



european
aluminium association

L'ALUMINIUM DANS LES BATIMENTS,
UNE SOLUTION DURABLE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. DU BERCEAU AU BERCEAU, LE CYCLE DE L'ALUMINIUM EST CONTINU	2
1.1. Approvisionnement en métaux	2
1.2. Transformation	3
1.3. Finitions	3
1.4. Phase d'utilisation	4
1.5. Déconstruction et collecte	4
1.6. Recyclage	5
1.7. Analyse du cycle de vie et fiches de déclaration environnementale de produits	7
2. L'ALUMINIUM COMBINE PLUSIEURS AVANTAGES	8
2.1. Un large choix d'alliages	8
2.2. Une souplesse de conception	8
2.3. Une longue durée de vie	8
2.4. Un entretien minime	8
2.5. Des centaines de finitions de surface	8
2.6. Un excellent rapport résistance/poids	9
2.7. Une réflectivité élevée	9
2.8. La conductivité de la chaleur	9
2.9. Un matériau non combustible	9
2.10. Aucune émanation de substances dangereuses	10
2.11. Une sécurité optimale	10
3. LES PRODUITS DE CONSTRUCTION EN ALUMINIUM SONT TRES PERFECTIONNES	10
3.1. Conception, tests et fabrication	10
3.2. Marquage "CE" d'un coût abordable pour les PME	11
4. L'ALUMINIUM AMELIORE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES BATIMENTS	11
4.1. Éclairage naturel	11
4.2. Économie d'énergie en période de chauffage	12
4.3. Économie d'énergie en période de climatisation	13
4.4. Étanchéité à l'air	14
4.5. Chauffage solaire et photovoltaïque	14
4.6. Avantages de l'aluminium en rénovation	15
4.7. Enveloppes de bâtiment intelligentes	15
CONCLUSION	15
AUTRES INFORMATIONS ET REFERENCES	16
CREDITS PHOTOS	17

INTRODUCTION

L'aluminium est un métal très récent, extrait pour la première fois en 1854. Commercialement produit sous forme de métal précieux à partir de 1886, sa production industrielle en vue d'applications civiles n'a commencé qu'au cours des années 50.

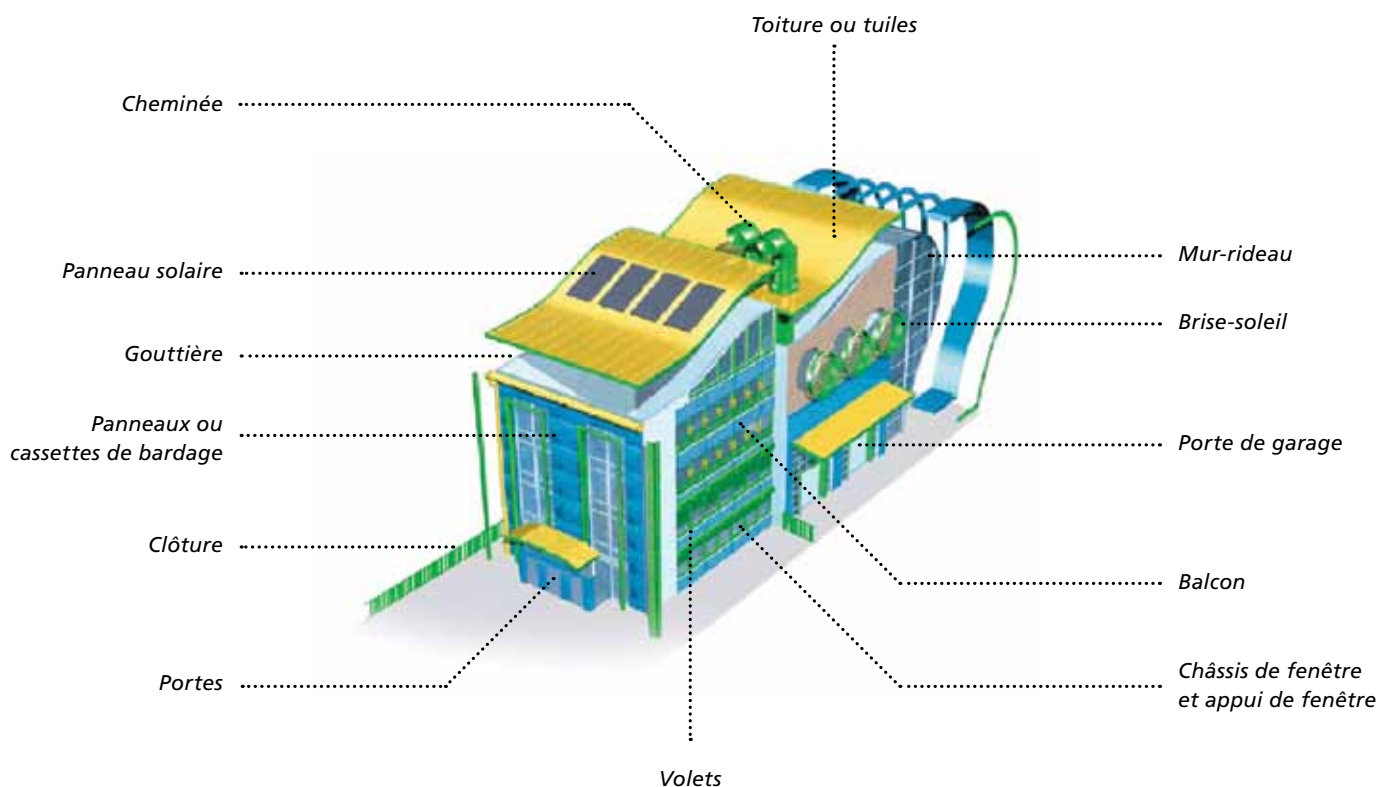
Sa première application célèbre dans le secteur de la construction remonte à 1898, lorsque le dôme de l'Église San Gioacchino de Rome était recouvert de feuilles d'aluminium. L'incroyable Empire State Building de style Art Déco à New York a été le premier bâtiment à intégrer, en 1931,

des composants en aluminium anodisés.

