pour lequel la consommation en emballages dépend fortement de l'activité.

Figure 41 : Collecte d'emballages usagés (kt), par secteur, 2008-2012<sup>239</sup>



La valorisation matière et énergétique est privilégiée face à l'enfouissement (bois de classe A et B). La part des emballages usagés destinés au recyclage progresse sur les dernières années, passant de 40 % en 2008 à plus de 68 % en 2012.<sup>242</sup> La réparation et la réutilisation sont généralisées pour certains emballages (principalement industriels) et permettent jusque 28 utilisations des produits.<sup>243</sup> En 2014, les acteurs de la collecte ont récupéré 105 millions d'unités de palettes, dont 90 % réparées ou remises sur le marché en l'état.

Au moyen terme, le gisement d'emballages usagés en bois à collecter pourrait diminuer suite à l'allongement de la durée de vie des palettes et l'accroissement de la demande en palettes d'occasion (prix plus compétitifs).

<sup>240</sup> UIPP

<sup>241</sup> ADEME (2015) Rapport DEA – Données 2014

<sup>242</sup> Selon le FCBA, ce pourcentage pourrait cependant être surestimé. Voir rapport méthodologique.

<sup>243</sup> SYPAL et FCBA (2012) La palette bois affiche son profil environnemental



## Valorisation matière des déchets et incorporation dans la fabrication de panneaux de particules

Différentes valorisations matière des déchets de bois sont envisageables : incorporation dans la fabrication de panneaux, valorisation organique, utilisation dans la production de pâte de papier, etc. Seuls certains types de déchets en bois (classe A et une partie de la classe B) sont destinés à la valorisation matière. La **valorisation organique** est réalisée par une multitude d'acteurs, aux volumes individuels négligeables mais pour un volume global important. Près de 500 kt sont utilisées dans la production agricole (paillages dans l'horticulture, litière pour l'élevage, etc.) ou encore dans des stations d'épuration (traitement des boues).<sup>244</sup>

Concernant la **valorisation matière dans les panneaux de process**, les déchets de bois post-consommation représentent 30 % du bois utilisé ; les produits connexes, jusque 45 %. Les déchets post-consommation sont majoritairement des emballages en bois usagés et des déchets en fin de vie issus de l'industrie ; presque aucun déchet de bois issu du BTP n'est utilisé par les panneautiers (collecte encore peu structurée, déchets de moins bonne qualité).<sup>245</sup> FCBA indique que la part d'emballage bois diminue (au maximum 50 % des volumes issus de déchets en 2014), notamment en raison de l'augmentation des prix de ce type de déchet.

La part des déchets dans la fabrication de panneaux de process<sup>246</sup> augmente sur la dernière décennie, et est estimée à plus de 35 % en 2014.<sup>244</sup> Selon FEDEREC et FCBA (respectivement pour les années 2014 et 2012), entre 800 et 880 kt de bois issu de déchets sont incorporées. Enfin, entre 1 000 et 1 100 kt de déchets sont exportés à destination d'un recyclage chez des panneautiers, par exemple en Espagne.<sup>245</sup>

## Valorisation énergétique des déchets

Les déchets de bois sont valorisés énergétiquement sur les sites industriels, en chaufferie collective, ou par incinération avec récupération d'énergie ; en 2014, près de 1 620 kt de déchets de bois sont concernés. A ces volumes s'ajoutent les produits connexes, dont Agreste estime que 1,6 Mt sont destinés à produire de l'énergie.

On estime à 213 kt les déchets d'emballages bois valorisés énergétiquement en France en 2013.<sup>247</sup> Il s'agit principalement de déchets de classe A, triés avant d'être broyés. Ces déchets bénéficient d'une sortie de statut de déchet (SSD), réalisée au niveau des plateformes d'approvisionnement, et qui leur permet d'être utilisés dans les chaufferies classées 2910A. Il existe en France une cinquantaine de sites certifiés pour la SSD.<sup>248</sup>

Enfin, les CSR sont une piste de valorisation énergétique non négligeable à moyen terme, pour les déchets de bois de classe B ; par exemple en substitut à la biomasse forestière. Les CSR produits en France contiennent actuellement entre 5 % et 25 % de bois.<sup>249</sup>

## DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

### Collecte et préparation des déchets de bois

Le nombre d'entreprises de récupération et de tri intervenant dans la collecte et le tri des déchets de bois et la préparation en matières premières de recyclage est évalué à 155 en 2014, répartis sur 400 sites. Il s'agit principalement d'entreprises de taille moyenne, dans un secteur qui reste peu concentré.<sup>248</sup> Environ 50 de ces centres sont certifiés pour opérer la sortie de statut de déchet pour les broyats issus d'emballages en bois, qui sont alors envoyés à destination de certaines chaudières (catégorie 2910-A). Par ailleurs, FEDEREC estime le chiffre d'affaires lié à ces activités à 317 M€ en 2014 ; pour 1 530 personnes employées dans le secteur.<sup>248</sup>

<sup>244</sup> ADEME (2015) Evaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie

<sup>245</sup> UIPP et FEDEREC

<sup>246</sup> La fabrication de panneaux OSB ne consomme pas de déchet, mais pour des raisons de confidentialité il n'est pas possible de distinguer ces volumes des autres panneaux de particules

<sup>247</sup> ADEME, La valorisation des emballages en France – Données 2013

<sup>248</sup> FEDEREC

<sup>249</sup> ADEME (2015) Combustibles solides de récupération – Caractérisation et évaluation de leurs performances en combustion



## Production et fabrication de produits en bois

Le prix moyen du bois brut augmente de 3,6 % en 2014, conséquence des tensions sur l'approvisionnement en ce matériau : la forte demande en provenance de la première transformation et du secteur de l'énergie en France est concurrencée par l'augmentation des exportations de bois brut vers l'Asie.<sup>250</sup>

La filière « forêt-bois » couvre en France 450 000 emplois directs et indirects (dont 260 000 emplois industriels), pour un chiffre d'affaires de 60 Mds€. <sup>251</sup> La structure de la filière bois est très hétérogène du fait de la multitude et de la diversité d'acteurs y intervenant. Il s'agit essentiellement de PME et PMI, dont des entreprises artisanales ; quelques grands groupes existent cependant. Le secteur devrait se restructurer au cours de la prochaine décennie, et les interactions industrielles entre acteurs français se renforcer. <sup>252</sup>

Concernant l'emballage en bois, environ 400 entreprises sont impliquées dans la fabrication de palettes et dérivés en 2011 ; pour comparaison, il existe environ 200 reconditionneurs et revendeurs de palettes. Le chiffre d'affaire associé à l'emballage bois est de 1,1 Mds€, dont 49 % proviennent des fabricants de palettes et dérivés, et 32 % sont associés au reconditionnement et à la revente de palettes. <sup>253</sup>

Pour la construction bois, 1 984 entreprises (surtout des entreprises de charpente) sont présentes sur le marché français en 2014, la majorité étant des PME. Ces entreprises ont réalisé un chiffre d'affaires de 3,7 Mds€, et emploient environ 28 850 salariés (emplois directs et indirects). <sup>254</sup>

---

<sup>250</sup> France Bois Forêt (2015) Rapport d'activité 2014-2015

<sup>251</sup> FNB

<sup>252</sup> PIPAME (2015) Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et des évolutions à échéance 2020

<sup>253</sup> SYPAL et France Bois Forêt (2013) Etude structurelle – Palettes et caisses-palettes bois

<sup>254</sup> France Bois Forêt et CODIFAB (2015) Enquête nationale de la construction bois – Activité 2014



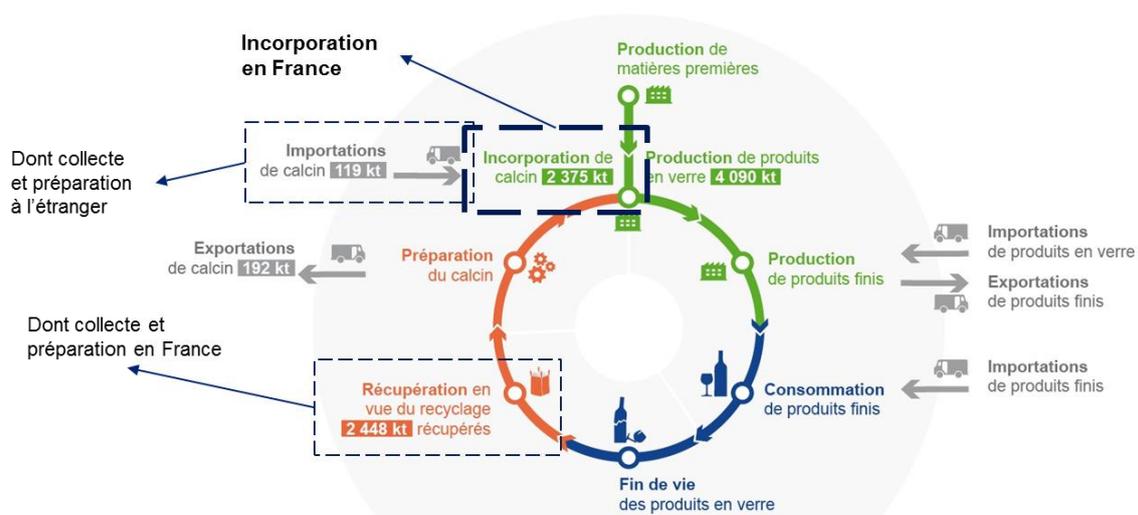
# VIII. LES DONNEES ENVIRONNEMENTALES

## METHODOLOGIE

### Périmètre

Dans le cadre du Bilan National du Recyclage 2005-2014, il a été choisi de quantifier l'impact environnemental du recyclage des déchets incorporés en France, qu'ils soient collectés en France ou à l'étranger.

Figure 42 : Périmètre considéré pour l'évaluation environnementale du BNR – exemple de la filière verre



L'impact environnemental du recyclage couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie depuis la collecte du déchet jusqu'à l'incorporation de MPR. Dans le cas de la filière verre, il s'agit des étapes suivantes : collecte et tri du verre usagé en France et à l'étranger, à destination du recyclage en France ; préparation en calcin en France ; incorporation dans la fabrication de verre en France ; et l'ensemble des étapes de transport associées.

