

# GLFA

Groupement des Lamineurs  
et Fileurs d'Aluminium

## TAUX DE RECUPERATION DES PRODUITS EN ALUMINIUM DANS LE BATIMENT

### Résumé

Etude soutenue par l'Association Européenne de l'Aluminium (EAA) dans le cadre du programme l'aluminium pour les générations futures, réalisée par l'Université de Technologie de Delft sous la direction des Professeurs Udo M.J. Boin et Ir. van Houwelingen et coordonnée par le groupe bâtiment de l'EAA.

Ce document présente les objectifs, la méthodologie, les résultats et les principales conclusions du projet couvrant l'inventaire et la récupération de l'aluminium pendant les opérations de démolitions de bâtiments dans un certain nombre de pays : l'Allemagne, les Pays-Bas, la France, le Royaume Uni, l'Italie et l'Espagne.

### Objectifs de l'étude / méthodologie

- Sélectionner des bâtiments résidentiels et non-résidentiels dans chaque pays pour analyser et répertorier leur contenu en aluminium.
- Suivre la récupération de l'aluminium pendant la démolition et établir un taux de récupération pour ces bâtiments.
- Identifier les types d'alliages et les applications de l'aluminium utilisé et l'influence du climat sur cette utilisation.
- Etudier les types de bâtiment construits en Europe et les méthodes de démolition utilisées.

*Définition : le taux de récupération est limité au site de démolition uniquement et est défini comme le rapport de la quantité d'aluminium qui est triée sur site sur la quantité d'aluminium susceptible d'être traitée en dehors du site pour récupérer l'aluminium. L'aluminium propre peut être directement transporté au four de fusion. Dans d'autres cas, cependant, l'aluminium est mélangé p. ex. avec des déchets de bois qui peuvent ou bien être mis en décharge (l'aluminium est perdu) ou traités pour faire du contreplaqué, auquel cas l'aluminium est récupéré.*

### Résultats

- Un inventaire complet et détaillé de l'aluminium utilisé a été réalisé
- Bien qu'environ 2 millions de tonnes d'aluminium soit utilisé dans le bâtiment en Europe tous les ans, l'aluminium représente, en moyenne, moins de 1 % du poids total d'un bâtiment.
- Le contenu minimum d'aluminium constaté a été de 18 grammes par tonne pour un vieil immeuble au Mans (F), dans lequel l'aluminium servait pour les poignées de porte et autres petits accessoires.
- Le contenu maximum a été de 7.500 grammes par tonne pour un immeuble de bureau à Wuppertal (D).
- Dans cet immeuble, les fenêtres, le toit en tôles ondulées, et les panneaux de façade de 5 mm d'épaisseur étaient en aluminium.

- Le taux de recyclage pour les différents bâtiments variait de 92% à 98%. Exception pour le bâtiment du Mans avec un taux de 31% qui s'explique par l'absence totale de gros produits en aluminium.

Le détail est donné en Annexe 1.

### **Principales conclusions**

- Généralement, les taux de récupération et de recyclage de l'aluminium sont de 92% à 98%.
- Toutes choses égales par ailleurs, le facteur principal de ce taux est la présence de gros composants en aluminium dans le bâtiment plutôt qu'une myriade de petits composants que l'on trouve également dans les bâtiments.
  - En Allemagne, environ 85% des bâtiments récents construits pendant les 4 dernières années sont des bâtiments résidentiels, mais ils ne représentent que 3% de l'utilisation de l'aluminium dans la construction, n'utilisant l'aluminium que pour des petites pièces.
  - Les 15% restant, non-résidentiels, absorbent 97% de l'aluminium, sous forme de gros composants.
  - Cela est illustré par une contenance moyenne de 38 kg d'aluminium pour un bâtiment résidentiel et de 7.000 kg pour un bâtiment non-résidentiel dans les pays d'Europe du Nord.
  - Dans le bâtiment de Milan, usine et bureaux, plus de 5.000 petits objets d'un poids moyen de 125 grammes d'aluminium ont été identifiés avec un poids total représentant moins de 1% du total de l'aluminium utilisé. Les pertes d'aluminium interviennent surtout dans la catégorie des petits objets ; cela est particulièrement vrai en cas d'absence de moyens mécaniques de broyage et de séparation.
  - Sur la côte Est de l'Espagne, des bâtiments semi-résidentiels ont été également analysés et on a trouvé qu'ils contenaient une grande quantité de grosses pièces en aluminium telles que des garde corps, portes, fenêtres et volets roulants. Ces composants sont démontés avant la démolition et restaurés pour une réutilisation. Ou bien ils sont récupérés pour être recyclés comme cela est le cas dans les bâtiments non-résidentiels.
  - Les taux de récupération dans les opérations de démolition de bâtiments non-résidentiels ne sont pas très différents dans l'Europe du Nord et du Sud. Il y a des contraintes économiques et des réglementations équivalentes.
- Dans un avenir proche on prévoit que les réglementations européennes seront imposées à tous les états membres, ceux qui font déjà partie de l'Union Européenne et ceux qui y accèdent. En Europe le nombre de décharge diminuera au lieu d'augmenter et les coûts de mise en décharge augmenteront sur le long terme. Cette tendance s'accompagnera de tarifs de mise en décharge différenciés selon la catégorie de déchet. Le taux de récupération (pour l'aluminium) ira ainsi en augmentant plutôt qu'en diminuant. Bien qu'en France, en Espagne et en Italie plus de 85% des déchets de construction aillent encore en décharge, de vigoureuses discussions sont en cours entre les entreprises de démolition et les communautés pour traiter ce problème dans le futur.
- La combinaison de ces réglementations, mesures et lois, avec le développement et le soutien des infrastructures de récupération et de recyclage de l'aluminium conduiront à l'augmentation des taux de récupération et de recyclage de l'aluminium.

