

SYNDICAT NATIONAL DE LA CONSTRUCTION  
DES FENÊTRES, FACADES ET ACTIVITES ASSOCIEES

**FICHE DE DECLARATION  
ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE**

Conforme à la norme *NF P 01-010*

**N° 07-147 : 2009**

**Porte-fenêtre aluminium coulissante 2 vantaux**

22 Juillet 2009

# PLAN

<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>GUIDE DE LECTURE</b>	<b>4</b>
<b>1. Caractérisation du produit selon NF P 01-010 § 4.3</b>	<b>5</b>
1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)	5
1.2. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)	6
1.3. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle	7
<b>2. Données d'Inventaire et autres données selon NF P 01-010 § 5 et commentaires relatifs aux effets environnementaux et sanitaires du produit selon NF P 01-010 § 4.7.2</b>	<b>8</b>
2.1. Consommations des ressources naturelles (NF P 01-010 § 5.1)	8
2.2. Emissions dans l'air, l'eau et le sol (NF P 01-010 § 5.2)	18
2.3. Production de déchets (NF P 01-010 § 5.3)	22
<b>3. Impacts environnementaux représentatifs des produits de construction selon NF P 01-010 § 6</b>	<b>24</b>
<b>4. Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments selon NF P 01-010 § 7</b>	<b>25</b>
4.1. Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)	26
4.2. Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (NF P 01-010 § 7.3)	27
<b>5. Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion du bâtiment, d'économie et de politique environnementale globale</b>	<b>29</b>
5.1. Ecogestion du bâtiment	29
5.2. Préoccupation économique	29
5.3. Politique environnementale globale	30
<b>6. Annexe : Caractérisation des données pour le calcul de l'Inventaire de Cycle de Vie (ICV)</b>	<b>32</b>
6.1. Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)	32
6.2. Sources de données	34
6.3. Traçabilité	35

## INTRODUCTION

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire des fenêtres aluminium est la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire élaborée par l'AIMCC (FDE&S version 2005).

Cette fiche constitue un cadre adapté à la présentation des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction conformément aux exigences de la norme NF P 01-010 et à la fourniture de commentaires et d'informations complémentaires utiles dans le respect de l'esprit de cette norme en matière de sincérité et de transparence (NF P 01-010 § 4.2).

Un rapport d'accompagnement de la déclaration a été établi, il peut être consulté, sous accord de confidentialité, au siège du SNFA.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète d'origine : « titre complet, date d'édition, adresse de l'émetteur » qui pourra remettre un exemplaire authentique.

Le SNFA publie 7 FDES génériques pour les menuiseries extérieures en aluminium (3 types de fenêtres, 4 types de façades rideaux).

### **Producteur des données (NF P 01-010 § 4).**

La présente fiche est une fiche générique, les données sont issues à la fois :

- de l'European Aluminium Association (EAA) qui représente l'ensemble des industries européennes du secteur et qui a développé des études concernant l'analyse du cycle de vie de l'aluminium en intégrant des données européennes [Source : « Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry », April 2008, page 35]
- et des membres du SNFA.
  
- L'EAA a mis en place un programme environnemental qui lui permet de fournir des données Européennes sur les matériaux des différents constituants de la fenêtre.
- L'EAA a déterminé un profil Européen type d'un fabricant de la fenêtre pour calculer les parts fabrication, transport et installation.
- Le SNFA a déterminé un système type de fenêtre représentatif des conceptions de ses adhérents.

Seuls peuvent prévaloir de cette fiche les membres du syndicat du SNFA et leurs clients avec l'accord de ces derniers.

### **CONTACT**

Jean Luc MARCHAND  
SNFA

(Syndicat national de la construction des fenêtres, façades et activités associées)

10 rue du Débarcadère  
75852 Paris

[snfa@snfa.fr](mailto:snfa@snfa.fr)    [www.snfa.fr](http://www.snfa.fr)

## **GUIDE DE LECTURE**

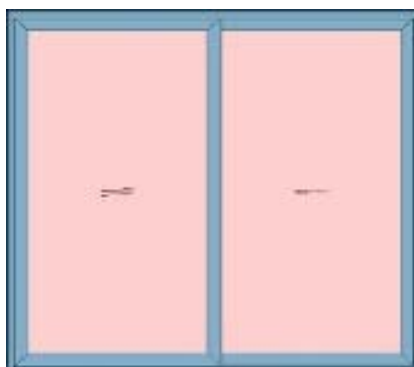
Les informations environnementales concernant l'aluminium sont disponibles dans le rapport de l'EAA – « Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry », April 2008.

[www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/environmental-profile-report](http://www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/environmental-profile-report)

# 1. Caractérisation du produit selon NF P 01-010 § 4.3

## 1.1. Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

On définit l'Unité Fonctionnelle comme étant un (1) mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface de porte-fenêtre deux vantaux pendant une annuité, sur une durée de vie typique (DVT) de 30 ans.



Le mètre carré a été choisi car c'est l'unité de base utilisée pour les menuiseries. Par ailleurs, la durée de vie choisie est de 30 ans. Bien que l'aluminium ait une durée de vie dans le temps bien plus importante, cette durée a été choisie par rapport à la durée de vie du vitrage. En effet, ce choix a été motivé dans le but de garder une cohérence avec les choix fait par les professionnels du verre.

## 1.2. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)

Ainsi, une porte-fenêtre, de dimensions égales à 2,30 mètres par 2,18 mètres (5,014 m<sup>2</sup>) avec une surface de clair de vitrage de 4,06 m<sup>2</sup> pour un poids total de 126,56 Kg, est constituée :

- D'aluminium pour un poids de 32,36 Kg
- D'un double vitrage pour un poids de 88,91 Kg
- De rupture thermique en polyamide 6,6 GF pour un poids de 2,20 Kg
- De joint d'étanchéité en élastomère de type EPDM pour un poids de 2,26 Kg
- D'autres matériaux (quincaillerie en acier, calfeutrement silicone,...) pour un poids de 0,83 Kg

Type	Unité	Valeur de l'Unité Fonctionnelle pour une annuité	Valeur de l'Unité Fonctionnelle pour la Durée de Vie Typique
Aluminium	Kg/m <sup>2</sup>	0,215	6,453
Verre	Kg/m <sup>2</sup>	0,591	17,73
Polyamide 6,6 GF	Kg/m <sup>2</sup>	0,0146	0,439
EPDM	Kg/m <sup>2</sup>	0,015	0,450
Autres	Kg/m <sup>2</sup>	0,147	4,399
<b>Total produit</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>0,841</b>	<b>25,24</b>

Les masses et les données de bases pour le calcul de l'Unité fonctionnelle sont issues à la fois :

- de l'European Aluminium Association (EAA) qui représente l'ensemble des industries européennes du secteur et qui a développé des études concernant l'analyse du cycle de vie de l'aluminium en intégrant des données européennes [Source : « Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry », April 2008, page 35]
- et des membres du SNFA.

Habituellement, la fenêtre n'est pas emballée. Dans de rares cas, une pellicule de plastique en polyéthylène pour la protection est demandée (cette feuille n'a pas été prise en compte dans cette FDES). La feuille de plastique est collectée avec les déchets d'ordures ménagères. Sur le chantier, les produits sont prêts à poser, il n'y a donc pas de chutes lors de la mise en œuvre.

### 1.3. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle

La fenêtre décrite est à ouverture coulissante deux vantaux, et est utilisée aussi bien dans les bâtiments d'habitation que pour les bâtiments du tertiaire.

La fonction du système étudié est entre autres de laisser passer la lumière. Cependant une fenêtre remplit une multitude de fonctions et doit posséder certaines caractéristiques qui permettent d'assurer le niveau de confort des occupants.

Ainsi les fonctions du système sont les suivantes :

- limiter la déperdition de chaleur, la transmission du son, le passage de l'air, l'écoulement de la vapeur et la formation de condensation ;
- laisser pénétrer la chaleur du soleil en hiver, tout en assurant le confort d'été.
- protéger contre les intempéries, comme la pluie, la neige et le vent ;
- être facile à manœuvrer et à entretenir ;
- être esthétique ;

Les profilés aluminium utilisés sont constitués de deux demi profilés assemblés par des barrettes en polyamide serties. Ce procédé dit « RPT » rupture de pont thermique permet de limiter les échanges thermiques dus au profilé.

La finition est réalisée par thermolaquage : protection et décoration durable, le thermolaquage consiste en l'application d'un revêtement de peinture poudre polyester par projection électrostatique et cuit au four à 200°C environ, qui se transforme par fusion et polymérisation en un film homogène résistant et protecteur.

Les profilés thermolaqués sont ensuite généralement distribués en barre de 6 mètres et sont prêts à être usinés et assemblés.

La technique du profilé RPT permet des couleurs de thermoacquages différentes sur les 2 demi-profilés et ainsi de réaliser des fenêtres bicolores.

La fenêtre est équipée d'un double vitrage 4/16/4 à isolation renforcée.

Le produit étudié dans cette FDES représente le cas 1 de la norme NF P01-010 car il ne nécessite pas de remplacement et la colonne vie en œuvre comprend les flux d'entretien.