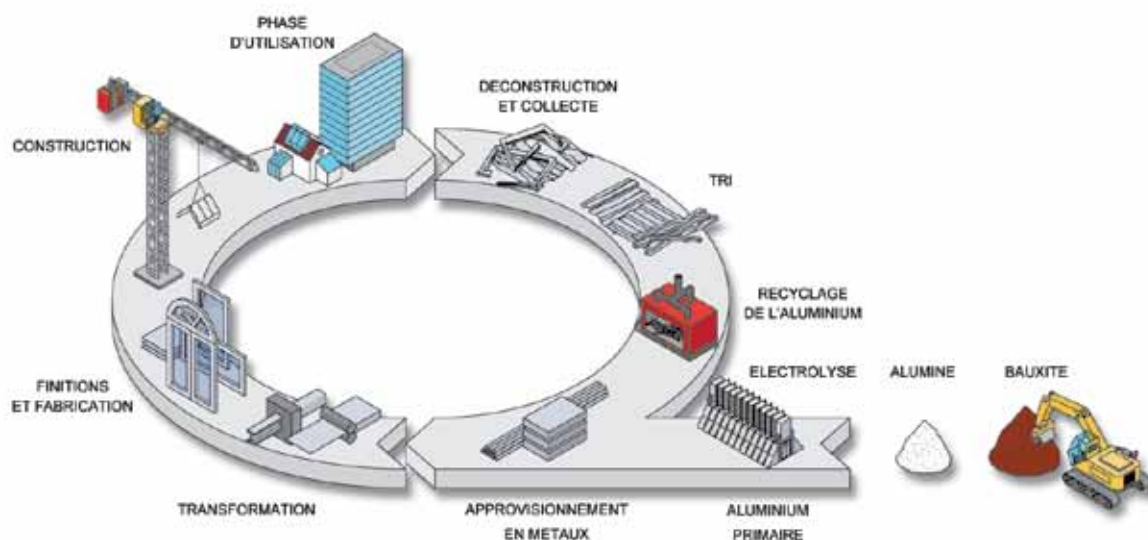
L'aluminium est aujourd'hui utilisé pour un large éventail d'applications dans le bâtiment et les travaux publics, et constitue le matériau de choix pour les murs-rideaux, les cadres de fenêtre, les vérandas et d'autres structures vitrées. Il est largement utilisé pour les volets roulants, les portes, les bardages et les toitures, les plafonds suspendus, les panneaux muraux et cloisons, les équipements de chauffage et de ventilation, les dispositifs de protection solaire, les réflecteurs de lumière et

les bâtiments entièrement préfabriqués. Les structures telles que les locaux d'habitation, les plateformes pétrolières, les ponts d'atterrissage pour les hélicoptères, les garde-corps, les échafaudages et les échelles sont également fabriquées en aluminium, d'une manière générale.

Les raisons de ce succès durable, en particulier le cycle de vie "du berceau au berceau" et sa contribution à la performance énergétique des bâtiments, sont expliquées dans la présente brochure.



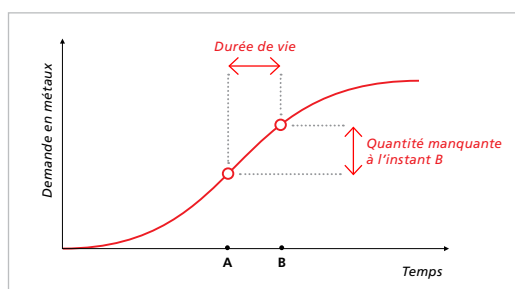
1. DU BERCEAU AU BERCEAU, LE CYCLE DE L'ALUMINIUM EST CONTINU



1.1. APPROVISIONNEMENT EN METAUX

Plus de la moitié de l'aluminium actuellement produit dans l'Union européenne provient de matières premières recyclées, et cette tendance évolue à la hausse. L'énergie requise pour recycler l'aluminium représentant environ 5% de celle nécessaire à sa production primaire, les avantages écologiques de son recyclage sont évidents. Le mode de recyclage des matériaux de construction en aluminium est expliqué à la Section 1.6.

En raison de la longue durée de vie des bâtiments et des véhicules de transport, la quantité disponible d'aluminium en fin de vie est aujourd'hui limitée à ce qui a été mis sur le marché il y a plusieurs années. Ce volume étant bien inférieur aux besoins actuels, la quantité manquante doit être fournie par l'industrie de l'aluminium primaire.



La bauxite, minerai à partir duquel l'aluminium primaire est produit, provient essentiellement d'Australie, du Brésil, d'Afrique de l'Ouest et des Antilles, ainsi que d'autres régions tropicales et subtropicales. L'ouverture de nouvelles mines est contrebalancée par la réhabilitation d'anciennes. Des plans de réhabilitation ont été établis pour 98% des mines, et la superficie reconvertie en forêts naturelles devrait être plus importante que la végétation originelle avant l'exploitation minière*.

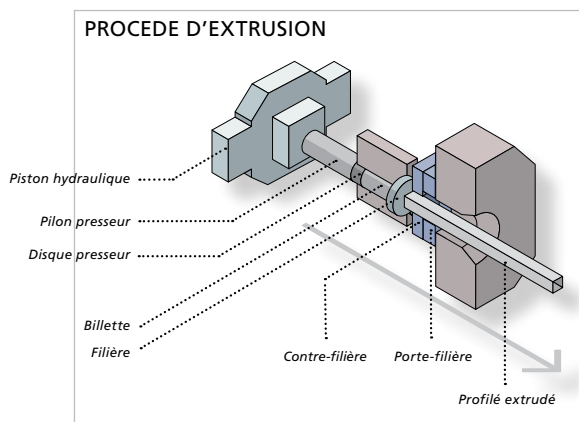


L'aluminium primaire est obtenu par électrolyse de l'alumine (oxyde d'aluminium) qui est extraite de la bauxite.

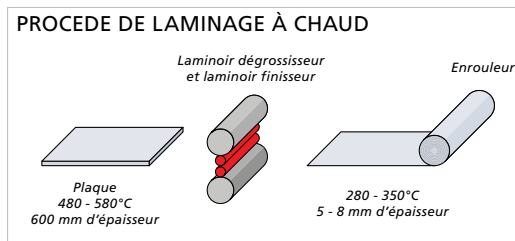
De 1990 à 2005, le total des émissions de gaz à effet de serre provenant de la production d'aluminium en Europe a diminué de 45%.

*4th Sustainable Bauxite Mining Report
International Aluminium Institute - 2008

1.2. TRANSFORMATION



Les profilés d'aluminium sont obtenus par un procédé d'extrusion, qui consiste à pousser une billette cylindrique préchauffée à travers une filière de forme spécifique. La facilité avec laquelle les alliages d'aluminium peuvent être extrudés en des formes complexes permet au concepteur non seulement de «mettre du métal exactement où il en faut», mais également d'introduire des propriétés multifonctionnelles. Les extrusions d'aluminium sont utilisées dans les bâtiments tertiaires et résidentiels pour les fenêtres, les portes, les murs-rideaux, les maisons préfabriquées ou structures de construction, et bien d'autres applications.



Les produits plats en aluminium sont obtenus par un procédé de laminage, où de grandes plaques d'aluminium sont introduites dans des laminoirs qui transforment l'aluminium en feuilles de diverses épaisseurs. Le procédé commence normalement par un laminage à chaud, qui consiste à soumettre la plaque à un va-et-vient entre des cylindres compresseurs. L'étape finale est un laminage à froid permettant de réduire l'épaisseur de la tôle laminée jusqu'à 0,15 mm. La tôle peut être affinée davantage en une feuille d'une épaisseur de 0,007 mm. Les tôles peuvent être mises en forme en vue d'être utilisées par exemple en tant que panneaux de bardage ou de volets roulants, tandis que les feuilles sont généralement appliquées à d'autres matériaux (isolation, par exemple).



L'aluminium est l'un des rares métaux qui peut être coulé selon tous les procédés de fonderie. Parmi les méthodes les plus courantes figurent la coulée sous pression, la coulée en coquille et le moulage en sable. Les pièces de fonderie peuvent également prendre des géométries complexes et permettent à l'architecte de travailler avec un matériau souple offrant peu de restrictions en matière de conception.

