

Déclaration environnementale de produit

FENÊTRES EN PVC

Cette déclaration environnementale de produit (DEP) porte sur six types de fenêtres en PVC dont les profilés en PVC sont manufacturés par l'entreprise Thermoplast Nextrusions. La DEP a été réalisée par CT Consultant en conformité avec la norme CAN/CSA-ISO 14025:2006 et ISO 21930:2017 et a été vérifiée par Marie Bellemare services de conseil.

Cette DEP comprend les résultats de l'analyse du cycle de vie (ACV) pour les étapes d'approvisionnement en matières premières et de fabrication (c.-à.-d. du berceau à la porte).

Pour plus d'informations sur Thermoplast Nextrusions, veuillez consulter www.thermoplast.com

Date de publication : 18 septembre 2025





THERMOPLAST

NEXTRUSIONS

FICHE RÉSUMÉ DE LA DEP

FENÊTRES EN PVC

Objectif de la fiche résumé

Cette fiche résumé vise à présenter l'entreprise, le produit, les principaux aspects méthodologiques et les résultats de la déclaration environnementale de produit (DEP) de fenêtres en PVC dont les profilés sont manufacturés par Thermoplast Nextrusions.

Présentation de l'entreprise

Thermoplast Nextrusions est le plus important extrudeur de profilés de PVC au Québec pour l'industrie des portes et fenêtres.

Description du produit

Les fenêtres en PVC, dont les profilés sont manufacturés par Thermoplast Nextrusions, sont destinées aux marchés du bâtiment résidentiel et commercial léger. La DEP inclut six types de fenêtres : à auvent, à battant, coulissante, guillotine, panoramique et fixe.

Composition du produit

Les fenêtres en PVC sont composées de profilés en PVC, d'unité scellées (double vitrage) ainsi que de quincaillerie (composants en acier inoxydable).

Informations administratives

- **Période de validité**
Septembre 2025 – Septembre 2030
- **Règles de catégorie de produit**
NSF 1102-23 Product Category Rule for Environmental Product Declarations: Fenestration Assemblies. 2024 - 2028
- **Réalisation de la DEP**
CT Consultant
- **Vérification de la DEP**
Marie Bellemare services de conseil

Aspects méthodologiques

- **Unité déclarée**
1 m² de fenêtre (cadre et vitrage) correspondant aux catégories présentées dans la norme ANSI/NFRC 100
- **Frontières du système**
Berceau à la porte (A1 – A3)
- **Méthode d'évaluation des impacts**
TRACI 2.1

Certifications





THERMOPLAST

NEXTRUSIONS

FICHE RÉSUMÉ DE LA DEP

FENÊTRES EN PVC

Impacts environnementaux du cycle de vie - 1 m² de fenêtre en PVC

CATÉGORIE D'IMPACTS	INDICATEUR	AUVENT	BATTANT	COULISSANTE	GUILLOTINE	PANORAMIQUE	FIXE
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	6,64E+1	6,64E+1	4,89E+1	5,27E+1	4,25E+1	4,12E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	3,46E-1	3,46E-1	2,74E-1	2,91E-1	2,55E-1	2,44E-1
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,61E-2	3,61E-2	2,57E-2	2,78E-2	2,16E-2	2,11E-2
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,95E+0	4,95E+0	3,96E+0	4,19E+0	3,68E+0	3,52E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,38E-5	1,38E-5	1,07E-5	1,07E-5	7,88E-6	8,02E-6

Analyse de contribution

L'analyse de contribution a permis de constater que la fabrication du cadre est le premier processus contributeur aux impacts pour l'ensemble des catégories d'impact des fenêtres à auvent et à battant (de 54,5 à 88,9 % des impacts totaux). Pour les autres types de fenêtres composés de moins ou aucun acier inoxydable, la fabrication du vitrage est le premier processus contributeur (de 51,5 à 77,0 % des impacts totaux), mis à part quelques exceptions. Dans la catégorie *Appauvrissement de la couche d'ozone*, le cadre contribue davantage aux impacts de tous les types de fenêtres (entre 73,4 et 88,9 % des impacts de cette catégorie). Concernant la catégorie *Eutrophisation*, le cadre reste le premier contributeur aux impacts des fenêtres coulissante et guillotine (54,3 et 57,8 %, respectivement). Finalement, pour la catégorie *Réchauffement climatique*, le cadre reste le principal contributeur aux impacts de la fenêtre guillotine (52,2 % des impacts de cette catégorie).

