



Tour Franklin, 10^{ème} étage
La Défense 8
92042 Paris - La Défense
Cedex
France
Tél. : 01 41 97 38 00
Fax : 01 41 97 39 39
www.groupe-tiru.com

Contact Presse
Chargée des Relations Presse
Vanessa Maraut
Tél : 01.41.97.38.22 - 06.31.29.51.28
Mail vanessa.maraut@groupe-tiru.com

D O S S I E R D E P R E S S E

Sommaire

Le CTVM d'Isles-les-Meldeuses, du mâchefer à l'agrégat routier

1. Isles-les-Meldeuses Centre de traitement et de valorisation des mâchefers **p. 2**
2. Des déchets ménagers aux mâchefers **p. 5**
3. Le mâchefer, un produit à traiter pour permettre sa valorisation **p. 7**
4. Suivi des mâchefers **p. 8**
5. Traitement **p. 10**

Le CTVF de Bonneuil-sur-Marne, plaque tournante parisienne de la valorisation des ferrailles

1. L'usine d'enrichissement des ferrailles ménagères incinérées : une installation clé dans la chaîne de recyclage des métaux ferreux **p. 14**
2. La récupération de l'acier pour la filière sidérurgie **p. 15**
3. Un gisement important et de multiples débouchés **p. 15**
4. Récupération de la ferraille, base de quantité d'alliages **p. 16**
5. Le traitement et la valorisation à Bonneuil, comment ça se passe ? **p. 17**

Annexes :

1. Le recyclage en France (ARCELOR)
2. Composition des mâchefers après traitement
3. Définition test de lixiviation
4. Catégories des mâchefers en fonction de leur potentiel polluant (circulaire du 09/05/94)
5. Utilisation des mâchefers en technique routière
6. Répartition par mode de collecte



Le CTVM d'Isles-les-Meldeuses, du mâchefer à l'agrégat routier

1. Isles-les-Meldeuses Centre de traitement et de valorisation des mâchefers

Isles-les-Meldeuses, installation classée pour la protection de l'environnement, soumise à autorisation préfectorale

Le centre de traitement et de maturation de mâchefers d'Isles-les-Meldeuses est implanté sur le site du centre d'enfouissement technique de classe II exploité par la SA SABLIERES CAPOULADE, situé sur la commune d'Isles-les-Meldeuses, à plus de 1,5 Km à vol d'oiseau du chef-lieu. Sa superficie est de 5,6 ha dont 4,5 ha sont étanchés grâce à une géomembrane qui garantit l'absence de contact entre les mâchefers et le sol. Le CTVM représente 4,3% de la superficie totale du site CAPOULADE (128 ha).

Il est autorisé par arrêté préfectoral n° 01 DAI 2 IC 154 en date du 20 août 2001 à recevoir principalement les mâchefers du SYCTOM de l'agglomération parisienne et des usines d'incinération d'ordures ménagères de la Seine-et-Marne. Son autorisation lui permet de recevoir jusqu'à 270 000 t/an de mâchefers.

Le process technique du CTVM (Centre de Traitement et de Valorisation des Mâchefers) a été entièrement revu en 2002. Sa capacité de traitement est passée de 110 à 200 tonnes/h.

Conformément à la circulaire du 9 mai 1994, les mâchefers sont stockés par lots identifiés par origine (usine d'incinération productrice), et période de production (lots mensuels).

Le plan de gestion des stocks, la consignation des résultats d'analyse, le registre sur lequel figurent les informations relatives à la sortie des mâchefers (identité et coordonnées du client, lieu d'utilisation...) permettent d'effectuer le suivi des MIOM (Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères) issus du centre d'Isles-les-Meldeuses imposé par la réglementation.



Contrôle des mâchefers entrants

Les mâchefers sont caractérisés sous la responsabilité de leurs producteurs, qui sont les exploitants des usines d'incinération ou du centre de traitement de ferrailles dans le cas de TIRFER. Les résultats correspondants (teneur en imbrûlés dans le cas des U.I.O.M. et résultats de tests de lixiviation) sont transmis au CTVM qui les utilise pour la gestion de ses lots.

Détection de la radioactivité

Les camions de mâchefers passent à leur entrée sur le site entre les bornes d'un portique de détection qui permet de contrôler le seuil de radioactivité.

