

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 norme NF EN 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.....	23
5.1. ECOGESTION DU BÂTIMENT	23
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.....	26
6.3. TRAÇABILITÉ	27

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).

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 P 01-010 § 4.6.

La présente fiche est une fiche collective établie sur les données fournies par les adhérents du SNFA. Seuls peuvent se prévaloir de cette fiche les membres 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

Outre la conformité avec la NF P01-010, cette fiche contient le module optionnel appelé « module D » dans la norme NF EN 15804, publiée en août 2012.

Ce module, appelé ici « Bénéfice net du recyclage » témoigne des consommations, émissions et impacts évités par le recyclage du produit en fin de vie.

Il est calculé suivant la proposition technique établie par l'AIMCC et adoptée en CA du 16/12/2010.

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 à un vantail, ouvrant caché, en profilés aluminium et avec double vitrage à isolation renforcée, installée sur une durée de vie typique (DVT) de 30 ans.

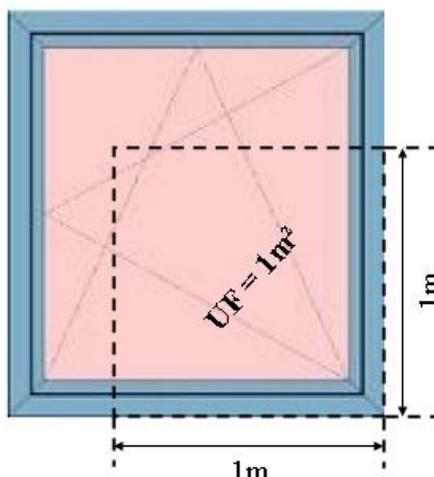


Figure 1 : fenêtre à un vantail ouvrant

Le mètre carré a été choisi car c'est l'unité de base utilisée pour les menuiseries. La durée de vie retenue 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 faits 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 ;
- 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.

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, une protection et décoration durable qui consiste en l'application d'un revêtement de peinture poudre polyester par projection électrostatique. Ce revêtement est cuit au four à 200°C environ, puis 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 thermolaquage 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 (DVT)
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									
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

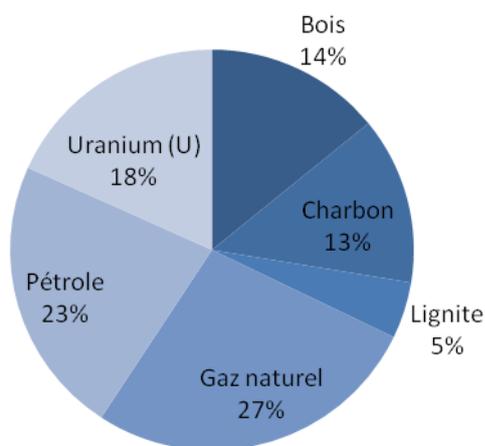


Figure 2 : Répartition de l'utilisation de l'énergie primaire non-renouvelable (en MJ) en fonction des sources d'énergie pour le cycle de vie du produit.

