



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*
Incluant le module D de la prEN 15804

FENETRE ALUMINIUM A LA FRANÇAISE 1 VANTAIL OUVRANT CACHE

NOVEMBRE 2012



Parc les Algorithmes Bâtiment Euclide 91194 SAINT-AUBIN CEDEX
Tel : 01 69 35 11 35 – Fax : 01 69 35 11 44

SOMMAIRE

1. CARACTERISATION DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.3	5
1.1. DÉFINITION DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE (UF)	5
1.2. MASSES ET DONNÉES DE BASE POUR LE CALCUL DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE (UF)	5
1.3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES UTILES NON CONTENUES DANS LA DÉFINITION DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE	6
LE PRODUIT ETUDIÉ DANS CETTE FDES REPRÉSENTE LE CAS 1 DE LA NORME NF P01-010 CAR IL NE NECESSITE PAS DE REMPLACEMENT ET LA COLONNE VIE EN ŒUVRE COMPREND LES FLUX D'ENTRETIEN.....	7
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.....	8
2.1. CONSOMMATION 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).....	14
2.3. PRODUCTION DE DECHETS (NF P 01-010 § 5.3.)	17
3. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6	19
4. CONTRIBUTION DU PRODUIT A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET DE LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS SELON NF P 01-010 § 7	20
4.1. INFORMATIONS UTILES A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES (NF P 01-010 § 7.2)	20
4.2. CONTRIBUTION DU PRODUIT A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS (NF P 01-010 § 7.3)	21
5. AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE ET DE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE	22
5.1. ECOGESTION DU BÂTIMENT	22
5.2. PREOCCUPATION ECONOMIQUE.....	23
5.3. POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE	23
6. ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV) ..	25
6.1. DEFINITION DU SYSTEME D'ACV (ANALYSE DE CYCLE DE VIE)	25
6.2. SOURCES DE DONNÉES	27
6.3. TRAÇABILITÉ	28
6.4. CADRE DE VALIDITÉ	28

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.

Cette fiche a été réalisée pour le compte du SNFA par la société SONOVISION LIGERON® sur la base des informations provenant de l'EAA (European Aluminium Association) et de son prestataire environnemental PE-International.

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).

Outre la conformité avec la NF P01-010, cette fiche contient le module optionnel appelé « module D » dans la norme NF EN 15804, en cours de vote au moment de la rédaction de la fiche. Ce module, appelé ici « Bénéfice net du recyclage » témoigne des consommations, émissions et impacts évités par le recyclage du produit en fin de vie.

Un rapport d'accompagnement de la déclaration 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.

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

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité des industriels, membres du SNFA selon la norme NF P01-010 §4.6.

La présente fiche est une fiche collective établie sur les données fournies par les adhérents du SNFA. 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@snfa.fr

SNFA

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

10 rue du Débarcadère

75852 Paris cedex 17

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.alueurope.eu/wp-content/uploads/2011/08/EAA_Environmental_profile_report-May081.pdf

Notation scientifique : $6,136E-02 = 6,136 \times 10^{-2} = 0,06136$

Conformément à la NF-P-01-010, toutes les valeurs de la colonne « total » des tableaux sont exprimées avec 3 chiffres significatifs et la valeur de la puissance telle qu'elle soit compatible avec l'unité : 10^{-6} kg (0,000001) pour les consommations, et 10^{-6} g (0,000001) pour les émissions. De plus, pour chaque flux de l'inventaire, les valeurs permettant de justifier au moins 99,9 % la valeur de la colonne « total » sont conservées, celles qui sont supprimées sont traduites par une case vide à l'affichage.

Pour chaque flux nul, la valeur « 0E+00 » sera notée.

Liste des abréviations :

- kg = kilogramme
- g = gramme
- l = litre
- kWh = kilowattheure
- MJ = mégajoule
- ACV = Analyse de Cycle de Vie
- ICV = Inventaire de Cycle de Vie
- UF = Unité Fonctionnelle
- DVT = Durée de Vie Typique

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^2) de surface de fenêtre à la française un vantail à ouvrant caché pendant une annuité, sur une durée de vie typique (DVT) de 30 ans.

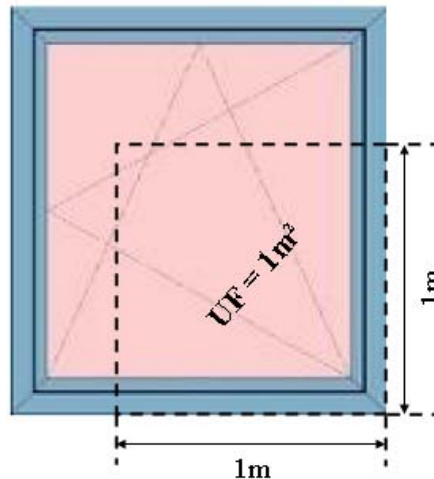


Figure 1 : fenêtre à un vantail ouvrant

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)

La fenêtre étudiée pour l'élaboration de cette fiche est une fenêtre de dimension 1,25 mètre par 1,48 mètre ($1,85m^2$), ayant une surface de clair de vitrage de $1,5 m^2$. La masse totale pour le produit complet est 46,14 kg.

Quantité de produit, d'emballage de distribution et de produits complémentaires, contenue dans l'UF, sur la base d'une Durée de Vie Typique (DVT) de 30 ans.

Produit :

Type	Unité	Valeur de l'Unité Fonctionnelle pour une annuité	Valeur de l'Unité Fonctionnelle pour la Durée de Vie Typique
Aluminium	kg/m ²	0,213	6,38
Verre	kg/m ²	0,568	17,0
Polyamide 6,6 GF	kg/m ²	0,008	0,238
EPDM	kg/m ²	0,012	0,357
Autres	kg/m ²	0,0304	0,913
Total produit	kg/m²	0,831	24,9

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.