Si rien n'est signalé, le chargement est accepté sur le site.

Enregistrement

Chaque arrivée au CTVM fait l'objet d'un enregistrement informatique précisant :

- Le lieu de production,
- La quantité de mâchefers,
- L'identité du transporteur,
- La date d'arrivée,
- La référence de l'apport de mâchefers correspondant.

Remarque : compte tenu de leur granulométrie, les mâchefers du CTVF de Bonneuil sont mélangés à ceux de Créteil Incinération Energie.

A chaque lot mensuel en provenance d'une usine donnée est associée une référence.

Les signaux indiqués pour chaque chargement par les portiques de détection de la radioactivité, exprimés en coups par seconde, sont imprimés sur un listing qui est conservé 2 ans sur le site.

Les informations saisies sont consultables à tout moment au travers de fichiers informatiques.

Ce registre est tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.



Du mâchefer à la grave urbaine

Le traitement effectué dans le CTVM d'Isles-les-Meldeuses consiste non seulement en une maturation mais aussi en un traitement physique poussé.

Les mâchefers sont stockés pour subir une maturation par oxydation naturelle, carbonatation de la chaux et baisse du pH, qui permet de réduire le potentiel polluant après quelques mois (environ 3) et conduit généralement au classement en catégorie « V » de MIOM initialement classés en catégorie « M ». Conformément à la réglementation, les lots qui n'atteignent pas la catégorie « V » à l'issue d'une durée de stockage d'un maximum de 1 an doivent être dirigés vers une installation de stockage permanent des déchets ménagers et assimilés dûment autorisée (centre d'enfouissement technique de classe 2).

La période de stockage/maturation permet d'amener le mâchefer à une teneur en eau d'environ 13% après évaporation en grande partie de l'eau excédentaire et également de le stabiliser chimiquement de façon à éviter en particulier tout risque de gonflement ultérieur.

Étanchéité de la zone de traitement et traitement des effluents liquides

Le CTVM d'Isles les Meldeuses bénéficie du complexe d'étanchéité mis en place par CAPOULADE SA pour sa décharge de classe 2. Ainsi l'aire destinée au CTVM a été étanchée par mise en place d'une couche d'argile de 1 mètre compactée, surmontée d'une géomembrane en polyéthylène haute densité (PEHD), d'une épaisseur de 2,5 mm. Cette membrane recouvre à la fois le fond et les flancs de l'alvéole.

Du fait des dispositions précédemment citées, les eaux d'égouttage des mâchefers et les eaux météoriques ne s'infiltrant pas dans le sous-sol. Une partie est évaporée naturellement, compte tenu de l'effet thermique qui se développe dans les mâchefers.

Le reste s'écoule gravitairement vers un bassin de 4 500 m³ créé au point bas de l'alvéole.

Les effluents sont pompés dans le bassin de stockage et évacués vers une station de traitement avant rejet dans un réseau d'assainissement.



2. Des déchets ménagers aux mâchefers

A l'issue de la combustion des ordures ménagères subsistent, en sortie de four, des résidus nommés « mâchefers », représentant en masse 20 à 25% du tonnage initial incinéré (soit 200 à 250 Kg par tonne de déchets incinérés). Les progrès réalisés par les installations de traitement thermique d'ordures ménagères au cours des dernières années ne permettent toujours pas de réduire durablement le volume de ces résidus solides incombustibles. En effet, le taux de mâchefers dépend aussi et surtout de la composition des ordures ménagères.

En France, les usines d'incinération des résidus urbains et de déchets assimilés génèrent approximativement 3 millions de tonnes de mâchefers par an pour 10 MT de déchets ménagers et assimilés.

Mâchefers

Les mâchefers sont les scories ou résidus solides issus de la combustion des déchets ménagers et déchets industriels banals, récupérés en sortie basse du four. Les mâchefers sont principalement constitués de la partie minérale des ordures.

Ils sont à distinguer des cendres volantes (REFIOM) et autres résidus de l'épuration des fumées qui sont recueillis dans les dépoussiéreurs ou sous forme de boues de lavage de gaz. Ces résidus et ces cendres doivent rester séparés des mâchefers ainsi que l'impose l'arrêté du 21 janvier 1991 du ministre de l'Environnement.

