

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber

QKE Qualitätsverband Kunststoffzeugnisse e.V.  
GKFP Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.  
EPPA European PVC Window Profiles and related Building Products Association ivzw

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Deklarationsnummer

EPD-QKE-20220002-IBG1-DE

Ausstellungsdatum

03.05.2022

Gültig bis

02.05.2027

**Kunststofffenster (1,23 m x 1,48 m)  
mit 2-Scheiben-Isolierglas**

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

Version française

ECO PLATFORM

EPD  
VERIFIED



Présenté par:

**GEALAN**  
INNOVATION MIT SYSTEM



QUALITÄTSVERBAND  
KUNSTSTOFFERZEUGNISSE E.V.  
FÜR LANGLEBIGE KUNSTSTOFFPRODUKTE



# DECLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

selon ISO 14025 et EN 15804+A2

Déclarant

QKE Qualitätsverband Kunststoffzeugnisse e.V.  
GKFP Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.  
EPPA European PVC Window Profiles and related Building Products Association ivzw

Editeur

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Opérateur du programme

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Numéro de déclaration

EPD-QKE-20220002-IBG1-DE

Date de publication

03.05.2022

Date de validité

02.05.2027

**Fenêtre PVC (1,23 m x 1,48 m)**  
avec double vitrage isolant

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED



## 1. Informations générales

QKE, GKFP, EPPA

---

**Opérateur du programme**

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Allemagne

---

**Numéro de déclaration**

EPD-QKE-20220002-IBG1-DE

---

**Cette déclaration est basée sur la règle des catégories de produits :**

Portes et fenêtres, 01.2021  
(PCR vérifiée et approuvée par le conseil d'experts indépendants (SVR))

---

**Date de publication**

03.05.2022

---

**Date de validité**

02.05.2027

Fenêtre PVC (1,23 m x 1,48 m)  
avec double vitrage isolant

---

**Déclarant**

QKE – Qualitätsverband Kunststoffherzeugnisse e.V.  
Am Hofgarten 1–2; 53113 Bonn  
Allemagne  
GKFP – Gütegemeinschaft Kunststoff-  
Fensterprofilssysteme e.V.  
Am Hofgarten 1–2; 53113 Bonn  
Allemagne  
EPPA – European PVC Window Profiles and related  
Building Products Association ivzw  
Avenue de Cortenbergh 71; 1000 Bruxelles  
Belgique

---

**Produit / unité déclarée**

L'unité déclarée est 1 m<sup>2</sup> de surface de fenêtre.  
La fenêtre de référence est une fenêtre oscillo-battante à un ouvrant de 1,23 m x 1,48 m avec double vitrage isolant et profilés en PVC avec traitement de surface optionnel (laquage, plaxage ou traitement PMMA) et le cas échéant dotée d'une coque en aluminium.  
Les remplacements programmés des composants individuels que sont les joints, les ferrures et le vitrage sont pris en compte sur une durée de 40 ans.

---

**Domaine de validité :**

Cette déclaration est une DEP collective.  
Elle couvre tous les modèles de fenêtres en PVC qui correspondent aux caractéristiques indiquées. Il s'agit aussi bien de constructions de fenêtres emboîtées que de constructions de fenêtres collées, ainsi que de différentes variantes de renforts de profilés ou de finition de surface.  
Des données provenant des sites de production des fournisseurs de systèmes et des fabricants de fenêtres suivants ont été prises en compte :  
aluplast – Ettlingen (DE)  
Deceuninck – Bogen (DE), Calne (GB), Hooglede - Gits (BE), Jasin (PL), Roye (FR)  
GARGIULO – Nehren (DE)  
GEALAN – Bukarest (RO), Guopstos (LT), Rzgów (PL), Tanna (DE)  
hapa – Herrieden (DE)  
Internorm – Sarleinsbach (AT), Traun (AT)  
profine – Berlin (DE), Marmoutier (FR), Pirmasens (DE)  
REHAU – Srem (PL), Wittmund (DE)  
Salamander – Türkheim (DE), Wloclawek (PL)  
SCHÜCO – Weißenfels (DE)  
TMP – Bad Langensalza (DE)  
VEKA – Burgos (ES), Burnley (GB), Sendenhorst (DE), Skierniewice (PL), Thonon-les-Bains (FR)  
La moyenne pondérée des données fournies par onze entreprises membres avec 27 sites de production dans neuf pays a été utilisée comme base de données pour la fabrication des profilés en PVC. Le volume de production ainsi recensé correspond à environ 80 % de la production européenne des fabricants de profilés organisés au sein des associations EPPA, GKFP et QKE.

Cette DEP collective peut être utilisée par les entreprises membres des trois associations EPPA, GKFP et QKE, ainsi que par les fabricants de fenêtres qui utilisent les systèmes de profilés en PVC de ces entreprises.

Le déclarant est responsable des informations et des preuves sur lesquelles il s'appuie ; l'IBU exclut toute responsabilité concernant les informations du fabricant, les données de l'ACV et les preuves est exclue.

La DEP a été élaborée conformément aux exigences de la norme EN 15804+A2. Dans la suite de ce document, la norme est désignée de manière simplifiée par EN 15804.

---

**Dipl.-Ing. Hans Peters**

(Président du conseil d'administration de l'Institut Bauen und Umwelt e.V.)

---

**Dr. Alexander Röder**

(Directeur de l'Institut Bauen und Umwelt e.V.)

---

**Vérification**

La norme européenne *EN 15804* sert de RCP de base.

Vérification indépendante de la déclaration et des informations conformément à la norme *ISO 14025:2011*

interne

externe

---

**Dr. Eva Schmincke**

Vérificateur/trice indépendant(e)

**Version française :**

***Ce document est une traduction en français de la Déclaration Environnementale de Produit allemande et est publié par le déclarant. Il est basé sur la version originale allemande EPD-QKE-20220002-IBG1-DE.***

***Cette DEP n'a pas été publiée en langue française par l'IBU.***



## 2. Produit

### 2.1 Description / définition du produit

Fenêtre à un ouvrant, 1,23 m x 1,48 m, avec profilés de cadre en PVC rigide, double vitrage isolant et ferrure oscillo-battante.

Les profilés en PVC peuvent être renforcés par de l'acier, de l'aluminium ou des fibres de verre extrudées dans le matériau PVC.

La surface du profilé peut se présenter sous différentes formes : blanc sans revêtement, contrecollé avec un film PVC, revêtu de PMMA (polyméthacrylate de méthyle), laquée ou pourvue d'une coque de recouvrement séparée en aluminium. Il en résulte des surfaces blanches ou colorées, lisses ou structurées.

Les joints sont en PVC souple, en EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) ou en TPE (élastomère thermoplastique), les ferrures sont principalement en acier.

La fenêtre moyenne pour cette DEP est la variante de base blanche renforcée par de l'acier. Toutefois, pour la fabrication des profilés, les entrées/sorties des sites de production, moyennées sur la quantité produite, sont prises en compte, en incluant tous les processus de finition de surface effectivement réalisés sur les sites.

Cette DEP déclare la qualité environnementale moyenne pour les fenêtres en PVC des entreprises membres des associations EPPA, GKFP et QKE. Les fabricants de fenêtres qui utilisent les systèmes de profilés en PVC de ces entreprises peuvent également utiliser cette déclaration. Les données détaillées sur les produits sont disponibles dans les descriptions spécifiques de chaque fabricant.

Pour la mise sur le marché de la fenêtre dans l'UE/AELE (à l'exception de la Suisse), le règlement (UE) n° 305/2011 (CPR) s'applique. Le produit nécessite une déclaration de performance tenant compte de la norme de produit harmonisée *DIN EN 14351-1:2016-12, Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons* ainsi que le marquage CE.

L'utilisation est soumise aux dispositions nationales en vigueur.

### 2.2 Application

Les fenêtres sont utilisées pour éclairer, aérer et comme protection contre les intempéries dans l'enveloppe extérieure du bâtiment.

### 2.3 Données techniques

Les valeurs ou classes indiquées dans le tableau ci-dessous sont valables pour la fenêtre de référence sur laquelle se base cette DEP. En fonction de la conception du cadre, des ferrures, des joints et de l'unité de vitrage isolant, on peut atteindre des classes de performance bien plus élevées.