## 2. Données d'Inventaire et autres données selon NF P 01-010 § 5 et commentaires relatifs aux effets environnementaux et sanitaires du produit selon NF P 01-010 § 4.7.2

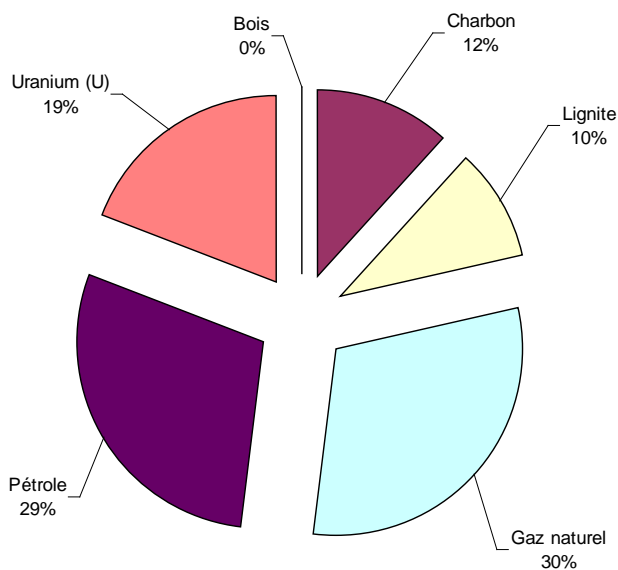
Les données d'inventaire de cycle de vie qui sont présentées ci-après ont été calculées pour l'unité fonctionnelle définie en 1.1 et 1.2

### 2.1. Consommations des ressources naturelles (NF P 01-010 § 5.1)

#### 2.1.1. Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.1)

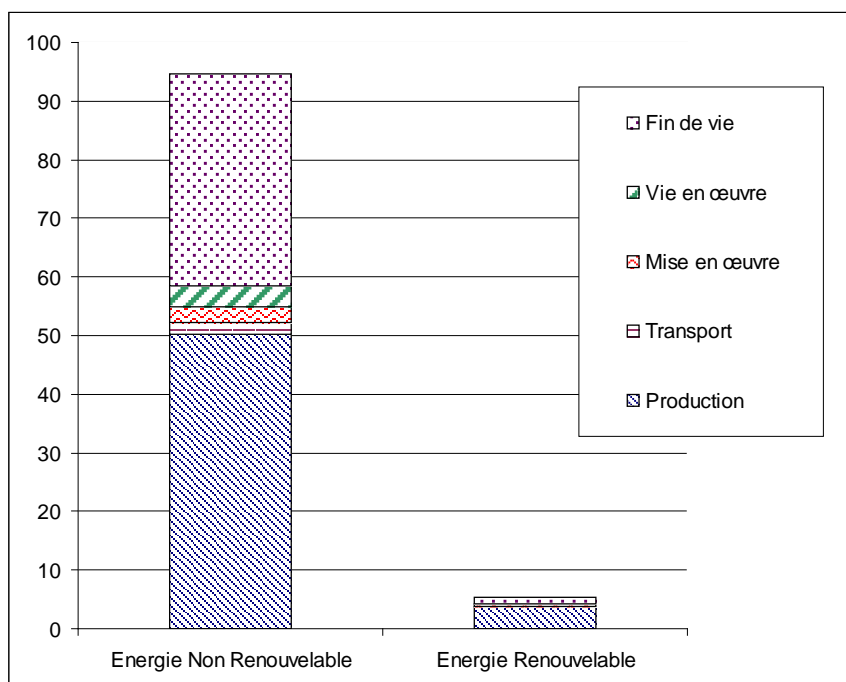
Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
<b>Consommation de ressources naturelles énergétiques</b>								
Bois	kg	6,63E-06	8,64E-09	8,20E-04	1,41E-05	4,55E-06	8,45E-04	2,54E-02
Charbon	kg	6,21E-02	4,89E-05	5,17E-03	1,50E-03	3,54E-02	1,04E-01	3,13E+00
Lignite	kg	6,70E-02	4,81E-05	5,33E-03	9,29E-04	5,07E-02	1,24E-01	3,72E+00
Gaz naturel	kg	1,05E-01	6,03E-04	5,22E-03	9,98E-03	8,97E-02	2,10E-01	6,31E+00
Pétrole	kg	9,37E-02	1,13E-02	3,72E-03	9,35E-03	5,69E-02	1,75E-01	5,25E+00
Uranium (U)	kg	3,75E-06	4,60E-09	2,35E-07	8,76E-08	2,75E-06	6,83E-06	2,05E-04
Etc.								
<b>Indicateurs énergétiques</b>								
Energie Primaire Totale	MJ	1,41E+01	5,13E-01	8,42E-01	9,27E-01	9,74E+00	2,62E+01	7,85E+02
Energie Renouvelable	MJ	9,91E-01	6,83E-04	1,15E-01	6,18E-04	3,20E-01	1,43E+00	4,28E+01
Energie Non Renouvelable	MJ	1,31E+01	5,12E-01	7,27E-01	9,26E-01	9,42E+00	2,47E+01	7,42E+02
Energie procédée	MJ	12,99	5,13E-01	8,42E-01	9,27E-01	1,77	25,09	7,53E+02
Energie matière	MJ	1,11	0	0	0	0	1,11	33,4
Electricité	kWh	0,46	0	0	0	0,04	0,50	15,0

**Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles énergétiques et aux indicateurs énergétiques :**



**Figure 1 :**  
Répartition de l'utilisation de l'énergie primaire non renouvelable (en MJ) en fonction des sources d'énergie pour la production, l'utilisation et la fin de vie du produit déclaré

L'énergie non renouvelable utilisée provient du gaz naturel à hauteur de 30%, du pétrole à hauteur de 27% et de l'énergie nucléaire 21%.



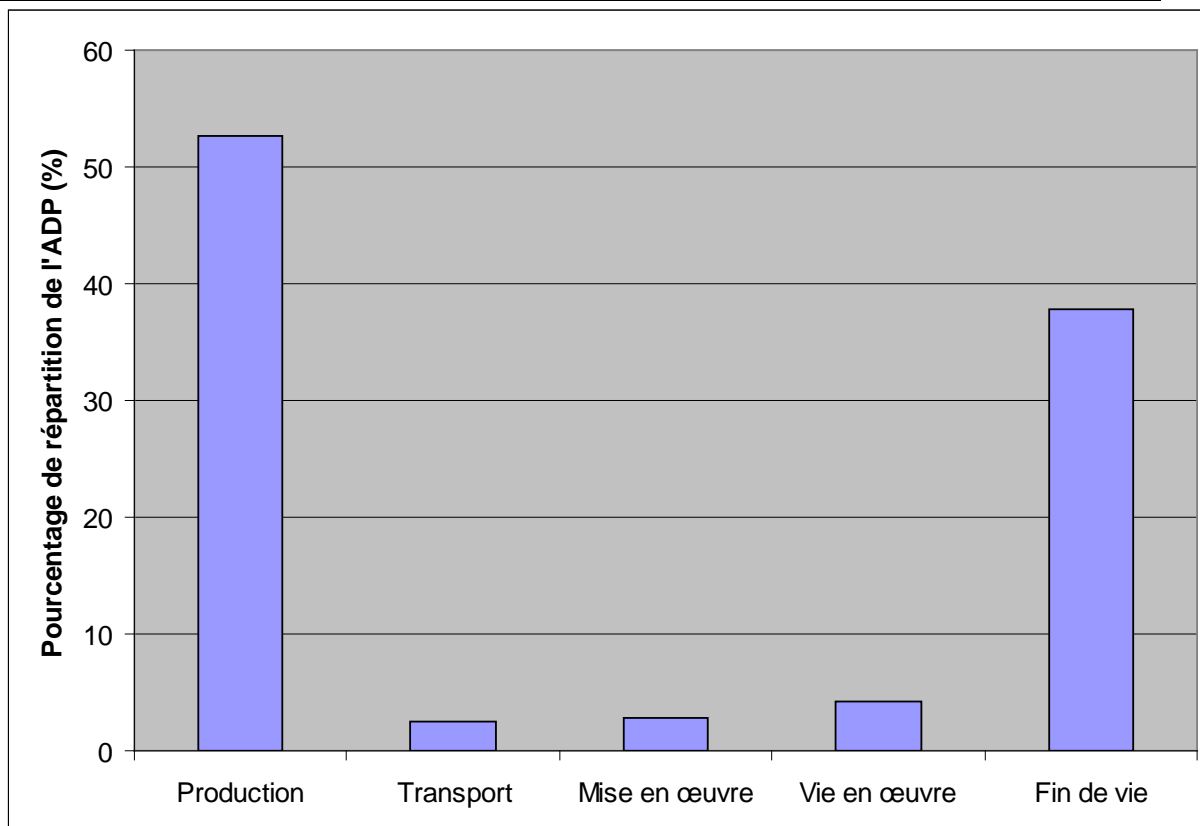
**Figure 2 :**  
Répartition de l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables d'énergie primaire par les différentes étapes du cycle de vie

L'énergie renouvelable représente plus de 5% de l'énergie totale et est principalement utilisée lors de la phase de production. Environ 55% de la consommation totale d'énergie est utilisée pour la phase de production et environ 35% est utilisée pour la phase de fin de vie.