On différencie les mâchefers d'incinération d'ordures ménagères ou MIOM, des mâchefers d'incinération de déchets industriels spéciaux ou MIDIS.

Seuls les MIOM sont valorisables.



Composition des mâchefers

La composition des mâchefers dépend notamment

- De la composition des déchets incinérés ; très variables dans le temps et selon la localisation.
- Du mode de combustion (type de four utilisé, température...)
- De leur élaboration ultérieure (maturation et traitement physique).

La composition globale des mâchefers en masse

Silice, alumine et calcium constituent la base de la structure minérale des mâchefers. Selon la qualité de la combustion, le taux de matière imbrûlée peut varier de 1 à 5 %.

La composition des mâchefers est susceptible d'évoluer dans l'avenir

- Avec la mise en œuvre des collectes sélectives, et donc la modification des déchets entrant dans les fours.
- Avec la mise en place de techniques nouvelles de traitements thermiques (lits fluidisés, thermolyse...), qui auront un impact beaucoup plus important sur les caractéristiques des résidus solides.

Caractérisation environnementale des mâchefers

Les mâchefers contiennent en faible proportion des constituants susceptibles de polluer comme, par exemple, des métaux lourds (le plomb, le chrome...). De ce fait, les mâchefers produits doivent faire l'objet d'analyses périodiques au stade de leur production, comportant en particulier une mesure de leur taux d'imbrûlés et un test de potentiel polluant (test de lixiviation normalisé (NF X 31-210)).



Ces tests permettent de vérifier la catégorie d'appartenance des mâchefers produits par chaque usine :

- catégorie « V » (à faible fraction lixiviable-valorisables directement)
- catégorie « M » (intermédiaires- valorisables après maturation)
- catégorie « S » (à forte fraction lixiviable- stockables)

Annexe n°4 (catégories des mâchefers en fonction de leur potentiel polluant selon la circulaire du 9 mai 1994).

L'appartenance des mâchefers produits par un four d'incinération à l'une ou l'autre des catégories ci-dessus est déterminée en fonction d'une première série d'analyses. Des contrôles périodiques (mensuels le plus souvent) permettent ensuite de s'assurer durablement des caractéristiques des mâchefers produits.

3. Le mâchefer, un produit à traiter pour permettre sa valorisation

Une installation d'incinération a pour objectif principal de bien traiter les déchets ménagers et assimilés, mais aussi de produire de l'énergie et des mâchefers potentiellement valorisables. Ceci nécessite des conditions optimales de combustion obtenues par action sur les paramètres suivants :

- homogénéisation des déchets dans la fosse,
- cadence d'introduction et temps de séjour dans le four,
- température de combustion,
- introduction d'air primaire et d'air secondaire pour la combustion des déchets et la postcombustion des gaz.

Les principaux indicateurs des conditions de fonctionnement sont notamment la température et le taux d'oxygène dans les gaz de combustion, le taux de polluants dans les fumées, le suivi de la production d'énergie, le taux d'imbrûlés dans les mâchefers...



La loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 impose par son article 1^{er}-3^e alinéa « de valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ». Cette disposition a été renforcée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. La circulaire du 9 mai 1994 définit les conditions relatives à l'utilisation des mâchefers. Les enjeux économiques et écologiques aidant, la recherche d'une valorisation systématique du mâchefer se développe. Toutefois, les caractéristiques de celui-ci en sortie de fours ne permettent pas toujours une utilisation directe compte tenu de son comportement à la lixiviation et de son humidité. En effet, à leur sortie du four, les mâchefers sont le plus souvent refroidis dans un extracteur (grand bac d'eau). Ils se caractérisent alors par une teneur en eau de l'ordre de 25%. Un traitement avant valorisation est alors nécessaire. Il faut bien noter que si la circulaire de 1994 indique qu'au plan environnemental, un mâchefer peut être valorisable dès sa sortie, au plan géotechnique ce n'est pas toujours souhaitable. Après ce cheminement, les mâchefers subissent un stockage intermédiaire de courte durée (quelques jours) sur le site, dans l'attente de leur évacuation sur une installation de maturation et d'élaboration (IME).

4. Suivi des mâchefers

A chaque lot sont associés les résultats de la caractérisation mensuelle des mâchefers échantillonnés et analysés en sortie d'usine, complété par un indicateur qui donne la moyenne glissante des 7 derniers résultats d'analyses.