1.3. FINITIONS

L'aluminium compte parmi les quelques métaux qui peuvent être laissés à leur état naturel sans finition. Il s'oxydera naturellement au contact de l'air, pour donner une fine pellicule d'oxyde qui le protégera parfaitement de toute oxydation ultérieure.

L'anodisation est un procédé électrochimique qui renforce la pellicule d'oxyde naturelle se trouvant à la surface de l'aluminium, afin d'en améliorer la dureté ainsi que la résistance à la corrosion et à l'abrasion. Elle permet une finition de surface argentée mate très décorative, et des surfaces colorées peuvent également être obtenues en introduisant des teintures métalliques dans la couche anodisée. Une anodisation complète correspond en général à une couche anodisée d'environ 15 à 20 µm, tandis qu'une pré-anodisation est limitée à environ 5-10 µm.

Les deux revêtements décrits ci-après peuvent être appliqués avec ou sans pré-anodisation.

Le revêtement en poudre est essentiellement utilisé pour les profilés, mais peut également l'être pour les produits laminés.

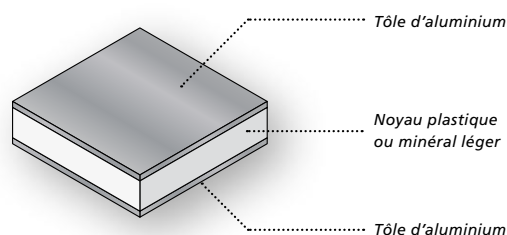
Il s'agit d'un type de peinture qui est appliquée sous forme de poudre sèche. Le revêtement est généralement appliqué de manière électrostatique, puis subit un traitement thermique pour lui permettre de fondre et de former une "peau". La poudre peut être un thermoplastique ou un polymère thermo durci. Un large éventail de couleurs et de degrés de brillance est disponible.





Le laquage en continu est le procédé le plus courant pour les produits laminés en aluminium.

Le substrat d'aluminium est livré sous forme de bobine en sortant des laminoirs. La bobine est positionnée au début de la ligne, puis déroulée à vitesse constante, en subissant un prétraitement, des bains de laquage et des traitements thermiques avant d'être rembobinée.



Les panneaux composites constituent une application importante des feuilles laquées en continu, c'est-à-dire un sandwich de deux feuilles d'aluminium collées à un noyau de polyéthylène. Faciles à courber et à plier, ces produits peuvent être utilisés pour les applications de bardage, de toiture, pour les totems de stations service etc.



1.4. PHASE D'UTILISATION

L'aluminium est très apprécié dans le secteur de la construction en raison de sa longue durée de vie, de son entretien minime et de sa contribution

à la performance énergétique des bâtiments. Ces atouts sont expliqués en détail aux chapitres 2, 3 et 4.

1.5. DECONSTRUCTION ET COLLECTE



Une étude réalisée par l'Université de technologie de Delft a mis en évidence le formidable taux de récupération de l'aluminium hors d'usage dans le secteur de la construction. Les taux de collecte prélevés à partir d'un large échantillon de bâtiments tertiaires et résidentiels dans six pays européens se sont avérés être supérieurs à 92% (avec une moyenne de 96%), ce qui démontre la valeur et la conservation de ce matériau à la



fin du cycle de vie des produits en aluminium.

Les produits en aluminium collectés sont ensuite réutilisés ou recyclés.



1.6. RECYCLAGE

La forte valeur intrinsèque de l'aluminium constitue une incitation économique indéniable en faveur de son recyclage. En effet, l'aluminium peut être recyclé indéfiniment sans aucune perte de valeur ou de propriétés. En outre, l'énergie requise à cette fin représente une petite fraction de celle nécessaire à sa production primaire, souvent pas plus de 5%, ce qui permet de profiter d'avantages écologiques évidents.

Dans de nombreux cas, l'aluminium est combiné à d'autres matériaux comme l'acier ou le plastique, qui sont le plus souvent séparés mécaniquement de l'aluminium avant d'être fondus: broyage suivi par une séparation par courants de Foucault et par flottation.

L'aluminium peut ensuite être fondu par des refondeurs ou des affineurs.

- Les refondeurs sont des entreprises qui traitent essentiellement les alliages corroyés déjà triés en utilisant des fours à chaleur sèche afin de produire des billettes d'extrusion ou des plaques de laminage.
- Les affineurs sont des entreprises qui traitent tous types de mitrilles, y compris des alliages mixtes et souillés, dans des fours rotatifs permettant la fusion et l'affinage de l'aluminium sous une couche de sel. Ils produisent principalement des alliages de moulage pour les fonderies.