### Indicateurs environnementaux

Le bilan environnemental des filières de recyclage en France présenté dans les chapitres ci-dessous est établi pour les indicateurs suivants (voir rapport méthodologique pour des définitions plus complètes) :

Indicateur	Définition	Unité
<b>Effet de serre</b>	L'effet de serre est un processus naturel de réchauffement global, causé par l'émission de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère comme la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) et le méthane (CH <sub>4</sub> ). Les GES absorbent le rayonnement infrarouge et causent une augmentation de la température atmosphérique. Ce phénomène naturel devient un problème du fait de l'augmentation des émissions de GES issus des activités humaines.	kg CO <sub>2</sub> eq
<b>Consommation d'énergie cumulée</b>	Cet indicateur de flux agrège les consommations de ressources énergétiques : il comptabilise tous les types d'énergie, qu'elles soient non-renouvelables, renouvelables épuisables ou renouvelables inépuisables.	MJ
<b>Acidification de l'air</b>	Il s'agit de l'augmentation de la teneur en substances acides dans la basse atmosphère, à l'origine des « pluies acides » et notamment du dépérissement de certaines forêts. Cet indicateur rend compte de l'effet de trois substances acidifiantes : SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> et NH <sub>3</sub> .	mol H+ eq



<b>Eutrophisation des eaux douces</b>	L'eutrophisation de l'eau implique une perturbation du milieu aquatique (prolifération de certaines espèces comme des micro-algues qui peuvent avoir des conséquences sur la faune et la flore) du fait de concentrations excessives en nutriments phosphatés et azotés principalement.	kg P eq
<b>Eutrophisation marine</b>		kg N eq
<b>Consommation d'eau</b>		m <sup>3</sup>

**Tableau 15 : Indicateurs quantifiés dans le bilan environnemental des filières de recyclage en France**

### Sources de données pour la modélisation des différentes filières et leur évaluation environnementale

La modélisation des filières de recyclage en France est basée sur l'étude « Évaluation environnementale du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie » (novembre 2016).

Cette étude lancée mi-2015 par FEDEREC en partenariat avec l'ADEME, vise à réaliser le bilan national des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de la consommation d'énergie des filières de recyclage en France au moyen de la méthodologie d'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ce bilan a été réalisé par le cabinet RDC Environnement pour un certain nombre de filières : métaux ferreux, aluminium, cuivre, papier, carton, verre d'emballage, granulats, textiles chiffons. Les filières étudiées et les données utilisées ont été établies en concertation avec les présidents de branche de FEDEREC, réunis en comité de pilotage et ont été revues par les membres du comité de suivi de l'étude BNR.

Les deux études divergent dans :

- Les filières matériaux évaluées ;
- Leur périmètre (l'étude FEDEREC s'attache à quantifier l'impact environnemental du recyclage des déchets collectés en France et incorporés en France ou à l'étranger) ;
- Les indicateurs environnementaux évalués.

Des adaptations ont donc été réalisées pour utiliser les modélisations de l'étude FEDEREC dans le cadre du Bilan National du Recyclage 2005-2014 ; elles sont détaillées dans le rapport méthodologique du BNR.

Les sections suivantes présentent, pour chaque matériau étudié dans le BNR :

- Les impacts environnementaux totaux liés au recyclage des déchets collectés en France ou à l'étranger (à destination du recyclage en France), et incorporés en France en 2014 ;
- Les impacts environnementaux unitaires par tonne de MPR incorporée en France en 2014 (impacts totaux divisés par le tonnage incorporé).

Les données relatives aux tonnages incorporés en France sont celles indiquées dans ce rapport, par chaque filière concernée. Les données relatives aux tonnages collectés en France ou à l'étranger, et destinés au recyclage en France, sont calculées à partir des volumes incorporés et prennent en compte les pertes associées aux procédés de recyclage. Il convient de noter que ces pertes ne sont pas évoquées dans le reste du BNR, mais le sont dans l'étude FEDEREC.

### Analyse des résultats

Les impacts environnementaux peuvent être :

- De valeur négative : il s'agit d'impacts évités, on parle alors de bénéfice environnemental;
- De valeur positive : il s'agit d'impacts engendrés, donc d'impact environnemental supplémentaire.

Dans le cadre du périmètre considéré pour l'évaluation environnementale du BNR, on différencie :

- Les étapes engendrant un impact environnemental supplémentaire
  - o La collecte et le tri des déchets ;
  - o La préparation des déchets en MPR ;
  - o L'incorporation de MPR ;
- Les étapes engendrant un bénéfice environnemental
  - o L'incorporation de MPR permet d'éviter l'utilisation, et donc la production de matière vierge ;
  - o Le recyclage permet d'éviter de collecter et d'éliminer (via incinération ou enfouissement) des déchets.



On dit que **le recyclage engendre des bénéfices environnementaux** (impacts de valeur négative) si les bénéfices associés à la production de matière vierge évitée, et à la collecte et d'élimination évitées des déchets sont supérieurs aux impacts liés aux étapes de collecte, de tri, de préparation et d'incorporation de MPR.

On dit que **le recyclage génère des impacts environnementaux** (impacts de valeur positive) lorsque les impacts liés aux étapes de collecte, de tri, de préparation et d'incorporation de MPR sont supérieures aux impacts évités liés de la production de matière vierge évitée, de la collecte et l'élimination des déchets.

## LES METAUX FERREUX

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de ferrailles collectées en France ou à l'étranger et destinées au recyclage en France, ainsi que les tonnages de ferrailles incorporées en France (utilisées dans la fabrication de produits de sidérurgie ou de fonderie en France). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage de ferrailles en France (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusque leur incorporation en France), ainsi que les impacts unitaires par tonne incorporée.

Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Métaux ferreux
Tonnage de ferrailles collectées en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	9 638
Tonnage de ferrailles incorporées en France	kt	8 961
Impacts environnementaux totaux du recyclage des ferrailles en France		
Effet de serre	kt CO2-eq	- 12 000
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 24 000
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 26 000
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	16
Eutrophisation marine	t N-eq	- 3 400
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 28
Impacts environnementaux par tonne de ferraille incorporée (en France)		
Effet de serre	kg CO2 eq	- 1 300
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 2 700
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 2,9
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	1,8
Eutrophisation marine	g N eq	- 380
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 3,2

**Tableau 16 : Impacts environnementaux du recyclage des métaux ferreux**

En 2014, le recyclage des métaux ferreux a permis d'éviter l'émission de près de 12 millions de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.

Le recyclage des métaux ferreux permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés, à l'exception de l'eutrophisation des eaux douces.

## LES METAUX NON FERREUX

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de déchets de métaux non ferreux collectés en France ou à l'étranger et destinés au recyclage en France, ainsi que les tonnages de métaux non ferreux recyclés en France (aluminium et le cuivre sous forme d'alliages, produits à partir de MPR). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage des métaux ferreux en France (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusque leur incorporation en France), ainsi que les impacts unitaires par tonne incorporée.



Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Aluminium	Cuivre
Tonnage de métaux non ferreux collectés en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	490	44
Tonnage de métaux ferreux incorporés en France	kt	463	42
<b>Impacts environnementaux totaux du recyclage des métaux non ferreux en France</b>			
Effet de serre	kt CO2-eq	- 3 500	- 13
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 20 000	- 74
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 16 000	- 1 800
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 94	- 310*
Eutrophisation marine	t N-eq	- 2 200	- 200
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 34	- 1,3
<b>Impacts environnementaux par tonne de métaux non ferreux recyclés (en France)</b>			
Effet de serre	kg CO2 eq	- 7 500	- 300
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 423 000	- 1 800
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 35	- 42
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 200	- 7 400*
Eutrophisation marine	g N eq	- 4 800	- 4 900
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 73	- 31

**Tableau 17 : Impacts environnementaux du recyclage de l'aluminium et du cuivre**

En 2014, le recyclage des métaux non ferreux a permis d'éviter l'émission d'environ 3,5 millions de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>. Compte tenu des tonnages recyclés, l'essentiel des bénéfices est lié au recyclage de l'aluminium. Le recyclage des métaux non ferreux permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés.

*\* Les impacts évités très importants du cuivre sur l'eutrophisation des eaux douces sont liés à la production évitée de cuivre et à un flux évité de "phosphate, to ground water" lors de la production de cuivre vierge. Le flux de phosphate lors de la production de cuivre vierge est dû au stockage des résidus (stériles sulfurés) issus du procédé de concentration du minerai de cuivre.*

## LE PAPIER-CARTON

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de papiers-cartons usagés collectés en France ou à l'étranger et destinés au recyclage en France, ainsi que les tonnages de PCR incorporés en France (pour la fabrication de papier-carton). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage des PCR en France (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusque leur incorporation en France), ainsi que les impacts unitaires par tonne incorporée.

Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Papier-Carton
Tonnage de papier-carton usagé collecté en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	5 660
Tonnage de PCR incorporés en France	kt	5 400
<b>Impacts environnementaux totaux du recyclage des PCR en France</b>		
Effet de serre	kt CO2-eq	920
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 42 000
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 7 900
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 170
Eutrophisation marine	t N-eq	- 4 300
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 16
<b>Impacts environnementaux par tonne de PCR incorporé (en France)</b>		
Effet de serre	kg CO2 eq	170



Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 7 700
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 1,5
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 31
Eutrophisation marine	g N eq	- 800
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 3,0

**Tableau 18 : Impacts environnementaux du recyclage des papiers-cartons**

Le recyclage des papiers-cartons permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés, à l'exception de l'indicateur effet de serre. En 2014, le recyclage des papiers-cartons a été à l'origine de l'émission de près d'1 million de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.

Dans la modélisation réalisée, le recyclage du carton contribue à une augmentation de l'impact sur l'effet de serre. Ceci s'explique par l'utilisation de biomasse comme source d'énergie par les industries produisant de la pâte vierge ; cette biomasse émet du carbone biogénique, contrairement aux sources d'énergies (non renouvelables) utilisées par les acteurs du recyclage du PCR dans le présent modèle. Les impacts évités de la production de carton vierge ne compensent pas les émissions de gaz à effet de serre des industries du recyclage.