## Quelques considérations

La récupération de l'aluminium puis de son recyclage sont stimulés par :

- La valeur économique de l'aluminium usagé lorsque la récupération est bien organisée et qu'un circuit de collecte et de recyclage est en place. Pour couvrir les frais de récupération, seules les pièces pesant au moins 100-200 grammes peuvent être collectées séparément. Les récupérateurs de déchets peuvent extraire les parties métalliques de poids inférieur.
- La rémunération des travailleurs. Le ramassage des morceaux métalliques est une pratique courante sur les sites, et constitue un revenu supplémentaire.
- La forme, les techniques d'assemblage, le poids et la présence de grandes quantités de pièces spécifiques en aluminium. Les tôles, bandes, barres, profilés sont collectés si ils sont en quantité suffisante. Les petites tôles sont souvent négligées, à moins qu'elles soient en grande quantité.
- La mise en place de la réglementation européenne sur les déchets dangereux. Deux exemples :
  - Là où le démontage des tubes fluorescents est obligatoire avant démolition : les douilles en aluminium (très faible quantité) sont récupérées.
  - Là où le démontage des plaques de laine minérale et d'amiante autour des tuyauteries est obligatoire avant démolition, le revêtement aluminium doit être enlevé pour permettre l'opération.

Note : si des matières dangereuses sont contenues dans les gravats cela peut entraîner une augmentation du coût de mise en décharge.

- La mise en place de la réglementation européenne sur le recyclage et la pureté des autres déchets de démolition :
  - Les gravats de béton doivent être d'un certain niveau de pureté pour être réutilisés ou dans bien des cas pour être mis en décharge : ils ne doivent contenir ni substance dangereuses, ni bois, ni métal.
  - Les déchets de bois qui sont collectés séparément sont ou bien réutilisés et dans ce cas doivent être propres, ou bien mis en décharge avec des coûts souvent très élevés. Pour réduire leur poids, tous les matériaux étrangers sont enlevés.

De telles réglementations influent fortement sur la mise en place de démolitions maîtrisées, qui à leur tour favorisent la collecte de l'aluminium.

- Le marché potentiel des gravats de béton. La présence de carrières dans le voisinage (comme c'est souvent le cas dans les pays du sud) procure des matériaux de construction à bon prix et par conséquent n'incite pas à recycler les gravats. Dans les pays du nord la possibilité de commercialiser les gravats est plus forte. Des gravats propres améliorent indirectement la récupération de l'aluminium.
- Traitements mécaniques avec broyeurs. Pour améliorer la commercialisation des déchets de bois et de gravats, ceux-ci peuvent être nettoyés à différents degrés de pureté. Ce processus de séparation est bénéfique pour la récupération de l'aluminium, et peut comprendre du triage manuel, de la séparation magnétique, des séparations par courant de Foucault et d'autres techniques. Particulièrement les petites pièces en aluminium pesant moins de 100 grammes (qui ont été ignorées pendant la démolition) sont récupérées de cette façon.

*NB Il y a de grandes différences entre les pays étudiés, en terme de nombre d'installations de broyage fixes et mobiles. La présence d'une installation est une bonne mesure du recyclage du béton et des briques, et par conséquent du recyclage et de la récupération de l'aluminium.*

# TAUX DE RECUPERATION DES PRODUITS EN ALUMINIUM DANS LE BATIMENT

## ANNEXE 1

### Description détaillée des bâtiments étudiés

	Situation	Rés/NRés	Masse du bâtiment Tonne	Al identifié kg	Al contenu g/T*	Taux de récupération %
	1	2	3	4	5	6
1	Le Mans (F)	R	9.243	165	18	31
2	Ridderkerk (NL)	R	32.700	1.034	31	95
3	Eindhoven (NL)	R	37.500	1.853	49	95
4	Madrid (E)	NR	23.000	92.000	4.000	95
5	Milan (I)	NR	142.237	61.384	430	93
6	Pau (F)	NR	10.659	6.826	640	92
7	Frankfurt (D)	NR	11.991	21.000	1.750	98
8	Wembley (UK)	NR	35.000	213.000	6.100	96
9	Wuppertal (D)	NR	10.147	76.414	7.500	98

\*g/T = grammes par tonne de gravats

Guide du tableau :

Colonnes 1 et 2 donnent la localisation et le type de bâtiment ; R = Résidentiel, NR = Non-Résidentiel