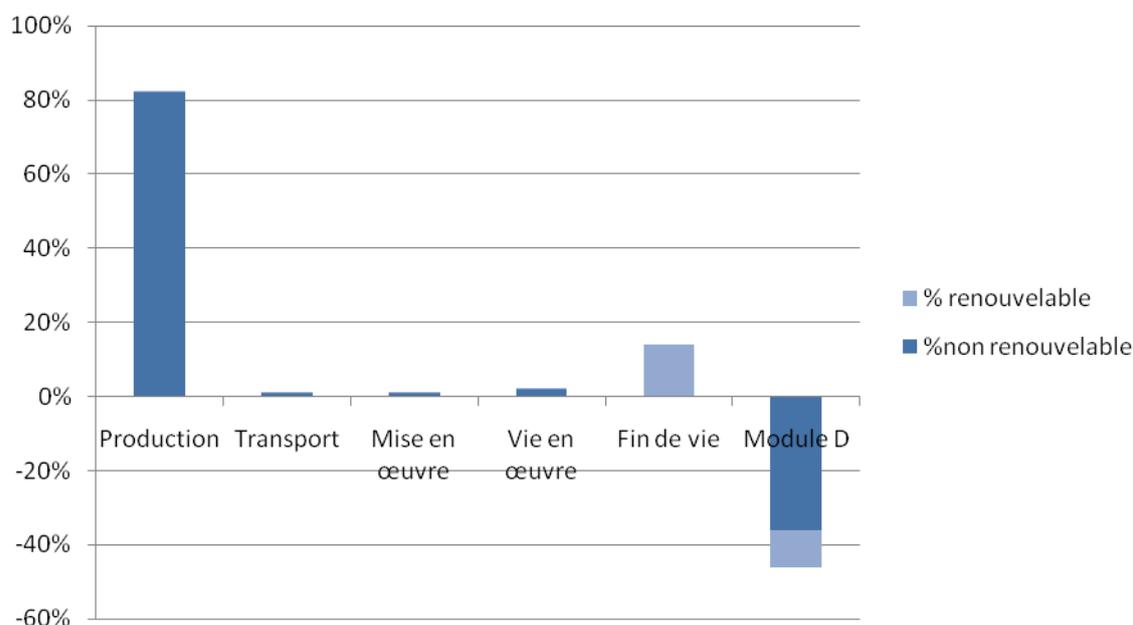


Figure 3 : Répartition de l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables d'énergie primaire (en MJ) pour les différentes étapes du cycle de vie

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 (DVT)
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

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 (DVT)
Platine (Pt)	kg		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
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 (%)

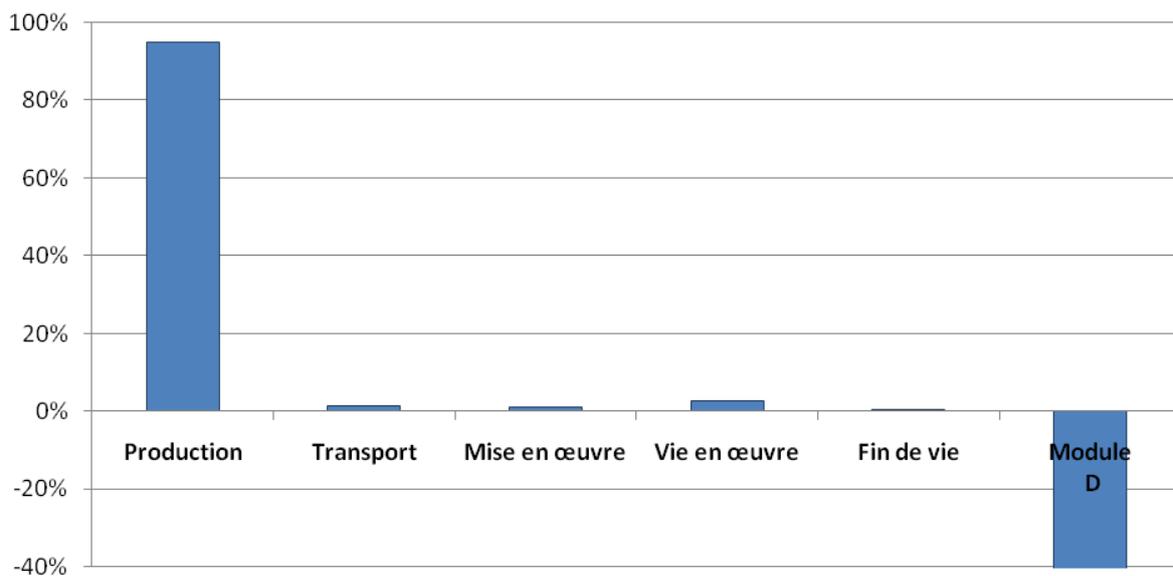


Figure 4 : Répartition de l'épuisement des ressources naturelles en fonction des différentes étapes du cycle de vie

L'indicateur 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 des composants de la fenêtre qui entraîne une forte consommation de ressources naturelles.