### 2.1.2. Consommation de ressources naturelles non énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.2)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Antimoine (Sb)	kg	2,02E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,27E-13	7,29E-13	2,19E-11
Argent (Ag)	kg	4,60E-08	0,00E+00	2,61E-07	0,00E+00	6,48E-09	3,13E-07	9,40E-06
Argile	kg	3,23E-03	2,81E-06	1,86E-06	5,58E-07	1,28E-02	1,61E-02	4,82E-01
Arsenic (As)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	8,11E-02	1,56E-08	3,91E-07	4,18E-09	1,35E-03	8,25E-02	2,47E+00
Bentonite	kg	2,54E-04	1,05E-05	8,32E-06	2,12E-06	1,72E-04	4,47E-04	1,34E-02
Bismuth (Bi)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bore (B)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cadmium (Cd)	kg	9,52E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,63E-08	3,59E-08	1,08E-06
Calcaire	kg	1,38E-01	2,15E-05	1,22E-03	3,80E-05	2,34E-02	1,63E-01	4,90E+00
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	3,59E-07	4,11E-12	2,86E-11	8,62E-13	1,09E-06	1,45E-06	4,35E-05
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	3,74E-02	1,04E-08	2,39E-03	5,31E-08	1,26E-02	5,24E-02	1,57E+00
Chrome (Cr)	kg	7,99E-05	1,37E-10	3,78E-09	8,84E-11	2,22E-05	1,02E-04	3,06E-03
Cobalt (Co)	kg	7,54E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,38E-10	6,14E-10	1,84E-08
Cuivre (Cu)	kg	1,44E-04	1,20E-08	1,21E-04	2,54E-09	7,81E-05	3,43E-04	1,03E-02
Dolomie	kg	6,00E-06	5,03E-11	7,91E-09	2,25E-11	8,61E-03	8,62E-03	2,58E-01
Etain (Sn)	kg	1,72E-05	2,58E-22	4,14E-21	2,25E-22	1,30E-07	1,73E-05	5,20E-04
Feldspath	kg	2,20E-11	0,00E+00	2,09E-19	0,00E+00	7,01E-11	9,21E-11	2,76E-09
Fer (Fe)	kg	2,94E-03	4,43E-06	1,83E-03	9,32E-07	4,09E-03	8,86E-03	2,66E-01
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	6,16E-04	2,79E-11	3,65E-09	1,28E-11	1,03E-03	1,65E-03	4,95E-02
Granite	kg	1,91E-13	0,00E+00	1,59E-17	0,00E+00	4,11E-11	4,13E-11	1,24E-09
Graphite	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Gravier	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Lithium (Li)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Kaolin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 2SiO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O)	kg	1,49E-03	2,61E-10	2,21E-08	2,47E-10	1,23E-04	1,61E-03	4,83E-02
Magnésium (Mg)	kg	9,89E-05	2,65E-07	6,96E-06	1,16E-07	2,98E-04	4,04E-04	1,21E-02
Manganèse (Mn)	kg	1,23E-05	3,60E-08	1,32E-05	7,26E-09	1,42E-05	3,97E-05	1,19E-03
Mercure (Hg)	kg	6,72E-10	0,00E+00	2,41E-12	0,00E+00	3,03E-09	3,70E-09	1,11E-07
Molybdène (Mo)	kg	4,38E-06	2,81E-14	1,15E-10	2,45E-14	6,39E-06	1,08E-05	3,23E-04
Nickel (Ni)	kg	8,57E-05	4,51E-09	1,65E-06	9,03E-10	8,78E-05	1,75E-04	5,25E-03
Or (Au)	kg	7,19E-09	0,00E+00	1,55E-09	0,00E+00	2,37E-09	1,11E-08	3,33E-07
Palladium (Pd)	kg	1,66E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,52E-10	4,19E-10	1,26E-08

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Platine (Pt)	kg	4,87E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,88E-12	1,48E-11	4,43E-10
Plomb (Pb)	kg	1,00E-04	9,85E-08	3,57E-05	1,98E-08	2,63E-06	1,39E-04	4,17E-03
Rhodium (Rh)	kg	2,92E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,09E-12	3,43E-11	1,03E-09
Rutile (TiO <sub>2</sub> )	kg	5,78E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,44E-06	6,50E-06	1,95E-04
Sable	kg	1,99E-06	0,00E+00	2,85E-07	0,00E+00	6,98E-07	2,97E-06	8,91E-05
Silice (SiO <sub>2</sub> )	kg	1,69E-03	3,42E-06	4,82E-03	2,06E-04	4,60E-05	6,77E-03	2,03E-01
Soufre (S)	kg	1,43E-04	3,90E-13	1,77E-07	4,16E-12	5,41E-07	1,44E-04	4,31E-03
Sulfate de Baryum (Ba SO <sub>4</sub> )	kg	8,33E-04	2,55E-05	2,16E-05	5,13E-06	5,11E-04	1,40E-03	4,19E-02
Titane (Ti)	kg	9,20E-05	5,47E-10	2,15E-09	1,21E-10	5,50E-06	9,75E-05	2,92E-03
Tungstène (W)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vanadium (V)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Zinc (Zn)	kg	8,39E-05	4,38E-08	1,22E-04	9,00E-09	4,62E-05	2,52E-04	7,56E-03
Zirconium (Zr)	kg	2,55E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,15E-09	5,70E-09	1,71E-07
Matières premières végétales non spécifiées avant	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matières premières animales non spécifiées avant	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Etc.	kg							

**Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :**

**Figure 3 : Répartition de l'épuisement des ressources naturelles en fonction des différentes étapes du cycle de vie**

Les consommations de ressources naturelles non énergétiques sont principalement dues aux phases de production et de fin de vie comme le montre le graphique ci dessus.

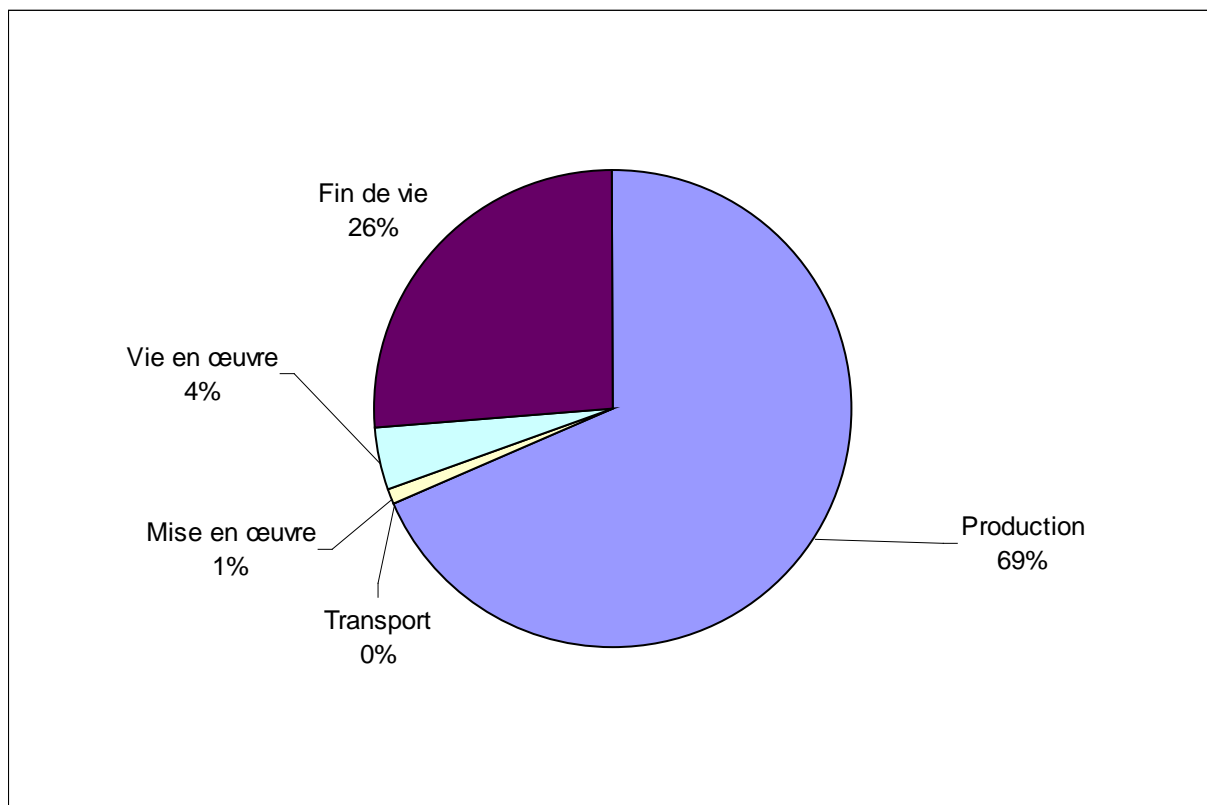
Par ailleurs, les ressources principalement utilisées sont :

- La silice pour la production de verre
- Le calcaire pour l'extraction de l'alumine,
- Le chlorure de sodium pour la production du verre et l'extraction de l'alumine,
- La bauxite pour la production d'aluminium.