Emballage de distribution :

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.

Consommables de mise en œuvre :

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

Les accessoires de fixation dépendent du support et ne sont pas pris en compte pour cette phase.

Vie en œuvre

Le produit doit être nettoyé annuellement à l'eau savonneuse.

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

La fenêtre décrite est à ouverture à la française un vantail à ouvrant caché, 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 ;
- protéger contre les intempéries, comme la pluie, la neige et le vent ;
- créer une barrière empêchant les insectes d'entrer ;
- résister à la propagation du feu ;
- être facile à manœuvrer et à entretenir ;
- résister aux entrées par effraction ;
- être esthétique ;
- laisser pénétrer la chaleur du soleil en hiver, tout en bloquant les rayons trop chauds au cours de l'été.

La fenêtre aluminium à ouvrant intérieur caché fait disparaître le cadre de l'ouvrant derrière le cadre dormant. Par rapport à une fenêtre à ouvrant intérieur classique cette technique permet de réduire l'épaisseur dormant + ouvrant et procure une surface de clair de vitrage plus importante.

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 thermoquages 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

Un guide de lecture est disponible en page 4.

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

2.1.1. Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs (NF P01-010 §5.1.)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie		
							Par annuité	Pour toute la DVT	Bénéfice net du recyclage
Consommation de ressources naturelles énergétiques									
Bois	kg	3,66E-01	3,66E-05	3,38E-03	3,36E-05		3,69E-01	1,11E+01	7,85E+00
Charbon	kg	2,21E-01	4,46E-05	2,66E-03	1,37E-03		2,25E-01	6,74E+00	4,16E+00
Lignite	kg	2,40E-01	5,29E-05	3,09E-03	1,21E-03		2,44E-01	7,33E+00	2,99E+00
Gaz naturel	kg	2,73E-01	5,94E-04	2,77E-03	9,67E-03	3,23E-05	2,87E-01	8,60E+00	2,79E+00
Pétrole	kg	2,35E-01	1,13E-02	2,03E-03	9,43E-03	6,11E-04	2,58E-01	7,74E+00	2,77E+00
Uranium (U)	kg	1,55E-05					1,57E-05	4,71E-04	2,35E-04
Energie Primaire Totale	MJ	4,62E+01	5,05E-01	4,55E-01	9,27E-01	2,74E-02	4,82E+01	1,44E+03	6,67E+02
Energie Renouvelable	MJ	6,73E+00	6,73E-04	6,22E-02	6,18E-04	3,65E-05	6,79E+00	2,04E+02	1,44E+02
Energie Non Renouvelable	MJ	3,95E+01	5,05E-01	3,93E-01	9,26E-01	2,74E-02	4,14E+01	1,24E+03	5,22E+02
Energie procédée	MJ	4,55E+01	5,05E-01	4,55E-01	9,27E-01		4,74E+01	1,42E+03	
Energie matière	MJ	7,66E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,66E-01	7,66E-01	2,30E+01	
Electricité	kWh	6,17E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,20E-02	7,00E-01	2,10E+01	

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

Comme le montre la figure 2, les consommations d'énergies non renouvelables sont principalement liées à l'utilisation du pétrole à 53%, du gaz naturel à 17%.

Répartition de la consommation d'énergie

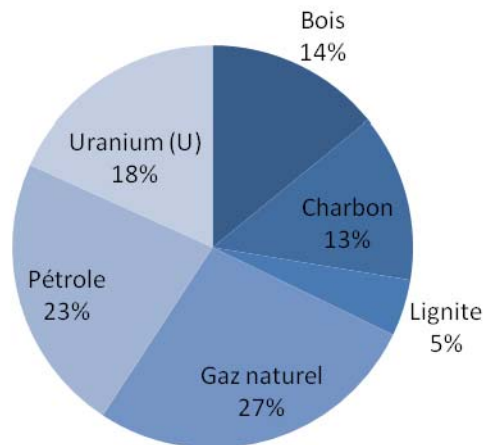


Figure 2 : Répartition de l'utilisation de l'énergie primaire non-renouvelable (en MJ) en fonction des sources d'énergie pour le cycle de vie du produit.

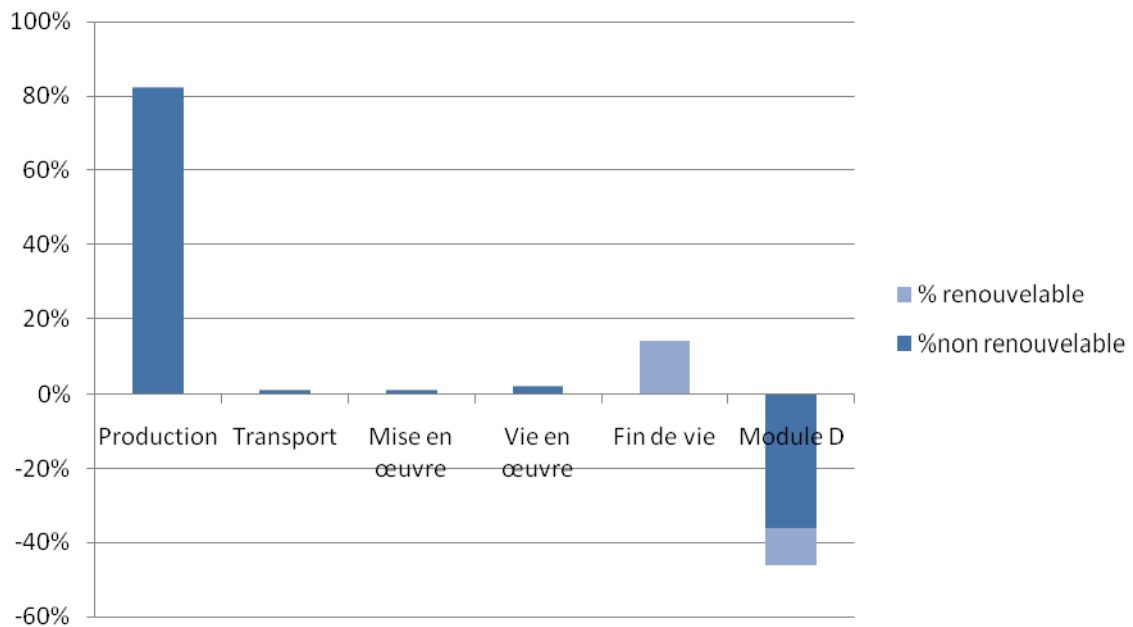


Figure 3 : Répartition de l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables d'énergie primaire (en MJ) pour les différentes étapes du cycle de vie