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 (DVT)
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) :

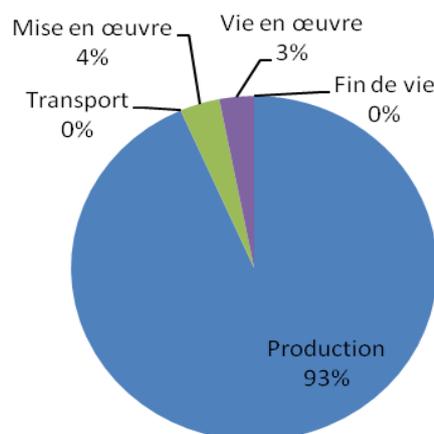


Figure 5 : Répartition de la consommation d'eau en fonction des différentes étapes du cycle de vie

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 récupérées. 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 (DVT)
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 (CH ₄)	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 (CO ₂)	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 (NO _x en NO ₂)	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 (N ₂ O)	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 (NH ₃)	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 (SO _x en SO ₂)	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 (H ₂ S)	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

Flux	Unités	Total cycle de vie							
		Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Par annuité	Pour toute la DVT	Bénéfice net du recyclage (DVT)
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,22E-04		1,26E-05			4,35E-04	1,30E-02	3,68E-03
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 :

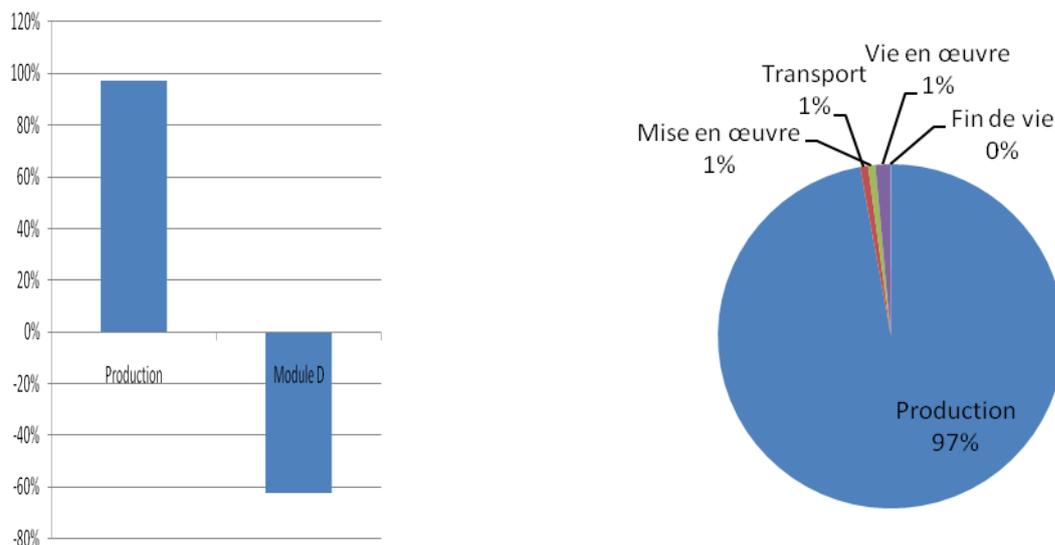


Figure 6 : Pollution de l'air pour le cycle de vie du produit.

Toutes émissions confondues, les émissions dans l'air sont principalement dues à la phase de production. Il est important de noter que 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 (DVT)
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% des émissions.

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 (DVT)
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
Mercure 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
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 chutes provenant des procédés de transformation des métaux et du verre ne sont pas reportées dans ce tableau relatif aux déchets valorisés, puisqu'elles sont directement recyclées et intégrées dans le modèle de calcul.

Seule la récupération de l'aluminium et du verre en fin de vie et de l'énergie thermique générée lors de la combustion des ruptures thermiques en polyamide est reportée dans ce tableau.

Dans cette étude, en tant que déchet valorisé pris en compte dans le bénéfice net du recyclage, on considère que le taux de collecte de l'aluminium en fin de vie est de 96%, auquel on affecte des pertes liées au déchetage, triage et refonte du métal. On obtient finalement un taux de recyclage de 93%. Le verre est quant à lui recyclé à 50%.