Pour ce faire, une fiche peut être établie pour chacun des lots, présentant les informations suivantes :

- Lieu de production,
- Date,
- Quantité,
- Caractéristiques en sortie d'usine (indiquées dès que les résultats sont connus),
- Caractéristiques après maturation (indiquées dès que les résultats sont connus)
- Liste des chantiers sur lesquels le lot a été utilisé (dates des évacuations, tonnages correspondants, type d'utilisation...)



Comme décrit précédemment, les mâchefers sont stockés sur des aires séparées géographiquement et physiquement par des merlons, en fonction de leurs provenances.

Chaque aire recevant les mâchefers d'une provenance donnée est découpée en lots correspondant chacun à la production mensuelle de mâchefers de l'installation.

Un plan tenu à jour chaque semaine montre les implantations respectives des différents lots avec leurs références.

Chaque lot est repéré sur le site grâce à des panneaux et à des chaînes.

Vérification de la qualité des mâchefers avant valorisation

La vérification des caractéristiques des mâchefers, et en particulier de leur comportement à la lixiviation en fin de maturation, est réalisée sur chaque lot mensuel. Des prélèvements sont opérés au moment du criblage sur la bande transporteuse en application des principes énoncés dans le guide méthodologique pour l'échantillonnage des mâchefers sur flux élaboré par SVDU.

L'utilisation des mâchefers maturés sera conditionnée par le résultat des dernières analyses réalisées.

Lorsque le résultat correspond à la catégorie ("V") des mâchefers valorisables, les produits correspondants prennent la dénomination de "grave urbaine".

En revanche, lorsque le résultat passe dans la catégorie ("M") correspondant aux mâchefers intermédiaires, les lots de mâchefers de l'usine concernée font l'objet d'une maturation pendant une durée plus longue sur le site.



5. Traitement

Après une durée de maturation qui est de 3 mois en général, les mâchefers sont repris par des chargeurs pour être acheminés vers l'installation de traitement.

La durée de maturation de 3 mois a été déterminée d'après l'expérience acquise sur les différents mâchefers traités sur le site du CTVM; cette durée est suffisante pour que se développent au sein des mâchefers les réactions qui conduisent à les transformer en matériaux valorisables.

Les lots de mâchefers correspondant chacun à la production mensuelle d'une installation sont traités, et stockés dans l'attente de leur évacuation.

Description de l'installation de traitement

Les mâchefers subissent le traitement suivant :

- Criblage, qui permet d'éliminer les éléments de taille importante, nuisant à la mise en œuvre du matériau, et en particulier à son compactage ;
- Concassage des blocs supérieurs à 40 mm ;
- Extraction des métaux ferreux et non ferreux, qui sont envoyés vers des filières de recyclage ;
- Soufflage des imbrûlés (plastiques, papiers), notamment pour améliorer l'aspect visuel des mâchefers. Ces imbrûlés sont enfouis dans une décharge de classe 2 (exploitée par CAPOULADE S.A.S. à Isles les Meldeuses

Ce traitement est décrit ci-après:

- Un premier "crible" permet de séparer les gros éléments ou blocs de mâchefers agglomérés de taille supérieure à 200 mm. Ces blocs sont ensuite déferrailés, "écrasés" et repassés au crible. Les blocs dont la dimension ne peut pas être suffisamment réduite sont éliminés en décharge avec les autres refus.
- Le reste des mâchefers tombe sur une bande transporteuse qui les achemine dans un TROMMEL où ils sont criblés à 40 mm.
- Les mâchefers dont la taille est supérieure à 50 mm passent dans un concasseur avant d'être introduits à nouveau dans l'installation.



- Les mâchefers dont la taille est inférieure sont criblés de manière à séparer les mâchefers inférieurs à 12 mm et ceux compris entre 12 et 50 mm.
- C'est cette dernière fraction qui subit après déferrailage une extraction des métaux non ferreux.
- Un soufflage des imbrûlés est effectué sur les mâchefers résultant de ce traitement ainsi que sur les passants du trommel pour une meilleure captation des imbrulés.

Commercialisation de la Grave Urbaine®. (Marque déposée par TIRU le 24 juillet 1991).