L'énergie renouvelable représente 14% de l'énergie totale. 82 % de la consommation totale d'énergie est utilisée pour la phase de production.

Le recyclage des matériaux en fin de vie permet de limiter les consommations d'énergie de 46%.

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	Bénéfice net du recyclage
Antimoine (Sb)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Argent (Ag)	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00		5,98E-05	4,49E-05
Argile	kg	7,87E-03					7,87E-03	2,36E-01	6,17E-03
Arsenic (As)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bauxite (Al ₂ O ₃)	kg	6,50E-01					6,50E-01	1,95E+01	1,57E+01
Bentonite	kg	8,34E-04	1,04E-05				8,52E-04	2,56E-02	1,21E-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	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	0,00E+00
Cadmium (Cd)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Calcaire	kg	3,58E-01	2,12E-05	6,62E-04	3,80E-05		3,59E-01	1,08E+01	6,59E+00
Carbonate de Sodium (Na ₂ CO ₃)	kg	0,00E+00	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							3,34E-05	4,62E-08
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	9,63E-02		1,29E-03			9,76E-02	2,93E+00	3,87E+00
Chrome (Cr)	kg	2,43E-03					2,43E-03	7,30E-02	5,79E-02
Cobalt (Co)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Cuivre (Cu)	kg	1,80E-03		6,55E-05			1,86E-03	5,59E-02	3,80E-02
Dolomie	kg	2,52E-05					2,52E-05	7,56E-04	2,23E-07
Etain (Sn)	kg	4,11E-05					4,11E-05	1,23E-03	2,68E-18
Feldspath	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Fer (Fe)	kg	1,11E-02		9,87E-04			1,21E-02	3,62E-01	1,15E-01
Fluorite (CaF ₂)	kg	4,80E-03					4,80E-03	1,44E-01	1,10E-01
Granite	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Graphite	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Gravier	kg	4,35E-01		4,31E-05	1,33E-05		4,35E-01	1,31E+01	5,96E-01
Lithium (Li)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Kaolin (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ , 2H ₂ O)	kg	8,62E-04					8,62E-04	2,58E-02	4,87E-06
Magnésium (Mg)	kg	2,14E-04					2,18E-04	6,53E-03	1,11E-03
Manganèse (Mn)	kg	3,98E-04					4,05E-04	1,22E-02	7,76E-03
Mercure (Hg)	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Molybdène (Mo)	kg	3,23E-05					3,23E-05	9,68E-04	5,60E-04
Nickel (Ni)	kg	6,31E-04					6,32E-04	1,90E-02	1,08E-02
Or (Au)	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00			1,18E-06
Palladium (Pd)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Platine (Pt)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie		
							Par annuité	Pour toute la DVT	Bénéfice net du recyclage
Plomb (Pb)	kg	6,06E-03		1,93E-05			6,08E-03	1,82E-01	1,56E-01
Rhodium (Rh)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
Rutile (TiO ₂)	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00		1,24E-05	0,00E+00
Sable	kg		0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00		4,64E-05	0,00E+00
Silice (SiO ₂)	kg	2,34E-03		2,61E-03	2,06E-04		5,15E-03	1,55E-01	6,61E+00
Soufre (S)	kg	8,74E-05					8,75E-05	2,62E-03	9,03E-09
Sulfate de Baryum (Ba SO ₄)	kg	2,24E-03	2,51E-05	1,17E-05			2,28E-03	6,85E-02	2,91E-02
Titane (Ti)	kg	1,18E-04					1,18E-04	3,54E-03	4,85E-06
Tungstène (W)	kg	0,00E+00	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	0,00E+00
Zinc (Zn)	kg	3,77E-03		6,60E-05			3,84E-03	1,15E-01	9,51E-02
Zirconium (Zr)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
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	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	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	0,00E+00

Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :

Pourcentage de répartition de l'ADP (%)