## LE VERRE

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de verre usagé collecté en France ou à l'étranger et destiné au recyclage en France, ainsi que les tonnages de calcin incorporés en France (dans la fabrication de verre plat ou creux). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage du calcin en France (depuis la collecte du verre usagé en France ou à l'étranger jusque l'incorporation de calcin en France), ainsi que les impacts unitaires par tonne incorporée.

<b>Impacts environnementaux du recyclage en 2014</b>		<b>Verre</b>
Tonnage de verre usagé collecté en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	2 387
Tonnage de calcin incorporé en France	kt	2 375
<b>Impacts environnementaux totaux du recyclage du verre en France</b>		
Effet de serre	kt CO <sub>2</sub> -eq	- 1 200
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 3 400
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 10 000
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 68
Eutrophisation marine	t N-eq	- 2 800
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 40
<b>Impacts environnementaux par tonne de calcin incorporé (en France)</b>		
Effet de serre	kg CO <sub>2</sub> eq	- 490
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 1 400
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 4,4
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 29
Eutrophisation marine	g N eq	- 1 200
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 17

**Tableau 19 : Impacts environnementaux du recyclage du verre**

En 2014, le recyclage du verre a permis d'éviter l'émission de plus d'un million de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>. Le recyclage du verre permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés.



## LES PLASTIQUES

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de plastiques usagés collectés en France ou à l'étranger et destinés au recyclage en France, ainsi que les tonnages de résine régénérée qui est incorporée en France (pour la fabrication de produits en plastique). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage des résines plastiques (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusqu'à leur régénération et incorporation en France), ainsi que les impacts unitaires par tonne incorporée. Deux scénarios sont considérés, qui correspondent à l'estimation de plastiques régénérés incorporés en France en 2014 (entre 250 et 300 kt).

Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Plastique Min	Plastique Max
Tonnage de plastiques usagés collectés en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	323	395
Tonnage de plastiques régénérés incorporés en France	kt	250	300
Impacts environnementaux totaux du recyclage des plastiques en France			
Effet de serre	kt CO <sub>2</sub> -eq	- 740	- 910
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 3 200	- 4 000
Acidification de l'air	kmol H <sup>+</sup> eq	- 1 300	- 1 600
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 12	- 15
Eutrophisation marine	t N-eq	- 240	- 300
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 1,3	- 1,6
Impacts environnementaux par tonne de plastiques régénérés incorporés (en France)			
Effet de serre	kg CO <sub>2</sub> eq	- 3 000	
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 13 000	
Acidification de l'air	mol H <sup>+</sup> eq	- 5,2	
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 48	
Eutrophisation marine	g N eq	- 970	
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	-5,2	

**Tableau 20 : Impacts environnementaux du recyclage des plastiques**

Le recyclage des plastiques permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés. En 2014, le recyclage des plastiques a permis d'éviter l'émission de 750 000 tonnes à près d'un million de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.

Il existe de fortes disparités entre les résines de plastique, principalement liées aux impacts évités relatifs à la production de résines vierges (les impacts de la production de résines vierges sont très variables d'une résine à l'autre, et l'on observe des écarts allant de 50 à 100% en faveur d'une résine ou d'une autre, selon l'indicateur). Rappelons que seules les données sur le recyclage du PEHD et du PET sont disponibles. Pour les autres résines (PVC, PP, PS, PEbD), le procédé de recyclage est assimilé à celui du PEHD.

## LES DECHETS INERTES DU BTP

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de granulats collectés en France ou à l'étranger et destinés au recyclage en France, ainsi que les tonnages de granulats recyclés en France. Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage des granulats (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusqu'à leur recyclage en France), ainsi que les impacts unitaires (par tonne collectée et par tonne recyclée).

Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Inertes du BTP
Tonnage de granulats collecté en France et à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	25 658
Tonnage de granulats recyclés en France	kt	23 400



Impacts environnementaux totaux du recyclage en France		
Effet de serre	kt CO2-eq	- 180
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 1 400
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 1 500
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 5,1
Eutrophisation marine	t N-eq	- 560
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 36
Impacts environnementaux par tonne de granulats recyclés (en France)		
Effet de serre	kg CO2 eq	- 7,8
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 61
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 0,1
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 0,2
Eutrophisation marine	g N eq	- 24
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 1,5

**Tableau 21 : Impacts environnementaux du recyclage des déchets inertes du BTP**

En 2014, le recyclage des déchets inertes du BTP a permis d'éviter l'émission de près de 200 000 tonnes équivalents CO<sub>2</sub>. Le recyclage des déchets inertes du BTP permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés. Rappelons que, pour l'évaluation des impacts environnementaux, les inertes du BTP ont été approchés par la filière granulats pour utilisation en technique routière.

## LE BOIS

Le tableau ci-dessous rappelle les tonnages de déchets de bois collectés en France ou à l'étranger et destinés au recyclage en France, ainsi que les tonnages de particules de bois incorporées en France (pour la fabrication de panneaux de particules). Il indique les impacts environnementaux associés au recyclage des déchets de bois (depuis leur collecte en France ou à l'étranger jusque leur incorporation en France), ainsi que les impacts unitaires (par tonne collectée et par tonne incorporée).

Impacts environnementaux du recyclage en 2014		Bois
Tonnage de déchets de bois collectés en France ou à l'étranger, à destination du recyclage en France	kt	1 188
Tonnage de particules de bois incorporées en France	kt	1 100
Impacts environnementaux totaux du recyclage du bois en France		
Effet de serre	kt CO2-eq	- 230
Consommation d'énergie cumulée	GWh	- 6 600
Acidification de l'air	kmol H+ eq	- 610
Eutrophisation des eaux douces	t P-eq	- 14
Eutrophisation marine	t N-eq	- 320
Consommation d'eau	Millions de m <sup>3</sup>	- 1,4
Impacts environnementaux par tonne de bois incorporée dans les panneaux (en France)		
Effet de serre	kg CO2 eq	- 211
Consommation d'énergie cumulée	kWh	- 6 000
Acidification de l'air	mol H+ eq	- 0,6
Eutrophisation des eaux douces	g P eq	- 13
Eutrophisation marine	g N eq	- 290
Consommation d'eau	m <sup>3</sup>	- 1,3

**Tableau 22 : Impacts environnementaux du recyclage du bois.**



En 2014, le recyclage des déchets de bois a permis d'éviter l'émission de plus de 200 000 tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.

Le recyclage des déchets de bois permet d'éviter des impacts sur l'ensemble des indicateurs étudiés. Rappelons que l'évaluation des impacts environnementaux du recyclage du bois est basée sur une modélisation simplifiée du recyclage du bois en panneaux de particules.

## SYNTHESE

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats relatifs aux impacts environnementaux du recyclage en France, pour les filières considérées. Pour la quasi-totalité des indicateurs présentés, le recyclage génère des bénéfices environnementaux ; exception faite de l'impact du recyclage des papiers-cartons sur le changement climatique, et du recyclage des métaux ferreux sur l'eutrophisation des eaux douces.

L'impact total d'une filière provient à la fois de l'impact unitaire (par tonnage incorporé par exemple), mais également des tonnages recyclés au niveau national

Impacts environnementaux totaux du recyclage en 2014	Impact environnemental	Unité	Métaux ferreux	Métaux non ferreux	Papier-Carton	Verre	Déchets inertes BTP	Bois	Plastique Min / Max
Effet de serre	Total	kt CO <sub>2</sub> -eq	- 12 000	- 3 500	920	- 1 200	- 180	- 230	- 740 / - 910
	Par tonne	kg CO <sub>2</sub> -eq	- 1 300	- 6 600	170	- 490	- 7,8	- 211	- 3 000
Consommation d'énergie cumulée	Total	GWh	- 24 000	- 20 000	- 42 000	- 3 400	- 1 400	- 6 600	- 3 200 / - 4 000
	Par tonne	kWh	- 2 700	- 37 000	- 7 700	- 1 400	- 61	- 6 000	- 13 000
Acidification de l'air	Total	kmol H+ eq	- 26 000	- 18 000	- 7 900	- 10 000	- 1 500	- 610	- 1 300 / - 1 600
	Par tonne	mol H+ eq	- 2,9	- 35	- 1,5	- 4,4	- 0,1	- 0,6	- 5,2
Eutrophisation des eaux douces	Total	t P-eq	16	- 410	- 170	- 68	- 5,1	- 14	- 12 / - 15
	Par tonne	g P-eq	1,8	- 760	- 31	- 29	- 0,2	- 13	- 48
Eutrophisation marine	Total	t N-eq	- 3 400	- 2 400	- 4 300	- 2 800	- 560	- 320	- 240 / - 300
	Par tonne	g N-eq	- 380	- 4 800	- 800	- 1 200	- 24	- 290	- 970
Consommation d'eau	Total	Millions de m <sup>3</sup>	- 28	- 35	- 16	- 40	- 36	- 1,4	- 1,3 / - 1,6
	Par tonne	m <sup>3</sup>	- 3,2	- 66	- 3	- 17	- 1,5	- 1,3	- 5,2