**2.1.3. Consommation d'eau (prélèvements) (NF P 01-010 § 5.1.3)**

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Eau : Lac	litre	1,86E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,67E-03	4,53E-03	1,36E-01
Eau : Mer	litre	1,68E-01	5,32E-04	3,86E-02	1,05E-04	1,07E-01	3,14E-01	9,41E+00
Eau : Nappe Phréatique	litre	1,52E+00	3,23E-04	4,97E-02	1,02E+00	3,43E-01	2,93E+00	8,79E+01
Eau : Origine non Spécifiée	litre	7,99E+00	8,66E-03	1,93E-01	5,71E-03	6,19E+00	1,44E+01	4,32E+02
Eau: Rivière	litre	7,48E+00	0,00E+00	1,96E-14	0,00E+00	1,49E-14	7,48E+00	2,24E+02
Eau Potable (réseau)	litre	4,31E-04	0,00E+00	3,24E-04	0,00E+00	0,00E+00	7,55E-04	2,27E-02
Eau Consommée (total)	litre	1,72E+01	9,51E-03	2,81E-01	1,03E+00	6,65E+00	2,51E+01	7,54E+02
Etc.	litre							

**Commentaires relatifs à la consommation d'eau (prélèvements) :**



**Figure 4 : Répartition de la consommation d'eau en fonction des différentes étapes du cycle de vie**

La consommation d'eau est imputable à 69% à la phase de production et à 26% à la phase de fin de vie et 4% à la phase de Vie en œuvre.

### 2.1.4. Consommation d'énergie et de matière récupérées (NF P 01-010 § 5.1.4)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Energie Récupérée	MJ					0,225	0,225	6,752
Matière Récupérée : Total	kg	0,348					0,348	10,43
Matière Récupérée : Acier	kg							
Matière Récupérée : Aluminium	kg	0,20					0,20	6,00
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg							
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée : Plastique	kg							
Matière Récupérée : Calcin	kg	0,148					0,148	4,43
Matière Récupérée : Biomasse	kg							
Matière Récupérée : Minérale	kg							
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg							
Etc.	kg							

**Commentaires relatifs à la consommation d'énergie et de matière récupérées :**

Suivant la norme ISO 14 044 : « Management environnemental : Analyse du cycle de vie : exigences et lignes directrices ».

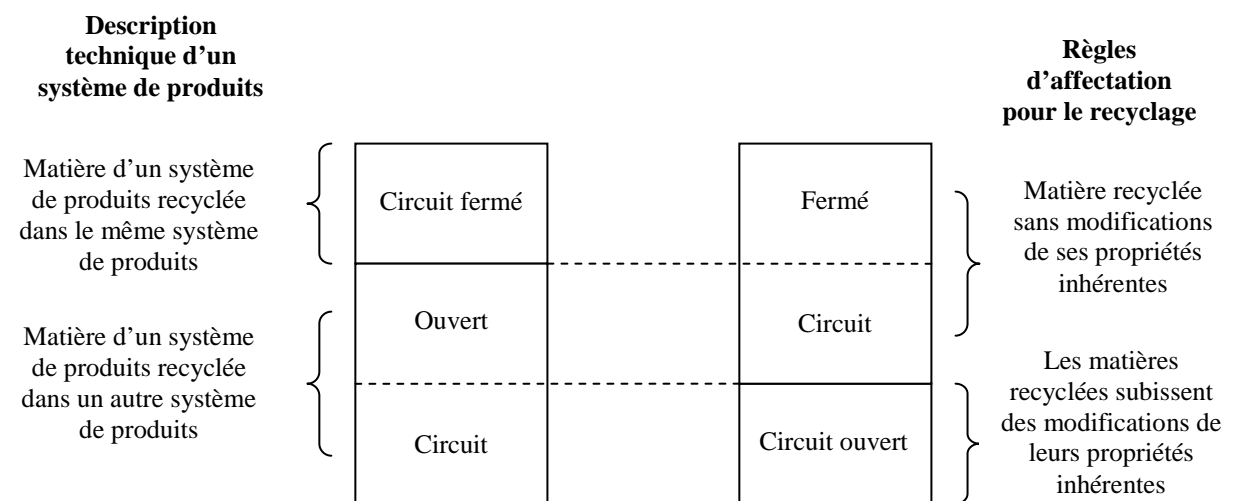
« Plusieurs règles d'affectation sont valables pour la réutilisation et le recyclage. Une explication conceptuelle de l'application de certaines règles est donnée à la Figure 5.

Une règle d'affectation en circuit fermé s'applique aux systèmes de produits en circuit fermé. Elle s'applique également aux systèmes de produits en circuit ouvert, dans lesquels aucune modification n'intervient dans les propriétés inhérentes de la matière recyclée.

**Dans ces situations, grâce à l'expansion du système, la nécessité d'une règle d'allocation est évitée puisque l'utilisation de matières secondaires remplace l'utilisation de matières vierges (voir ci-dessous).**

Dans ces conditions, si, à la fin de vie du produit, 90% de la matière est recyclée sans altération de ses qualités, cela signifie que 90% de l'impact de la production de celle-ci est transférée vers les utilisations avalées de celle-ci. Cette méthodologie dite de « substitution » a été appliquée pour le verre à raison de 50% et pour l'aluminium à raison de 93% (voir section suivante).

Cette méthodologie est également en adéquation avec la méthode dite des stocks recommandée par la norme NF P 01-010. La méthode des stocks recommande effectivement d'attribuer les bénéfices environnementaux du recyclage sur le produit fournissant la matière recyclée pourvu qu'il existe une demande forte du marché pour celle-ci. En ce qui concerne l'aluminium, le prix élevé des ferrailles post-utilisation issues du bâtiment, qui sont de l'ordre de 70 à 80% du prix LME du lingot, témoigne clairement d'un marché gouverné par une demande importante en matière recyclée.



**Figure 5 : Distinction entre une description technique d'un système de produits et les règles d'affectation pour le recyclage [Source : Norme européenne ISO 14044 :2006 (F)]**

Par ailleurs, les taux de collecte des différents matériaux constituant la porte-fenêtre à la fin de vie de celle-ci, i.e. lors de son remplacement ou lors de la démolition du bâtiment, ont été estimés à:

- L'aluminium : 96%
- L'acier et le zinc : 95%
- Le verre : 50%
- Les ruptures thermiques : 90%
- Tous les autres matériaux : 0%

Les principaux éléments mis directement en décharge sont donc une partie du verre (estimée à 50%) et les joints d'étanchéité (élastomères).

La fin de vie de la fenêtre consiste en trois étapes :

- Démontage;
- Déchiquetage et / ou tri;
- Refonte / incinération / mise en décharge.

Le démontage de la porte-fenêtre a lieu soit sur chantier ou après le transport de la fenêtre désinstallée dans un centre de recyclage.

Le cadre en aluminium est récupéré. Celui-ci est composé des profilés en aluminium, des barrettes de rupture thermique et de la quincaillerie. Il est habituellement traité par déchiquetage.

Après l'opération de déchiquetage, les différentes fractions sont séparées. La fraction de l'acier est enlevée par tri magnétique avec une efficacité de 95%. Les polymères sont séparés de l'aluminium par les machines de tri à courants de Foucault qui ont une efficacité de 90%. Ceux-ci sont ensuite envoyés à l'incinération avec récupération d'énergie.

Pour la troisième étape de la fin de vie, la fraction d'aluminium récupérée est refondue pour produire de nouveaux lingots d'aluminium qui ont les mêmes propriétés intrinsèques que les lingots d'aluminium primaire.

**Considérant les rendements des différentes opérations, on obtient un taux de recyclage de 93% pour les profilés en aluminium. Ce chiffre comprend le taux de collecte (supposé être 96%), les pertes de métal, pertes au cours de déchiquetage et / ou du triage, ainsi que les pertes liées à la refonte des matériaux.**

**Comme le montre la figure 6, l'aluminium recyclé se substitue, dans cette FDES, à l'aluminium de première fusion, alors que toutes les pertes d'aluminium lors des différentes phases du cycle de vie sont directement remplacées par de l'aluminium de première fusion.**

Cette approche en circuit fermé s'applique aux profilés d'aluminium parce que ceux-ci sont recyclés après utilisation sans altération des propriétés inhérentes de l'aluminium puisque l'aluminium secondaire obtenu par refonte présente les mêmes caractéristiques physico-chimiques que l'aluminium primaire.