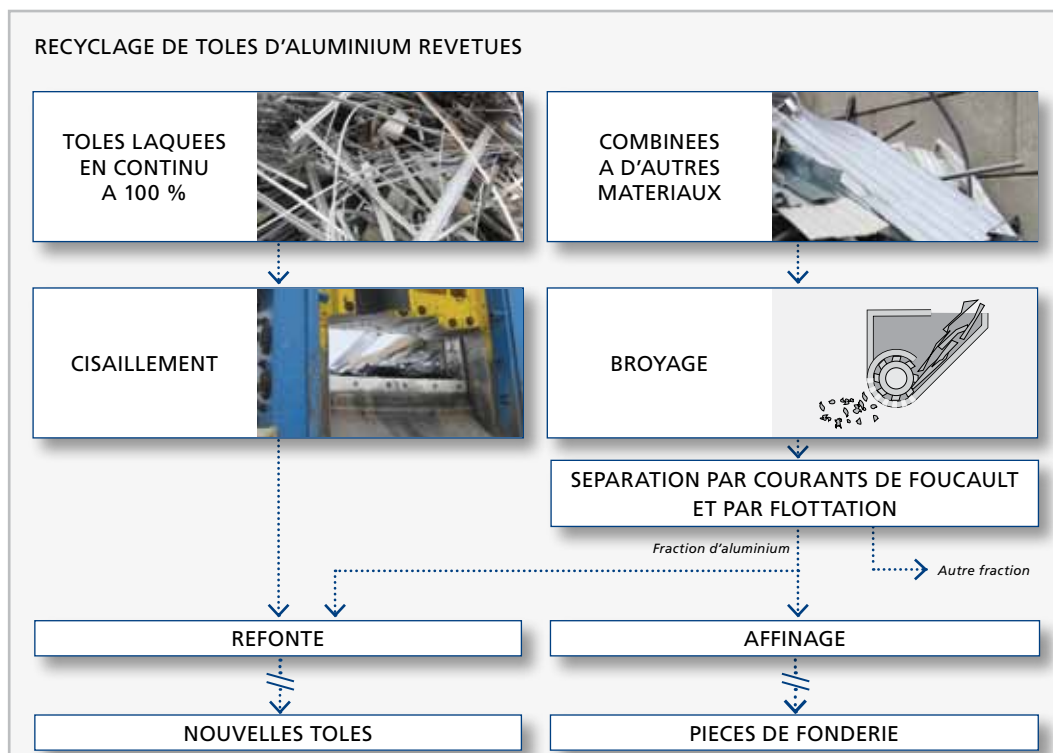
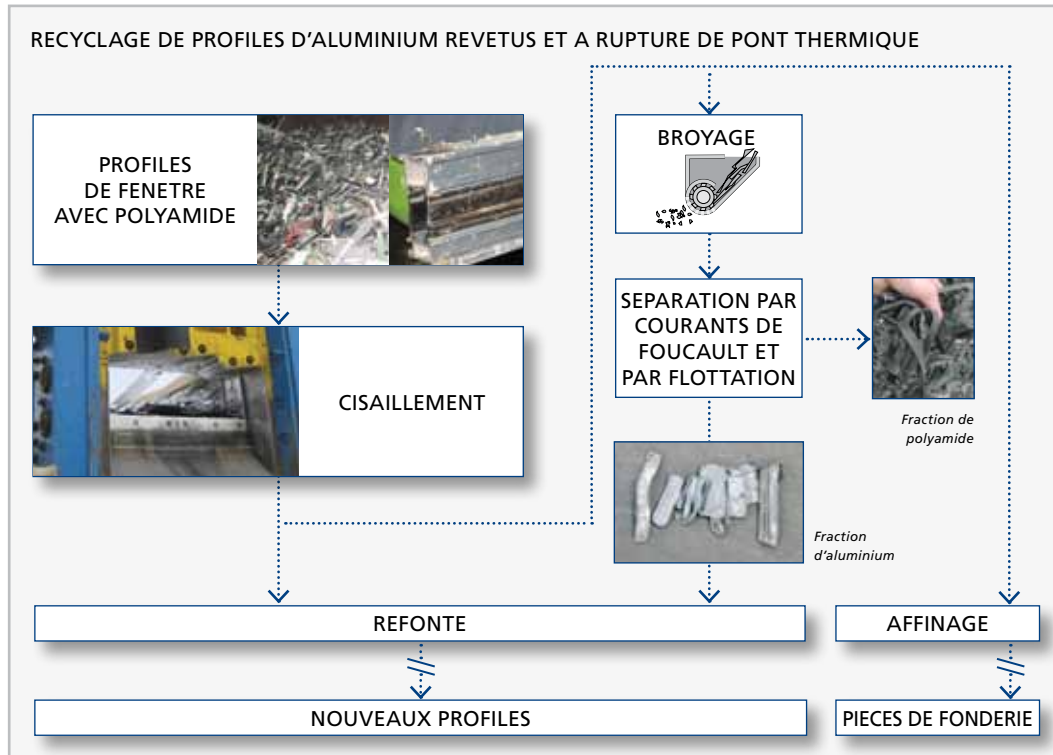


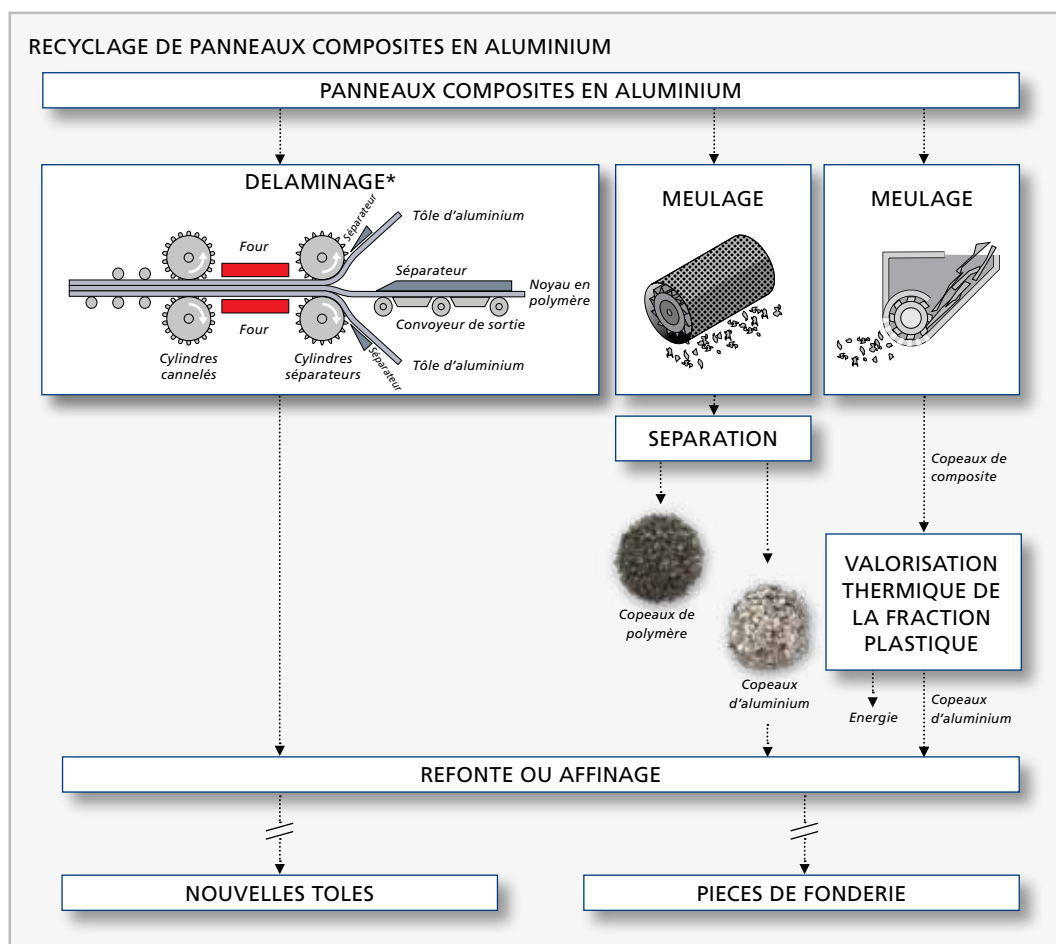
Au fur et à mesure que la technologie avance, un nombre croissant de refondeurs peuvent désormais traiter des mitrilles souillées ou contenant des polymères, ce qui limite, voire élimine totalement, le besoin de traiter les mitrilles au préalable. Ils utilisent un four à deux chambres. Les finitions appliquées à l'aluminium (laquage par exemple) sont brûlées dans la première chambre, et les émissions de gaz sont recueillies dans un puissant extracteur de fumées. Le chauffage de l'aluminium se déroule principalement dans la seconde chambre.

L'aluminium liquide peut ensuite être transporté directement jusqu'aux fonderies ou moulé en lingots, en billettes d'extrusion ou en plaques de laminage prêts à un nouvel emploi. Par conséquent, le cycle de vie d'un produit en aluminium ne correspond pas au modèle traditionnel "du berceau à la tombe", mais suit plutôt la logique "du berceau au berceau".

Dans les pages qui suivent, plusieurs diagrammes illustrent la manière dont les matériaux de construction en aluminium sont aujourd'hui recyclés.