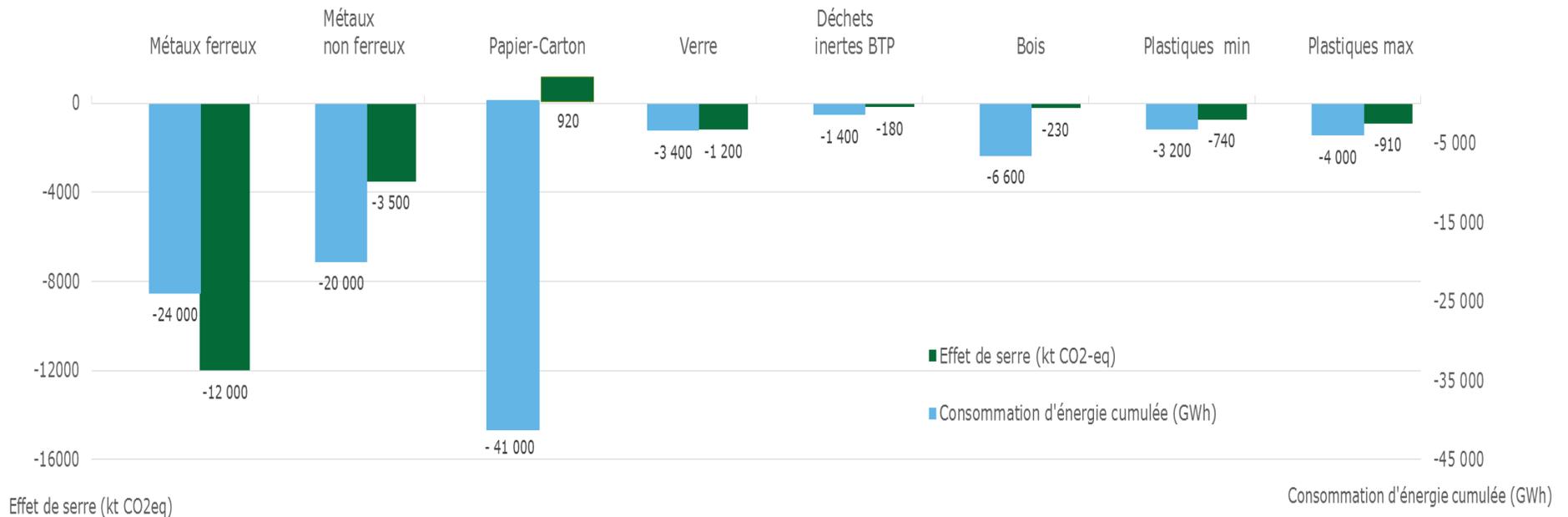
Tableau 23 : Impacts environnementaux totaux et unitaires du recyclage en France, 2014



La figure ci-dessous présente les impacts comparatifs de chaque filière à l'étude dans le BNR sur **l'effet de serre et la consommation d'énergie**. Le recyclage des métaux ferreux est le principal contributeur aux impacts évités sur l'effet de serre ; le recyclage des papiers cartons est le principal contributeur aux impacts évités sur la consommation d'énergie cumulée.

Les bénéfices environnementaux associés au recyclage des matériaux hors plastiques sont principalement liés à la production évitée de matière vierge. Dans le cas des plastiques, les bénéfices sont répartis entre la production évitée de résine vierge et la collecte et fin de vie évitée des plastiques usagés.

**Figure 43 : Impact du recyclage sur l'effet de serre et la consommation d'énergie cumulée en France, par filière, 2014**



## IX.LA CONTRIBUTION DES FILIERES 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 2014, la contribution des filières REP à la production de MPR pour six des sept matériaux étudiés dans ce BNR (plastique, verre, papier/carton, métaux ferreux et non ferreux, bois). 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 piles et accumulateurs usagés (PA),
- 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 six matériaux étudiés : cartouches d'impression bureautique, pneumatiques, TLC (textiles d'habillement, linge de maison, et chaussures des ménages), fluides frigorigènes fluorés, mobil-homes, DASRI (déchets d'activités de soin à risque infectieux), DDS (déchets dangereux spécifiques des ménages), et bouteilles de gaz.

La présente analyse de la contribution des filières REP au recyclage des matériaux s'inscrit dans la continuité de celle effectuée lors du bilan du recyclage de 2012. Par ailleurs, pour chaque filière, certaines hypothèses ont dû être effectuées ; il convient donc de considérer les résultats présentés comme des ordres de grandeur.

### LEXIQUE

Gisement annuel	Voir lexique initial – le Tableau 24 montre des exemples de modes d'estimation du gisement, en fonction de la filière considérée.
Tonnages traités	Ce sont les déchets collectés en France et orientés vers une filière de traitement en France ou à l'étranger (dans le respect des conditions réglementaires).
Tonnages recyclés	Ce sont les tonnages collectés en France et orientés vers des usines de recyclage (en France ou à l'étranger), donc 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 ». <sup>255</sup>
Tonnages réutilisés	Ce sont les volumes collectés en France et réutilisés pour « un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus » sans transformation autre qu'une réparation, en France ou à l'étranger. On distingue la réutilisation de produits entiers de la réutilisation de composants (pour VHU et DEEE). La réutilisation est « toute opération

<sup>255</sup> Définition Directive cadre déchets 2008/98/CE du 19 novembre 2008



	par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau ». <sup>256</sup>
Taux de recyclage par rapport aux déchets traités	Volumes recyclés / Volumes traités. A noter que certains taux de recyclage sont exprimés par rapport aux déchets collectés.
Taux de recyclage par rapport au gisement	Volumes recyclés / Gisement de produits usagés.

## PERFORMANCES DES FILIERES REP

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 24 présente, pour certaines filières REP, les méthodes couramment utilisées pour estimer le gisement de déchets de ces filières.

*Abréviations : MSM = mises sur le marché ; n = durée de vie moyenne d'un équipement, intégrant la part de réemploi*

Produit usagés	Mode d'estimation du gisement
<b>VHU</b>	Gisement de VHU = parc circulant au 1 <sup>er</sup> janvier 2013 + MSM en 2013 + imports de véhicules d'occasion (VO) en 2013 – exports de VO en 2013 - parc circulant au 1 <sup>er</sup> janvier 2014
<b>DEEE ménagers</b>	<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 de x années (donc en année n + x). 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 et les 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>
<b>DEEE professionnels</b> <sup>257</sup>	<p>4 méthodes sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [MSM*2012] x [% des MSM allouées au renouvellement] x [1-part de réemploi]</li> <li>• [MSM (2012 - n)]</li> <li>• [Parc installé en 2012] x [% du parc renouvelé] x [1-part de réemploi]</li> <li>• [Parc installé 2012] / [n]</li> </ul>
<b>PA</b>	Combinaison des données de MSM propres à un type de PA avec la durée de vie des produits (cf. méthode utilisée pour les DEEE ménagers)
<b>Emballages</b>	MSM de l'année (2014)
<b>Papiers graphiques</b>	MSM de l'année (2013)
<b>DEA</b>	Combinaison des données de MSM propres à un type d'élément d'ameublement ménager avec la durée de vie des produits (cf. méthode utilisée pour les DEEE ménagers)

**Tableau 24 : Méthodes d'estimation du gisement de produits usagés dans certaines filières REP**

Le Tableau 25 ci-dessous fait état de la performance des filières REP considérées, pour l'année 2014 (ou l'année 2013 lorsque les données 2014 ne sont pas disponibles).

<sup>256</sup> Article L. 541-1-1 du code de l'environnement

<sup>257</sup> ADEME (2014) Evaluation du gisement des DEEE professionnels en France en 2012



Filières REP	Eco-organismes	Gisement estimé	Collecte	Taux de recyclage <sup>258</sup>	Taux de valorisation (matière + énergie)
<b>VHU</b> <sup>259</sup>	N.A.	Gisement estimé <sup>260</sup> = 2,05 millions de VHU, soit 2,22 Mt en 2013	1,12 millions de VHU (1,21 Mt) ont été pris en charge en 2013 par la filière agréée, ce qui représente 54 % du gisement estimé <sup>259</sup> (57 % en 2012).	Taux de réutilisation + recyclage en 2013 = 85 %, soit 1,03 Mt	Taux de valorisation (dont réutilisation et recyclage) en 2013 = 89,3 %, soit 1,08 Mt
<b>PA</b>	COREPILE et SCRELEC (PA portables seulement)	Gisement estimé : 230 kt en 2013 <sup>261</sup>	202 kt de déchets totaux de PA ont été déclarés collectés en 2014. <sup>262</sup> La collecte de PA portables est déclarée par les éco-organismes (et 1 246 producteurs hors déclarations nulles, couvrant moins de 1 % des volumes collectés). Le taux de collecte des PA portables est de 37,5 %.	Taux de recyclage en 2014 = 83 % des volumes traités, i.e. 189 kt Taux de recyclage des PA portables : 78 % Les volumes valorisés énergétiquement sont négligeables.	
<b>DEEE</b>	Eco-systèmes, Ecologic, ERP <sup>263</sup> , Récyllum	<b>DEEE ménagers</b> : 1,3 Mt <sup>264</sup>	Taux de collecte dans la filière réglementaire (éco-organismes agréés) en 2014 = 35 % du gisement estimé soit 495 kt	Taux de recyclage (dont réutilisation) en 2014 = 80 % des volumes traités, soit 390 kt	Taux de valorisation en 2014 = 88 % soit 434 kt
		<b>DEEE Pro</b> : au moins 210 kt <sup>265</sup>	32 kt de DEEE professionnels ont été déclarés collectés en 2014, par les 4 éco-organismes agréés et par 204 producteurs via le système individuel (hors déclarations nulles). <sup>266</sup> Selon une étude ADEME, ces volumes seraient sous-estimés : au moins 108 kt de DEEE Pro ont été traités par les centres de traitement en 2012. <sup>267</sup>	Taux de recyclage (dont réutilisation) en 2014 = 86 % des volumes traités, soit 23 kt	Taux de valorisation en 2014 = 92 %, soit 25 kt
<b>Emballages ménagers</b>	Eco-emballages et Adelphi	Gisement assujéti à filière REP = 4,79 Mt (MSM 2014)	Les tonnages recyclés sont de 3 220 kt en 2014, ce qui correspond à un taux de recyclage de 67 %. <i>Taux de recyclage calculé par rapport au gisement</i>		

<sup>258</sup> Taux de recyclage calculé par rapport aux déchets collectés, sauf indication contraire

<sup>259</sup> ADEME, Rapport de l'observatoire de la filière Véhicules Hors d'Usage – Données 2013. Les centres VHU et broyeurs ont investi ces dernières années, notamment dans les installations post-broyage.

<sup>260</sup> L'estimation du gisement théorique est moyennement fiable de par la forte incertitude sur les imports/exports de voitures d'occasion. De plus, une partie de l'écart entre gisement potentiel et collecte peut être expliqué par l'activité de centres VHU non agréés. Le poids moyen unitaire des VHU pris en charge directement par les centres VHU et broyeurs est de 1 085 kg en 2013 (1 027 kg en 2012).

<sup>261</sup> ADEME, Chiffre clés Déchets – Données 2013

<sup>262</sup> Les données de collecte restent incomplètes pour les PA automobiles et industriels : respectivement 48 % et 29 % des producteurs déclarent les tonnages collectés

<sup>263</sup> ERP : à partir du 01/01/2015, agréé pour les DEEE Pro uniquement. PV Cycle : agréé depuis le 01/01/2015 pour les DEEE ménagers uniquement

<sup>264</sup> Etude du gisement des DEEE ménagers, OCAD3E, étude réalisée par BIO Intelligence Service et publiée en 2013

<sup>265</sup> ADEME (2015) Etude du gisement des DEEE professionnels. A noter que cette estimation de gisement concerne 54 des 78 types d'équipement professionnels.