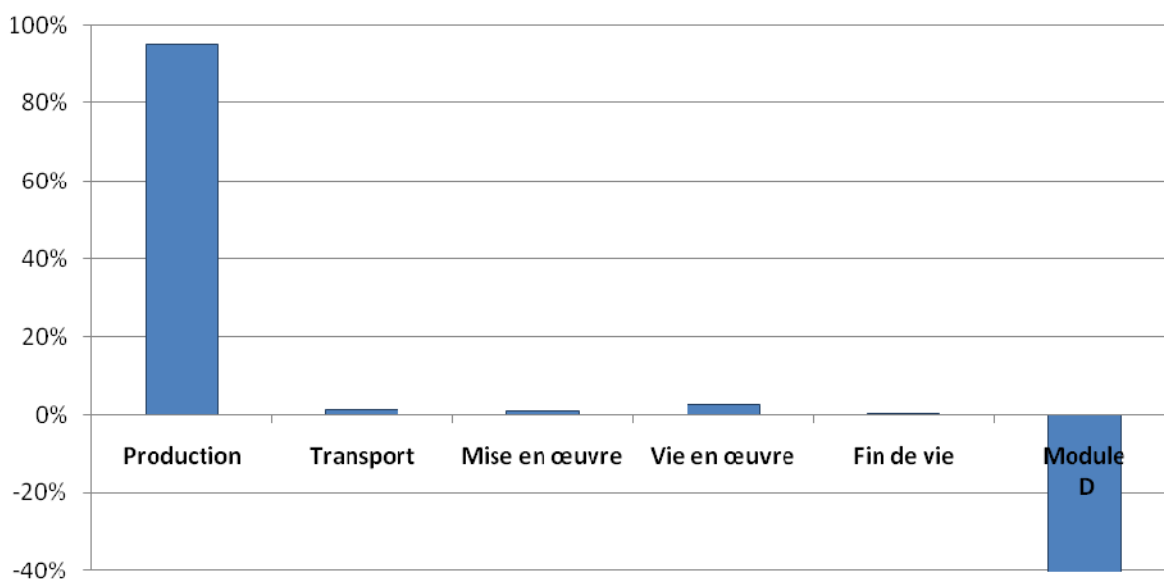


Figure 4 : Répartition de l'épuisement des ressources naturelles en fonction des différentes étapes du cycle de vie

L'indication de diminution des ressources naturelles non-énergétiques (ADP : Abiotique Depletion) montre que ces consommations sont principalement dues à la phase de

production, comme le montre le graphique ci-dessus. C'est donc la fabrication de la fenêtre qui entraîne une forte consommation de ressources naturelles.

Par ailleurs, les principales ressources utilisées sont la bauxite nécessaire à la fabrication de l'aluminium, et les matériaux nécessaires à la fabrication du verre plat, comme le gravier (source de sable) et le calcaire.

Les consommations de bauxite, de gravier et de fer sont diminuées par le recyclage en fin de vie.

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	Bénéfice net du recyclage
Eau : Lac	litre	4,45E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,45E-03	1,34E-01	0,00E+00
Eau : Mer	litre	5,21E-01	5,25E-04	2,09E-02	1,05E-04	2,85E-05	5,42E-01	1,63E+01	0,00E+00
Eau : Nappe Phréatique	litre	3,21E+00	3,19E-04	2,69E-02	1,02E+00	1,73E-05	4,25E+00	1,28E+02	6,14E+01
Eau : Origine non Spécifiée	litre	1,82E+01	8,53E-03	1,13E+00	5,71E-03	4,63E-04	1,93E+01	5,79E+02	1,38E+02
Eau: Rivière	litre	9,56E+00	-5,65E-03	1,06E-14	0,00E+00	-3,07E-04	9,56E+00	2,87E+02	-1,37E+02
Eau Potable (réseau)	litre	2,64E-04	0,00E+00	1,75E-04	0,00E+00	0,00E+00	4,39E-04	1,32E-02	0,00E+00
Eau Consommée (total)	litre	3,15E+01	3,72E-03	1,18E+00	1,03E+00	2,02E-04	3,37E+01	1,01E+03	6,23E+01

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

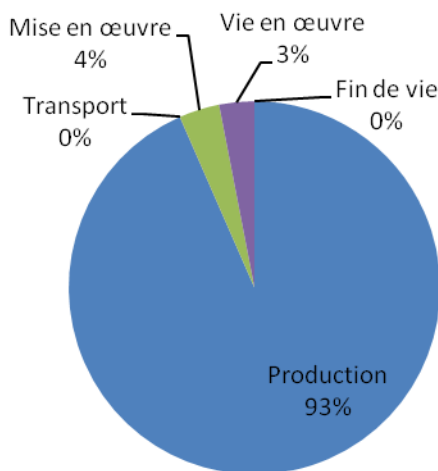


Figure 5 : Répartition de la consommation d'eau en fonction des différentes étapes du cycle de vie

La consommation d'eau est imputable à 93 % à la phase de production. Les consommations d'eau de la vie en œuvre sont liées au nettoyage du produit. Le recyclage permet d'économiser 6% des consommations d'eau.

2.1.4. Consommation d'énergie et de matière récupérées (NF P01-010 §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							
Matière Récupérée : Total	kg							
Matière Récupérée : Acier	kg							
Matière Récupérée : Aluminium	kg							
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg							
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée : Plastique	kg							
Matière Récupérée : Calcin	kg							
Matière Récupérée : Biomasse	kg							
Matière Récupérée : Minérale	kg							
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg							

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

Pour plus de lisibilité, toutes les cases vides de ce tableau représentent des valeurs nulles.

Dans ce tableau, on répertorie les consommations d'énergie et de matières récupérées.

La fabrication de l'acier, de l'aluminium et du verre sont consommateurs de matières récupérés. Cependant, le cycle de vie comptabilise cette réutilisation des matériaux dans le Module D.

Pour éviter tout double comptage, et en accord avec les modélisations généralement réalisées par l'EAA, les consommations de matières récupérées ne sont pas prises en compte.