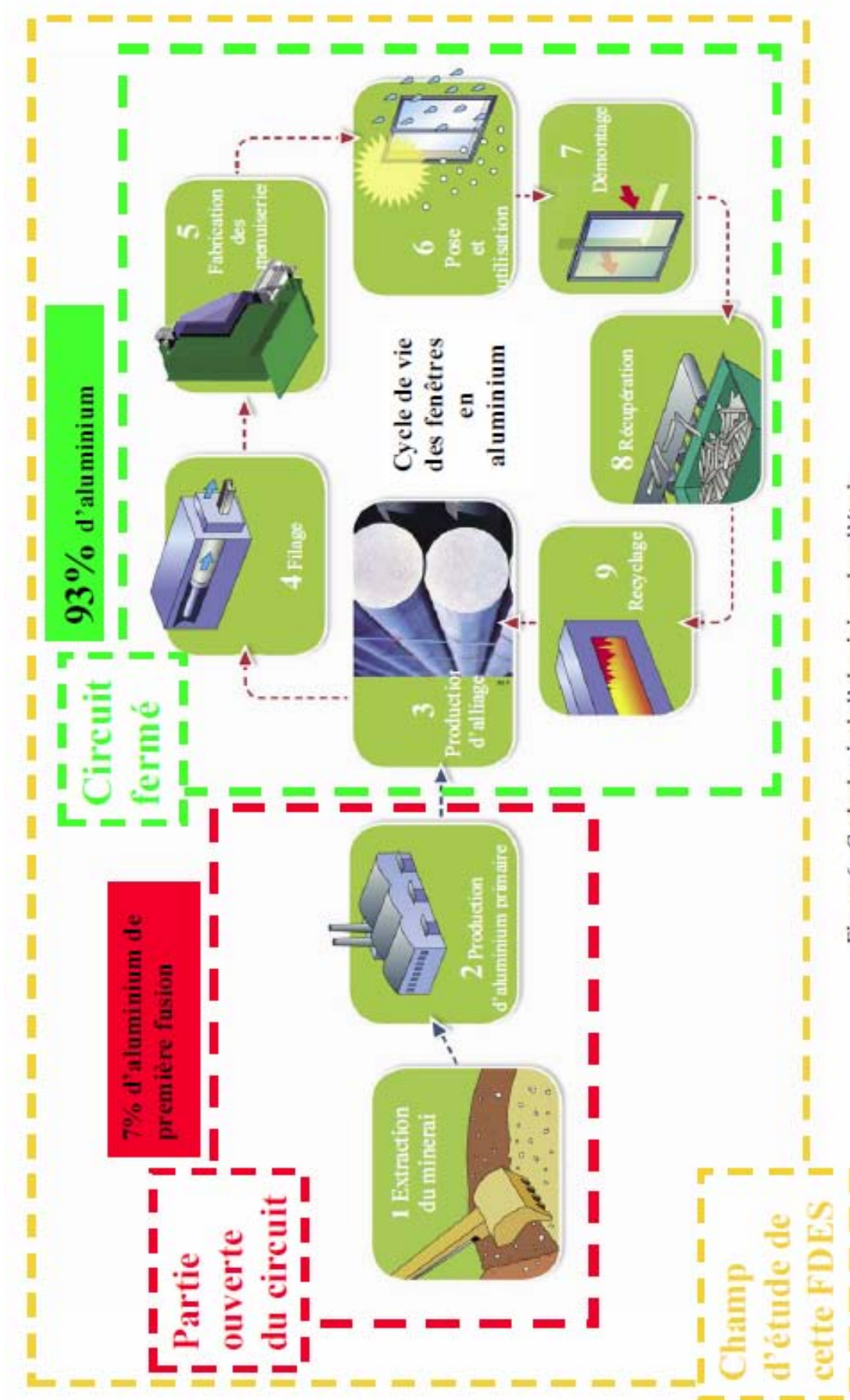


Figure 6 : Cycle de vie de l'aluminium dans l'étude

## 2.2. Emissions dans l'air, l'eau et le sol (NF P 01-010 § 5.2)

### 2.2.1. Emissions dans l'air (NF P 01-010 § 5.2.1)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	2,25E+00	5,95E-02	1,35E-01	2,23E-01	1,24E+00	3,90E+00	1,17E+02
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	2,25E+00	5,95E-02	1,35E-01	2,23E-01	1,24E+00	3,90E+00	1,17E+02
HAPa (non spécifiés)	g	2,73E-03	2,61E-06	1,05E-06	3,69E-06	2,82E-05	2,76E-03	8,29E-02
Méthane (CH4)	g	1,84E+00	3,45E-02	1,13E-01	4,55E-02	1,03E+00	3,06E+00	9,18E+01
Composés organiques volatils	g	2,25E+00	5,95E-02	1,35E-01	2,23E-01	1,24E+00	3,90E+00	1,17E+02
Dioxyde de Carbone (CO2)	g	6,62E+02	3,53E+01	3,49E+01	2,36E+01	5,89E+02	1,34E+03	4,03E+04
Monoxyde de Carbone (CO)	g	1,12E+00	7,52E-02	8,58E-02	1,15E-02	3,95E-01	1,68E+00	5,05E+01
Oxydes d'Azote (NOx en NO2)	g	2,32E+00	2,92E-01	6,25E-02	4,44E-02	1,68E+00	4,40E+00	1,32E+02
Protoxyde d'Azote (N2O)	g	2,76E-02	6,16E-04	6,92E-04	2,28E-04	2,12E-02	5,03E-02	1,51E+00
Ammoniaque (NH3)	g	5,16E-02	3,70E-04	1,15E-04	1,57E-04	2,17E-02	7,40E-02	2,22E+00
Poussières (non spécifiées)	g	4,58E-01	8,29E-03	1,76E-02	1,12E-02	3,02E-01	7,98E-01	2,39E+01
Oxydes de Soufre (SOx en SO2)	g	3,11E+00	1,88E-02	7,95E-02	8,67E-02	2,34E+00	5,64E+00	1,69E+02
Hydrogène Sulfureux (H2S)	g	4,11E-03	5,24E-05	1,69E-04	1,54E-05	3,70E-03	8,06E-03	2,42E-01
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	1,86E-06	1,77E-10	1,06E-06	5,91E-10	5,56E-08	2,98E-06	8,94E-05
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	4,95E-05	8,70E-08	2,63E-06	5,05E-08	4,15E-05	9,38E-05	2,81E-03
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	6,45E-02	4,53E-05	1,20E-03	1,18E-03	4,10E-02	1,08E-01	3,24E+00
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	6,30E-02	6,41E-05	1,18E-03	1,16E-03	4,91E-02	1,14E-01	3,43E+00
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	6,30E-02	6,41E-05	1,18E-03	1,16E-03	4,91E-02	1,14E-01	3,43E+00
Composés fluorés organiques (en F)	g	1,87E-03	2,63E-08	1,34E-06	1,21E-07	3,59E-05	1,91E-03	5,73E-02
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	2,64E-02	1,34E-05	1,69E-04	8,68E-05	8,59E-03	3,52E-02	1,06E+00
Composés halogénés (non spécifiés)	g	9,45E-02	7,91E-05	1,41E-03	1,29E-03	5,95E-02	1,57E-01	4,70E+00
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	8,31E-06	3,51E-08	1,03E-07	1,15E-06	3,43E-05	4,39E-05	1,32E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	9,98E-05	3,18E-07	1,14E-06	2,71E-07	1,13E-04	2,14E-04	6,43E-03
Cobalt et ses composés (en Co)	g	8,54E-06	1,60E-07	5,91E-07	1,37E-07	3,26E-05	4,20E-05	1,26E-03
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1,18E-04	2,20E-07	2,34E-05	1,88E-07	1,34E-04	2,76E-04	8,27E-03

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Etain et ses composés (en Sn)	g	2,34E-03	6,42E-08	1,81E-06	2,28E-08	1,34E-05	2,36E-03	7,07E-02
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	4,69E-05	4,84E-08	3,68E-06	5,56E-07	8,59E-05	1,37E-04	4,11E-03
Mercure et ses composés (en Hg)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,73E-04	1,98E-06	6,86E-06	2,75E-05	1,62E-04	3,72E-04	1,11E-02
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,36E-04	5,42E-07	1,92E-05	3,86E-06	4,07E-04	5,67E-04	1,70E-02
Sélénium et ses composés (en Se)	g	5,65E-05	1,42E-07	2,52E-06	1,14E-07	2,63E-03	2,69E-03	8,07E-02
Tellure et ses composés (en Te)	g	2,89E-09	4,06E-11	6,84E-11	8,73E-12	8,80E-10	3,89E-09	1,17E-07
Zinc et ses composés (en Zn)	g	2,63E-04	5,96E-07	3,08E-05	4,19E-06	3,17E-04	6,15E-04	1,85E-02
Vanadium et ses composés (en V)	g	3,88E-04	1,28E-05	4,34E-06	9,58E-06	2,54E-04	6,68E-04	2,00E-02
Silicium et ses composés (en Si)	g	9,48E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,67E-06	2,61E-06	7,84E-05
Etc.	g							

<sup>a</sup> HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

NOTE : Concernant les émissions radioactives, ce tableau devra être complété dès que la transposition de la directive européenne Euratom sur les émissions radioactives sera publiée.

#### **Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :**

Les émissions dans l'air sont principalement dues aux phases de production et de fin de vie. Par ailleurs, depuis 1990, les émissions de gaz à effet de serre au cours de l'électrolyse ont été divisées par deux. De plus, le recyclage de l'aluminium émet 95% de gaz à effet de serre en moins que la production de l'aluminium primaire.