Désignation	Valeur	Unité
Types d'ouverture possibles	oscillo-battante	-
Structure du vitrage	4 / 16 / 4	mm
Coefficient global de transmission d'énergie g	62	%
Coefficient de transmission thermique surfacique du vitrage Ug selon EN 674, EN 675	1,1	W/(m²K)
Coefficient de transmission thermique de la fenêtre Uw selon EN 674, EN 675	1,2	W/(m²K)
Perméabilité à l'air selon EN 12207	2-4	Classe
Résistance au vent selon EN 12210	B1-C5	Classe
Étanchéité à l'eau selon EN 12206	4A-9A	Classe
Durabilité mécanique (fonctionnement continu) selon EN 12400	10.000-20.000	Cycles

Pour l'unité de fenêtre spécifique mise sur le marché, les données techniques de construction indiquées par les fabricants respectifs, ainsi que les valeurs de performance conformément à la déclaration de performance en ce qui concerne ses caractéristiques essentielles s'appliquent conformément à la norme produit harmonisée *DIN EN 14351-1:2016-12, Fenêtres et portes - norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : fenêtres et bloc portes extérieurs pour piétons*.

### 2.4 État de livraison

Cette DEP se réfère à une fenêtre de référence de 1,23 m x 1,48 m.

### 2.5 Produits de base / auxiliaires

Les principaux composants de la fenêtre de référence sont :

Désignation	Valeur	Unité
25,87 kg de vitrage isolant	45,2	M-%
16,79 kg de matériau du cadre en PVC dur	29,3	M-%
11,87 kg de renforts en acier	20,7	M-%
1,83 kg de ferrures en acier	3,2	M-%
0,76 kg de joints en PVC souple, EPDM, TPE	1,3	M-%
0,13 kg de vis en acier	0,2	M-%
0,05 kg de plaquettes de verre PP	0,1	M-%

La composition générique suivante, représentative des formules individuelles utilisées par les fabricants de profilés pour le cadre en PVC, est prise en compte pour l'analyse du cycle de vie :

- 81,0 M-% PVC
- 8,1 M-% Charge (craie)
- 4,9 M-% Modificateurs d'impact
- 2,8 M-% Stabilisants calcium-zinc
- 3,2 M-% Pigment oxyde de titane (TiO<sub>2</sub>)

Un composant peut-il contenir des substances figurant sur la *liste des substances candidates de l'ECHA* (état au 01/04/2020) des substances extrêmement préoccupantes (en : Substances of Very High Concern - SVHC) susceptibles d'être présentes, à un niveau supérieur à 0,1 % en masse : Oui, le profilé en PVC. Cela peut être le cas si, lors de la fabrication de ces profilés, des matériaux recyclés de fenêtres en PVC usagées sont utilisés au cœur de la section transversale du profilé. Ces profilés peuvent contenir des composés de plomb (numéro CAS 7439-92-1 de la *liste des substances candidates de l'ECHA* ; état au 01.04.2020) à plus de 0,1 % en masse.

Le produit contient-il d'autres substances CMR (cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction) de catégorie 1A ou 1B, qui ne figurent pas sur la liste des substances candidates de l'ECHA, à plus de 0,1 % en masse : Non.

Des produits biocides sont-ils ajoutés dans produit de construction en question ou le produit de construction est-il traité avec des produits biocides : Non.

## 2.6 Fabrication

Les fenêtres en PVC sont fabriquées, comme le montre la Figure 2-1, à partir des composants suivants : les profilés du cadre en PVC avec les joints et, un renforcement si nécessaire, le verre isolant ainsi que les ferrures.

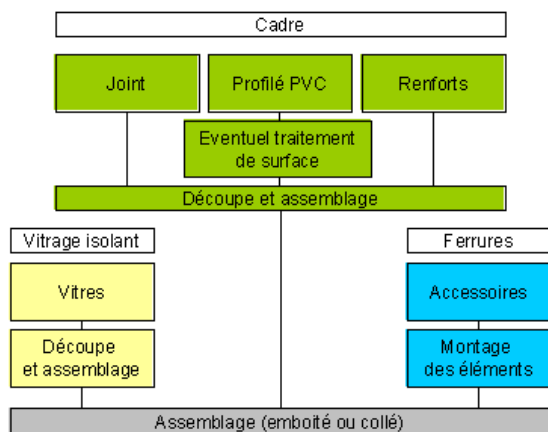


Fig. 2-1: Représentation schématique de la fabrication d'une unité de fenêtre

Les profilés en PVC sont fabriqués par extrusion à partir d'un mélange de poudre de PVC et d'additifs. Ces derniers protègent le PVC contre les dommages pendant la fabrication et confèrent au profilé les propriétés requises, comme par exemple la résistance aux chocs, la couleur et la résistance face aux intempéries. La poudre de PVC utilisée pour fabriquer le cadre est une matière plastique courante très répandue et produite par polymérisation. En raison de sa structure chimique, le PVC contient une proportion importante de chlore, un halogène.

Les surfaces colorées peuvent être obtenues par l'application d'un parement en aluminium, d'un film, d'une peinture ou par coextrusion avec une couche de PMMA. Les joints sont soit reliés au profilé de fenêtre lors de l'extrusion par un procédé de coextrusion, soit insérés ultérieurement.

Les profilés de fenêtres sont livrés en longueurs standard au fabricant de fenêtres. Là, ils sont sciés à la longueur nécessaire pour chaque fenêtre. Si nécessaire, des renforts en acier sont insérés et vissés. Les profilés sont ensuite soudés, les ferrures installées et le vitrage ainsi que les parclozes mis en place.

L'acier utilisé pour la fabrication des ferrures est essentiellement obtenu par le processus de haut fourneau à partir de minerais de fer par réduction avec du coke.

La matière première de base pour la fabrication du vitrage est le sable de quartz auquel sont ajoutés différents fondants et oxydants (carbonate de soude, sulfate de sodium, carbonate de potassium, etc.) Au cours d'une autre étape de transformation, le verre brut fondu est coulé sur un bain d'étain en fusion, à partir duquel un ruban de verre plat est tiré en continu (procédé de verre flotté).

## Contrôle qualité

Les entreprises membres de la GKFP e.V. sont soumises à un contrôle qualité externe dans le cadre d'un engagement volontaire. Les systèmes de profilés de fenêtres en PVC qui peuvent être marqués avec le label de qualité RAL selon RAL-GZ 716 sont répertoriés sur le site Internet de l'association gkfp.de : [gkfp.de/produktkompass/profilssysteme-mit-ralguetezeichen](http://gkfp.de/produktkompass/profilssysteme-mit-ralguetezeichen)

Les fabricants de fenêtres qui portent le label de qualité RAL selon RALGZ695 sont également soumis à un contrôle externe. Une liste est disponible sur le site Internet de la Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V. [www.window.de/guetegemeinschaft-fenster](http://www.window.de/guetegemeinschaft-fenster) disponible sur : [ral-fachbetriebe.fenster-können-mehr.de/](http://ral-fachbetriebe.fenster-können-mehr.de/)

## 2.7 Environnement et santé pendant la fabrication

Les mesures individuelles prises sur les sites de production, telles que la mise en œuvre d'un système de gestion de l'environnement ou de l'énergie selon la norme ISO 14001 ou ISO 50001, figurent dans la présentation de chaque entreprise.

## 2.8 Mise en œuvre des produits/installation

Les fenêtres finies sont transportées sur le chantier et installées dans le bâtiment. Des vis en acier électrozingué sont utilisées pour le montage. L'utilisation de mousse de montage (polyuréthane) est possible.

## 2.9 Emballage

Pour le transport des composants individuels chez le fabricant de fenêtres, on utilise du carton, des films en polyéthylène et des coussinets en mousse. Le transport des profilés de cadre s'effectue le plus souvent dans des caisses en acier réutilisables, parfois dans des palettes en bois à usage unique.

Pour la livraison des fenêtres, on utilise le plus souvent des châssis réutilisables, ainsi que des coussinets de mousse et des films étirables en polyéthylène, du

carton, des bandes d'arrimage en polypropylène, et des agrafes en aluminium ou en acier.