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	Bénéfice net du recyclage
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	5,34E+00	5,87E-02	7,29E-02	2,23E-01	3,03E-03	5,70E+00	1,71E+02	6,88E+01
HAPa (non spécifiés)	g	2,08E-02					2,08E-02	6,24E-01	4,99E-01
Méthane (CH4)	g	4,54E+00	3,40E-02	6,13E-02	4,55E-02	1,84E-03	4,68E+00	1,41E+02	6,11E+01
Composés organiques volatils	g	5,34E+00	5,87E-02	7,29E-02	2,23E-01	3,03E-03	5,70E+00	1,71E+02	6,88E+01
Dioxyde de Carbone (CO2)	g	2,25E+03	3,32E+01	1,88E+01	2,36E+01	1,80E+00	2,33E+03	6,98E+04	3,54E+04
Monoxyde de Carbone (CO)	g	2,16E+00	7,41E-02	4,64E-02	1,15E-02	3,50E-03	2,29E+00	6,88E+01	3,01E+01
Oxydes d'Azote (NOx en NO2)	g	6,36E+00	2,88E-01	3,38E-02	4,44E-02	1,52E-02	6,74E+00	2,02E+02	6,43E+01
Protoxyde d'Azote (N2O)	g	4,81E-02	6,07E-04	3,74E-04	2,28E-04	2,36E-05	4,93E-02	1,48E+00	4,94E-01
Ammoniaque (NH3)	g	1,14E-01	3,64E-04	6,22E-05	1,57E-04	1,48E-05	1,14E-01	3,43E+00	3,14E+00
Poussières (non spécifiées)	g	1,92E+00	8,17E-03	9,51E-03	1,12E-02	3,85E-04	1,95E+00	5,85E+01	9,11E+01
Oxydes de Soufre (SOx en SO2)	g	1,02E+01	1,86E-02	4,30E-02	8,67E-02	1,01E-03	1,03E+01	3,10E+02	1,36E+02
Hydrogène Sulfureux (H2S)	g	1,22E-02	5,17E-05	9,15E-05	1,54E-05		1,24E-02	3,71E-01	9,53E-02
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	1,48E-05					1,54E-05	4,61E-04	3,64E-04
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1,91E-04					1,92E-04	5,77E-03	2,66E-03
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	1,62E-01	4,46E-05	6,50E-04	1,18E-03		1,64E-01	4,93E+00	8,77E-01
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1,63E-01	6,31E-05	6,35E-04	1,16E-03		1,64E-01	4,93E+00	7,24E-01
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	1,63E-01	6,31E-05	6,37E-04	1,16E-03		1,65E-01	4,94E+00	7,27E-01
Composés fluorés organiques (en F)	g	1,43E-02					1,43E-02	4,28E-01	3,42E-01
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	1,72E-01	1,32E-05	9,16E-05	8,68E-05		1,72E-01	5,15E+00	3,73E+00
Composés halogénés (non spécifiés)	g	3,61E-01	7,80E-05	7,61E-04	1,29E-03		3,63E-01	1,09E+01	5,00E+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	0,00E+00
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2,64E-05					2,76E-05	8,28E-04	1,99E-04
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2,43E-04					2,44E-04	7,32E-03	9,27E-04
Cobalt et ses composés (en Co)	g	3,09E-05					3,15E-05	9,44E-04	4,03E-04
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,22E-04		1,26E-05			4,35E-04	1,30E-02	3,68E-03

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie		
							Par annuité	Pour toute la DVT	Bénéfice net du recyclage
Etain et ses composés (en Sn)	g	5,67E-03					5,67E-03	1,70E-01	2,42E-03
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1,85E-04					1,87E-04	5,62E-03	1,97E-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	0,00E+00
Nickel et ses composés (en Ni)	g	6,93E-04			2,75E-05		7,27E-04	2,18E-02	1,10E-02
Plomb et ses composés (en Pb)	g	6,48E-04		1,04E-05			6,63E-04	1,99E-02	6,88E-03
Sélénium et ses composés (en Se)	g	2,41E-04					2,42E-04	7,27E-03	3,77E-03
Tellure et ses composés (en Te)	g								
Zinc et ses composés (en Zn)	g	1,06E-03		1,66E-05			1,08E-03	3,24E-02	7,89E-03
Vanadium et ses composés (en V)	g	2,03E-03	1,26E-05				2,05E-03	6,16E-02	4,03E-02
Silicium et ses composés (en Si)	g		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		6,79E-05	0,00E+00

^a HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :

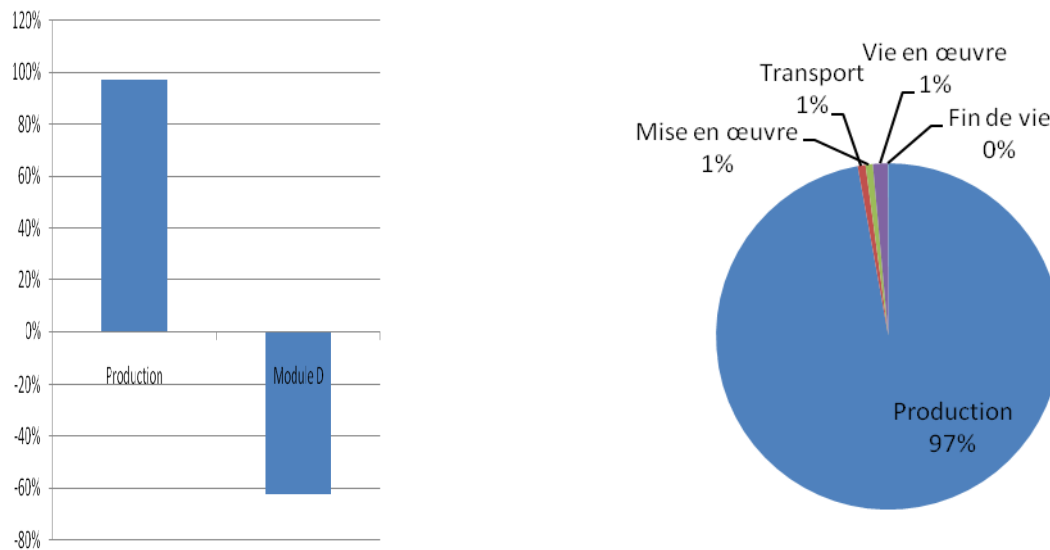


Figure 6 : Pollution de l'air pour le cycle de vie du produit.

Toutes émissions confondues, les émissions dans l'air sont principalement dues à la phase de production. 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.

Le Module D représente 62% des émissions totales.