<sup>266</sup> ADEME, Rapport annuel DEEE 2014

<sup>267</sup> ADEME, Inventaire 2012 des sites de traitement de DEEE. Les estimations des tonnages de DEEE Pro sont extrapolés des déclarations de 91 sites (représentatifs du secteur) qui traitent ces DEEE



<b>Papiers graphiques</b> <sup>268</sup>	Ecofolio	Gisement assujéti à filière REP = 1,75 Mt en 2013 (1,92 Mt en 2011). Gisement <i>total</i> de papiers graphiques = 3,44 Mt en 2013 (MSM)	En 2013, sur les 2,84 Mt de papiers graphiques usagés collectés par le service municipal, la moitié (51 % soit 1,45 Mt) est collectée séparément en vue du recyclage. L'autre moitié est contenue dans les OMR (Ordures Ménagères Résiduelles) : près de 57 % fait l'objet d'une récupération énergétique, compostage ou méthanisation ; le reste n'est pas valorisé. <i>La performance du secteur est plus liée à l'ancienneté des programmes de collecte séparée en faveur des papiers qu'à l'existence d'une REP.</i> <i>Note : ces volumes concernent l'ensemble des papiers graphiques (assujéti ou non à la filière REP)</i>		
<b>DEA</b> <sup>269</sup>	Eco-mobilier (DEA ménagers) Valdelia (DEA professionnels)	Gisement assujéti à filière REP : 2,3 Mt (MSM 2014)	Eco-mobilier estimé à 624 kt les <b>DEA ménagers</b> collectés en 2014, soit un taux de collecte à 30 %. Cependant, seuls 254 kt ont été déclarés (taux de collecte séparée de 49 %) – les 350 kt estimées sont les volumes non déclarés en collecte non séparée. 18 kt de <b>DEA professionnels</b> ont été collectés en 2014, soit un taux de collecte de 7 %. Ces volumes sont en forte hausse par rapport à 2013 (42 et 5 kt pour les DEA ménagers et pro respectivement), grâce à l'accélération du déploiement de la filière DEA en 2014.	Taux de recyclage (dont réutilisation) des déchets ménagers en 2014 : 44 % <sup>270</sup> , soit 112 kt Taux de recyclage (dont réutilisation) des déchets professionnels en 2014 : 71 %, soit 13 kt	Taux de valorisation des déchets ménagers : 70 % <sup>270</sup> , soit 178 kt Taux de valorisation des déchets pro : 93 %, soit 16 kt
<b>Emballages et produits plastiques de l'agrofourriture</b> <small>271</small>	ADIVALOR	Gisement d'emballages et plastiques agricoles usagés estimé à 115 kt, dont 70 kt de films plastiques usagés	Taux de collecte moyen en 2014 : 59 % soit 68 kt Taux de collecte par produit <sup>272</sup> : 83 % des emballages de produits phytopharmaceutiques et assimilés ; 82 % des big-bags d'engrais, semences et plants ; 71 % des films agricoles usagés ; 55 % des emballages vides de produits d'hygiène de l'élevage laitier.	Taux de recyclage moyen des plastiques agricoles en 2014 : 93 % soit 63 kt Taux de recyclage par produit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % des big-bags recyclés</li> <li>• 99 % des films agricoles plastiques recyclés</li> </ul> 2 bidons sur 3 recyclés	

**Tableau 25 : Performances des filières REP en 2014 (ou 2013 selon les données disponibles)**

Au-delà de la performance des filières REP, il s'agit ici de s'interroger sur la contribution de ces filières au recyclage des six 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, métaux non ferreux, plastiques, verre, papiers-cartons, bois) dans l'ensemble des produits en fin de vie collectés par cette filière RE ;
- De la proportion que représente chaque exutoire (réemploi, recyclage matière, valorisation énergétique, stockage) pour chacun des matériaux de cette filière.

<sup>268</sup> ADEME, Papiers graphiques ménagers et assimilés – Données 2013 – Synthèse

<sup>269</sup> ADEME, Rapport annuel de la filière des déchets d'éléments d'ameublement (DEA) – Données 2014

<sup>270</sup> Taux calculés par rapport aux tonnages gérés opérationnellement par les éco-organismes (et déclarés en 2014, i.e. en excluant les 370 kt estimées non déclarées)

<sup>271</sup> ADIVALOR, Rapport d'activité 2014

<sup>272</sup> 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.



## CONTRIBUTION DES FILIERES REP AU RECYCLAGE MATIERE DES DIFFERENTS MATERIAUX EN 2014

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 du bois, ainsi que pour les métaux ferreux et non-ferreux et le 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 DAE.

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** contribue, à elle seule, à **82 % du recyclage** du verre usagé ;
- Pour les **plastiques**, la REP sur les **emballages ménagers** contribue à **50 % de la régénération** des plastiques usagés.
- Pour les papiers et cartons, les REP « **papiers graphiques** » et « **emballages ménagers** » contribuent pour **39 % du recyclage** des papiers et cartons usagés ;
- Pour les **métaux ferreux**, les REP **VHU**, « **emballages ménagers** » et **DEEE** contribuent respectivement pour **11 %, 5 % et 3 % au recyclage** de ferrailles ;
- Pour les **métaux non ferreux**<sup>273</sup>, les REP **PA**, **VHU**, **DEEE** et **emballages ménagers** contribuent respectivement pour **22 %, 7 %, 5 % et 4 %** du recyclage des métaux non ferreux contenus dans les déchets ;
- Pour le bois, la REP **DEA** contribue à **12 % du recyclage matière des déchets en bois**.

La présentation de la contribution de chaque filière est, dans le Tableau 26, 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).

Le Tableau 27 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, les métaux non ferreux, les papiers et cartons et le bois**, les flux considérés sont les **flux entrant chez les acteurs de la préparation des MPR** en France.

<sup>273</sup> Seuls l'aluminium, le cuivre et le plomb sont étudiés dans ce chapitre



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)																																	
<b>VHU</b>	<p>Un VHU pèse en moyenne 1 085 kg en 2013. Un VHU est composé à 70 % de métaux ferreux, 4-5 % de métaux non ferreux, 10 % de plastique, 3 % de verre.<sup>274</sup></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gisement 2013</th> <th>2,22 Mt</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Métaux ferreux</td> <td>1,56 Mt</td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>Métaux non ferreux</td> <td>89 kt</td> <td>4 %</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>223 kt</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>67 kt</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>289 kt</td> <td>13 %</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Note : Le gisement de verre dans les VHU indiqué est supérieur au gisement potentiellement récupérable (voir chapitre sur le verre).</i></p>	Gisement 2013	2,22 Mt		Métaux ferreux	1,56 Mt	70 %	Métaux non ferreux	89 kt	4 %	Plastique	223 kt	10 %	Verre	67 kt	3 %	Autres	289 kt	13 %	<p>Le taux de réutilisation et recyclage en 2013 est de 85 %, ce qui a permis de réutiliser ou recycler 1,03 Mt contenus dans les VHU.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Matériaux traités lors du démantèlement et du broyage des VHU en 2013</th> <th>1,21 Mt</th> <th>Voie de traitement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Métaux ferreux</td> <td>764 kt</td> <td>9 % réutilisation + 91 % recyclage</td> </tr> <tr> <td>Métaux non ferreux</td> <td>44 kt</td> <td>9 % réutilisation + 91 % recyclage</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>109 kt</td> <td>31 % recyclage, 12 % valorisation et le reste en élimination</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>33 kt</td> <td>4 % recyclage, 29 % « autre valorisation » et le reste en élimination</td> </tr> </tbody> </table>	Matériaux traités lors du démantèlement et du broyage des VHU en 2013	1,21 Mt	Voie de traitement	Métaux ferreux	764 kt	9 % réutilisation + 91 % recyclage	Métaux non ferreux	44 kt	9 % réutilisation + 91 % recyclage	Plastique	109 kt	31 % recyclage, 12 % valorisation et le reste en élimination	Verre	33 kt	4 % recyclage, 29 % « autre valorisation » et le reste en élimination
Gisement 2013	2,22 Mt																																		
Métaux ferreux	1,56 Mt	70 %																																	
Métaux non ferreux	89 kt	4 %																																	
Plastique	223 kt	10 %																																	
Verre	67 kt	3 %																																	
Autres	289 kt	13 %																																	
Matériaux traités lors du démantèlement et du broyage des VHU en 2013	1,21 Mt	Voie de traitement																																	
Métaux ferreux	764 kt	9 % réutilisation + 91 % recyclage																																	
Métaux non ferreux	44 kt	9 % réutilisation + 91 % recyclage																																	
Plastique	109 kt	31 % recyclage, 12 % valorisation et le reste en élimination																																	
Verre	33 kt	4 % recyclage, 29 % « autre valorisation » et le reste en élimination																																	
<b>PA</b>	<p>Il n'existe pas de données sur le gisement de PA</p>	<p>En moyenne, 83 % des volumes traités de piles et accumulateurs usagés sont recyclés.</p> <p>Pour les PA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PA usagés traités en 2014<sup>275</sup></th> <th>220 kt</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plomb</td> <td>162 kt</td> <td>73 %</td> </tr> <tr> <td>Métaux ferreux</td> <td>4 kt</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>Papiers et plastiques divers</td> <td>12 kt</td> <td>5 %</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>42 kt</td> <td>19 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>portables, le taux de recyclage s'élève à 78 %.</p> <p><u>Hypothèse</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 des PA traités sont effectivement recyclés.</p>	PA usagés traités en 2014 <sup>275</sup>	220 kt	100 %	Plomb	162 kt	73 %	Métaux ferreux	4 kt	2 %	Papiers et plastiques divers	12 kt	5 %	Autres	42 kt	19 %																		
PA usagés traités en 2014 <sup>275</sup>	220 kt	100 %																																	
Plomb	162 kt	73 %																																	
Métaux ferreux	4 kt	2 %																																	
Papiers et plastiques divers	12 kt	5 %																																	
Autres	42 kt	19 %																																	
<b>DEEE</b>	<p>Il n'existe pas de caractérisation du gisement de DEEE par matériau.</p> <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 ménagers.</p>	<p>En moyenne, 80 % des matériaux composants les DEEE ménagers sont recyclés.</p> <p><u>Hypothèse 1</u> : la part des matériaux dans les volumes recyclés est proche de la part des matériaux dans les volumes traités, puisqu'une majorité des DEEE traités sont recyclés.</p>																																	