S'ils ne sont pas réutilisés, les matériaux d'emballage métalliques sont recyclés, les autres parties de l'emballage sont généralement valorisées thermiquement, sinon elles sont mises en décharge.

Codes de déchets (CED) selon la liste européenne des déchets (en allemand AVV):

- 15 01 01 Carton
- 15 01 02 Matières plastiques
- 15 01 03 Bois massif et matériaux en bois
- 15 01 04 Métaux

## 2.10 Phase d'utilisation

Les fenêtres en PVC ont une durée de vie très longue et sont durables. La composition des matériaux ne change pas pendant l'utilisation.

## 2.11 Environnement et santé pendant l'utilisation

L'environnement et la santé ne sont pas affectés par le matériau en PVC du cadre. Cela vaut également pour l'élément de fenêtre, dans la mesure où l'utilisation de composants sans solvants est garantie dans la chaîne d'approvisionnement.

## 2.12 Durée d'utilisation de référence

Selon *BBSR 2017*, la durée d'utilisation du produit ou de ses composants est estimée comme suit :

- 40 ans pour la fenêtre en PVC
- 30 ans pour le vitrage isolant
- 30 ans pour les ferrures
- 20 ans pour les profilés d'étanchéité

Comme la durée d'utilisation des composants est inférieure à celle du produit, l'analyse du cycle de vie tient compte d'un remplacement unique des joints, des ferrures et du vitrage.

## 2.13 Circonstances exceptionnelles

### Incendie

En fonction de la construction et de l'état de surface, les fenêtres en PVC atteignent les classes E à B selon *EN 13501-1* pour la réaction au feu.

Désignation	Valeur
Classe de matériaux de construction	E-B
Gouttelettes et débris enflammés	d0
Opacité des fumées	s3

### Eau

En cas d'effet imprévu de l'eau, telle par une inondation par exemple, il n'y a pas d'effets négatifs sur l'environnement.

L'étanchéité de la fenêtre sous la pluie battante est influencée par la conception et la durabilité du profilé de cadre, du joint et des ferrures. En conséquence,

différentes classes d'étanchéité peuvent être atteintes (cf. 2.3).

## Destruction mécanique

En cas de destruction mécanique imprévue, il n'y a pas de conséquences négatives pour l'environnement.

## 2.14 Phase de fin de vie

Un recyclage des matériaux est possible et techniquement réalisable sans problème pour tous les composants de la fenêtre. Ainsi, le matériau du cadre en PVC suit un circuit contrôlé et est réutilisé dans les profilés de fenêtres après traitement. L'acier utilisé dans les ferrures et les renforts peut également être recyclé sans perte de qualité. Pour le vitrage, le recyclage des matériaux est également tout à fait possible, mais la plupart du temps au prix d'une perte de qualité.

## 2.15 Élimination

Les différents composants de la fenêtre en PVC peuvent être incinérés (sans récupération d'énergie) ou mis en décharge en tant que déchets non dangereux.

Codes de déchets (CED) selon la liste européenne des déchets (en allemand AVV) :

- 17 02 02 Verre
- 17 02 03 Matières plastiques
- 17 04 02 Aluminium
- 17 04 05 Fer et acier

## 2.16 Autres informations

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les sites web des associations

[www.eppa-profiles.eu](http://www.eppa-profiles.eu)  
[www.gkfp.de](http://www.gkfp.de)  
[www.qke-bonn.de](http://www.qke-bonn.de)

ainsi que ceux des fournisseurs de systèmes et des fabricants de fenêtres.

### 3. ACV: Règles de calcul

#### 3.1 Unité déclarée

L'unité déclarée est 1 m<sup>2</sup> de surface de fenêtre par rapport à une fenêtre de référence (sur la base des normes EN 14351-1 et EN 17213). Son pourcentage de cadre F<sub>F</sub> rapporté à la surface totale représente à peine 28 %.

Désignation	Valeur	Unité
Unité déclarée	1	m <sup>2</sup>
Fenêtre de référence		
Largeur x hauteur	1,23 x 1,48	m
Part du cadre	27,8	%
Masse	57,3	kg
Facteur de conversion fenêtre de référence ramené à 1 m <sup>2</sup>	0,5493	-
Masse unité déclarée	31,4	kg
Facteur de conversion à 1 kg	0,0318	-

Le volume de production comptabilisé, utilisé pour le calcul de la moyenne, se base sur les données des entreprises mentionnées dans le domaine de validité. Le processus de production ne varie que légèrement entre les fabricants. On part donc du principe que les données sont robustes et bien représentatives.

#### 3.2 Frontières du système

Pour l'unité déclarée, on considère le cycle de vie complet, du berceau à la tombe. On considère la phase de fabrication (modules A1–A3), la construction de l'ouvrage (A4, A5), la phase d'utilisation (B1, B2), la phase de fin de vie (C1–C4) ainsi que les bénéfiques et les charges en dehors des frontières du système (D), mais pas les autres modules de la phase d'utilisation (B3, B4).

##### Fabrication

Pour la fabrication, on utilise la représentation agrégée sous forme A1–A3, comprenant la mise à disposition des matières premières et de l'énergie, la fabrication des renforts en acier, des vitrages, des ferrures et des profilés en PVC, le transport des composants vers le fabricant de fenêtres, la consommation d'énergie nécessaire à ce dernier ainsi que les déchets de production générés. Par ailleurs, les consommations pour le chauffage des sites de production et des locaux attenants sont également prises en compte. En revanche, les biens d'investissement (machines, bâtiments, etc.) ne sont pas pris en compte.

Le module A4 prend en compte les transports de l'installateur de fenêtres au chantier et, conformément à la norme EN 17213, le module A5 prend en compte les matériaux auxiliaires et les consommables utilisés pour l'installation ainsi que l'élimination des déchets d'emballage.

##### Utilisation

Les pertes d'énergie par transmission survenant pendant la phase d'utilisation sont prises en compte dans le module B1, et les mesures de remplacement des composants de fenêtres mentionnées au point 2.12 sont prises en compte dans le module B2.

#### Fin de vie

Tous les processus qui concernent le démontage, la dépose ou la démolition de la fenêtre du bâtiment et qui ne doivent pas être considérés au niveau du bâtiment sont inclus dans le module C1.

Les transports de redistribution du chantier au traitement des déchets relèvent du module C2. Les processus de gestion des déchets, notamment la récupération d'énergie à partir des déchets, sont pris en compte dans le module C3. Le tri en vue du recyclage en fait également partie.

La mise en décharge ainsi que le traitement thermique des déchets relèvent du module C4.

#### Bénéfices

Enfin, le module D met en évidence les potentiels de réutilisation, de récupération et de recyclage qui se situent en dehors des frontières du système.

#### 3.3 Estimations et hypothèses

En l'absence d'informations spécifiques sur les transports, des distances de transport moyennes sont extrapolées à partir de données de base. Cela concerne en particulier le module A2.

Les poussières et les émissions produites lors de la production et de l'élimination sont également prises en compte sur la base de données génériques.

En ce qui concerne le remplacement des composants pendant l'utilisation ainsi que le démontage de la fenêtre, on suppose que les dépenses correspondent à celles de l'installation.

#### 3.4 Règles de coupure

Toutes les entrées et sorties sont prises en compte dans l'établissement du bilan. Les lacunes dans les données sont comblées par des hypothèses conservatrices et des données génériques. Les flux d'entrée négligés représentent chacun moins de 1 % de la masse totale ou du flux total d'énergie primaire. Au total, ils représentent chacun moins de 5 % de la masse totale ou 5 % de l'énergie totale.

#### 3.5 Données de base

La modélisation du cycle de vie est réalisée avec le logiciel d'analyse du cycle de vie GaBi. Les données de base, notamment pour les matières premières et la fabrication du PVC, du vitrage isolant et des ferrures, proviennent de la base de données *ecoinvent* 3.7. Les données utilisées sont aussi spécifiques, actuelles et représentatives que possible. Les données utilisées ne datent pas de plus de dix ans.