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	Bénéfice net du recyclage
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	8,19E+00	1,37E-03	7,61E-03	2,79E-02	7,41E-05	8,22E+00	2,47E+02	1,68E+02
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	8,59E-01	4,41E-05	1,06E-04	1,44E-02		8,74E-01	2,62E+01	2,54E-01
Matière en Suspension (MES)	g	4,73E+00		1,97E-04			4,73E+00	1,42E+02	2,94E-01
Cyanure (CN-)	g	1,01E-04					1,01E-04	3,03E-03	4,53E-05
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	1,67E-02					1,67E-02	5,02E-01	3,95E-03
Composés azotés (en N)	g	1,45E-01	1,54E-04	1,98E-04	2,81E-04		1,45E-01	4,36E+00	1,75E+00
Composés phosphorés (en P)	g	8,08E-03			6,05E-05		8,15E-03	2,44E-01	6,15E-03
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	0,00E+00
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	7,70E-01	5,95E-05	7,25E-03	6,85E-05		7,78E-01	2,33E+01	1,45E+01
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	7,70E-01	5,95E-05	7,25E-03	6,85E-05		7,78E-01	2,33E+01	1,45E+01
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	2,97E+01	5,88E-01	1,32E-01	1,60E-01	3,19E-02	3,06E+01	9,17E+02	1,79E+03
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
HAP (non spécifiés)	g	1,66E-03					1,67E-03	5,02E-02	3,82E-02
Métaux (non spécifiés)	g	4,55E-01	1,98E-04	4,74E-03	2,44E-03	1,08E-05	4,62E-01	1,39E+01	6,35E+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	0,00E+00
Arsenic et ses composés (en As)	g	2,69E-04					2,79E-04	8,37E-03	2,24E-03
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	9,56E-05					9,88E-05	2,97E-03	1,58E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	3,21E-02			9,84E-05		3,22E-02	9,65E-01	7,58E-01
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	6,18E-04			1,31E-05		6,41E-04	1,92E-02	4,39E-03
Etain et ses composés (en Sn)	g	2,20E-04					2,20E-04	6,60E-03	
Fer et ses composés (en Fe)	g	4,16E-01	1,22E-04	4,72E-03	2,23E-03		4,23E-01	1,27E+01	5,53E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1,33E-05					1,34E-05	4,01E-04	3,06E-04
Nickel et ses composés (en Ni)	g	7,60E-04			1,30E-05		7,78E-04	2,33E-02	2,03E-03
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,26E-03			1,37E-05		1,28E-03	3,84E-02	1,07E-02
Zinc et ses composés (en Zn)	g	3,71E-03	5,46E-05		5,67E-05		3,83E-03	1,15E-01	4,36E-02
Eau rejetée	Litre	1,56E+01	0,00E+00	1,08E+00	1,00E+00	0,00E+00	1,77E+01	5,30E+02	4,00E+00

Commentaires sur les émissions dans l'eau :

D'après l'indicateur de pollution de l'eau, la phase de production a le plus d'impact. Le module D représente 43% de l'indicateur de pollution de l'eau.

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	Bénéfice du recyclage
Arsenic et ses composés (en As)	g							2,79E-05	0,00E+00
Biocides ^a	g	1,24E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-05	3,73E-04	0,00E+00
Cadmium et ses composés (en Cd)	g							1,14E-05	0,00E+00
Chrome et ses composés (en Cr)	g	8,47E-05					8,63E-05	2,59E-03	0,00E+00
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	2,65E-05					2,66E-05	7,97E-04	0,00E+00
Etain et ses composés (en Sn)	g		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		1,61E-05	0,00E+00
Fer et ses composés (en Fe)	g	9,89E-03					9,89E-03	2,97E-01	0,00E+00
Plomb et ses composés (en Pb)	g							1,18E-04	0,00E+00
Mercurure et ses composés	g								0,00E+00

^a Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, bactéricides, etc.

Commentaires sur les émissions dans le sol :

Le cycle de vie du produit entraîne quelques émissions de métaux lourds dans le sol, principalement durant la phase de fabrication.

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	Bénéfice du recyclage
Energie Récupérée	MJ					2,41E-01	2,41E-01	7,24E+00	
Matière Récupérée : Total	kg					4,88E-01	4,88E-01	1,47E+01	
Matière Récupérée : Acier	kg								
Matière Récupérée : Aluminium	kg					1,98E-01	1,98E-01	5,94E+00	
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg								
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg								
Matière Récupérée : Plastique	kg								
Matière Récupérée : Calcin	kg					2,84E-01	2,84E-01	8,52E+00	
Matière Récupérée : Biomasse	kg								
Matière Récupérée : Minérale	kg								
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg								

Les déchets valorisés de cette étude sont l'aluminium et le verre. Ces déchets sont recyclés respectivement à 96% et 50%.

Dans cette étude, les déchets valorisés pris en compte dans le bénéfice du recyclage sont les déchets d'aluminium, recyclés à 93%.

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.

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	Bénéfice net du recyclage
Déchets dangereux	kg	2,14E-01	0,00E+00	5,43E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,14E-01	6,42E+00	4,63E+00
Déchets non dangereux	kg	2,77E-02	0,00E+00	9,04E-05	6,41E-04	3,08E-01	3,37E-01	1,01E+01	-2,62E-03
Déchets inertes	kg	1,01E-01	0,00E+00	9,12E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-01	3,06E+00	3,01E+00
Déchets radioactifs	kg	2,90E-03	9,04E-07	1,79E-05	7,47E-07	4,91E-08	2,92E-03	8,77E-02	4,72E-02

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 220kg pour toute l'unité fonctionnelle puisque ces déblais sont ensuite réutilisés pour réhabiliter la mine.

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 pour l'unité fonctionnelle de référence, pour la phase de production sur toute la durée de vie typique, pour l'unité fonctionnelle rapportée à toute la durée de vie typique et pour le bénéfice du recyclage.