<sup>274</sup> ADEME, Observatoire Véhicules Hors d'Usage 2013

<sup>275</sup> ADEME (2015) Rapport PA données 2014



		<table border="1"> <tr> <td><b>DEEE ménagers traités en 2014<sup>276</sup></b></td> <td><b>492 kt</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> <tr> <td>    <b>Métaux ferreux</b></td> <td>221 kt</td> <td>45 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Métaux non ferreux<sup>277</sup></b></td> <td>39 kt</td> <td>8 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Plastique</b></td> <td>86 kt</td> <td>17 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Verre</b></td> <td>55 kt</td> <td>11 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Autres</b></td> <td>81 kt</td> <td>19 %</td> </tr> </table> <p>Pour les DEEE professionnels, 86 % du volume collecté par les éco-organismes a été recyclé en 2014, soit 23 kt.</p> <p><u>Hypothèse 2</u> : la composition des DEEE ménagers traités (proportion de chaque matériau) est proche de celle des DEEE professionnels.</p>	<b>DEEE ménagers traités en 2014<sup>276</sup></b>	<b>492 kt</b>	<b>100 %</b>	<b>Métaux ferreux</b>	221 kt	45 %	<b>Métaux non ferreux<sup>277</sup></b>	39 kt	8 %	<b>Plastique</b>	86 kt	17 %	<b>Verre</b>	55 kt	11 %	<b>Autres</b>	81 kt	19 %																																																
<b>DEEE ménagers traités en 2014<sup>276</sup></b>	<b>492 kt</b>	<b>100 %</b>																																																																		
<b>Métaux ferreux</b>	221 kt	45 %																																																																		
<b>Métaux non ferreux<sup>277</sup></b>	39 kt	8 %																																																																		
<b>Plastique</b>	86 kt	17 %																																																																		
<b>Verre</b>	55 kt	11 %																																																																		
<b>Autres</b>	81 kt	19 %																																																																		
<b>Emballages ménagers usagés</b>	<p>Le gisement assujéti à la filière REP en 2014 est estimé à 4,8 Mt</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Gisement assujéti à la filière REP<sup>278</sup></b></td> <td><b>4 792 kt</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    <b>Verre</b></td> <td>2 289 kt</td> <td>48 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Papier/Carton autre que brique</b></td> <td>939 kt</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Brique alimentaire</b></td> <td>83 kt</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Autres emballages en plastique</b></td> <td>633 kt</td> <td>13 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Bouteilles et flacons</b></td> <td>456 kt</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Acier</b></td> <td>294 kt</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Aluminium</b></td> <td>66 kt</td> <td>1 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Autres</b></td> <td>30 kt</td> <td>1 %</td> </tr> </table>	<b>Gisement assujéti à la filière REP<sup>278</sup></b>	<b>4 792 kt</b>		<b>Verre</b>	2 289 kt	48 %	<b>Papier/Carton autre que brique</b>	939 kt	20 %	<b>Brique alimentaire</b>	83 kt	2 %	<b>Autres emballages en plastique</b>	633 kt	13 %	<b>Bouteilles et flacons</b>	456 kt	10 %	<b>Acier</b>	294 kt	6 %	<b>Aluminium</b>	66 kt	1 %	<b>Autres</b>	30 kt	1 %	<p>Les performances varient par matériau : dans les emballages ménagers usagés, près de la totalité de l'acier contenu dans le gisement assujéti REP est recyclé, chiffre évalué à 37 % pour l'aluminium (matériau plus disséminé), 55 % pour le plastique des bouteilles et flacons, 49 % pour le plastique des briques alimentaires, 67 % pour le papier-carton, et 85 % pour le verre.</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Emballages recyclés issus de la collecte séparée<sup>278</sup></b></td> <td><b>2 971 kt</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> <tr> <td>    <b>Verre</b></td> <td>1 951 kt</td> <td>66 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Papier/Carton autre que brique</b></td> <td>615 kt</td> <td>21 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Brique alimentaire</b></td> <td>41 kt</td> <td>1 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Autres emballages plastique</b></td> <td>7 kt</td> <td>0,2 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Bouteilles et flacons plastiques</b></td> <td>250 kt</td> <td>8 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Acier</b></td> <td>100 kt</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Aluminium</b></td> <td>7 kt</td> <td>0,2 %</td> </tr> <tr> <td><b>Emballages recyclés hors collecte sélective<sup>278</sup></b></td> <td><b>249 kt</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> <tr> <td>    <b>Papier/carton extrait*</b></td> <td>14 kt</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Plastique extrait**</b></td> <td>1 kt</td> <td>0,4 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Acier extrait***</b></td> <td>217 kt</td> <td>87 %</td> </tr> <tr> <td>    <b>Aluminium extrait***</b></td> <td>17 kt</td> <td>7 %</td> </tr> </table> <p>* issu de Compost ; ** issu de Tri Mécano-Biologique ; *** issu de Mâchefers, Compost et Tri Mécano-Biologique</p>	<b>Emballages recyclés issus de la collecte séparée<sup>278</sup></b>	<b>2 971 kt</b>	<b>100 %</b>	<b>Verre</b>	1 951 kt	66 %	<b>Papier/Carton autre que brique</b>	615 kt	21 %	<b>Brique alimentaire</b>	41 kt	1 %	<b>Autres emballages plastique</b>	7 kt	0,2 %	<b>Bouteilles et flacons plastiques</b>	250 kt	8 %	<b>Acier</b>	100 kt	3 %	<b>Aluminium</b>	7 kt	0,2 %	<b>Emballages recyclés hors collecte sélective<sup>278</sup></b>	<b>249 kt</b>	<b>100 %</b>	<b>Papier/carton extrait*</b>	14 kt	6 %	<b>Plastique extrait**</b>	1 kt	0,4 %	<b>Acier extrait***</b>	217 kt	87 %	<b>Aluminium extrait***</b>	17 kt	7 %
	<b>Gisement assujéti à la filière REP<sup>278</sup></b>	<b>4 792 kt</b>																																																																		
<b>Verre</b>	2 289 kt	48 %																																																																		
<b>Papier/Carton autre que brique</b>	939 kt	20 %																																																																		
<b>Brique alimentaire</b>	83 kt	2 %																																																																		
<b>Autres emballages en plastique</b>	633 kt	13 %																																																																		
<b>Bouteilles et flacons</b>	456 kt	10 %																																																																		
<b>Acier</b>	294 kt	6 %																																																																		
<b>Aluminium</b>	66 kt	1 %																																																																		
<b>Autres</b>	30 kt	1 %																																																																		
<b>Emballages recyclés issus de la collecte séparée<sup>278</sup></b>	<b>2 971 kt</b>	<b>100 %</b>																																																																		
<b>Verre</b>	1 951 kt	66 %																																																																		
<b>Papier/Carton autre que brique</b>	615 kt	21 %																																																																		
<b>Brique alimentaire</b>	41 kt	1 %																																																																		
<b>Autres emballages plastique</b>	7 kt	0,2 %																																																																		
<b>Bouteilles et flacons plastiques</b>	250 kt	8 %																																																																		
<b>Acier</b>	100 kt	3 %																																																																		
<b>Aluminium</b>	7 kt	0,2 %																																																																		
<b>Emballages recyclés hors collecte sélective<sup>278</sup></b>	<b>249 kt</b>	<b>100 %</b>																																																																		
<b>Papier/carton extrait*</b>	14 kt	6 %																																																																		
<b>Plastique extrait**</b>	1 kt	0,4 %																																																																		
<b>Acier extrait***</b>	217 kt	87 %																																																																		
<b>Aluminium extrait***</b>	17 kt	7 %																																																																		

<sup>276</sup> ADEME (2015) Rapport DEEE données 2014

<sup>277</sup> Cuivre, cobalt, indium, tantale, etc.

<sup>278</sup> Eco-emballages, Rapport d'activité 2014



<b>Papiers graphiques</b>	Le gisement assujéti à la filière REP est estimé à 1,75 Mt en 2013 <i>Note : le gisement total de papiers graphiques est estimé à 3,44 Mt.</i>	2,84 Mt de papiers graphiques ont été collectés par les collectivités en 2013. Parmi ces volumes, 1,40 Mt sont recyclés (et déclarés à l'éco-organisme). <i>Note : données concernant tous les papiers graphiques, assujétis ou non à la filière REP.</i>																																																						
<b>DEA</b>	<p>Le gisement assujéti à la filière REP est estimé à 2,3 Mt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Gisement en 2014</th> <th>2,3 Mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bois</td> <td></td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>Métal</td> <td></td> <td>12 %</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td></td> <td>5 %</td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td></td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>Autre</td> <td></td> <td>11 %</td> </tr> </tbody> </table>	Gisement en 2014		2,3 Mt	Bois		70 %	Métal		12 %	Plastique		5 %	Verre		2 %	Autre		11 %	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DEA traités en 2014</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><b>272 kt</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>179 kt</td> <td>66 %</td> </tr> <tr> <td>Métal</td> <td>15 kt</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>7 kt</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>Autre</td> <td>70 kt</td> <td>25 %</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DEA recyclés (réutilisation comprise) en 2014</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><b>124 kt</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>93 kt</td> <td>75 %</td> </tr> <tr> <td>Métal</td> <td>10 kt</td> <td>8 %</td> </tr> <tr> <td>Plastique</td> <td>0,7 kt</td> <td>1 %</td> </tr> <tr> <td>Autre</td> <td>19 kt</td> <td>16 %</td> </tr> </tbody> </table>	DEA traités en 2014				<b>272 kt</b>	<b>100 %</b>	Bois	179 kt	66 %	Métal	15 kt	6 %	Plastique	7 kt	3 %	Autre	70 kt	25 %	DEA recyclés (réutilisation comprise) en 2014				<b>124 kt</b>	<b>100 %</b>	Bois	93 kt	75 %	Métal	10 kt	8 %	Plastique	0,7 kt	1 %	Autre	19 kt	16 %
Gisement en 2014		2,3 Mt																																																						
Bois		70 %																																																						
Métal		12 %																																																						
Plastique		5 %																																																						
Verre		2 %																																																						
Autre		11 %																																																						
DEA traités en 2014																																																								
	<b>272 kt</b>	<b>100 %</b>																																																						
Bois	179 kt	66 %																																																						
Métal	15 kt	6 %																																																						
Plastique	7 kt	3 %																																																						
Autre	70 kt	25 %																																																						
DEA recyclés (réutilisation comprise) en 2014																																																								
	<b>124 kt</b>	<b>100 %</b>																																																						
Bois	93 kt	75 %																																																						
Métal	10 kt	8 %																																																						
Plastique	0,7 kt	1 %																																																						
Autre	19 kt	16 %																																																						
<b>Produits de l'agrofourriture</b>	Le gisement d'emballages et plastiques agricoles usagés est estimé à 115 kt, dont 70 kt de films plastiques usagés	Environ 63,4 kt sont recyclées en 2014																																																						