1.7. ANALYSE DU CYCLE DE VIE ET FICHES DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUITS

Reconnaissant la hausse de la demande, l'Association Européenne de l'Aluminium (EAA) procède actuellement à l'établissement de fiches de déclaration environnementale de produits pour les matériaux de construction en aluminium, conformément aux normes ISO internationales.

Une fiche environnementale de produit est le type d'étiquetage écologique le plus complet et le plus transparent destiné à la communication d'entreprise à entreprise. Elle tient compte de l'ensemble du cycle de vie du produit et rassemble une grande quantité d'informations environnementales en une série d'indicateurs mondialement reconnus, tels que la "consommation d'énergie primaire", la "consommation d'eau", les "émissions de gaz à effet de serre", etc., exprimées en unités bien connues comme les équivalents CO₂. Cette fiche est en outre vérifiée par un tiers indépendant.

L'EAA dispose de logiciels générant des fiches de déclaration environnementale pour les fenêtres en aluminium et les tôles d'aluminium revêtues en continu, ainsi que, sous peu, pour les panneaux composites en aluminium.

2. L'ALUMINIUM COMBINE PLUSIEURS AVANTAGES

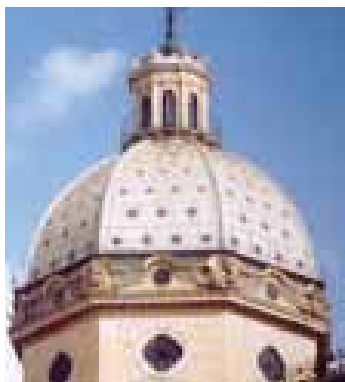
2.1. UN LARGE CHOIX D'ALLIAGES

Sous sa forme pure, l'aluminium est un métal très mou qui n'est donc pas adapté aux applications de construction. Grâce à l'ajout d'éléments d'alliage tels que le cuivre, le manganèse, le magnésium, le zinc, etc., et en ayant recours à des procédés de production adéquats, ses propriétés physiques et mécaniques peuvent être modifiées de manière très variée afin de répondre aux besoins d'un grand nombre d'applications différentes.



2.2. UNE SOUPLESSE DE CONCEPTION

Le procédé d'extrusion offre un éventail presque infini de formes et de sections permettant aux concepteurs d'intégrer de nombreuses fonctions dans un même profilé. Les tôles laquées et les panneaux composites peuvent être utilisés sous forme plane ou courbée, transformés en cassettes ou encore combinés avec d'autres matériaux pour former des panneaux "sandwich".



Par ailleurs, l'aluminium peut être scié, percé, rivé, vissé, plié et soudé en atelier ou sur chantier.

2.3. UNE LONGUE DURÉE DE VIE

Les produits de construction en aluminium sont fabriqués à partir d'alliages résistants à l'épreuve du temps. Ils ne vieillissent pas sous l'effet des rayons ultraviolets et résistent bien à la corrosion, ce qui garantit un comportement optimal pendant très longtemps.

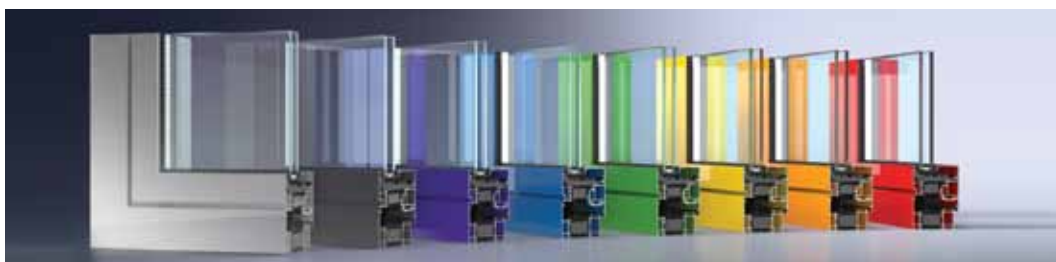
En 1898, le dôme de l'Église San Gioacchino de Rome était recouvert de tôles d'aluminium, qui aujourd'hui se trouvent encore dans leur état d'origine plus d'une centaine d'années plus tard.

2.4. UN ENTRETIEN MINIME

Hormis le nettoyage habituel pour des raisons esthétiques, l'aluminium ne requiert aucun entretien, qu'il soit nu ou laqué, ce qui représente un avantage énorme en termes de coût et pour l'environnement tout au long de la durée de vie d'un produit.

2.5. DES CENTAINES DE FINITIONS DE SURFACE

L'aluminium peut être anodisé ou peint en n'importe quelle couleur, pour obtenir n'importe quel effet optique ou état de surface, afin de répondre aux besoins décoratifs du concepteur. Ces procédés servent également à renforcer la durabilité du matériau et sa résistance à la corrosion, ainsi qu'à fournir une surface facile à nettoyer.



2.6. UN EXCELLENT RAPPORT RESISTANCE/POIDS

Cette propriété unique permet aux architectes de satisfaire aux exigences escomptées en termes de performance, tout en minimisant la charge exercée sur la structure portante d'un bâtiment. Il s'agit là d'un avantage essentiel pour les applications de bardage et de toiture.

En outre, grâce à la résistance et à la raideur inhérentes du métal, les châssis de fenêtre et les cadres des murs-rideaux en aluminium peuvent être très étroits, ce qui permet de maximiser la surface vitrée et les gains d'énergie solaire pour des dimensions extérieures données.

De plus, la légèreté du matériau facilite son transport et sa manutention sur chantier, réduisant ainsi le risque d'accident de travail.



2.7. UNE REFLECTIVITE ELEVÉE



Ce trait caractéristique fait de l'aluminium un matériau très performant pour la gestion de l'éclairage. Des collecteurs solaires en aluminium et des conduits de lumière peuvent être installés afin de réduire la consommation d'énergie liée à l'éclairage artificiel et au chauffage en hiver. Des brise-soleil en aluminium peuvent être utilisés pour compenser le besoin de climatisation en été.

2.8. LA CONDUCTIVITE DE LA CHALEUR

L'aluminium est un bon conducteur de chaleur, ce qui en fait un excellent matériau pour les échangeurs de chaleur utilisés dans les systèmes de ventilation éconergétiques ou dans les capteurs solaires thermiques.

Bien que cela puisse constituer un inconvénient dans les applications de fenêtre et de façade, cette propriété est compensée par une conception appropriée des profilés, dans lesquels sont serties des barrettes en matériau à faible conductivité thermique appelées "ruptures de pont thermique".



2.9. UNE SECURITE CONTRE L'INCENDIE

L'aluminium ne brûle pas et est donc classé en tant que matériau de construction non combustible (classe A1 selon la norme européenne). Néanmoins, les alliages d'aluminium fondent à environ 650°C sans toutefois libérer de gaz nocifs. Les toits industriels et les murs extérieurs sont de plus en plus fabriqués en panneaux recouverts d'une fine pellicule d'aluminium, ayant pour but de fondre en cas d'incendie majeur afin de permettre à la chaleur et aux fumées de s'échapper et donc de minimiser les dégâts.