Colonne 3 donne la masse totale du bâtiment en tonnes

Colonne 4 donne le poids total d'aluminium contenu dans le bâtiment en kg

Colonne 5 donne le contenu d'aluminium en gramme par tonne du bâtiment

Colonne 6 donne une estimation du taux de récupération de l'aluminium pour le bâtiment

- Les bâtiments résidentiels du Mans, de Ridderkerk et d'Eindhoven ont plus de 30 ans et contiennent très peu d'aluminium. Le faible taux de récupération de l'aluminium au Mans s'explique par l'absence totale de pièces importantes en aluminium. Il a été constaté que les poignées de porte en aluminium étaient ramassées avec les portes et fenêtres en bois et mises dans une zone à part.
- Le bâtiment de Ridderkerk a 80 ans dans un site résidentiel qui a été démoli à cause de la présence d'une grande quantité d'amiante. Séparation soignée et forte récupération de l'aluminium.
- Bâtiment de sept appartements à Eindhoven à divers stade de démolition. La séquence de démolition est clairement présentée. La récupération de l'aluminium est détaillée et complète.
- Gros immeuble de sept étages de la banque BNP-Paribas à Madrid avec de lourds panneaux de façade et des cloisons intérieures.
- Grosse usine Pirelli avec bureaux de 45.000 m<sup>2</sup>. Usine avec plusieurs kilomètres de tuyaux isolés, nombreuses tôles sur les murs, fenêtres, portes et plafonds. Les bureaux contiennent des milliers de petits objets en aluminium, tels que plaques de noms, numéros de portes, interrupteurs, etc. Les fenêtres, plafonds, cloisons sont les principales utilisations de l'aluminium.
- Bureaux ayant appartenu à Elf Atochem sur 13 étages à Pau. L'extérieur consiste en une façade en acier avec fenêtre en aluminium (2/3 de l'aluminium total). Le hall de réception et l'entrée ont des fenêtres et des portes en aluminium. L'intérieur contient des brise soleil (13% du total) et différents éléments tels que faux plafonds, profils de soutien de placards en bois, poignées de portes, fermetures de portes, grilles de ventilation. Il a été constaté lors de plusieurs visites que tous ces éléments étaient soigneusement récupérés.

- Frankfurt. Ancien magasin dans une rue commerçante. Le bâtiment était rénové. Le bâtiment contient :
  - 24% de cornières électriques en aluminium
  - 21% de fenêtres et portes en aluminium
  - 17% de panneaux extérieurs en aluminium
  - 11% de tuyauterie en aluminium pour l'air conditionné
  - 27% de pièces plus petites en aluminium pour divers usages
- Un stade de football avec bureaux à Wembley. Tôles ondulées en aluminium en toiture (86% du total), fenêtres, portes et panneaux de couverture extérieurs.
- Wuppertal. L'ancien palais de justice avec 17 étages. L'usage principal de l'aluminium est dans les panneaux de façade du bâtiment (48,5%). En second lieu les fenêtres et portes (42,0%). L'intérieur comprend de nombreux profilés, petits éléments, plaques de nom, poignées de porte, etc.

### **Schéma général résumé de la séquence d'une déconstruction de bâtiment**

- Les spécialistes de désamiantage finissent leur travail avant toute autre intervention de démolition.
- Enlèvement obligatoire de la laine minérale et des plaques de gypse.
- Enlèvement des lampes et éléments d'éclairage, de l'équipement électrique et de l'air conditionné.
- Tous les éléments en bois, structures, placards et étagères sont enlevés et stockés à part.
- Les métaux sont récupérés séparément : acier, zinc, cuivre, câbles, aluminium.
- Les planchers en plaques de PVC collées sur le ciment sont enlevés.
- Le reste du bâtiment est alors démoli avec des marteaux piqueurs hydrauliques. Pour les bâtiments hauts le sciage est utilisé.

### **Différences climatiques et leur influence sur l'utilisation de l'aluminium**

Alors que le marché du non résidentiel a les mêmes caractéristiques dans toute l'Europe, le marché du résidentiel varie du Nord au Sud. La taille des fenêtres, la surface vitrée, les brise soleil sont influencés par le climat et liés aux habitudes de vie.

- Au Royaume Uni, aux Pays-Bas et en Allemagne les bâtiments résidentiels ont surtout des fenêtres en bois ou PVC. Le double vitrage est en général utilisé mais les volets roulants sont rares.
- Pour l'Espagne et l'Italie des données ont récemment été collectées pour les maisons individuelles et les appartements. Le contenu élevé d'aluminium dans les appartements en Espagne s'explique par la grande quantité de fenêtres, volets roulants, éléments de chauffage et garde corps, alors que l'on trouve peu de petits éléments. Le marché du résidentiel dans l'Europe Méditerranéenne tend à avoir le même comportement que le marché européen du non-résidentiel et par conséquent les taux de récupération sont de l'ordre de 95%-98%. En dépit d'un usage courant des décharges dans ces pays, l'aluminium est récupéré et recyclé en raison de la valeur économique des déchets.