### 3.6 Qualité des données

Les données primaires utilisées pour l'extrusion de profilés et la fabrication de fenêtres sont issues de douze entreprises avec 28 sites de production dans neuf pays (voir champ d'application). La plausibilité et la consistance de ces données collectées pour l'année 2019 ont été vérifiées. D'autres données moyennes ont été fournies par les associations. La qualité des données spécifiques peut donc être considérée comme très bonne.

Au moins 80 % de toutes les contributions aux indicateurs de base de chaque catégorie d'impact résultent de cinq ensembles de données de base. La représentativité de ces données peut dans l'ensemble être considérée comme bonne à très bonne. Dans certains cas seulement, des jeux de données moins représentatifs ont été utilisés. La qualité des données de base peut donc globalement être considérée comme bonne.

### 3.7 Période considérée

Les données primaires ont été collectées pour l'année 2019.

Pour les données de production de l'extrusion de profilés et de la fabrication de fenêtres, les valeurs prises en compte sont les valeurs moyennes pondérées par le volume de production.

### 3.8 Allocation

Aucun co-produit n'est généré lors de la fabrication de la fenêtre et dans les autres processus (module A1–A3). Par conséquent, aucune allocation de co-produits n'est nécessaire dans les processus en amont. Dans la chaîne amont du PVC, par exemple lors de la production de chlorure de vinyle, il y a une génération de co-produits pour lesquels une allocation est disponible dans le jeu de données d'arrière-plan.

Les énergies, les matières consommables et les déchets utilisés (module A1–A3) sont enregistrés au niveau de l'usine et répartis sur les produits en fonction de la masse produite.

Les matières recyclées utilisées (module A1–A3) sont prises en compte dans le cadre d'une boucle fermée, de sorte qu'aucune allocation n'a lieu.

Dans le module D, les bénéfices et les charges résultent du recyclage du PVC et des métaux ainsi que de la récupération d'énergie à partir des déchets.

### 3.9 Comparabilité

En principe, la comparaison ou l'évaluation des données des DEP n'est possible que si tous les jeux de données à comparer ont été établis conformément à la norme *EN 15804* et en tenant compte du contexte du bâtiment et des caractéristiques de performance spécifiques au produit.

L'analyse du cycle de vie a été réalisée à l'aide de la base de données *ecoinvent 3.7*.

## 4. ACV: Scénarios et autres informations techniques

### Caractéristiques du produit

#### Carbone biogénique

La teneur en carbone biogénique est inférieure à 5 % de la masse totale du produit et de son emballage.

#### Informations de base

Les informations techniques suivantes constituent la base des modules déclarés ou peuvent être utilisées pour développer des scénarios spécifiques dans le contexte d'une évaluation de bâtiment lorsque des modules ne sont pas déclarés (MND).

Les données se réfèrent principalement à une seule unité déclarée à la fois.

#### Transport vers le chantier (A4)

Désignation	Valeur	Unité
consommation spécifique de carburant par tonne-kilomètre de camion 7,5 t	0,132	l/(t*km)
camion 40 t	0,023	l/(t*km)
Distance de transport par camion 7,5 t	9	km
camion 40 t	69	km

#### Installation dans le bâtiment (A5)

Conformément à la norme *EN 17213*, les matériaux auxiliaires et accessoires utilisés pour l'installation (par exemple les fixations, les produits d'étanchéité) sont pris en compte dans l'analyse du cycle de vie de la fenêtre, mais pas la consommation d'énergie lors de l'installation, qui doit être considérée à l'échelle du bâtiment ; cette donnée est donc purement informative.

Désignation	Valeur	Unité
Mousse de montage en polyuréthane	0,180	kg
Vis	0,077	kg
Consommation électrique	0,085	kWh

#### Utilisation (B1)

Les pertes de chaleur nettes dues à la fenêtre sont prises en compte ici. Celles-ci se composent des pertes de chaleur par transmission et des gains solaires. Étant donné qu'elles dépendent fortement des conditions climatiques réelles sur le lieu d'installation ainsi que des caractéristiques techniques de chaque bâtiment, les impacts environnementaux indiqués dans cette DEP ne doivent être considérés que comme des exemples.

Les conditions suivantes sont considérées : les calculs de pertes et de gains de chaleur ainsi que les résultats de l'évaluation de l'impact sont basés sur des paramètres de conditions européennes moyennes. Les besoins énergétiques pendant la phase d'utilisation sur le site de référence sont calculés selon la norme *DIN V 18599-2*. Les règles suivantes s'appliquent :

Désignation	Valeur	Unité
Facteur degrés-jours EU	2135	K*d
Rayonnement solaire	155	kWh/m²a

La fourniture de l'énergie de chauffage est modélisée comme suit à l'aide des données allemandes relatives aux besoins en énergie de chauffage :

- 49 % Gaz
- 25 % Fioul
- 14 % Chauffage urbain
- 12 % Autres (par ex. biomasse, électricité).

#### Maintenance (B2)

La durée d'utilisation de la fenêtre est estimée à 40 ans selon *BBSR 2017*. Le remplacement de certains composants une fois que leur durée de vie technique est atteinte (cf. 2.12) est pris en compte comme suit selon *EN 17213*, en B2 :

Désignation	Valeur	Unité
Cycle de remplacement		
- vitrage	1	Nombre/RSL
- Joints d'étanchéité	1	Nombre/RSL
- Ferrures	1	Nombre/RSL
Consommation électrique	0,085	kWh
Mousse de montage polyuréthane	0,180	kg
Vis	0,077	kg

#### Fin de vie (C1–C4)

Les taux de recyclage et les modes d'élimination sont spécifiques à chaque pays et varient fortement au sein de l'espace européen. Les hypothèses suivantes sont à la base de l'analyse du cycle de vie :

Désignation	Valeur	Unité
Taux de collecte sur l'ensemble des matériaux	95	%
* dont pour le recyclage	-	
Verre	65	%
PVC	59	%
Acier/aluminium	92	%
Autres	0	%
* du matériel à éliminer par incinération	-	
Verre	25	%
PVC	35	%
Acier/Aluminium	0	%
Autres	20	%
Distance de transport	22	km
Consommation d'électricité pour la déconstruction	0,085	kWh

#### Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage (D), données de scénario pertinentes

Les énergies (énergie thermique et électrique) résultant de la valorisation thermique et matérielle des déchets, c'est à dire les matières recyclées produites sont créditées comme suit dans ce module :

- 10,10 kg Flux net de verre secondaire
- 4,03 kg Flux net de PVC secondaire
- 2,50 kg Flux net d'acier secondaire
- 3,69 MJ d'énergie électrique exportée
- 8,15 MJ d'énergie thermique exportée

## 5. ACV: Résultats

Pour la phase B1 utilisation, les pertes de chaleur dues à la fenêtre sont prises en compte. Les résultats de l'ACV présentés ici ne sont qu'informatifs, car les pertes dépendent fortement des conditions climatiques du lieu d'installation ainsi que des caractéristiques techniques de chaque bâtiment.