2.10. AUCUNE EMANATION DE SUBSTANCES DANGEREUSES

Plusieurs études ont démontré que les matériaux de construction en aluminium ne présentent aucun danger pour les occupants ou l'environnement immédiat. De part et d'autre, les études menées aujourd'hui prouvent que les alliages utilisés, leurs traitements de surface (revêtement ou anodisation) et les matériaux employés sont tous neutres. Les matériaux de construction en aluminium n'ont aucun impact néfaste, que ce soit sur la qualité de l'air intérieur ou sur les eaux souterraines, du sol ou de surface.



2.11. UNE SECURITE OPTIMALE

Lorsqu'une sécurité élevée est requise, des cadres en aluminium renforcé, spécialement conçus pour répondre à ce besoin, peuvent être utilisés. Il est fort possible que le vitrage employé pour de telles applications soit lourd, mais le poids global de la structure reste raisonnable grâce à la légèreté du cadre en aluminium.

3. LES PRODUITS DE CONSTRUCTION EN ALUMINIUM SONT TRES PERFECTIONNES

3.1. CONCEPTION, TESTS ET FABRICATION



Les produits de construction en aluminium ne sont pas limités aux profilés ou aux tôles d'aluminium : sur la base de ces produits semi-finis, des solutions complètes sont proposées afin de répondre aux besoins du marché.

Pour les fenêtres et les murs-rideaux par exemple, un secteur où les fabricants sont essentiellement des PME employant de 2 à 12 personnes, les sociétés vendant des systèmes en aluminium appelés "gammistes" mettent au point puis testent des solutions complètes dans le respect des normes européennes et internationales.



Les fabricants peuvent acheter ces systèmes, les adapter à la taille souhaitée et les assembler en suivant les directives données par les sociétés les ayant conçus, afin d'obtenir des produits finis remplissant toutes les exigences requises pour une mise sur le marché européen.

Il en va de même pour les tôles d'aluminium laquées et les panneaux composites utilisés pour le bardage ou en toiture. Ils sont conçus et testés pour satisfaire aux exigences des normes européennes de sécurité contre l'incendie, et des kits de fixation spécialisés sont élaborés afin de simplifier leur installation dans les bâtiments.

3.2. MARQUAGE «CE» D'UN COUT ABORDABLE POUR LES PME

Les petites et moyennes entreprises peuvent tirer avantage de l'approche "en cascade", c'est-à-dire utiliser les rapports des tests longs et onéreux réalisés par un gammiste qui leur fournit une formation et des directives de fabrication. En utilisant cette approche, les fabricants peuvent, à un coût abordable, apposer la marque "CE" sur leurs produits et en déclarer la performance.



4. L'ALUMINIUM AMELIORE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES BATIMENTS

4.1. ECLAIRAGE NATUREL



Souplesse de conception, résistance, durabilité et stabilité dimensionnelle sont des propriétés remarquables des profilés d'aluminium. Il n'est donc pas surprenant que les profilés d'aluminium constituent les composants structurels naturels des larges surfaces vitrées telles que les vérandas, les puits de lumière, les murs-rideaux et les grandes fenêtres coulissantes.

Les profilés d'aluminium et les vitrages offrent la combinaison parfaite pour garantir un haut niveau d'éclairage naturel à l'intérieur des bâtiments. À titre d'exemple, pour les mêmes dimensions de fenêtre, de fins profilés d'aluminium à rupture de pont thermique peuvent augmenter le clair de vitrage de près de 20% par rapport aux fenêtres équipées de cadres fabriqués en d'autres matériaux. Comme illustré à la Section 2.7, la partie supérieure d'un système de protection solaire en aluminium peut être utilisée pour dévier une partie des rayons du soleil vers le plafond. Pour les pièces ou halls sans fenêtre, des conduits de lumière en aluminium peuvent apporter un éclairage naturel

provenant du toit jusque dans les endroits les plus sombres. L'éclairage naturel est sans conteste bénéfique au confort et au bien-être des occupants; il réduit également le besoin d'éclairage artificiel et contribue sensiblement à la performance énergétique du bâtiment.



4.2. ECONOMIE D'ENERGIE EN PERIODE DE CHAUFFAGE



Pendant les saisons froides, les pertes de chaleur d'un bâtiment doivent être réduites, tout en maximisant les gains d'énergie solaire. Dans ce cas, une large surface vitrée et isolée permettant d'importants gains d'énergie solaire sera installée à l'endroit le plus ensoleillé. Cette solution est souvent utilisée dans les bâtiments passifs et à faible consommation d'énergie. Maximiser les zones transparentes des fenêtres en utilisant des cadres fins peut aider à optimiser ces gains d'énergie. Par ailleurs, l'utilisation de volets en aluminium limitera les pertes de chaleur durant les nuits froides.

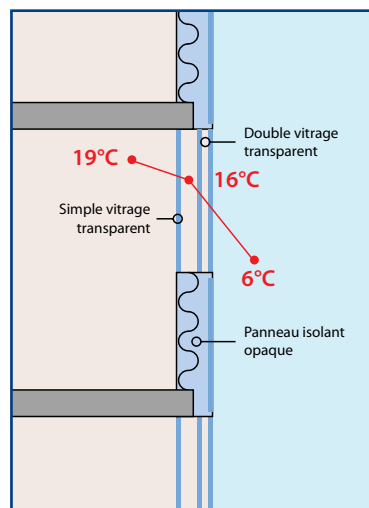
Les concepts de zone tampon tels que les façades à double peau permettent de réduire davantage les pertes d'énergie.



Des feuilles d'aluminium protègent également la face intérieure des produits d'isolation, et offrent ainsi une barrière imperméable à l'humidité, aux gaz et à la lumière. En outre, ils renvoient la chaleur infrarouge à l'intérieur du bâtiment, améliorant les performances d'isolation.

Les façades ventilées en aluminium protègent la face extérieure des produits d'isolation contre la pluie, qui provoquerait la détérioration de leurs propriétés isolantes. De plus, la lame d'air agit comme un mécanisme supplémentaire de rétention de chaleur. Les systèmes de façade ventilée permettent d'éviter des pertes d'énergie importantes.

PROFIL DE TEMPERATURE D'UNE FAÇADE A DOUBLE PEAU EN HIVER



4.3. ECONOMIE D'ENERGIE EN PERIODE DE CLIMATISATION



Pendant les saisons chaudes, il est nécessaire de minimiser les apports solaires à l'intérieur du bâtiment, afin d'optimiser le confort thermique des occupants et de réduire les besoins de climatisation. Il en résulte que, dans les régions chaudes, le vitrage devrait être utilisé en association avec des brise-soleil tels que des persiennes ou des volets. Dans les régions où les températures d'hiver et d'été varient sensiblement, il est primordial de concevoir des brise-soleil capables d'optimiser les apports solaires des fenêtres en fonction des saisons.