Informations environnementales additionnelles

Thermoplast Nextrusions a obtenu les deux reconnaissances suivantes :

- Mention « Performance + » du programme ICI on recycle + de Recyc-Québec pour la période 2022-2025 ;
- Attestation Carboresponsable® d'Enviro-accès pour la période 2022-2023.

Coordonnées

Thermoplast Nextrusions
3035, boulevard Le Corbusier
Laval, Québec
Canada H7L 4C3
1 800 361-9261
www.thermoplast.com

1 | INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nom du produit et description	Fenêtres en PVC. Description à la section 3.1 de la DEP.
Nom du manufacturier et adresse	Thermoplast Nextrusions 3035, boulevard Le Corbusier Laval, Québec, Canada H7L 4C3 1 800 361-9261 www.thermoplast.com
Opérateur de programme	ASTM International 100, Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428 États-Unis www.astm.org
Instructions générales de programme	ASTM International (2024) Environmental Product Declarations https://www.astm.org/products-services/certification/environmental-product-declarations/epd-pcr.html
Numéro de déclaration	EPD 1067
Unité déclarée	1 m ² de fenêtre en PVC
Règles de catégories de produits (RCP) utilisée	NSF 1102-23 Product Category Rule for Environmental Product Declarations: Fenestration Assemblies. 2024 - 2028 [1]
Application et utilisation prévues du produit	Bâtiment résidentiel et commercial léger
Nomenclature du produit	Présentée à la section 3.4 de la DEP
Marchés d'application	Amérique du Nord
Date de publication	18 septembre 2025
Période de validité	Septembre 2025 – septembre 2030
Type de DEP et champ d'application	DEP spécifique de type berceau à la porte
Année de référence	2021
Hypothèses	Présentées à la section 4.4 de la DEP
Critères de coupure	Présentés aux sections 4.4 et 4.5 de la DEP
Règles d'allocation	Présentées à la section 4.6 de la DEP
Qualité des données	Présentée à la section 4.7 de la DEP
Logiciel ACV	OpenLCA v2.02 [2]
Base de données	Ecoinvent v3.9.1 [3]
Méthode d'évaluation des impacts	TRACI 2.1 [4]
L'analyse du cycle de vie a été réalisée conformément à la norme ISO 14044 et aux RCP de référence par :	CT Consultant www.ctconsultant.ca
La révision des RCP a été réalisée par :	Thomas Gloria, Ph.D. Industrial Ecology Consultants 35 Route Bracebridge, Newton, Massachusetts, États-Unis t.gloria@industrial-ecology.com
Cette déclaration a fait l'objet d'une vérification indépendante conformément à la norme ISO 14025:2006. La norme ISO 21930:2017 sert de RCP de base et le document NSF 1102-23 Product Category Rule for Environmental Product Declarations : Fenestration Assemblies sert de RCP spécifique. ☐ Interne ☒ Externe	 Marie Bellemare, Marie Bellemare services de conseil
Des informations supplémentaires peuvent être obtenues auprès de :	Thermoplast Nextrusions www.thermoplast.com

Comparabilité des DEP

Cette déclaration environnementale de produit (DEP) est conforme à la norme CAN/CSA-ISO 14025:2006 [5] ainsi qu'aux RCP mentionnées ci-dessus. Cette DEP répond à toutes les exigences de comparabilité énoncées dans la norme ISO 14025:2006. Toutefois, il peut subsister des différences au niveau de certaines hypothèses, de la qualité des données et de la variabilité entre les bases de données d'inventaire entre deux DEP. Il convient donc d'être prudent lors de la comparaison de résultats de DEP provenant de différents fabricants ou programmes, car les résultats des DEP pourraient ne pas être entièrement comparables. Toute comparaison impliquant des DEP doit être effectuée au niveau du bâtiment ou de l'infrastructure, conformément aux lignes directrices de la norme ISO 21930:2017 [6]. Les résultats présentés dans cette DEP reflètent une performance moyenne du produit et ses impacts réels peuvent varier au cas par cas.