Les mâchefers présentent de façon générale de bonnes caractéristiques géotechniques qui permettent leur valorisation en technique routière pour la construction de sous-couches routières ou de remblais. Ils portent alors le nom de « grave urbaine ® ».

Les sorties de grave urbaine sont enregistrées sur la base de données informatiques au poste de pesage, avec consignation des informations suivantes :

- Date,
- Quantité,
- Références du (ou des) lots (s),
- Lieu de destination,
- Transporteur.

Chaque évacuation est accompagnée d'un bordereau de suivi de mâchefers (BSM) précisant les données suivantes :

- Origine (usine),
- Date de sa production,
- Date de criblage,
- Dernières caractéristiques moyennes des mâchefers à la production,
- Dernières caractéristiques moyennes des mâchefers maturés sur le site.



Ainsi est assurée la traçabilité des différents lots, ce qui favorise transparence et contrôle.

La grave urbaine est commercialisée activement. Un agent commercial spécifiquement désigné pour cette opération prend en charge la recherche et le suivi des clients. Un contrat est signé entre le CTVM et l'entreprise assurant la commercialisation, précisant les restrictions d'utilisation prévues par la circulaire.

De plus, une charte d'utilisation de la grave urbaine précise les conditions de son utilisation, celle-ci est signée par TIRFER, le responsable de la commercialisation et l'utilisateur.

Ces dernières années le CTVM a valorisé les quantités suivantes de grave urbaine :

- 2002 : 203 506 t
- 2003 : 190 342 t
- 2004 : 233 306 t
- 2005 : 194 000 t
- 2006 : 134 468 t

Cette grave urbaine a été presque intégralement utilisée en remblai (96,8% du tonnage 2006).

Il est à noter particulièrement que le site d'Isles les Meldeuses bénéficie d'une situation privilégiée vis à vis du développement important de l'Est de l'Île de France.

Le taux de commercialisation attendu pour la Grave Urbaine est de 100 %.

Le taux de production de grave urbaine est de 91% sur tonnage entrée plateforme (il faut compter 5.5% d'évaporation, 4 % de métaux et environ 0.5% d'imbrulés).

Mâchefers non valorisables

Conformément à la circulaire, les mâchefers qui ne sont pas valorisables après la durée maximale de stockage sur le site (réglementairement inférieure à 12 mois) sont évacués en décharge contrôlée.

La qualité de l'organisation de TIRFER est concrétisée par une certification ISO 9001, récemment renouvelée. Par ailleurs, le CTVM comme l'ensemble du groupe TIRU, a également obtenu la certification ISO 14001.



La production de grave urbaine sans incorporation de liant est un matériau homogène valorisé en travaux publics :

Elle se présente sous la forme d'une grave calibrée à granularité continue, peu chargée en éléments fins, d'aspect scoriacé et de couleur grisâtre. Elle représente un matériau routier de substitution *aux granulats naturels*, dont les qualités principales résident dans sa teneur en eau, sa portance élevée et sa granulométrie de 0 à 50 mm.

Les mâchefers peuvent être valorisés dans de nombreux domaines de travaux publics :

Pour la structure routière ou la construction de parkings

Les mâchefers peuvent servir principalement de couche de fondation ou encore de couche de forme.

En remblai compacté (son utilisation est limitée à 3 mètres)

Les mâchefers peuvent servir de remblai lors de la construction de structure routière, de parking ou de bâtiments couverts

Annexe n°5 (utilisations en technique routière)

Les possibilités et les conditions d'emploi de ces mâchefers valorisables sont établies sur la base de critères de nature (granulosité, propreté ou argilosité), d'état (teneur en eau et indice portant immédiat) et de résistance mécanique (à la fragmentation et à l'usure) de ses éléments constitutifs. Elles sont régies par un certain nombre de documents tels que :

- Le cahier des clauses techniques générales, fascicule 25, exécution des corps de chaussées
- Le guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme, fascicules 1 et 2 du SETRA et LCPC
- La note d'information n°103 pour l'utilisation des mâchefers d'incinération d'ordures ménagères en technique routière par le SETRA CSTR d'août 1997, qui précise les conditions et les domaines d'emploi en technique routière sans traitement avec un liant.

Les mâchefers ne peuvent pas être utilisés pour la couche de roulement car ils doivent être recouverts d'un revêtement étanche.