## 2.2.2. Emissions dans l'eau (NF P 01-010 § 5.2.2)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	9,46E-01	1,39E-03	1,41E-02	2,79E-02	7,91E-01	1,78E+00	5,34E+01
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	3,97E-01	4,47E-05	1,96E-04	1,44E-02	6,02E-01	1,01E+00	3,04E+01
Matière en Suspension (MES)	g	2,04E+00	5,77E-06	3,64E-04	4,88E-06	5,32E-01	2,57E+00	7,71E+01
Cyanure (CN-)	g	5,97E-05	1,19E-07	3,99E-08	3,61E-07	4,46E-05	1,05E-04	3,14E-03
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	2,84E-02	8,48E-06	3,00E-06	3,12E-06	5,63E-05	2,84E-02	8,53E-01
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Composés azotés (en N)	g	1,42E-01	1,56E-04	3,65E-04	2,81E-04	1,56E-02	1,59E-01	4,76E+00
Composés phosphorés (en P)	g	9,15E-03	6,14E-06	9,09E-06	6,05E-05	2,39E-03	1,16E-02	3,49E-01
Composés fluorés organiques (en F)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	1,67E-01	6,04E-05	1,34E-02	6,85E-05	7,88E-02	2,59E-01	7,77E+00
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	1,67E-01	6,04E-05	1,34E-02	6,85E-05	7,88E-02	2,59E-01	7,77E+00
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1,92E-05	6,00E-10	1,56E-07	1,04E-07	3,43E-05	5,38E-05	1,61E-03
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1,24E+01	5,96E-01	2,43E-01	1,60E-01	4,18E+00	1,75E+01	5,26E+02
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	1,24E+01	5,96E-01	2,43E-01	1,60E-01	4,18E+00	1,75E+01	5,26E+02
HAP (non spécifiés)	g	2,41E-04	4,29E-06	2,38E-06	1,56E-06	3,48E-05	2,84E-04	8,53E-03
Métaux (non spécifiés)	g	1,25E-01	2,01E-04	8,77E-03	2,44E-03	8,78E-02	2,24E-01	6,71E+00
Aluminium et ses composés (en Al)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Arsenic et ses composés (en As)	g	9,17E-05	3,49E-06	8,91E-07	5,41E-06	2,64E-04	3,66E-04	1,10E-02
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2,50E-05	1,86E-06	1,37E-06	5,95E-07	2,90E-05	5,79E-05	1,74E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	1,37E-03	5,55E-06	1,55E-06	9,84E-05	4,24E-04	1,90E-03	5,69E-02
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	3,74E-04	6,44E-06	5,64E-06	1,31E-05	1,32E-04	5,31E-04	1,59E-02
Etain et ses composés (en Sn)	g	1,71E-04	4,23E-11	1,37E-09	1,05E-11	1,32E-04	3,03E-04	9,09E-03
Fer et ses composés (en Fe)	g	1,21E-01	1,23E-04	8,74E-03	2,23E-03	8,52E-02	2,17E-01	6,50E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1,09E-06	3,43E-08	6,87E-08	2,46E-08	7,53E-07	1,97E-06	5,90E-05
Nickel et ses composés (en Ni)	g	5,72E-04	3,33E-06	1,78E-06	1,30E-05	2,27E-04	8,17E-04	2,45E-02
Plomb et ses composés (en Pb)	g	3,86E-04	1,52E-06	7,88E-06	1,37E-05	1,70E-04	5,79E-04	1,74E-02
Zinc et ses composés (en Zn)	g	1,03E-03	5,54E-05	1,40E-05	5,67E-05	1,23E-03	2,39E-03	7,17E-02
Eau rejetée	Litre	6,11E+06	5,74E+03	1,21E+05	1,01E+06	3,38E+05	7,59E+06	2,28E+08
Etc.	g							

**Commentaires sur les émissions dans l'eau :**

La pollution de l'eau est due à 61% à la phase de production et à 36% à la phase de fin de vie.

**2.2.3. Emissions dans le sol (NF P 01-010 § 5.2.3)**

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Arsenic et ses composés (en As)	g	3,87E-04	4,39E-07	1,85E-07	8,54E-08	1,62E-02	1,65E-02	4,96E-01
Biocides <sup>a</sup>	g	5,20E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,99E-02	1,05E-01	3,15E+00
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1,10E-04	3,98E-06	2,05E-05	7,73E-07	6,05E-03	6,19E-03	1,86E-01
Chrome et ses composés (en Cr)	g	3,17E-02	1,10E-03	4,47E-04	2,14E-04	1,01E-01	1,34E-01	4,02E+00
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1,08E-02	1,13E-05	4,51E-06	2,18E-06	1,08E-01	1,19E-01	3,58E+00
Etain et ses composés (en Sn)	g	2,25E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,98E-02	7,00E-02	2,10E+00
Fer et ses composés (en Fe)	g	4,13E+00	1,61E-03	6,46E-04	3,12E-04	5,13E+00	9,27E+00	2,78E+02
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,27E-03	2,96E-07	1,28E-07	5,75E-08	1,09E-01	1,10E-01	3,31E+00
Mercure et ses composés	g	1,73E-05	2,23E-08	8,97E-09	4,32E-09	1,92E-05	3,65E-05	1,09E-03
Etc.	g							

<sup>a</sup> Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, bactéricides, etc.

**Commentaires sur les émissions dans le sol :**

Pas de commentaires sur les émissions dans le sol.

## 2.3. Production de déchets (NF P 01-010 § 5.3)

### 2.3.1. Déchets valorisés (NF P 01-010 § 5.3)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Energie Récupérée	MJ					0,225	0,225	6,752
Matière Récupérée : Total	kg					0,348	0,348	10,43
Matière Récupérée : Acier	kg							
Matière Récupérée : Aluminium	kg					0,20	0,20	6,00
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg							
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée : Plastique	kg							
Matière Récupérée : Calcin	kg					0,148	0,148	4,43
Matière Récupérée : Biomasse	kg							
Matière Récupérée : Minérale	kg							
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg							
Etc.	...							

### 2.3.2. Déchets éliminés (NF P 01-010 § 5.3)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Déchets dangereux	kg	2,74E-02	0,00E+00	1,01E-04	0,00E+00	2,09E-02	4,84E-02	1,45E+00
Déchets non dangereux	kg	3,52E-03	0,00E+00	1,70E-04	6,41E-04	3,41E-01	3,45E-01	1,03E+01
Déchets inertes	kg	9,45E-01	1,29E-03	8,57E-02	7,65E-04	4,26E-01	1,46E+00	4,37E+01
Déchets radioactifs	kg	6,70E-04	9,17E-07	3,32E-05	7,47E-07	3,63E-04	1,07E-03	3,20E-02
Etc.	kg							

#### **Commentaires relatifs à la production et aux modalités de gestion des déchets**

Les déchets radioactifs sont issus de l'énergie électrique produite par les centrales nucléaires. En effet, le modèle européen de production de l'électricité utilisé dans la production d'aluminium primaire évalue à 15% la part de l'énergie électrique provenant de l'énergie nucléaire. Pour la transformation de l'aluminium (i.e. extrusion), cette part du nucléaire s'élève à 32%. [Source : « Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry », April 2008, page 35].

Par ailleurs, les déchets inertes proviennent des rejets de résidus miniers. Dans cette FDES nous n'avons pas pris en compte les déblais (terres de recouvrement) dues à l'extraction des minerais qui représente 43Kg pour toute l'unité fonctionnelle puisque ces déblais sont ensuite réutilisés pour réhabiliter la mine.

Concernant les déchets valorisés, les chutes provenant des procédés de transformation des métaux et du verre ne sont pas reportées dans ce tableau puisqu'elles sont directement recyclées et intégrées dans le modèle de calcul.

Seules les récupérations de l'aluminium et du verre en fin de vie sont reportées dans ce tableau ainsi que l'énergie thermique récupérée lors de la combustion des ruptures thermiques en polyamide.

### 3. Impacts environnementaux représentatifs des produits de construction selon NF P 01-010 § 6

Tous ces impacts sont renseignés ou calculés conformément aux indications du § 6.1 de la norme NF P 01-010, à partir des données du § 2 et pour l'unité fonctionnelle de référence par annuité définie au § 1.1 et 1.2 de la présente déclaration, ainsi que pour l'unité fonctionnelle rapportée à toute la DVT (Durée de Vie Typique).

N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle	Valeur de l'indicateur pour toute la DVT
1	Consommation de ressources énergétiques Energie primaire totale Energie renouvelable Energie non renouvelable	26,2 MJ/UF 1,43 MJ/UF 24,7 MJ/UF	785 MJ 43 MJ 742 MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0,010 kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0,300 kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	25,1 litres/UF	754 litres
4	Déchets solides Déchets valorisés (total) Déchets éliminés : Déchets dangereux Déchets non dangereux Déchets inertes Déchets radioactifs	0,348 kg/UF 0,0484 kg/UF 0,345 kg/UF 1,46 kg/UF 0,00107 kg/UF	10,43 kg 1,45 kg 10,3 kg 43,7 kg 0,032 kg
5	Changement climatique	1,38 kg équivalent CO <sub>2</sub> /UF	41,4 kg équivalent CO <sub>2</sub>
6	Acidification atmosphérique	0,00961 kg équivalent SO <sub>2</sub> /UF	0,288 kg équivalent SO <sub>2</sub>
7	Pollution de l'air	70,1 m <sup>3</sup> /UF	2100 m <sup>3</sup>
8	Pollution de l'eau	0,205 m <sup>3</sup> /UF	6,15 m <sup>3</sup>
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	1,37 E-07 kg CFC équivalent R11/UF	4,13 E-06 kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	0,000727 kg équivalent éthylène/UF	0,0218 kg équivalent éthylène

## 4. Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments selon NF P 01-010 § 7

Contribution du produit		Paragraphe concerné	Expression (Valeur de mesures, calculs...)
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	§ 4.1.1	Au regard de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments, l'aluminium n'émet pas de poussières, ni de vapeurs, ni de particules, et ne présente aucune toxicité de contact. Lors d'un incendie, il ne dégage aucun gaz, ni vapeurs toxiques.
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2	Non applicable.
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	§ 4.2.1	Conformément à la norme produit NF EN 14351-1, la norme thermique NF EN 10077 et les règles Ths et les procès verbaux d'essais existants. Performance énergétique de la menuiserie aluminium à double vitrage : coefficient de transmission thermique $U_w$ : 1,7 à 2,2 Facteur solaire d'hiver $S_w$ : 0,4 à 0,5
	Confort acoustique	§ 4.2.2	Affaiblissement acoustique de la fenêtre de 35 dB avec le vitrage 4/16/4. Cet affaiblissement peu atteindre 45 dB avec un vitrage approprié.
	Confort visuel	§ 4.2.3	Nombreuses couleurs et optimisation de transmission lumineuse.
	Confort olfactif	§ 4.2.4	Non applicable.