2 | PRÉSENTATION DE THERMOPLAST NEXTRUSIONS

Acteur clé dans l'industrie des portes et fenêtres au Canada, Thermoplast Nextrusions se distingue comme leader parmi les fabricants de profilés en PVC, ciblant spécifiquement les marchés du Québec et des Maritimes. Les profilés de PVC de Thermoplast Nextrusions sont utilisés pour des plusieurs types de fenêtres : à auvent, à battant, coulissante, guillotine, panoramique et fixe. L'entreprise possède des installations lui permettant de répondre aux demandes du marché ainsi qu'à personnaliser ses produits pour répondre aux besoins spécifiques de ses clients. La présente ACV porte sur les activités de production de l'usine de Thermoplast Nextrusions située au 3035, boulevard le Corbusier à Laval (Québec, Canada).

3 | DESCRIPTION DU PRODUIT

3.1 | Description sommaire du produit et applications

Les fenêtres en PVC, dont les profilés sont manufacturés par Thermoplast Nextrusions, sont destinés aux marchés du bâtiment résidentiel et commercial léger. La présente DEP inclut 6 types de fenêtres : à auvent, à battant, coulissante, guillotine, panoramique et fixe. Les fenêtres en PVC sont composées de trois constituants : profilés en PVC, unité scellée (double vitrage) et quincaillerie (composants en acier inoxydable) (Figure 1). Les profilés en PVC sont fabriqués à partir de matières premières vierges et recyclées. Les profilés en PVC n'émettent aucun COV sur leur durée de vie utile. Les unités scellées sont composées de deux parois de verre de 3 mm d'épaisseur séparées par un espace d'air.



Figure 1 : Coupe d'une fenêtre en PVC

3.2 | Produits couverts par la DEP

Cette DEP couvre six types de fenêtres en PVC, dont les profilés sont fabriqués par Thermoplast Nextrusions (Figure 2).



Fenêtre à auvent



Fenêtre à battant



Fenêtre coulissante



Fenêtre guillotine



Fenêtre panoramique



Fenêtre fixe

Figure 2 : Fenêtres en PVC incluses dans la DEP

3.3 | Spécifications techniques des fenêtres en PVC

Les fenêtres en PVC répondent aux normes de performance listées dans le Tableau 1 [1].

Tableau 1 : Normes respectées par les fenêtres en PVC

SIGLE DE LA NORME	NOM DE LA NORME
AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440	Norme nord-américaine sur les fenêtres
CSA A440S1	Supplément canadien à AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440
CSA A440.4	Installation des fenêtres
CSA A440.2	Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage
ANSI/NFRC100	Procedure for determining the fenestration U-factors
ASTM D4726	Rigid PVC exterior profile extrusion for assembled windows
AAMA 303	Voluntary specification for rigid polyvinyl chloride (PVC) exterior profile

Les fenêtres en PVC sont reconnues par les certifications sur les systèmes de fenêtre de l'AAMA (American Architectural Manufacturers Association) qui est devenue la FGIA (Fenestration & Glazing Industry Alliance), de la NFRC (National Fenestration Rating Council) et Energy Star [7].

Thermoplast Nextrusions garantit que les profilés pour portes et fenêtres seront exempts de défauts de fabrication susceptibles de causer de la pourriture, du fendillement, du gondolage, de la piqûration, de la corrosion, du pelage, du cloquage ou une couleur non uniforme pour une période de 20 ans suivant la date d'achat [8].

3.4 | Composition des fenêtres en PVC

Les six types de fenêtres en PVC sont composés de profilés en PVC, d'un double vitrage, ainsi que de quincaillerie (composants en acier inoxydable). La composition massique des fenêtres est présentée au Tableau 2.

Tableau 2 : Masse des constituants pour 1 m² de fenêtre en PVC

CONSTITUANT		DOUBLE VITRAGE	PROFILÉS EN PVC	COMPOSANTS EN ACIER INOXYDABLE	TOTAL
MASSE (KG)	AUVENT	10,03	9,22	1,74	21,00
	BATTANT	10,03	9,22	1,74	21,00
	COULISSANTE	11,04	6,77	0,25	18,06
	GUILLOTINE	11,06	6,73	0,72	18,51
	PANORAMIQUE	12,37	4,41	0,00	16,77
	FIXE	11,50	4,59	0,00	16,09
PART DE LA MASSE TOTALE DE LA FENÊTRE	AUVENT	47,8 %	43,9 %	8,3 %	100,0 %
	BATTANT	47,8 %	43,9 %	8,3 %	100,0 %
	COULISSANTE	61,1 %	37,5 %	1,4 %	100,0 %
	GUILLOTINE	59,8 %	36,3 %	3,9 %	100,0 %
	PANORAMIQUE	73,7 %	26,3 %	0,0 %	100,0 %
	FIXE	71,5 %	28,5 %	0,0 %	100,0 %