La mise en place de la grave urbaine doit être effectuée de façon à limiter les contacts avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. Son utilisation doit se faire en dehors des zones inondables et des périmètres de protection rapprochés des captages d'alimentation en eau potable ainsi qu'à une distance minimale de 30 m de tout cours d'eau. Ils ne doivent pas servir pour le remblaiement de tranchées comportant des canalisations métalliques ou pour la réalisation de systèmes drainants. (Circulaire du 9 mai 1994)



Le CTVF de Bonneuil-sur-Marne, plaque tournante parisienne de la valorisation des ferrailles

1. L'usine d'enrichissement des ferrailles ménagères incinérées : une installation clef dans la chaîne de recyclage des métaux ferreux

Le CTVF (Centre de Traitement et de Valorisation des Ferrailles) a été créé avec le soutien de l'industrie sidérurgique française pour favoriser le recyclage des métaux ferreux issus de l'incinération.

Dans le cadre des accords Eco-Emballages en Ile-de-France, le CTVF est le repreneur désigné par la filière acier dans le cadre de la garantie de reprise.

La société TIRFER est également labellisée opérateur par FEDEREC, et peut donc répondre dans le cadre de la « reprise garantie » pour les ferrailles issues de l'incinération ou des mâchefers et des ferrailles issus de la collecte sélective issue des centres de tri.

La société TIRFER, basée à Bonneuil-sur-Marne, traite 40 000 tonnes par an de ferrailles produites par les trois usines d'incinération de déchets ménagers du SYCTOM exploitées par le Groupe TIRU, auxquelles s'ajoutent environ 40 000 tonnes provenant d'autres installations de taille plus modeste.

TIRFER traite les ferrailles récupérées magnétiquement à l'issue du traitement opéré dans les usines d'incinération de déchets ménagers de l'Ile-de-France principalement. Les 80 000 tonnes d'acier usagés, que l'usine a la capacité de recevoir annuellement, correspondent au traitement de 3 000 000 tonnes d'ordures ménagères produites par 5 millions d'habitants.

En sortie d'incinération, à 800°, le résidu solide contient tous les métaux incombustibles présents dans les ordures ménagères. L'acier représente de 1 à 2 % de la charge enfournée et 10 % du mâchefer.



2. La récupération de l'acier pour la filière sidérurgie

L'acier a été à la base du développement industriel. L'acier, matériau de l'armement, de la construction (les 7 500 tonnes de la Tour Eiffel), des transports (trains, automobiles), a opéré sa révolution technologique pour être aujourd'hui présent dans presque tous les secteurs de l'activité économique, et se trouve au cœur de la vie quotidienne. C'est principalement à ce titre qu'il se retrouve dans les ordures ménagères. L'acier est aussi le premier matériau à avoir été récupéré, à la fois parce qu'il est facile à collecter, et parce qu'il est facile à recycler.

Définition

L'acier est un alliage de fer et de carbone auquel on ajoute d'autres éléments dans des proportions variables pour parvenir aux caractéristiques souhaitées.

3. Un gisement important et de multiples débouchés

Il existe **deux grands gisements d'acier**.

- Le **gisement professionnel** qui est lié soit à la sidérurgie (chutes d'acier ou de fonte des sidérurgistes, dites aussi « ferrailles internes »), soit aux fabrications elles-mêmes (chutes d'acier des usines de transformation, dites aussi « ferrailles neuves »).
- Le **gisement ménager**, avec d'une part les « monstres » qu'on retrouve dans les déchetteries, les décharges, voire les décharges sauvages, c'est-à-dire les vieux équipements ménagers « blancs » (réfrigérateurs, lave-linge...), et d'autre part les emballages ménagers.



L'acier est **utilisé pour trois types d'emballages** :

- La « boîte boisson » ou « cannette ». 4 milliards de boîtes sont fabriquées en France (24 milliards en Europe, 150 milliards dans le monde). Les trois quarts des « boîtes boisson » consommées en France sont en acier.
- Les conserves : les quatre cinquièmes des conserves sont en acier.
- Les boîtes à spécialités, destinées aux autres produits ménagers (aérosols, peintures...).

Ces aciers, autrefois connus sous le nom de « fer blanc », sont regroupés sous la sigle des aciers pour emballages (APE). Ce sont des aciers plats de faible épaisseur (0,24 mm) recouverts d'étain et vernis.