## **4.1. Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)**

### **4.1.1. Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs (NF P 01-010 § 7.2.1)**

#### **Lors de la mise en œuvre :**

Les produits arrivant finis sur le chantier ne nécessitent l'application d'aucune peinture ou de vernis dégageant des solvants ou des odeurs. La mise en œuvre n'induit pas d'émission de poussières.

Les portes-fenêtres en aluminium sont des produits prêts à poser, et les seuls déchets de chantier proviennent des emballages. Ce sont des produits propres légers, faciles à fixer et à démonter, simplifiant ainsi la construction et la déconstruction.

#### **Lors de la phase d'utilisation**

L'aluminium est un matériau propre, sain et chimiquement inerte qui est d'ailleurs couramment utilisé pour des emballages alimentaires ou pharmaceutiques. L'aluminium n'est pas susceptible de relâcher quelque produit nocif que ce soit durant toute la durée de vie du produit. L'aluminium, notamment grâce aux traitements de surface, est totalement insensible à l'humidité, il ne se dégrade pas et ne facilite pas le développement de moisissures.

Les composants du bâtiment en aluminium sont, grâce aux propriétés de ce métal, sains et sûrs tant au moment de la réalisation du bâtiment, que tout au long de son utilisation.

Au regard de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments, l'aluminium n'émet pas de poussières, ni de vapeurs, ni de particules, et ne présente aucune toxicité de contact. L'aluminium est ininflammable et s'il atteint son point de fusion (environ 650°C) à l'occasion d'un incendie, il ne dégage aucun gaz ni de vapeurs toxiques et ne pollue pas le site.

Il ne nécessite qu'un nettoyage occasionnel, ce qui évite l'emploi de produits d'entretien. D'autre part, le traitement de surface, fait une fois pour toutes, supprime les nuisances liées au décapage et à la peinture.

### **4.1.2. Contribution à la qualité sanitaire de l'eau (NF P 01-010 § 7.2.2)**

Les menuiseries en aluminium n'interviennent pas sur la qualité sanitaire de l'eau.

## 4.2. Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (NF P 01-010 § 7.3)

### 4.2.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.1)

Les portes-fenêtres jouent un double rôle sur la consommation d'énergie nécessaire au chauffage et à l'éclairage du bâtiment. D'une part elle limite les déperditions de chaleurs, coefficient de transmission thermique  $U_w$ , d'autre elles permettent les apports solaires (chaleur et lumière), facteur solaire  $S_w$  et transmission lumineuse  $T_{lw}$ .

La porte-fenêtre aluminium coulissante 2 vantaux avec des profilés RPT, associée à un vitrage à isolation renforcée de  $U_g = 1,1$  à  $1,5$   $W/m^2.K$  et de  $S_g = 0,6$  et de  $T_l = 0,8$  atteint les performances suivantes :

- $U_w$  de 1,7 à 2,2  $W/m^2.K$
- $S_w$  de 0,4 à 0,5 (selon la mise en œuvre)
- $T_{lw} = 0,65$

La faible section des profilés permet une surface de vitrage maximum, cette fenêtre offre un niveau élevé d'isolation et d'apport et contribuera à limiter les consommations des bâtiments.

L'ajout de fermetures ou protections extérieures permet une gestion optimale des apports lumineux ainsi que des apports et des pertes calorifiques.

### 4.2.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.2)

La porte-fenêtre est un élément contribuant à la performance acoustique de la façade d'un bâtiment. La réglementation acoustique impose pour le logement un isolement de 30 dB pour les pièces principales vis à vis du bruit extérieur.

Associé à un vitrage 4/16/4, l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_{A,tr}$  s'échelonne de 28 à 30 dB. Les portes- fenêtres coulissantes 2 vantaux associées à un vitrage approprié peuvent atteindre un indice d'affaiblissement  $R_{A,tr}$  égal à 42 dB.

#### **4.2.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.3)**

A masse égale, l'aluminium présente une plus grande résistance et une meilleure rigidité que les matériaux concurrents. Ainsi, ces caractéristiques permettent l'installation de grandes surfaces vitrées dans des cadres extrêmement fins. Les apports de lumière participent aussi au confort visuel et au bien être des occupants.

#### **4.2.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.4)**

Les menuiseries en aluminium n'interviennent pas sur les conditions de confort olfactif dans le bâtiment.

## **5. Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion du bâtiment, d'économie et de politique environnementale globale**

### **5.1. Ecogestion du bâtiment**

#### **5.1.1. Gestion de l'énergie**

Suite aux points exposés au § 4.2.1., on peut constater que ces performances thermiques contribuent à la réduction de la consommation d'énergie.

#### **5.1.2. Gestion de l'eau**

Les menuiseries en aluminium n'interviennent pas dans la gestion de l'eau.

#### **5.1.3. Entretien et maintenance**

La finition par thermolaquage est réalisée une fois pour toute, sa durabilité est égale à celle de la fenêtre.

L'entretien des menuiseries aluminium thermolaquées est simple et facile par un nettoyage à l'aide d'une éponge, d'eau savonneuse et d'un chiffon.

La stabilité dimensionnelle, la grande solidité du matériau, la qualité mécanique des menuiseries garantissent une durabilité remarquable des produits en aluminium. De plus, il est insensible aux agressions du climat et de l'environnement extérieur.

### **5.2. Préoccupation économique**

Le profilé aluminium en fin de vie a une valeur élevée (de 50 à 70% de la valeur à neuf selon la propreté des déchets).

Cette valeur entraîne la collecte et le recyclage par la filière du recyclage des métaux.

La nouvelle matière aluminium obtenue après refonte garantit la pérennité économique du recyclage.

## 5.3. Politique environnementale globale

### 5.3.1. Ressources naturelles

L'aluminium est le troisième élément de la croûte terrestre, dont il représente 8%. Il est présent sous forme de minerais, dont principalement la « bauxite », qui contient 40% à 60% d'oxyde d'aluminium hydraté. Quatre tonnes de bauxite permettent de produire 2 tonnes d'alumine, matière intermédiaire dans la fabrication d'aluminium, et 1 tonne d'aluminium.

Aujourd'hui, les réserves identifiées de bauxite sont estimées à au moins 200 ans, voire 400 ans, selon les sources, en admettant que la consommation actuelle reste la même. Par ailleurs, on estime que le recyclage du stock existant contribuera majoritairement à l'approvisionnement en métal. (l'aluminium est recyclable sans perte de qualité – le recyclage couvre déjà 40% des besoins européens, valeur en hausse continue).

La bauxite est extraite de mines dont les sites sont réhabilités après la phase d'exploitation. Les efforts de l'industrie de l'aluminium ont ainsi permis de passer de 79% de sites réhabilités en 1997 à 83% en 2002, selon une étude de l'International Aluminium Institute (IAI, Bauxite Mining Survey). En 2002, 97% des zones d'extraction avaient des programmes de réhabilitation.

### 5.3.2. Emissions dans l'air et dans l'eau

Depuis 1990, les émissions de gaz à effet de serre au cours de l'électrolyse ont été divisées par deux. Au niveau européen, les émissions de PFC (perfluorocarbone) issues de la fabrication de l'aluminium primaire par le procédé d'électrolyse ont été réduites de 83% depuis 1990.

### 5.3.3. Déchets

Concernant la fin de vie, l'aluminium est 100% recyclable sans perte de ses qualités physiques et chimiques. La valeur élevée des ferrailles d'aluminium issues des applications du bâtiment, qui atteignent 70 à 80% du prix LME du lingot, illustre cette grande recyclabilité de l'aluminium dans des nouveaux produits haut de gamme. Cette valeur élevée a permis le développement d'une filière de récupération et de recyclage de l'aluminium, en particulier pour les applications bâtiment qui présentent généralement des produits de grande taille facilement récupérables.

En outre, la valeur élevée de l'aluminium favorise également l'implantation de filière de recyclage parallèle pour les matériaux connexes tels que le verre. Dans le secteur du bâtiment, le taux de collecte de l'aluminium récupéré est estimé à 96%.

La valeur élevée de l'aluminium finance les opérations de démontage, de tri sélectif et de recyclage. L'aluminium du bâtiment est récupéré après démontage. Les produits en aluminium issus des chantiers de déconstruction sont collectés et triés avec soin compte tenu de leur prix de vente élevé. Puis ils sont envoyés au four pour une refonte.

Les éléments de menuiserie contiennent habituellement des composés organiques provenant du laquage ou de ruptures thermiques toujours accrochées à l'aluminium. C'est pourquoi les fours de refonte contiennent généralement une zone de préchauffage (300-400°C) dans laquelle ces composés organiques sont décomposés et brûlés. Le métal est ensuite transféré dans le four de fusion où il est fondu et affiné : on ajuste la composition de l'alliage, on procède au dégazage et à la filtration avant la coulée de nouveaux lingots.

Actuellement, 40% de la demande d'aluminium sur le marché européen sont ainsi couverts par du métal recyclé. En France, le recyclage représentait près de 43% de la consommation de métal en 2007.