**INDICATION DES FRONTIÈRES DU SYSTÈME (X = INCLUS DANS L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE ; ND = MODULE OU INDICATEUR NON DÉCLARÉ ; NP = MODULE NON PERTINENT)**

Phase de production			Phase de construction de l'ouvrage		Phase d'utilisation								Phase de fin de vie				Bénéfices et charges en dehors des frontières du système
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport du fabricant au lieu d'utilisation	Montage	Utilisation/application	Maintenance	Réparation	Remplacement	Rénovation	Utilisation d'énergie pour l'exploitation du bâtiment	Utilisation d'eau pour le fonctionnement	Déconstruction /démolition	Transport	Traitement des déchets	Elimination	Potentiel de réutilisation, de récupération ou de recyclage	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	NP	NP	NP	ND	ND	X	X	X	X	X	

### RÉSULTATS DE L'ACV - EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT selon EN 15804+A2 : 1 m<sup>2</sup> d'une fenêtre de référence avec double vitrage isolant

Indicateur base	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO <sub>2</sub> -Eq.]	8,00E+1	3,97E-1	1,48E+0	6,09E+1	3,52E+1	1,10E-3	9,07E-2	4,10E+0	1,72E+0	-7,07E+0
GWP-fossil	[kg CO <sub>2</sub> -Eq.]	7,92E+1	3,96E-1	1,44E+0	5,43E+1	3,41E+1	1,09E-3	9,04E-2	4,08E+0	3,08E-1	-6,95E+0
GWP-biogenic	[kg CO <sub>2</sub> -Eq.]	7,87E-1	1,10E-3	3,54E-2	6,57E+0	1,08E+0	8,69E-6	2,19E-4	1,61E-2	1,41E+0	-1,01E-1
GWP-luluc	[kg CO <sub>2</sub> -Eq.]	6,03E-2	1,63E-4	7,97E-4	9,34E-3	3,30E-2	2,36E-7	3,16E-5	5,01E-4	2,16E-5	-2,27E-2
ODP	[kg CFC11-Eq.]	1,34E-5	9,17E-8	2,01E-8	7,74E-6	3,54E-6	5,34E-10	2,08E-8	1,09E-7	2,56E-8	-2,54E-6
AP	[mol H <sup>+</sup> -Eq.]	4,60E-1	1,18E-3	5,88E-3	9,45E-2	2,48E-1	1,07E-5	5,08E-4	2,65E-3	6,64E-4	-3,45E-2
EP-freshwater	[kg P-Eq.]	3,13E-2	3,20E-5	2,17E-4	2,98E-3	1,03E-2	6,82E-8	6,37E-6	2,38E-4	2,59E-5	-3,97E-3
EP-marine	[kg N-Eq.]	8,86E-2	2,53E-4	1,89E-3	1,66E-2	4,88E-2	4,06E-6	1,86E-4	8,48E-4	3,84E-3	-6,51E-3
EP-terrestrial	[mol N-Eq.]	8,48E-1	2,74E-3	1,11E-2	1,76E-1	4,90E-1	4,45E-5	2,03E-3	6,87E-3	2,48E-3	-6,23E-2
POCP	[kg NMVOC-Eq.]	2,76E-1	1,07E-3	3,97E-3	6,61E-2	1,45E-1	1,27E-5	5,80E-4	1,93E-3	1,09E-3	-2,01E-2
ADPE	[kg Sb-Eq.]	1,26E-3	1,68E-6	7,72E-6	1,05E-4	8,08E-4	2,06E-9	3,13E-7	3,66E-6	2,54E-7	-5,86E-4
ADPF	[MJ]	1,38E+3	6,26E+0	2,13E+1	7,95E+2	4,76E+2	3,52E-2	1,40E+0	7,72E+0	1,90E+0	-1,54E+2
WDP	[m <sup>3</sup> Eq. Mondial extrait]	4,29E+1	3,43E-2	1,07E+0	2,18E+0	1,53E+1	1,83E-3	6,93E-3	4,21E+0	9,73E-2	-6,15E+0

Légende: GWP = potentiel de réchauffement global ; ODP = potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique ; AP = potentiel d'acidification du sol et de l'eau ; EP = potentiel d'eutrophisation ; POCP = potentiel de formation d'ozone troposphérique ; ADPE = potentiel de dégradation abiotique des ressources pour les éléments (ADP - éléments) ; ADPF = potentiel de dégradation abiotique des combustibles fossiles (ADP - combustibles fossiles) ; WDP = potentiel d'épuisement en eau (utilisateurs)

### RÉSULTATS DE L'ACV - INDICATEURS POUR LA DESCRIPTION DE L'UTILISATION DES RESSOURCES selon EN 15804+A2 : 1 m<sup>2</sup> d'une fenêtre de référence avec double vitrage isolant

Indicateur	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	7,19E+1	9,69E-2	9,62E-1	2,29E+1	3,07E+1	6,99E-4	1,92E-2	6,94E+0	9,70E-2	-1,09E+1
PERM	[MJ]	9,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-9,26E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,12E+1	9,69E-2	9,62E-1	2,29E+1	3,07E+1	6,99E-4	1,92E-2	-2,32E+0	9,70E-2	-1,09E+1
PENRE	[MJ]	1,14E+3	6,26E+0	2,14E+1	7,95E+2	4,76E+2	3,52E-2	1,40E+0	1,73E+2	1,90E+0	-3,92E+1
PENRM	[MJ]	2,37E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,22E+2	0,00E+0	-1,14E+2
PENRT	[MJ]	1,38E+3	6,26E+0	2,14E+1	7,95E+2	4,76E+2	3,52E-2	1,40E+0	5,07E+1	1,90E+0	-1,54E+2
SM	[kg]	7,32E+0	0,00E+0	4,31E-2	0,00E+0	1,21E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,81E+1
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m <sup>3</sup> ]	9,98E-1	7,99E-4	2,49E-2	5,08E-2	3,55E-1	4,26E-5	1,61E-4	9,80E-2	2,27E-3	-1,43E-1

Légende: PERE = énergie primaire renouvelable utilisée comme source d'énergie ; PERM = énergie primaire renouvelable utilisée comme matière première ; PERT = énergie primaire renouvelable totale ; PENRE = énergie primaire non renouvelable utilisée comme source d'énergie ; PENRM = énergie primaire non renouvelable utilisée comme matière première ; PENRT = énergie primaire non renouvelable totale ; SM = utilisation de matières secondaires ; RSF = combustibles secondaires renouvelables ; NRSF = combustibles secondaires non renouvelables ; FW = utilisation nette de ressources en eau douce

### RÉSULTATS DE L'ACV - CATÉGORIES DE DÉCHETS ET FLUX SORTANTS selon EN 15804+A2 : 1 m<sup>2</sup> d'une fenêtre de référence avec double vitrage isolant

Indicateur	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	7,56E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NHWD	[kg]	1,68E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,34E+0	2,58E-1	0,00E+0	0,00E+0	7,98E+0	0,00E+0
RWD	[kg]	6,60E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	3,56E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,20E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,02E+1	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,68E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,15E+0	0,00E+0	0,00E+0

Légende: HWD = déchets dangereux destinés à la mise en décharge ; NHWD = déchets non dangereux éliminés ; RWD = déchets radioactifs éliminés ; CRU = composants destinés à la réutilisation ; MFR = matières destinées au recyclage ; MER = matières destinées à la récupération d'énergie ; EEE = énergie exportée - électrique ; EET = énergie exportée - thermique

**RÉSULTATS DE L'ACV - catégories d'impact supplémentaires selon EN 15804+A2-optionnel :  
1 m<sup>2</sup> d'une fenêtre de référence avec double vitrage isolant**

Indicateur	Unité	A1-A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Cas de maladie]	4,36E-6	2,74E-8	1,07E-7	7,54E-7	2,46E-6	2,33E-10	8,14E-9	1,67E-8	1,39E-8	-2,35E-7
IRP	[kBq U235-Eq.]	9,10E+0	3,33E-2	2,83E-2	2,36E+0	2,93E+0	1,75E-4	7,29E-3	1,07E-1	1,33E-2	-9,75E-1
ETP-fw	[CTUe]	3,14E+3	5,19E+0	5,81E+1	4,58E+2	2,26E+3	1,90E-2	1,12E+0	1,95E+2	1,73E+1	-2,75E+2
HTP-c	[CTUh]	2,47E-7	1,87E-10	1,55E-9	1,14E-8	4,49E-8	5,41E-13	4,70E-11	6,60E-10	1,07E-10	-1,02E-8
HTP-nc	[CTUh]	1,40E-6	4,30E-9	2,65E-8	1,85E-7	6,05E-7	8,41E-12	1,09E-9	5,12E-8	3,07E-9	-2,13E-7
SQP	[-]	2,99E+2	5,38E+0	1,93E+0	1,25E+2	1,34E+2	7,88E-2	1,19E+0	2,73E+0	4,13E+0	-2,95E+1
Légende	PM = apparition potentielle de maladies dues aux émissions de particules fines ; IR = effet potentiel dû à l'exposition humaine à l'U235 ; ETP-fw = unité de comparaison de la toxicité potentielle pour les écosystèmes ; HTP-c = unité de comparaison de la toxicité potentielle pour l'homme (effet cancérigène) ; HTP-nc = unité de comparaison de la toxicité potentielle pour l'homme (effet non cancérigène) ; SQP = indice potentiel de qualité des sols										

**Remarque importante**

EP-freshwater: cet indicateur a été calculé en tant que "kg P-Eq." conformément au modèle de caractérisation (Modèle EUTREND, Struijs et al., 2009b, comme transposé dans ReCiPe; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developEF.html>) calculé comme "kg P-Eq.".