**Tableau 26 : Contribution détaillée des filières REP au recyclage matière des différents matériaux, 2014**



	Quantité collectée <sup>279</sup> en France en 2014 (kt)	Quantité recyclée en France en 2014 (kt)	Contribution des filières REP au recyclage, réutilisation comprise							Contribution des principales filières REP au recyclage
			VHU*	DEEE	Emballages ménagers	Papiers graphiques*	Produits de l'agrofourriture	DEA	PA	
<b>Verre (creux + plat)</b>	2 448	2 375	0,0 %	1,9 %	82,1 %	NA	NA	NA	NA	84,1 %
<b>Métaux ferreux</b>	11 759	6 994	10,9 %	2,7 %	4,5 %	NA	NA	0,1 %	0,0 %	18,3 %
<b>Papiers et cartons</b>	7 319	5 400	NA	NA	12,4 %	26,9 %	NA	NA	0,1 %	39,3 %
<b>Métaux non ferreux<sup>280</sup></b>	1 239	629	6,9 %	5,2 %	3,8 %	NA	NA	NA	21,6 %	37,5 %
<b>Bois**</b>	7 328	800	NA	NA	NA	NA	NA	11,7 %	NA	11,7 %
<b>Plastique</b>	1 016	517	6,6 %	14,0 %	49,9 %	NA	12,3 %	0,1 %	0,8 %	83,7 %

\* Données 2013 ; \*\* Données 2012

Tableau 27 : Synthèse de la contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux, 2014

<sup>279</sup> Récupération apparente hors chutes internes

<sup>280</sup> Seuls l'aluminium, le cuivre et le plomb sont étudiés dans ce chapitre



Figure 44 : Contribution des filières REP au recyclage des métaux ferreux, 2014

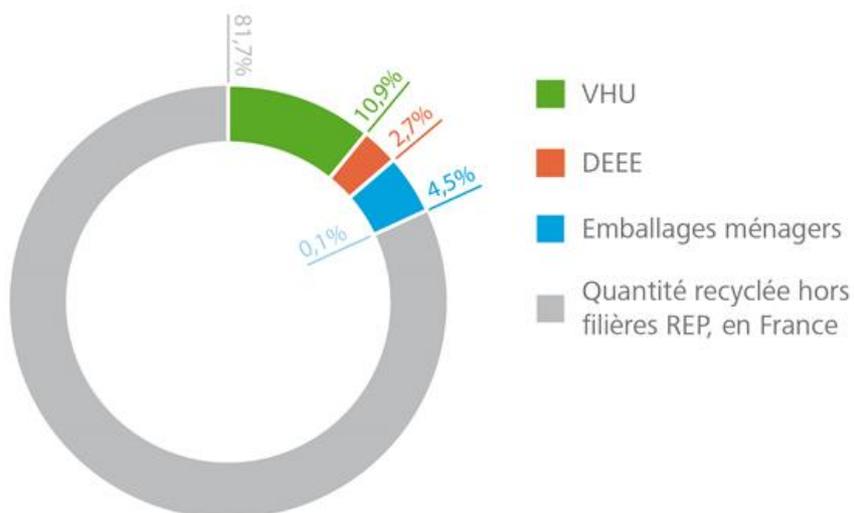


Figure 45 : Contribution des filières REP au recyclage des métaux non ferreux, 2014

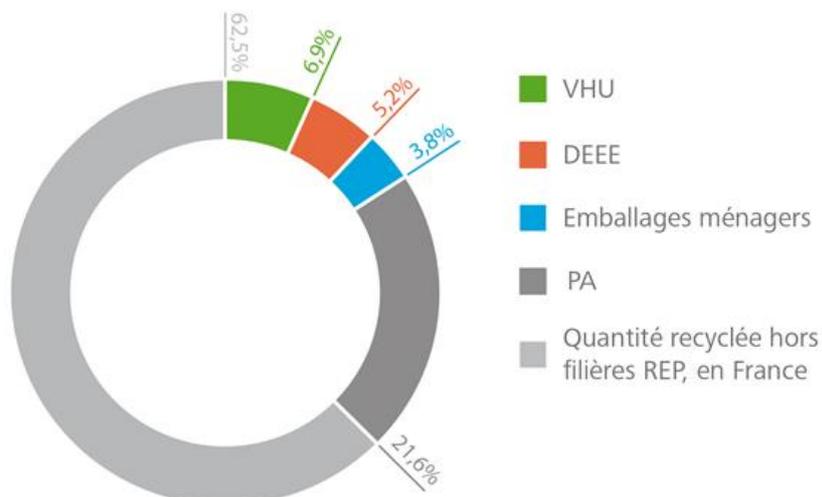


Figure 46 : Contribution des filières REP au recyclage des papiers et cartons, 2014

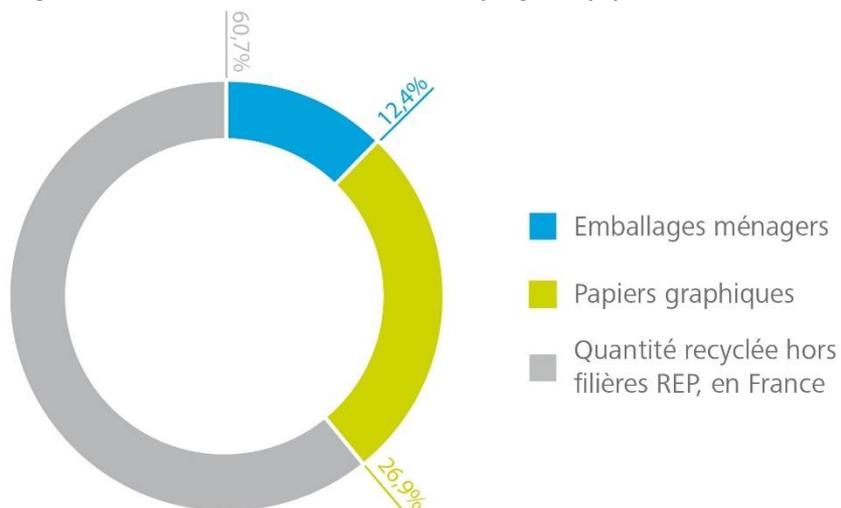


Figure 47 : Contribution des filières REP au recyclage du verre (verre creux + verre plat), 2014