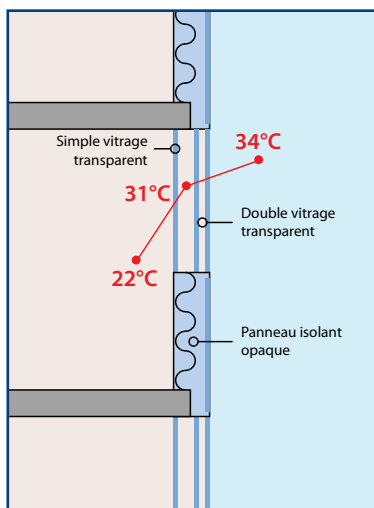
Une façade à double peau peut également être conçue pour diminuer les apports solaires, en



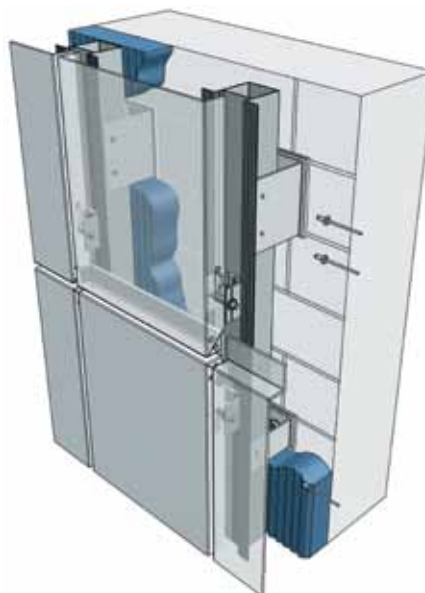
utilisant sa couche extérieure et/ou en incorporant des protections solaires mobiles.

Les façades ventilées en aluminium renvoient une partie du rayonnement solaire et assurent une ventilation naturelle, ce qui réduit la quantité de chaleur absorbée par les bâtiments en période chaude.

PROFIL DE TEMPERATURE D'UNE FAÇADE A DOUBLE PEAU EN ETE



FACADE VENTILEE EN ALUMINIUM

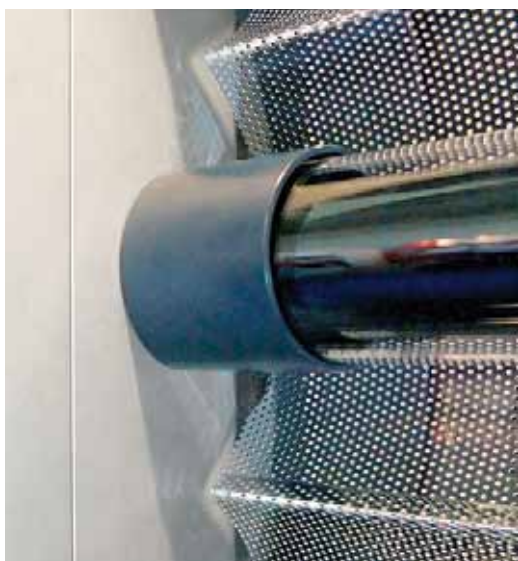


4.4. ETANCHEITE À L'AIR

Les normes internationales ainsi que les réglementations européennes et nationales en matière de construction deviennent de plus en plus strictes, dans le but d'améliorer l'étanchéité à l'air des bâtiments et donc de minimiser les pertes de chaleur. Les produits en aluminium sont un choix idéal car ils ne sont pas poreux et leur stabilité mécanique garantit un comportement optimal dans le temps.

4.5. CHAUFFAGE SOLAIRE ET TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAÏQUE

L'exploitation de l'énergie solaire est de toute évidence un moyen naturel d'équilibrer positivement la performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment. A titre d'exemple, l'utilisation de capteurs solaires thermiques plans



Capteur solaire à tubes avec réflecteur en aluminium

ou à tubes est une façon extrêmement efficace d'assurer un approvisionnement en eau chaude pour les applications tertiaires et résidentielles. Grâce à sa conductivité thermique et sa durabilité, l'aluminium anodisé, éventuellement associé à des réflecteurs en aluminium pour concentrer les rayons du soleil, semble être le matériau de prédilection pour capter le rayonnement solaire.

En raison des avantages associés à la durabilité et à la légèreté du matériau, les profilés d'aluminium sont largement utilisés dans les systèmes photovoltaïques, et spécialement installés sur les toits des bâtiments, où le poids doit être réduit autant que possible. Des cellules photovoltaïques peuvent également être directement intégrées dans les grandes surfaces vitrées comme les vérandas, ainsi que dans les brise-soleil en aluminium. Les profils d'aluminium sont tout particulièrement conçus pour permettre l'électrification facile et durable de l'ensemble du système photovoltaïque. Par conséquent, l'aluminium est un matériau essentiel pour appuyer le développement des systèmes de captage de l'énergie solaire, qui contribuent largement au développement durable.



4.6. AVANTAGE DE L'ALUMINIUM EN RENOVATION



L'aluminium permet de transformer les "monstres énergétiques" en bâtiments à faible consommation d'énergie.

Par exemple, le "Torenflat", un HLM aux Pays-Bas se compose de 484 appartements situés de part et d'autre de couloirs centraux sur 19 étages. L'un des objectifs importants de cette rénovation, qui a entièrement été mise en œuvre alors que les occupants vivaient dans l'immeuble, visait à éliminer tous les ponts thermiques présents dans le complexe. Cet objectif a été atteint en enveloppant la totalité du bâtiment dans un "chaud manteau", une légère paroi thermique composée d'éléments de façade en aluminium entièrement préfabriqués qui ont pu être fixés sur la structure existante. Chaque appartement a fait peau neuve en l'espace d'un jour ouvré. La construction d'une telle enveloppe autour du bâtiment a permis d'améliorer considérablement ses performances thermiques – soit une progression de trois classes selon le système d'étiquetage énergétique néerlandais. Ce projet a nécessité un investissement minimal et eu un impact économique et social maximal.

4.7. ENVELOPPES DE BATIMENT INTELLIGENTES

Les façades intelligentes intégrant des systèmes en aluminium peuvent faire diminuer de 50% la consommation d'énergie des bâtiments. La principale caractéristique de ces constructions intelligentes est leur interaction optimisée avec l'extérieur, qui permet de réduire les besoins de chauffage, de climatisation, de ventilation et d'éclairage tout au long des saisons. Ce résultat est obtenu au moyen de plusieurs techniques et procédés, dont la technologie photovoltaïque, les mécanismes de ventilation optimisée, et une gestion appropriée de l'éclairage et de l'ombrage.



CONCLUSION

L'aluminium joue un rôle majeur pour la durabilité des nouveaux bâtiments et la rénovation des constructions existantes. Grâce à ses propriétés remarquables, ce matériau contribue largement à la performance énergétique, à la sécurité et au confort des nouveaux bâtiments. Sa versatilité permet également de moderniser les édifices existants, même les plus anciens. L'aluminium joue un rôle important dans la production d'énergies renouvelables à partir de sources solaires. Enfin, au terme de sa très longue durée de vie, la forte valeur intrinsèque de ce matériau constitue une incitation économique indéniable en faveur de son recyclage, par le biais de plusieurs procédés adaptés à la nature des produits en fin de vie, et garantit ainsi son cycle de vie du berceau au berceau et les avantages environnementaux qui s'y rapportent.