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 (DVT)
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 net 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 net du recyclage (DVT)
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	Épuisement 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 net 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.

Pour ce produit, l'impact évité est de l'ordre de 45% pour les indicateurs suivants :

- Energie primaire totale
- Changement climatique
- Destruction de la couche d'ozone stratosphérique

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 Des mesures d'émission de COV ont été faites par le Bureau Veritas le 23/01/2012, rapport d'essai n° E12-002890 => Etiquette A+
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2 Aucun essai relatif à la qualité sanitaire de l'eau en contact avec le produit durant sa vie en œuvre n'a été réalisé.
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 Aucun essai relatif à l'émission d'odeur n'a été réalisé.

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 :

La fenêtre en aluminium est un composant industrialisé prêt à poser. C'est un produit propre, léger, facile à fixer et à démonter, simplifiant ainsi la construction et la déconstruction.

Ainsi, la mise en œuvre n'induit pas d'émission de poussières et les seuls déchets de chantier proviennent des emballages. Aucune application de peinture ou de vernis n'est nécessaire.

Lors de la phase d'utilisation (vie en œuvre) :

Pour une utilisation normale de la fenêtre, les usagers ne sont pas exposés à des substances dangereuses.

L'aluminium est un matériau inerte, utilisé pour les emballages alimentaires ou pharmaceutiques. Il ne se dégrade pas et ne facilite pas le développement de moisissures. Il est peu sensible à l'humidité, voire totalement insensible grâce aux traitements de surface.

Placé à l'intérieur des bâtiments, l'aluminium thermolaqué n'émet pas de poussières, ni de vapeurs, ni de particules, et ne présente aucune toxicité de contact.

Des essais d'émissions ont été effectués par le Bureau Veritas selon les normes ISO 16000.

L'étiquette A+ peut être apposée sur les fenêtres dont la face intérieure est exclusivement composée de profilés aluminium avec un traitement de surface sous label QUALICOAT, QUALIDECO ou QUALANOD, de vitrages avec des joints en EPDM, avec ou sans mastic silicone de calfeutrement sur fond de joint en polyéthylène.

L'aluminium est ininflammable (classé « A1 » suivant la norme NF EN 13501-1) 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.

Le nettoyage de la fenêtre est occasionnel et l'emploi de produits d'entretien reste limité. Le traitement de surface est fait une fois pour toutes et 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 part 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 1,7 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 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 sanitaire du bâtiment.

5.1.3. Entretien et maintenance

La finition par thermolaquage est réalisée une fois pour toutes, 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 collecte, de tri et de recyclage.

Le recyclage du verre représente à la fois un intérêt environnemental et économique : il permet de réduire les consommations 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) correspond à une baisse de 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, notamment 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. Le recyclage est la principale piste d'économie de ressources naturelles identifiée pour l'avenir. On estime que le recyclage du stock existant contribuera majoritairement à l'approvisionnement en métal. Il couvre aujourd'hui 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, au niveau européen, les émissions de gaz à effet de serre issues de la fabrication de l'aluminium primaire par le procédé d'électrolyse ont été divisées par deux et les émissions de PFC (perfluorocarbone) ont été réduites de 83%.

5.3.3. Déchets

L'aluminium est 100% recyclable, sans perte de ses qualités physiques et chimiques. La valeur élevée des ferrailles d'aluminium a permis le développement d'une filière de récupération et de recyclage de l'aluminium, en particulier pour les applications du bâtiment. Dans ce secteur, le taux de collecte de l'aluminium est estimé à 96%.

La valeur élevée des ferrailles d'aluminium (70 à 80% du prix LME du lingot) finance les opérations de démontage, de collecte, de tri et de recyclage.

L'aluminium collecté depuis les chantiers de déconstruction est trié puis envoyé au four pour être refondu.

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 fonte 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 la production de métal recyclé. En France, en 2007, le recyclage représentait près de 43% de la consommation de métal.