N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle	Valeur de l'indicateur pour la production pour toute la DVT	Valeur de l'indicateur pour toute la DVT	Valeur de l'indicateur pour le bénéfice du recyclage
1	Consommation de ressources énergétiques				
	Energie primaire totale	48,2 MJ/UF	1387 MJ	1445 MJ	667 MJ
	Energie renouvelable	6,8 MJ/UF	202 MJ	204 MJ	144 MJ
	Energie non renouvelable	41,4 MJ/UF	1185 MJ	1241 MJ	522 MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0,0158 kg équivalent Antimoine (Sb)/UF	0,449 kg équivalent Antimoine (Sb)	0,47 kg équivalent Antimoine (Sb)	0,19 kg équivalent Antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	16,0 litres/UF	476 litres	480 litres	66 litres
4	Déchets solides				
	Déchets valorisés (total)	0,488 kg/UF	0,0 kg	14,6 kg	0,0 kg
	Déchets éliminés :				
	Déchets dangereux	0,214 kg/UF	6,4 kg	6,4 kg	4,6 kg
	Déchets non dangereux	0,337 kg/UF	0,83 kg	10,1 kg	0,0 kg
	Déchets inertes	0,102 kg/UF	3 kg	3,1 kg	3,0 kg
	Déchets radioactifs	0,003 kg/UF	0,1 kg	0,1 kg	0,0 kg
5	Changement climatique	2,52 kg équivalent CO ₂ /UF	73 kg équivalent CO ₂	76 kg équivalent CO ₂	39 kg équivalent CO ₂
6	Acidification atmosphérique	0,0164 kg équivalent SO ₂ /UF	0,479 kg équivalent SO ₂	0,491 kg équivalent SO ₂	0,193 kg équivalent SO ₂
7	Pollution de l'air	149 m ³ /UF	4375 m ³	4471 m ³	3733 m ³
8	Pollution de l'eau	0,5 m ³ /UF	15,4 m ³	16 m ³	9 m ³
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	2,73E-07 kg CFC équivalent R11/UF	8,02E-06 kg CFC équivalent R11	8,18E-06 kg CFC équivalent R11	3,54E-06 kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	0,001089 kg équivalent éthylène/UF	0,0297 kg équivalent éthylène	0,0327 kg équivalent éthylène	0,0084 kg équivalent éthylène
11	Eutrophisation	0,00128 kg PO ₄ ³⁻ équivalent/UF	0,0368 kg PO ₄ ³⁻ équivalent/UF	0,038 kg PO ₄ ³⁻ équivalent/UF	0,015 kg PO ₄ ³⁻ équivalent/UF

Le bénéfice du recyclage témoigne de l'impact évité lorsque le produit est recyclé en fin de vie. Plus cette valeur est élevée, plus l'impact évité est important.

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 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. 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 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 La fenêtre aluminium ne dégage pas d'odeur.

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 fenêtres en aluminium sont des composants industrialisés 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 fenêtres ne sont pas au contact de l'eau sanitaire. Elles n'interviennent pas dans la qualité de celle-ci.

Aucune étude n'a été réalisée sur les eaux de ruissellement.

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 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 fenêtre aluminium ouvrant à la française à ouvrant caché 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 1,5 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 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 RA_{tr} s'échelonne de 28 à 30 dB. Les fenêtres à la française à ouvrant caché associées à un vitrage approprié peuvent atteindre un indice d'affaiblissement RA_{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.

La fenêtre à la française à ouvrant caché pour une surface de 1,85 m² possède une surface de clair de vitrage de 1,49 m² et avec un vitrage de Tl (transmission lumineuse) = 0,8 conduit à un coefficient de transmission lumineuse de la fenêtre Tlw élevé de 0,65. Ceci conduit à une optimisation du confort visuel et une économie d'énergie lumineuse artificielle.

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)

Aucun essai d'émission d'odeur n'a été réalisé.

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 fenêtres n'interviennent pas dans la gestion de l'eau du bâtiment.

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

L'aluminium recyclé a un très bon coût de revente ce qui favorise le recyclage en fin de vie. La valeur élevée de l'aluminium finance les opérations de démontage, de tri sélectif et de recyclage.

Le verre est l'un des premiers matériaux à avoir bénéficié d'une politique de recyclage, car il a, en plus de l'intérêt environnemental, un intérêt économique : il permet de faire des économies de matières premières, d'eau et d'énergie : ainsi, la substitution de 10% de matières premières dans le four verrier par du calcin (débris de verre) fait gagner 2,5% de l'énergie nécessaire à la fusion.

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.

Le verre est un matériau recyclable, sa production impacte peu les réserves mondiales de sable et de calcaire.

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

Les filières de collecte et de recyclage de l'acier, de l'aluminium et du verre de construction sont pérennes et bien établies. Le recyclage est la principale piste d'économie de ressources naturelles identifiée pour l'avenir.

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 publié 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)

6.1.1. Etapes et flux inclus

Conformément à la norme NF P01-010, le cycle de vie d'un produit de construction est divisé en cinq étapes principales qui sont les suivantes :

- Production : de l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie du site de fabrication du produit manufacturé ;
- Transport : de la sortie du site de fabrication à l'arrivée sur le chantier de construction ;
- Mise en œuvre : de l'arrivée sur le chantier de construction à la réception de l'ouvrage ;
- Vie en œuvre : de l'occupation de l'ouvrage par les occupants, entretien et réparations, jusqu'au départ des derniers occupants ;
- Fin de vie : de la destruction de l'ouvrage au traitement de fin de vie.

Chacune des étapes inclut le transport qui lui est propre.