**Note de restriction 1 – s'applique à l'indicateur IRP**

Cette catégorie d'impact traite principalement des effets potentiels d'un rayonnement ionisant à faible dose sur la santé humaine dans le cycle du combustible nucléaire. Elle ne prend ni en compte les effets dus à d'éventuels accidents nucléaires et à l'exposition professionnelle, ni à l'élimination des déchets radioactifs dans des installations souterraines. Cet indicateur ne mesure pas non plus les rayonnements ionisants potentiels émis par le sol, le radon ou certains matériaux de construction.

**Note de restriction 2 – s'applique aux indicateurs ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP**

Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes liées à ces résultats sont élevées et parce que l'expérience de cet indicateur est limitée.



## 6. ACV: Interprétation

### 6.1 Résumé

De nombreux indicateurs relatifs à l'impact environnemental et à la consommation de ressources sont dominés par la phase de construction (module A1–A3). En outre, la consommation d'énergie de chauffage nécessaire pendant l'utilisation pour compenser les pertes de chaleur par la fenêtre (module B1), l'entretien (module B2) et, dans une moindre mesure, le traitement des déchets (module C3) représente une part déterminante des indicateurs.

Les impacts à l'intérieur des frontières du système peuvent être en partie compensés par les potentiels de valorisation et de recyclage à l'extérieur des frontières du système (module D).

Au sein des modules A1–A3, le vitrage isolant, les éléments métalliques et le PVC dryblend contribuent de manière similaire aux résultats.

Les analyses de sensibilité montrent que les différentes constructions de fenêtres (relatives par ex. aux matériaux de renforcement ou également aux dimensions) ainsi que la nature des surfaces ont la plupart des cas une influence sur l'impact environnemental de la phase de fabrication allant jusqu'à  $\pm 10\%$ .

Dans le module B2, la contribution la plus importante provient du remplacement du vitrage.

L'affichage du module B1 est facultatif pour les fenêtres. Toutefois, étant donné que celles-ci ont une influence significative sur le bilan énergétique d'un bâtiment, il est judicieux de dresser un bilan de leur phase d'utilisation. Les valeurs indiquées pour B1 sont valables pour le cas d'application exemplaire indiqué dans la section 4 et sont purement informatives. Pour l'optimisation, il s'agit de réduire les pertes de chaleur par transmission déterminées par le coefficient de transmission thermique  $U_w$  et d'optimiser les gains solaires (par ex. par l'orientation et l'ombrage).

### 6.2 Sensibilité à l'utilisation du PVC recyclé

Les impacts décrits ci-dessus, dus au matériau du cadre en PVC utilisé, changent en fonction de la proportion de PVC recyclé. Dans le module A1–A3, l'impact environnemental diminue lorsque le PVC vierge est remplacé par du PVC recyclé. Dans le cas d'une proportion de 40 %, les impacts diminuent en moyenne de 6 % (fourchette de -3 % à -25 %).

En outre, l'augmentation de la teneur en matières recyclées dans le profilé entraîne des différences de bilan dans le module C3 (indicateur PENRM), ainsi que des bénéfices moindres dans le module D en raison de la réduction de la quantité de PVC recyclé quittant les frontières du système. Celle-ci diminue en moyenne de 24 % pour 40 % de recyclats (fourchette de -51 % à +9 %).

La figure 6-1 montre dans quelle mesure l'indicateur GKWP-total du module A1–A3 diminue en fonction de l'augmentation de la teneur en matières recyclées. La

teneur en matières recyclées calculée pour l'année 2019 est d'environ 21 %.

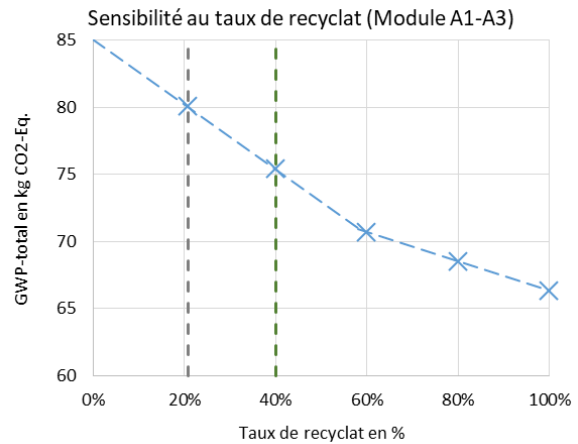


Fig. 6-1: GWP total du module fabrication de fenêtres (A1–A3) en fonction de la teneur en matières recyclées

Cependant, l'utilisation de PVC recyclé dans les profilés a une limite maximale. D'une part, parce que le matériau recyclé n'est pas disponible en quantité illimitée, et d'autre part en raison de la conception du profilé, où des exigences liées à la construction ou à la qualité peuvent nécessiter l'utilisation de matériau vierge.

Dans ce contexte, un maximum de 40 % de PVC recyclé par rapport au tonnage annuel de la production de profilés semble actuellement techniquement réalisable. Indépendamment de cela, certains profilés peuvent présenter une teneur en recyclat bien plus élevée.

### 6.3 Examen individuel des indicateurs d'impact et de leurs facteurs d'influence

#### 6.3.1 Impact environnemental

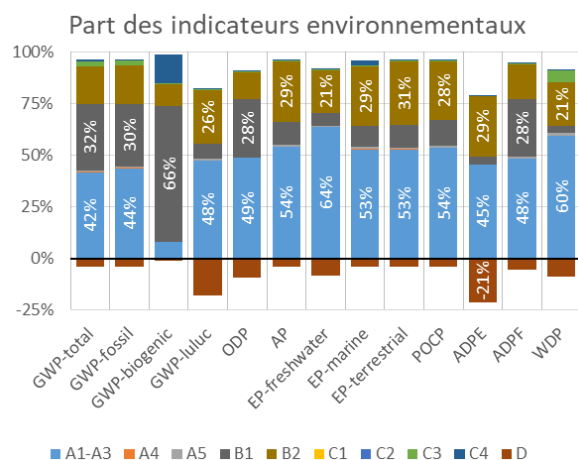


Fig. 6-2: Indicateurs pour la description des effets sur l'environnement, répartition par module

### Potentiel de réchauffement global (GWP)

Les émissions de gaz à effet de serre sont principalement dues à la fabrication, à la consommation d'énergie pendant la phase d'utilisation et à l'entretien. Les gaz à effet de serre les plus pertinents sont le dioxyde de carbone (fossile 83 %, biogénique 9 %) et le méthane (fossile 8 %, biogénique 1 %). L'impact des changements d'affectation des sols est très faible.

### Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)

Les effets sur l'appauvrissement de la couche d'ozone résultent principalement de la phase de fabrication et de la consommation d'énergie pendant la phase d'utilisation. Les émissions de halon 1301, de halon 1211 et de tétrachlorure de carbone en sont les principales responsables.

### Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (AP)

Les effets sur l'acidification de l'eau et du sol proviennent principalement des émissions de phosphates et d'oxydes d'azote au cours de la phase de fabrication, de l'entretien et de la phase d'utilisation.

### Potentiel d'eutrophisation (EP)

Les effets sur l'eutrophisation de l'eau et du sol proviennent principalement de la phase de fabrication et de l'entretien, ainsi que de la consommation d'énergie pendant la phase d'utilisation. Les émissions pertinentes sont les phosphates et les oxydes d'azote.

### Potentiel de formation d'ozone troposphérique (POCD)

La formation d'ozone au niveau du sol est principalement due aux phases de fabrication, d'entretien et d'utilisation. Les émissions pertinentes sont alors les oxydes d'azote ainsi que les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

### Potentiel de dégradation abiotique des ressources pour les éléments (ADPE)

La consommation de ressources non fossiles résulte principalement de la fabrication, de l'entretien et, dans une moindre mesure, de l'utilisation. Les consommations peuvent être en partie compensées par des bénéfices en dehors des frontières du système (substitution de matériaux primaires). Les éléments qui contribuent le plus sont le tellure, le plomb, l'argent, l'or, le zinc et le cuivre.