En conséquence, le recyclage des matériaux de construction en aluminium n'est pas une potentialité, mais bien une réalité d'aujourd'hui.



AUTRES INFORMATIONS ET REFERENCES

Liens européens et internationaux

European Aluminium Association	www.aluminium.org
European Aluminium Association, Groupe Construction	www.alubuild.eu
Federation of European Aluminium Windows & Curtain Wall Manufacturers' Associations	www.faecf.org
European Aluminium Award	www.aluminium-award.eu
Portail de la Commission européenne sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments	www.buildup.eu
Organisation of European Aluminium Recycling Industry	www.oea-alurecycling.org
European Aluminium Foil Association	www.alufoil.org
International Aluminium Institute	www.world-aluminium.org
International Aluminium Institute, Green Building Website	http://greenbuilding.world-aluminium.org

Associations nationales de l'aluminium

Autriche	Fachverband NE-Metall - Wirtschaftskammer Österreich Aluminium Fenster Institut Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Metall-Fenster/Türen/Tore/Fassaden	www.nemetall.at www.alufenster.at www.amft.at
Belgique	Aluminium Center	www.aluminiumcenter.be
Danemark	Aluminium Danmark	www.alu.dk
France	Association Française de l'Aluminium Association Aluminium Architecture Syndicat National de la construction des fenêtres, façades et activités associées	www.aluminium-info.com www.aluminiumarchitecture.com www.snfa.fr
Allemagne	Gesamtverband der Aluminiumindustrie Verwertungsgesellschaft Aluminium-Altfenster	www.aluinfo.de www.a-u-f.com
Grèce	Aluminium Association of Greece Greek Association of Aluminium Manufacturers	www.aluminium.org.gr www.seka.org.gr
Italie	Centro Italiano Alluminio Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe	www.assomet.it www.uncsaal.it
Espagne	Asociación Nacional de Extruidores de Perfiles de Aluminio	www.anexpa.org
Suisse	Association Suisse de l'Aluminium / Aluminium-Verband Schweiz	www.alu.ch
Pays-Bas	Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie Aluminium Centrum Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche	www.vnmi.nl www.aluminiumcentrum.nl www.vmr.nl
Suède	Aluminiumriktet Sverige	www.aluminiumriktet.com
Royaume-Uni	Aluminium Federation Council for Aluminium in Buildings	www.alfed.org.uk www.c-a-b.org.uk

SPONSORS (MARQUES)

Alcoa Architectural Products (Kawneer, Reynobond, Reynolux)	www.alcoa.com
Alumil	www.alumil.com
Hydro Building Systems (Wicona, Technal, Alumafel/Domal) and Hydro Rolled Products	www.hydro.com
Metra	www.metraarchitettura.it
Novelis	www.novelis-painted.com
Reynaers Aluminium	www.reynaers.com
Sapa Building System & Sapa Profiles	www.sapagroup.com
Schüco	www.schueco.com
Elval Colour (Etem and Etalbond)	www.elval-colour.com
3A Composites (Alucobond)	www.3acomposites.com



CREDITS PHOTOS

Couverture	Modehaus Walz, Ulm, DE, Architekturbüro Peter Welz, Hydro Building Systems (Wicona)
Introduction	Dessin - applications, Alcoa Architectural Products
1.1	Projet de reboisement au Brésil, MRN
1.2	Statue coulée d'Eros, London Picadilly Circus, Sir Alfred Gilbert, 1893
1.3	Revêtement en poudre et échantillons, Schüco
1.3	Ligne de laquage en continu et échantillons, Alcoa Architectural Products
1.5	Broyage hydraulique à Wuppertal, DE, Delft University of Technology
1.5	Bandes et plaques d'aluminium pour plafond collectées, déconstruction du bâtiment de Pirelli, IT, Delft University of Technology
1.6	Four de refusion à deux chambres, Hydro Aluminium Rolled Products
1.6	Transport d'aluminium liquide recyclé, Aleris Recycling
1.6	Images utilisées dans les organigrammes de recyclage, E-Max, Metra, 3A Composites et European Aluminium Association
2.2	Anciens silos de stockage de sucre convertis en bureaux, Halfweg, NL, Soeters van Eldonk Architects, Novelis & Hydro Building Systems (Wicona)
2.3	Dôme de l'Église San Gioacchino de Rome, archives de la European Aluminium Association
2.5	Coins de fenêtre en aluminium avec revêtement en poudre, Schüco
2.6	Mellat Park Cineplex, Catherine Spiridonoff & Reza Daneshmir Architects, Reynaers Aluminium
2.7	Dessin - gestion de l'éclairage, Warema
2.8	Coupe de fenêtre bicolore à rupture de pont thermique, Metra
2.9	À gauche : test de combustion d'un élément de mur-rideau en aluminium, European Aluminium Association
2.9	À droite : test de réaction au feu de panneaux composites en aluminium, 3A Composites
2.11	Coin de fenêtre en aluminium de haute sécurité, Schüco
3.1	Test de résistance de mur-rideau au vent et à l'air, à gauche: Schüco - à droite: Hydro Building Systems
3.2	Sessions de formation, à gauche: Reynaers Aluminium - à droite: Schüco
4.1	À gauche : puit de lumière en aluminium, Sapa Building System
4.1	À droite : conduit de lumière, Velux
4.2	En haut à gauche : maison optimisant les gains d'énergie solaire, Hydro Building Systems (Technal)
4.2	En haut à droite : panneau isolant en polyuréthane avec feuille d'aluminium, PU-Europe
4.2	En bas à gauche : rénovation du Royal Olympic Hotel, Athens, GR, Alumil
4.3	En haut à gauche : volet roulant en aluminium, Novelis
4.3	En haut à droite : persiennes en aluminium, Alcoa Architectural Products (Kawneer)
4.3	En bas à droite : dessin - façade ventilée, Alcoa Architectural Products
4.5	En haut : capteur solaire thermique à tubes avec réflecteur en aluminium, Ritter Energie & Umwelttechnik
4.5	En bas : mur-rideau en aluminium intégrant des cellules photovoltaïques, O.L.V. Ziekenhuis, Aalst, BE, VK STUDIO Architects, Sapa Building System
4.6	Amélioration de l'efficacité énergétique du "Torenflat", Zeist, NL, Frowijn de Roos Architects, Kremers Aluminium
4.7	Façade de bâtiment intelligente, ift Rosenheim, DE
Conclusion	Complexe de bureaux, Athens, GR, L. Giannousi Architect, Etem & Etalbond

L'ALUMINIUM DANS LES BATIMENTS, UNE SOLUTION DURABLE

L'aluminium est un matériau durable:

- 100% recyclable, sans aucune perte de qualité
- Cycle de vie du berceau au berceau
- Longue durée de vie

L'aluminium contribue aux constructions durables:

- Eclairage naturel
- Systèmes d'économie d'énergie
- Etanchéité à l'air
- Capteurs solaires thermiques et photovoltaïques

Avenue de Broqueville, 12
BE - 1150 Bruxelles - Belgique
Tél.: +32 2 775 63 63
Fax: +32 2 779 05 31
Email: eea@eea.be
Site Web: www.aluminium.org