Du point de vue du développement durable, le recyclage de l'aluminium représente donc des avantages décisifs :

- il permet une importante économie de ressources ;
- il n'utilise que 5% de l'énergie nécessaire à la production primaire ;
- il émet 95% de gaz à effet de serre en moins.

Ce recyclage est un atout essentiel pour l'aluminium dans une perspective de développement durable, car il participe à la lutte contre l'accroissement des déchets, il est économiquement rentable et permet des économies de matières premières et d'énergie.

## 6. Annexe : Caractérisation des données pour le calcul de l'Inventaire de Cycle de Vie (ICV)

Cette annexe est issue du rapport d'accompagnement de la déclaration (cf. Introduction)

### 6.1. Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)

Description des flux pris en compte dans le cycle de vie du produit.

#### 6.1.1. Etapes et flux inclus

Cette FDES prend en compte les étapes du cycle de vie suivantes :

- La production des matériaux et des composants
- Les traitements de surface des profils
- Le transport jusqu'à l'atelier de fabrication
- L'assemblage de la porte-fenêtre
- Le transport jusqu'au chantier
- La mise en œuvre
- Le nettoyage et la maintenance
- La démolition et le désassemblage de la porte-fenêtre
- Le transport jusqu'au lieu de recyclage
- Le recyclage de la porte-fenêtre et l'élimination des déchets résiduels

Ci dessous, le schéma reprend l'ensemble des étapes du cycle de vie étudiées dans cette FDES.

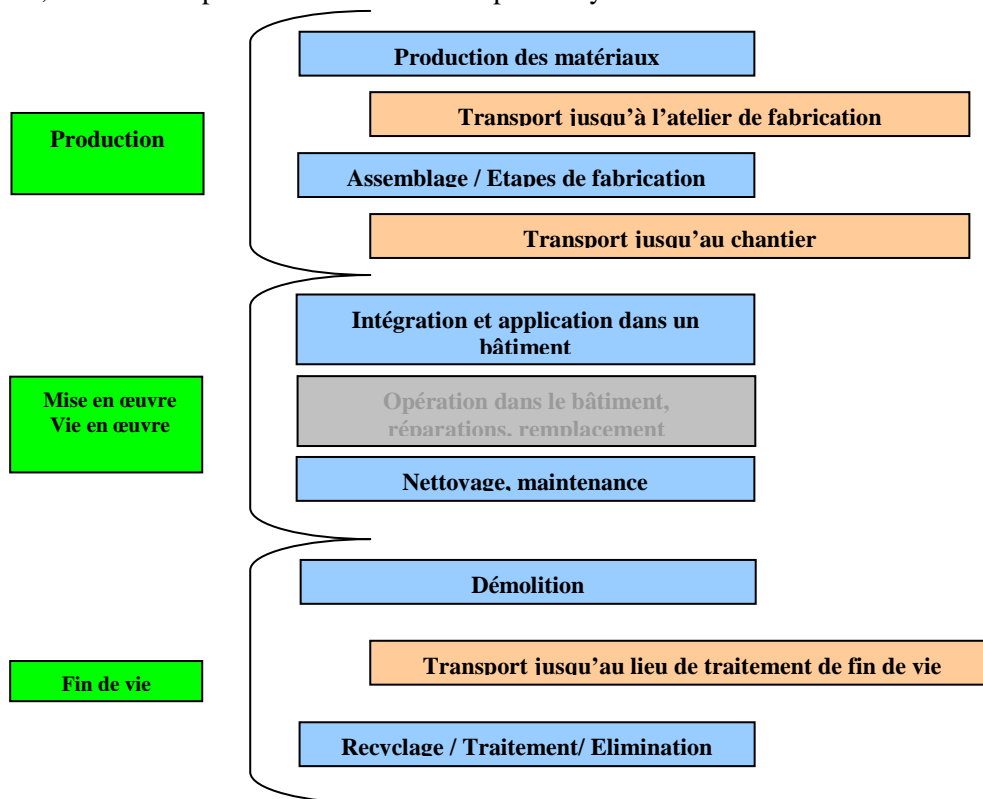


Figure 6: Ensemble des étapes du cycle de vie prises en compte dans la FDES. Cette FDES ne considère pas les opérations de réparations ou de remplacements pendant l'usage.

## Eléments de calculs :

### Production

En phase de production, les chutes d'aluminium sont considérées comme intégrées dans la menuiserie.

### Transport

Pour la réalisation de l'analyse du cycle de vie des profilés en aluminium, on a estimé que le transport de la bauxite vers l'aluminerie et le transport de l'alumine jusqu'à la fonderie d'aluminium s'effectuait en bateau (distance moyenne de l'ordre de 6000 km) et en train (distance moyenne de l'ordre de 300km). On estime à 300Km en camion les moyennes pour le transport des billettes d'aluminium depuis la fonderie d'aluminium jusqu'à l'extrudeur/laqueur des profilés, puis 200km en camion jusqu'au site de production de la fenêtre. On estime également à 100 km les moyennes de transport depuis l'usine de fabrication jusqu'au chantier en petit camion et à 200 km les moyennes de transport depuis le chantier jusqu'au lieu de recyclage en camion à moyen tonnage. Le transport des autres composants de la porte-fenêtre entre leur lieu de fabrication et le site de production de la porte-fenêtre n'a pas été pris en compte.

Pour le transport, les portes-fenêtres sont placées sur des palettes qui sont réutilisées par le transporteur.

Habituellement, la porte-fenêtre n'est pas emballée. Dans de rares cas, une pellicule de plastique en polyéthylène pour la protection est demandée. La feuille de plastique est collectée avec les déchets d'ordures ménagères.

### Mise en œuvre

Sur le chantier, les produits sont prêts à poser, il n'y a donc pas de chutes lors de la mise en œuvre.

### Vie en œuvre

On estime à 1 litre par an et par m<sup>2</sup> la quantité d'eau nécessaire pour nettoyer la fenêtre

### Fin de vie

Le démontage, le recyclage des matériaux ou leur mise en décharge sont considérés dans le modèle en accord avec les commentaires reportés sous le point 2.1.4. En particulier, les bénéfices environnementaux du recyclage de l'aluminium (93%) et du verre (50%) sont crédités par la méthode dite de substitution. Plus d'informations sur cette méthodologie sont données dans le document « Aluminium recycling in LCA » disponible sur le site web de l'EAA ([www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/lca-and-recycling/](http://www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/lca-and-recycling/))

Justification des informations fournies : Source GaBi et EAA

## 6.1.2. Flux omis

La norme NF P01-010 permet d'omettre des frontières du système les flux suivants :

- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des ateliers,
- le département administratif,
- le transport des employés,
- la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (machines, camions, etc.....).

### 6.1.3. Règle de délimitation des frontières

La norme NF P 01-010 a fixé le seuil de coupure à 98% selon le paragraphe 4.5.1 de la norme. Tous les flux de matières qui entrent dans le système d'entrée qui contribuent à plus de 1% de la masse totale ou à plus de 1% de la consommation d'énergie primaire, ont été pris en compte. Tous les flux de matières sortants, dont les impacts sur l'environnement contribuent à de plus de 1% du total des impacts de la catégorie considérée, sont inclus.

## 6.2. Sources de données

### 6.2.1. Caractérisation des données principales

Les données utilisées pour décrire la production des différents composants est actuellement issue de la moyenne européenne. Les sources des données, leur représentativité de la couverture géographique et leur étendue de temps sont présentées dans le tableau ci-dessous.

La couverture géographique des données est l'Europe. Des données plus détaillées sur la représentativité de la production d'aluminium processus peuvent être obtenues auprès de l'EAA.

Concernant la représentativité technologique des données, la fabrication, la mise en œuvre et le transport pris en compte sont des procédés classiques de fabrication, de mise en œuvre et de transport des portes-fenêtres.

Matériau/ Procédé/ phase du cycle de vie	Représentativité géographique	Année	Sources des données
Aluminium	Europe	2005	EAA
Traitements de surface	Allemagne/Europe	2005	GaBi 4 / industriels
Verre	Europe	2001	Ecoinvent
Rupture de pont thermique	Espagne/Europe	2005	GaBi 4 / industriels
Joint	Allemagne/Europe	2005	GaBi 4 / industriels
Acier/ Acier inoxydable	Allemagne/Europe	2004	Eurofer/Thyssen
Assemblage de la fenêtre	Europe	2005	GaBi 4 / industriel
Phase d'utilisation	Europe	2005	GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ démolition & déchiquetage	Europe	2002	EAA / GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ recyclage des matériaux (autre qu'aluminium)	Europe	2004	EAA/ GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ Incinération	Allemagne/Europe	2005	GaBi 4

## 6.2.2. Données énergétiques

### PCI des combustibles

Les PCI des combustibles sont issus de la base de données associée au logiciel GaBi 4.

### Modèle électrique

Le modèle électrique est issu de la base de données associée au logiciel GaBi 4. Pour l'aluminium, un modèle électrique spécifique a été utilisé pour l'électrolyse de l'aluminium primaire et un modèle moyen européen (EU-25) pour les phases de transformation (i.e. extrusion). Plus de détails dans le rapport environnemental publié par l'EAA (<http://www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/environmental-profile-report/>)

## 6.3. Traçabilité

La FDES a été réalisée selon la Norme NF P 01-010 par le SNFA en collaboration avec L'EAA, Ligeron<sup>®</sup> Sonovision-Itep et PE-International.