### Potentiel de dégradation abiotique des combustibles fossiles (ADPF)

Les ressources fossiles sont principalement consommées par l'énergie utilisée lors de la production, de l'utilisation et de l'entretien. Cela concerne principalement les sources d'énergie que sont le gaz naturel, le pétrole et le charbon.

### Potentiel d'épuisement en eau (WDP)

L'utilisation de l'eau résulte principalement de la production d'énergie hydroélectrique pour la fabrication, l'entretien et l'utilisation. Mais en réalité, l'eau est surtout consommée pour la mise à disposition des matières premières que sont le verre, l'acier et le PVC.

### 6.3.2 Utilisation des ressources

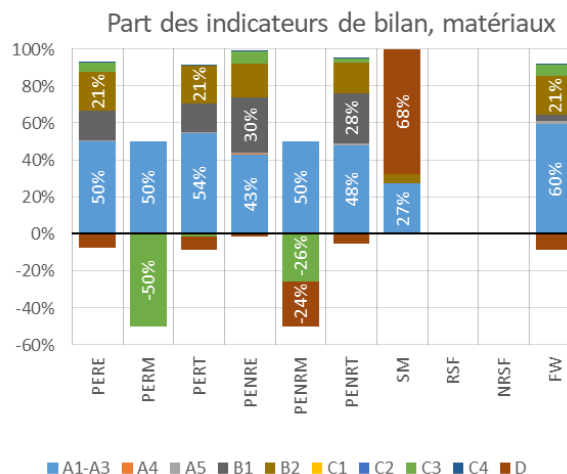


Fig. 6-3: Indicateurs décrivant l'utilisation des ressources

### Énergie primaire renouvelable utilisée comme source d'énergie (PERE) et comme matière première (PERM)

L'énergie primaire renouvelable est principalement utilisée à des fins énergétiques dans les phases de fabrication, d'entretien et d'utilisation. Il s'agit principalement de la biomasse, de l'énergie hydraulique et de l'énergie éolienne. L'utilisation matérielle joue en revanche un rôle moins important, les effets résultent du stabilisateur utilisé.

### Énergie primaire non renouvelable utilisée comme source d'énergie (PENRE) et comme matière première (PENRM)

L'énergie primaire non renouvelable est également principalement utilisée à des fins énergétiques, les consommations de gaz, de pétrole et de charbon sont pertinentes pour l'utilisation, la fabrication et l'entretien. L'utilisation matérielle est moins importante dans le PVC vierge.

### Utilisation de matières secondaires (SM)

Les matières secondaires sont utilisées pour la mise à disposition des composants métalliques, notamment l'acier, ainsi que le PVC et le verre. De plus, des matières secondaires sont mises à disposition dans le module D pour une utilisation en dehors des frontières du système.

### Combustibles secondaires (RSF, NRSF)

En raison de restrictions méthodologiques, les résultats ne sont que partiellement significatifs. Il n'y a pas d'utilisation de combustibles secondaires au sein des processus et des données pris en compte.

### Utilisation des ressources en eau douce (FW)

L'eau douce est utilisée dans la production d'énergie hydroélectrique pour la fabrication, l'entretien et l'utilisation. La consommation d'eau douce résulte principalement de la production des matières premières que sont le verre, l'acier et le PVC.

### 6.3.3 Flux de sortie et catégories de déchets

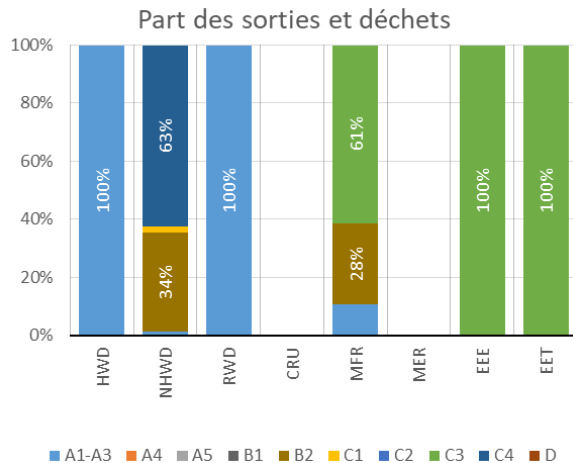


Fig. 6-4: Catégories de déchets et flux de sortie

#### Déchets dangereux pour la mise en décharge (HWD)

Les résultats ne sont que partiellement significatifs en raison de restrictions méthodologiques. De faibles quantités de déchets dangereux sont déposées dans le cadre de la production de PVC et de sa chaîne amont.

#### Déchets non dangereux éliminés (NHWD)

Les résultats ne sont que partiellement significatifs en raison de restrictions méthodologiques. Les déchets non dangereux proviennent principalement de la gestion des déchets (module C4) ainsi que de la maintenance. Il s'agit principalement de déchets de verre mis en décharge. La contribution de la production de PVC est en revanche très faible.

#### Déchets radioactifs éliminés (RWD)

Les résultats ne sont que partiellement significatifs en raison de restrictions méthodologiques. Les contributions résultent de parts d'électricité provenant de l'énergie nucléaire, entre autres pour la production de PVC.

#### Composants destinés à la réutilisation (CRU)

Ne s'applique pas.

#### Matières destinées au recyclage (MFR)

Les matières destinées au recyclage sont principalement fournies par le traitement des déchets (module C3), par la maintenance et, dans une moindre mesure, par le recyclage des déchets de production. Il s'agit du verre, des métaux et du PVC.

#### Matières destinées à la récupération d'énergie (MER)

Ne s'applique pas.

#### Énergie exportée (EEE, EET)

L'énergie sous forme d'électricité (EEE) et de chaleur (EET) est notamment récupérée et exportée lors du traitement des déchets (module C3), et plus particulièrement lors de l'incinération des déchets de PVC.

### 6.3.4 Catégories d'impact supplémentaires

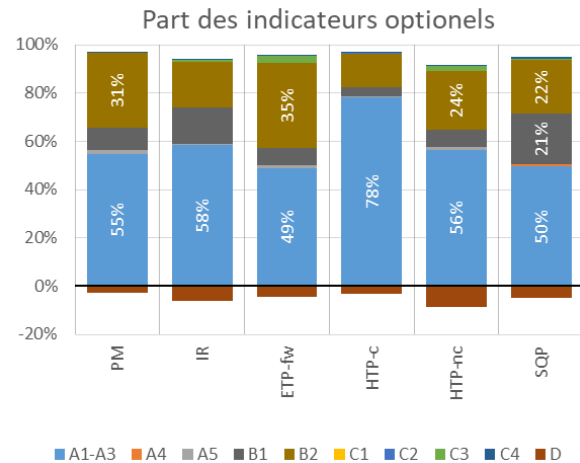


Fig. 6-5: Catégories d'effets supplémentaires selon EN 15804+A2

La répartition d'autres indicateurs à fournir en option conformément à la norme EN 15804+A2 sur les différents modules du cycle de vie est présentée en figure 6-5. Elle n'est pas commentée.

## 7. Preuves

### 7.1 Réaction au feu

Essais de réaction au feu selon *EN 13823* sur plusieurs éléments de test de différents fabricants par la société Efectis Nederland BV, numéro de projet 2012-Efectis-R0205

Résultat :

Selon les paramètres moyens déterminés, les fenêtres en PVC répondent aux critères de classification selon la norme DIN EN 13501-1:2007+A1:2009 comme suit :

Réaction au feu : B-E  
Opacité des fumées : s3  
Gouttelettes et débris enflammés : d0

### 7.2 Émissions de COV

#### 7.2.1

#### **Final Report VOC Emission Study "Plastic Windows"**

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD). No. 1516009. July 2017

Le rapport résume les résultats de plusieurs études sur la pollution intérieure par les émissions de COV.