Malgré une progression du plastique, la **domination de l'acier dans le marché des emballages** et, en particulier, des emballages alimentaires, est incontestable. L'acier représente les trois quarts des emballages alimentaires, loin devant le verre (11%), l'aluminium (8%), le carton (5%), le plastique (1%). L'acier est utilisé à plus de 85% dans les plats cuisinés, à 94% dans les conserves pour animaux.

Mille tonnes d'acier permettent de fabriquer 13 millions d'emballages. Les emballages aciers rejetés représentent plus de 6 milliards d'unités, soit 500 000 tonnes.

Récupération de la ferraille, base de quantités d'alliages

A l'exception de la mise en décharge, tous les modes de traitement des déchets permettent de récupérer l'acier, grâce au caractère magnétique du matériau qui lui permet d'être attiré par un aimant. La récupération d'acier peut se faire à l'issue du compostage, de la collecte sélective et d'incinération.

1. **Dans les installations de compostage**, l'acier est récupéré après broyage dans un « trommel » et sélectionné par tri magnétique.
2. Dans la **collecte sélective**, les emballages sont mis en « balles » après sélection par tri magnétique sur la ligne de triage.
3. **Récupération d'acier à l'issue de l'incinération**

4. Le traitement et la valorisation des ferrailles, comment cela se passe à Bonneuil ?

A Bonneuil, le traitement comporte deux phases :

- Une phase préparatoire consistant à laisser sécher (pendant une semaine environ) les ferrailles sous abri avant traitement de façon à optimiser la séparation du mâchefer des ferrailles.
- Une phase de traitement consistant à séparer les ferreux des non-ferreux par des matériels installés en « cascade », ceux-ci provoquant des vibrations, des chutes et des chocs mécaniques.

Le mâchefer est mis sur une bande transporteuse, au bout de laquelle se trouve un dispositif de tri magnétique qui permet de sélectionner (par tri positif), des produits dont la teneur en fer est supérieure à 50/60 %. Ce produit n'est pas suffisamment riche en fer pour être considéré comme une ferraille. Il est important de séparer convenablement les résidus pour améliorer la concentration en fer dans la ferraille finale. Cette concentration est obtenue par broyage dans un broyeur à marteaux, suivi d'un nouveau tri magnétique.

L'acier récupéré doit répondre à des exigences de qualité fixées par un « Référentiel européen des ferrailles », sorte de catalogue des ferrailles réparties en vingt catégories selon leur origine et leurs caractéristiques, et les prescriptions techniques minimum (PTM° dans le cadre des contrats d'Eco-Emballages. Ces caractéristiques portent notamment sur la teneur minimum en fer et la teneur maximum en autres métaux (70 millièmes d'étain, 500 millièmes de cuivre...).

Ces normes sont vérifiées à partir d'échantillons, soit par fusion qui permet de vérifier la composition précise de tous les éléments, soit par la méthode dite « BSL » (broyage, séparation, lavage) qui permet de mesurer la teneur d'une ferraille en éléments magnétiques.

L'usine de Bonneuil doit produire à partir d'une ferraille brute d'une densité de 0,3 et d'une teneur en fer de 54%, une ferraille de qualité qui présente une densité proche de 1 avec une teneur minimum en fer de 92% afin d'être acceptable en aciérie.



La valorisation

L'acier peut être fabriqué presque indifféremment à partir de minerai de fer, dans des aciéries dites « de conversion », ou à partir des ferrailles récupérées, dans des aciéries électriques. L'acier est recyclable à l'infini. 40 % de la production d'acier en France et 50 % de la production sidérurgique de l'Union européenne proviennent du recyclage de ferrailles récupérées.

Les ferrailles sont fondues dans un four électrique, cuve garnie de réfractaires dans laquelle sont plongées des électrodes. La chaleur dégagée par les arcs électriques (1.600°) fait fondre la ferraille. L'acier liquide est récupéré à la sortie du four, et utilisé dans les mêmes conditions que l'acier produit à partir de minerai.

La fabrication initiale à partir du minerai de fer se fait dans des convertisseurs à oxygène qui produisent de la fonte.

Aujourd'hui, même dans cette famille, on ajoute une partie de ferrailles. En revanche, la filière électrique est uniquement réservée aux ferrailles de récupération.