Le recyclage est un atout essentiel pour l'aluminium dans une perspective de développement durable:

- il permet de réduire la consommation de ressources naturelles ;
- il contribue aux économies d'énergie (le recyclage de l'aluminium ne représente que 5% de l'énergie nécessaire à la production du métal primaire) ;
- il favorise la lutte contre le changement climatique (95% de gaz à effet de serre en moins par rapport à la production du métal primaire) ;
- il participe à la lutte contre l'accroissement des déchets.

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.

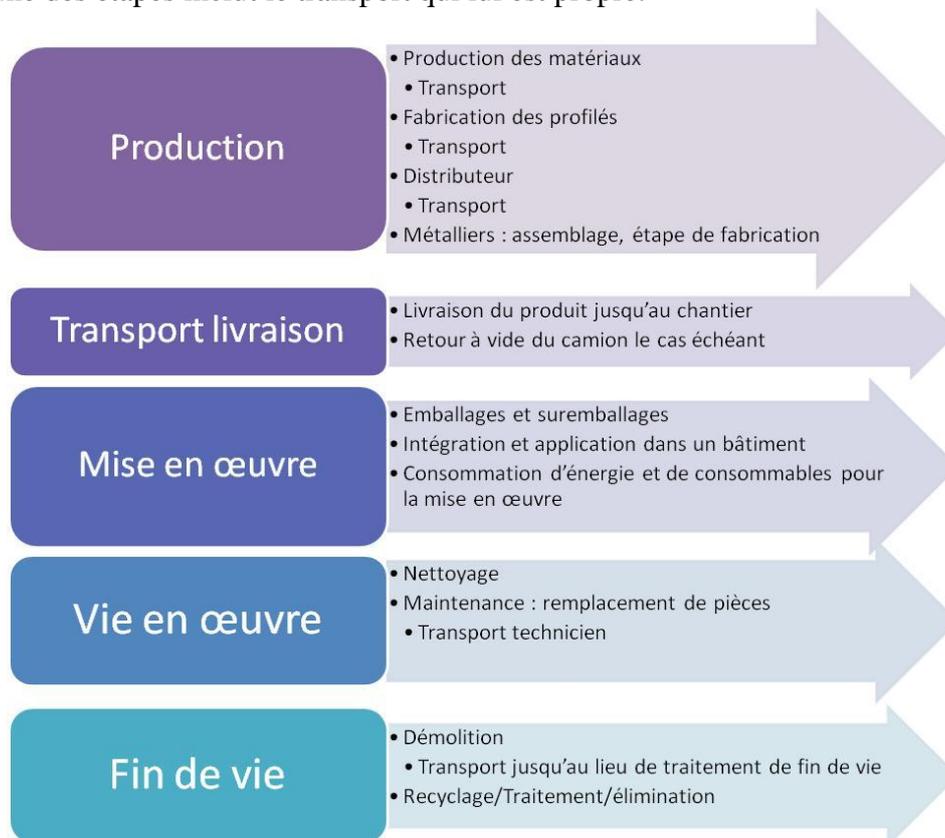


Figure 7 : Ensemble des étapes du cycle de vie prises en compte dans la FDE&S.

6.1.2. 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.

6.1.3. Règle de délimitation des frontières

La norme NF P01-010 fixe le seuil de coupure à 98% et ce seuil est respecté pour la modélisation de la fenêtre.

6.2. Sources de données

6.2.1. Caractérisation des données principales

L’ensemble des données utilisées pour cette étude sont représentatives à l’échelle européenne.

Aluminium : utilisation des données publiées par l’Association Européenne de l’Aluminium (EAA). Ces données datent de 2005 et sont disponibles dans un rapport en ligne à l’adresse suivante <http://www.alueurope.eu/sustainability/life-cycle-assessment/>

Les données relatives au thermolaquage sont issues de la base de données associée au logiciel GABI.

Les données utilisées pour décrire la production des différents composants correspondent à une moyenne européenne.

Le tableau ci-dessous présente les sources des données, leur date de publication.

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

6.2.1. Caractérisation des 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

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