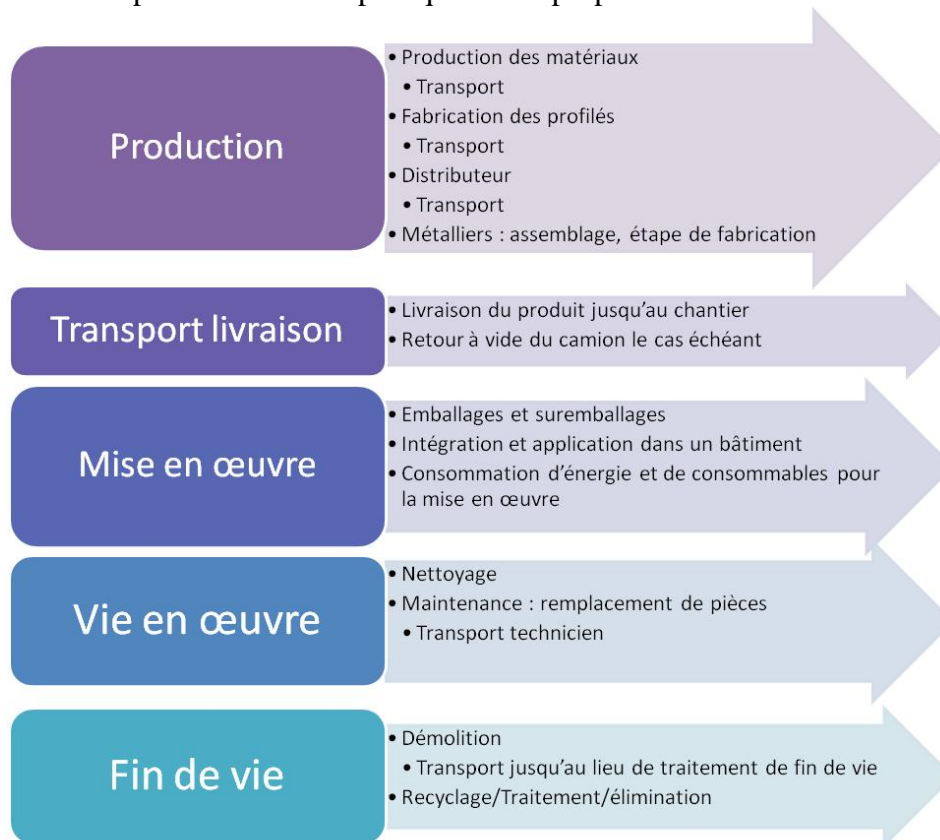


Figure 7 : Ensemble des étapes du cycle de vie prises en compte dans la FDE&S.

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'atelier de fabrication. 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.

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

Habituellement, la 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 m² la quantité d'eau nécessaire pour nettoyer la fenêtre.

Fin de vie

La fin de vie prend en compte le transport jusqu'au lieu de traitement du déchet ainsi que les déchets non-valorisés en fin de vie. Le recyclage et la valorisation énergétique font partis du module D.

Module D

Le module D prend en compte les bénéfices liés à la valorisation des déchets en fin de vie. Il s'agit de :

- Recyclage à 96% pour les métaux,
- Recyclage à 50% pour le verre,
- Valorisation énergétique pour les plastiques

Justification des informations fournies : Source GaBi et EAA

6.1.1. Flux omis

- Les flux conventionnellement exclus par la norme : fabrication de l'outil de production, éclairage, infrastructure, ...
- L'énergie essentiellement manuelle, pour le nettoyage pendant le cycle de vie.

6.1.2. Règle de délimitation des frontières

Conformément à la norme NF P01-010, la règle de coupure à 98% s'applique pour cette étude.

6.2.Sources de données

6.2.1. Caractérisation des données principales

Aluminium : les données de l'association européenne de l'aluminium (l'EAA) ont été utilisées. Ces données datent de 2008 ; un rapport est disponible sur internet à l'adresse suivante (www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/lca-and-recycling/)

Le module sur l'extrusion de l'aluminium est également issu des données de l'EAA. Le module du thermolaquage est issu de la base de données de GABI.

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.

Matériau/ Procédé/ phase du cycle de vie	Représentativité géographique	Année	Sources des données
Aluminium	Haute	2005	EAA
Traitement de surface	Moyenne	1998	GaBi 4 / industriels
Verre	Moyenne	2000	Ecoinvent
Rupture de pont thermique	Haute	2005	GaBi 4 / industriels
Joint	Moyenne	2005	GaBi 4 / industriels
Acier/ Acier inoxydable	Haute	2004	Eurofer/Thyssen
Assemblage de la fenêtre	Moyenne	1996	GaBi 4 / industriel
Phase d'utilisation	Moyenne	2005	GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ démolition & déchetage	Haute	1998	EAA / GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ recyclage des matériaux (autre qu'aluminium)	Haute	1998	EAA/ GaBi 4 / industriel
Fin de vie/ Incinération	Haute	2005	GaBi 4

6.2.2. Données énergétiques

PCI des combustibles

Les PCI (Pouvoirs Calorifiques Inférieurs) des combustibles sont issus de la base de données associée au logiciel Gabi.

Modèle électrique

Le modèle électrique sélectionné est issu de la base de données Ecoinvent. Il correspond à un modèle français, importations incluses.

6.3. Traçabilité

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

6.4. Cadre de validité

Le cadre de validité défini dans l'article 11 du décret relatif à la « déclaration des impacts environnementaux des produits de construction et de décoration » s'applique à tout déclarant qui souhaite utiliser la présente FDE&S collective.

Par conséquent, le cadre de validité de la fenêtre française à un vantail est ainsi formulé :

« Tout déclarant qui souhaite utiliser la présente FDE&S collective doit :

- être adhérent du SNFA
- attester que les caractéristiques d'une fenêtre française à un vantail de dimension 1,25 x 1.48 m fabriqué par le déclarant sont inférieure aux valeurs suivantes :
 - o masse d'aluminium < 14 kg
 - o Surface de vitrage < 1,5 m² »