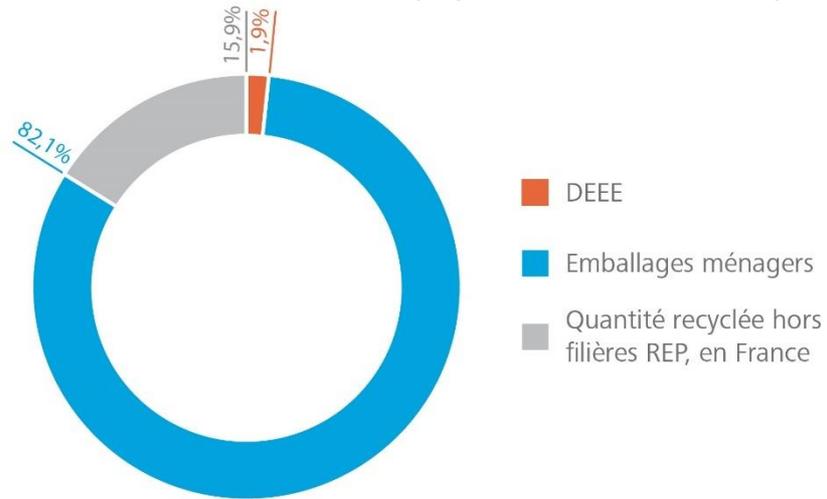


Figure 48 : Contribution des filières REP au recyclage du plastique, 2014

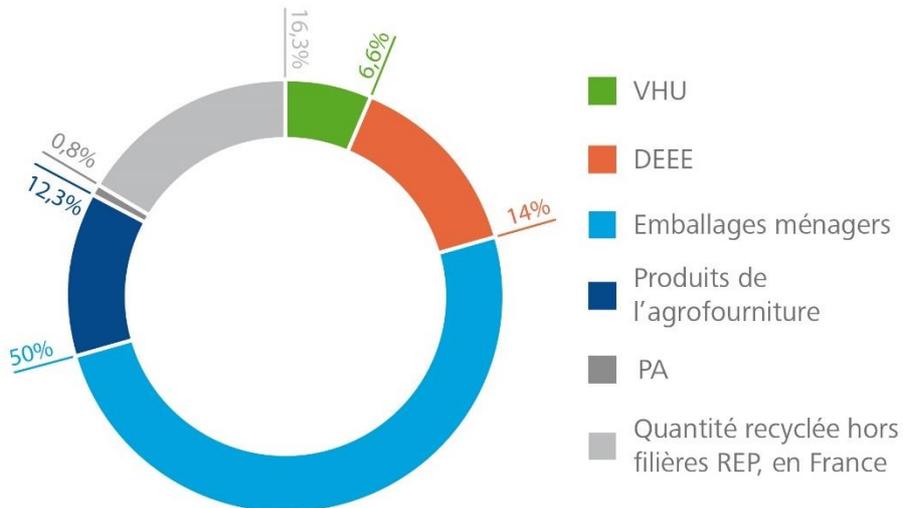
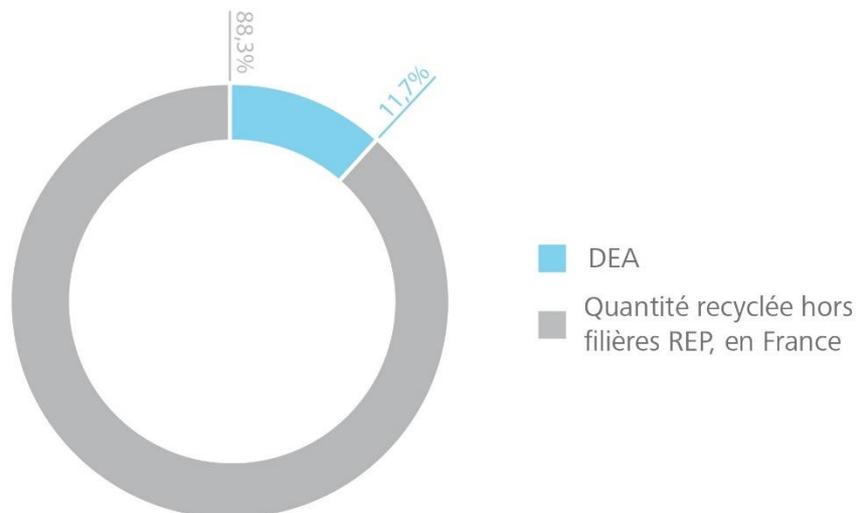


Figure 49 : Contribution des filières REP au recyclage du bois, 2014



## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Cycle de vie des métaux ferreux en France, 2014 .....	12
Figure 2 : Production d'acier brut dans les deux branches de la sidérurgie (en kt), 2005-2014 .....	15
Figure 3 : Production totale d'acier brut et de fonte en sidérurgie et fonderie (en kt), 2005-2014 .....	16
Figure 4 : Consommation apparente et commerce extérieur de produits en acier et fonte (en kt), 2005-2014 .....	16
Figure 5 : Récupération apparente (sidérurgie et fonderie) et commerce extérieur de ferrailles (en kt), 2005-2014 .....	17
Figure 6 : Incorporation de ferrailles dans la production d'acier brut et de fonte (en kt), 2005-2014 .....	18
Figure 7 : Cycle de vie de l'aluminium en France, 2014 .....	22
Figure 8 : Production d'aluminium (en kt), 2005-2014 .....	25
Figure 9 : Fabrication et commerce extérieur de produits de première transformation (en kt), 2005-2014 .....	26
Figure 10 : Récupération apparente et commerce extérieur de déchets d'aluminium (en kt), 2005-2014 .....	26
Figure 11 : Incorporation d'aluminium recyclé dans la fabrication de produits en aluminium (en kt), 2005-2014 .....	27
Figure 12 : Cycle de vie du cuivre en France, 2014 .....	31
Figure 13 : Fabrication et commerce extérieur de produits en cuivre (en kt), 2005-2014 .....	34
Figure 14 : Récupération apparente et commerce extérieur de déchets de cuivre (en kt), 2005-2014 .....	34
Figure 15 : Recyclage du cuivre et incorporation dans la fabrication de produits en cuivre (en kt), 2005-2014 .....	35
Figure 16 : Cycle de vie des papiers et cartons en France, 2014 .....	37
Figure 17 : Fabrication des papiers et cartons (en kt), par type, 2005-2014 .....	41
Figure 18 : Consommation apparente et commerce extérieur de papiers et cartons (PC) (en kt), 2005-2014 .....	42
Figure 19 : Récupération apparente et commerce extérieur de PCR (en kt), 2005-2014 .....	42
Figure 20 : Incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons (en kt), 2005-2014 .....	43
Figure 21 : Incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2014 .....	43
Figure 22 : Cycle de vie du verre en France, 2014 .....	46
Figure 23 : Production de verre (en kt), 2005-2014 .....	50
Figure 24 : Collecte apparente de verre usagé (en kt), par type, 2005-2014 .....	50
Figure 25 : Incorporation de calcin dans la production de verre (creux & plat) (en kt), 2005-2014 .....	51
Figure 26 : Taux d'incorporation de calcin par type de verre, 2005-2014 .....	52
Figure 27 : Cycle de vie des plastiques en France, 2014 .....	55
Figure 28 : Périmètre du territoire français visé par l'extension des consignes de tri – horizon fin 2016 .....	58
Figure 29 : Consommation apparente de résines vierges (en kt) par les transformateurs, 2005-2014 .....	59
Figure 30 : Consommation apparente de résines vierges (en kt), par polymère, en 2014 .....	59
Figure 31 : Récupération et commerce extérieur de déchets en plastique (en kt), 2005-2014 .....	60
Figure 32 : Récupération de déchets plastiques post-consommation (en kt), par industrie, en 2014 .....	61
Figure 33 : Production de granulats (en kt), par origine, 2005-2014 .....	67
Figure 34 : Consommation de granulats (en Mt), par nature d'emploi, 2014 .....	68
Figure 35 : Cycle de vie du bois en France, 2014 .....	72
Figure 36 : Répartition de la production de panneaux par catégorie, 2014 .....	76
Figure 37 : Fabrication de panneaux en bois (en milliers de m <sup>3</sup> ), par catégorie, 2009-2014 .....	76
Figure 38 : Fabrication de produits de bois issus de la seconde transformation (en kt), par catégorie, 2013 .....	77
Figure 39 : Répartition de la production d'emballages en bois par catégorie, 2013 .....	78
Figure 40 : Principales sources de déchets de bois collecté (en Mt), par catégorie, 2014 .....	78
Figure 41 : Collecte d'emballages usagés (kt), par secteur, 2008-2012 <sup>239</sup> .....	79
Figure 42 : Périmètre considéré pour l'évaluation environnementale du BNR – exemple de la filière verre .....	82
Figure 43 : Impact du recyclage et de la consommation d' sur l'effet de serre en France, par filière, 2014 .....	90
Figure 44 : Contribution des filières REP au recyclage des métaux ferreux, 2014 .....	100
Figure 45 : Contribution des filières REP au recyclage des métaux non ferreux, 2014 .....	100
Figure 46 : Contribution des filières REP au recyclage des papiers et cartons, 2014 .....	100
Figure 47 : Contribution des filières REP au recyclage du verre (verre creux + verre plat), 2014 .....	101
Figure 48 : Contribution des filières REP au recyclage du plastique, 2014 .....	101
Figure 49 : Contribution des filières REP au recyclage du bois, 2014 .....	101



## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Chiffres clés du cycle de vie des métaux ferreux, 2013-2014 .....	13
Tableau 2 : Incorporation de ferrailles en sidérurgie pour les 6 plus grands producteurs d'acier de l'UE, 2014 .....	19
Tableau 3 : Chiffres clés du cycle de vie de l'aluminium, 2013-2014 .....	23
Tableau 4 : Chiffres clés du cycle de vie du cuivre, 2013-2014.....	31
Tableau 5 : Chiffres clés du cycle de vie des papiers et cartons, 2013-2014 .....	38
Tableau 6 : Taux d'incorporation de PCR dans la fabrication de papiers et cartons, par type, en 2014 .....	39
Tableau 7 : Incorporation de PCR de grands producteurs européens (en kt), 2014.....	44
Tableau 8 : Chiffres clés du cycle de vie du verre, 2013-2014.....	47
Tableau 9 : Recyclage du verre d'emballage des 10 plus grands consommateurs de l'UE, 2013 .....	53
Tableau 10 : Chiffres clés du cycle de vie des plastiques, 2013-2014 .....	55
Tableau 11 : Demande de matières plastiques, gisements de déchets et taux de recyclage en UE, 2014 .....	62
Tableau 12 : Chiffres clés du cycle de vie des inertes du BTP (dont granulats), 2013-2014.....	65
Tableau 13 : Incorporation de granulats issus du recyclage de matériaux du BTP, en Europe, 2014 .....	70
Tableau 14 : Chiffres clés du cycle de vie du bois, pour les années 2010, 2012 et 2014 .....	73
Tableau 15 : Indicateurs quantifiés dans le bilan environnemental des filières de recyclage en France .....	83
Tableau 16 : Impacts environnementaux du recyclage des métaux ferreux.....	84
Tableau 17 : Impacts environnementaux du recyclage de l'aluminium et du cuivre .....	85
Tableau 18 : Impacts environnementaux du recyclage des papiers-cartons.....	86
Tableau 19 : Impacts environnementaux du recyclage du verre .....	86
Tableau 20 : Impacts environnementaux du recyclage des plastiques .....	87
Tableau 21 : Impacts environnementaux du recyclage des déchets inertes du BTP.....	88
Tableau 22 : Impacts environnementaux du recyclage du bois .....	88
Tableau 23 : Impacts environnementaux totaux du recyclage en France, 2014.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 24 : Méthodes d'estimation du gisement de produits usagés dans certaines filières REP .....	92
Tableau 25 : Performances des filières REP en 2014 (ou 2013 selon les données disponibles) .....	94
Tableau 26 : Contribution détaillée des filières REP au recyclage matière des différents matériaux, 2014 .....	98
Tableau 27 : Synthèse de la contribution des filières REP au recyclage matière des différents matériaux, 2014 .....	99



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence 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, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





## BILAN NATIONAL DU RECYCLAGE 2005-2014

Le Bilan National du Recyclage (BNR) 2005-2014 est un recueil de données et d'analyses, portant sur une période glissante de 10 années, et faisant le point sur les évolutions du recyclage de différents matériaux (métaux ferreux et non ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques, inertes du BTP et bois) en France.

Le présent document est une synthèse du BNR.

*Métaux, papier-carton, plastique, verre, bois, granulats : combien en produit-on en France ? Combien sont importés et exportés ? Quels sont les quantités de déchets produites ? Et combien, enfin, sont réincorporés dans la production ?*

*En bref, dans quelle mesure l'industrie française est-elle « circulaire » du point de vue des flux de matériaux ?*

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