Résultats :

En ce qui concerne la réglementation française sur les COV pour les matériaux de construction *Décret n° 2011-321*, tous les éléments de fenêtre analysés répondent à la meilleure classe possible A+ selon *l'Arrêté étiquetage 2011*.

En ce qui concerne le schéma d'évaluation allemand *AgBB*, toutes les variantes de profilés d'encadrement en PVC testées (blanc, laqué, pelliculé) sont conformes aux exigences.

#### 7.2.2

#### **Projet de recherche sur les émissions de COV provenant des éléments de construction**

Office fédéral de la construction et de l'aménagement du territoire dans le cadre de l'initiative de recherche "Avenir de la construction" : Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Forschungsinitiative Zukunft Bau, référence Z6-10.08.18.7-08.20/II2-F20-08-005 ; décembre 2010

Résultat : En ce qui concerne la pollution intérieure, elle est inférieure aux valeurs exigées par le schéma d'évaluation *AgBB*.



## 8. Références bibliographiques

### NORMES

#### DIN 4102-1

DIN 4102-1:1998-05, Comportement au feu des matériaux et éléments composants de construction - Partie 1: Matériaux - définitions, exigences et essais.

#### DIN V 18599-2

DIN V 18599-2:2011-12, Performance énergétique des bâtiments - Calcul du besoin primaire, net et final d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'approvisionnement en eau chaude potable et l'éclairage - Partie 2: Besoin net d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des zones des bâtiments.

#### EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2019-05, Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu.

#### EN 13823

DIN EN 13823:2020-09, Essais de réaction au feu des produits de construction - Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu.

#### EN 14351-1

DIN EN 14351-1:2016-12, Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1: Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons.

#### EN 15804

DIN EN 15804:2020-03, Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction - Version allemande EN 15804:2012+A2:2019.

#### EN 17213

DIN EN 17213:2020-09, Portes et fenêtres - Déclarations environnementales de produits - Règles de définition des catégories de produits pour les fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons.

#### ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11, Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices pour son utilisation.

#### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires.

#### ISO 50001

DIN EN ISO 50001:2018-12: Systèmes de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre.

### AUTRES PUBLICATIONS

#### AgBB

Exigences relatives à la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments : évaluation sanitaire des émissions de composés organiques volatils (COV, COV et COSV) provenant de produits de construction (AgBB - Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten), Comité d'évaluation sanitaire des produits de construction ; juin 2021.

#### Arrêté d'étiquetage 2011

Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils. (JORF n°0111 du 13 mai 2011. Texte n° 15). Ce décret règle les détails de l'ordonnance sur les COV *Décret n° 2011-321*, notamment les valeurs limites des classes et le type d'étiquetage.

#### AVV (Abfallverzeichnis-Verordnung)

Ordonnance relative à la classification des déchets (AVV) du 10 décembre 2001 (BGBl. I p. 3379), modifiée en dernier lieu par l'article 1er de l'ordonnance du 30 juin 2020 (BGBl. I p. 1533).

#### BBSR 2017 (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung)

24.02.2017, Durée d'utilisation des éléments de construction pour les analyses de cycle de vie selon le schéma d'évaluation de la construction durable (BNB / Bewertungsschema nachhaltiges Bauen).

#### Construction Products Regulation (CPR) Règlement sur les produits de construction

Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil, (règlement sur les produits de construction - RPC) (Journal officiel de l'Union européenne n° L 088 du 04.04.2011 p. 0005-0043).

#### Décret n° 2011-321

Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction, des revêtements de mur ou de sol, et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils (JORF n°0071 du 25 mars 2011. Texte n° 16).

Règlement français relatif à l'étiquetage des produits de construction concernant leurs émissions de polluants volatils (émissions de COV).

#### ecoinvent 3

ecoinvent 3.7. Base de données électronique version 3.7.1, 2020. Dübendorf (CH) : Swiss Centre for Life Cycle Inventories.

#### Gabi

GaBi ts, version 10.5, 2021. Système logiciel et base de données pour l'établissement de bilans globaux. Leinfelden-Echterdingen (Allemagne) : Sphera Solutions GmbH.

#### IBU 2021/1

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021 : Instructions générales pour le programme EPD de l'Institut Bauen

und Umwelt e.V. (Instructions générales pour le programme DEP de l'IBU). Version 2.0. Berlin : Institut Bauen und Umwelt e.V.

### **IBU 2021/2**

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021 : Règles de catégories de produits pour les produits et services liés au bâtiment. Extrait du programme de déclarations environnementales de produits de l'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) Partie A : Règles de calcul pour l'analyse du cycle de vie et exigences pour le rapport de projet selon EN 15804+A2:2019. Version 1.1. Berlin : Institut Bauen und Umwelt e.V.

### **IBU 2021/3**

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021 : Textes d'instructions PCR pour les produits et services liés au bâtiment. Extrait du programme de déclarations environnementales de produits de l'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) Partie B : Exigences relatives aux DEP pour les fenêtres et les portes. Version 1.4. Berlin : Institut Bauen und Umwelt e.V.

### **ift 2010**

ift Rosenheim 2010 : Émissions des éléments de construction : Étude des émissions des fenêtres et des portes extérieures pour évaluer le comportement des éléments de construction en termes d'hygiène, de protection de l'environnement et de santé. Subventionné par des fonds de l'Office fédéral de la construction et de l'aménagement du territoire dans le cadre de l'initiative de recherche "Zukunft Bau" (référence : Z610.08.18.7-08.20/II2-F20-08-005). Rosenheim : ift Rosenheim, Université de Rosenheim.

### **Liste de substances candidates ECHA**

Liste des substances extrêmement préoccupantes candidates à autorisation (liste candidate), 01/04/2020, publiée conformément à l'article 59, paragraphe 10, du règlement de l'ECHA. Helsinki : Agence européenne des produits chimiques (ECHA / European Chemicals Agency).

### **RAL-GZ 695**

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. 2016 : Fenêtres, façades et portes d'entrée - Assurance qualité (RAL-GZ 695). Bonn : RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Institut allemand d'assurance qualité et de marquage).

### **RAL-GZ 716**

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., 2019 : Systèmes de profilés de fenêtres en PVC - Assurance qualité (RAL-GZ 716). Bonn : RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Institut allemand d'assurance qualité et de marquage).



**Editeur**  
Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Allemagne

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



**Opérateur de programme**  
Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Allemagne

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



**Etablissement de l'ACV**  
SKZ – Das Kunststoff-Zentrum  
Friedrich-Bergius-Ring 22  
97076 Würzburg  
Allemagne

Tel +49 (0) 931 4104-433  
Fax +49 (0) 931 4104-707  
Mail [kfe@skz.de](mailto:kfe@skz.de)  
Web [www.skz.de](http://www.skz.de)

QUALITÄTSVERBAND  
KUNSTSTOFFERZEUGNISSE E.V.  
FÜR LANGLEBIGE KUNSTSTOFFPRODUKTE



**Déclarant**  
QKE – Qualitätsverband  
Kunststoff-Produkte e.V.  
Am Hofgarten 1–2  
53113 Bonn  
Allemagne

Tel +49 (0)228 7667655  
Fax +49 (0)228 7667650  
Mail [info@qke-bonn.de](mailto:info@qke-bonn.de)  
Web [qke-bonn.de](http://qke-bonn.de)



KUNSTSTOFF  
FENSTERPROFILSYSTEME



GKFP – Gütegemeinschaft  
Kunststoff-Fensterprofile e.V.  
Am Hofgarten 1–2  
53113 Bonn  
Allemagne

Tel +49 (0) 228 766 76 54  
Fax +49 (0) 228 766 76 50  
Mail [info@gkfp.de](mailto:info@gkfp.de)  
Web [gkfp.de](http://gkfp.de)



EPPA – European PVC Window  
Profiles and related Building  
Products Association  
Avenue de Cortenbergh 71  
1000 Bruxelles  
Belgique

Tel +32 27 39 63 81  
Fax +32 27 32 42 18  
Mail [info@eppa-profiles.eu](mailto:info@eppa-profiles.eu)  
Web [eppa-profiles.eu](http://eppa-profiles.eu)

Les entreprises suivantes ont participé à la collecte de données :



deceuninck



SCHÜCO