3.5 | Fabrication des fenêtres en PVC

Le PVC utilisé pour la fabrication de profilés dans l'usine de Thermoplast Nextrusions contient une part de matière vierge et une part de matière recyclée. Le PVC vierge (matière primaire) provient majoritairement de deux fournisseurs, dont l'un est situé à Concord (Ontario, Canada) et l'autre à Westlake (Texas, États-Unis). Le PVC recyclé (matière secondaire) provient des pertes de fabrication (retailles) de produits de fenestration. Ces pertes de fabrication sont récupérées par un recycleur qui les transforme en granules au moyen d'un granulateur et d'une extrudeuse. Enfin, Thermoplast Nextrusions fabrique ses propres outillages destinés au processus d'extrusion.

Les profilés de PVC sont produits via un processus d'extrusion (Figure 3). Sous l'effet de la chaleur et de la pression, le PVC en granules traverse une filière personnalisée afin de former un profilé pouvant composer un cadre de fenêtre. La matière est extraite de la filière au moyen d'une tireuse permettant d'obtenir un profilé de dimensions constantes. Les rebuts générés par le processus d'extrusion sont retransformés et réintégrés dans le processus d'extrusion. Les rebuts qui sont considérés non réutilisables sont envoyés à un recycleur. Les profilés sortant de la filière sont ensuite découpés avec une scie pour ensuite être emballés. Les matières résiduelles de carton, de métaux et de bois sont destinées au recyclage. Le brin de scie, le carton souillé et les déchets de bureau de l'usine de Thermoplast Nextrusions sont envoyés à l'enfouissement.

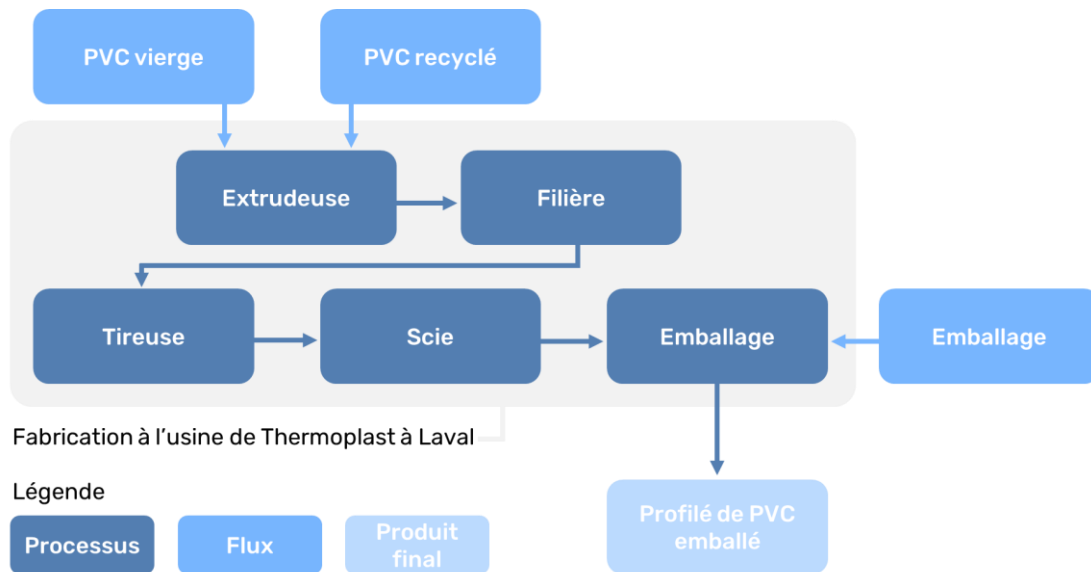


Figure 3 : Étapes de production des profilés en PVC à l'usine de Thermoplast Nextrusions (Laval, Québec, Canada)

Les profilés de PVC fabriqués à l'usine de Thermoplast Nextrusions, disponibles en différents formats selon les exigences des fabricants de fenêtres, sont expédiés par camion vers des usines de fabrication de fenêtres. La fabrication à l'usine de fabrication de fenêtre consiste à réaliser l'assemblage de ses trois constituants : profilés en PVC, unité scellée (double vitrage) et quincaillerie (composants en acier inoxydable) (Figure 4). Il est à souligner que seule l'entreprise Thermoplast Nextrusions a fourni des données primaires pour cette ACV.

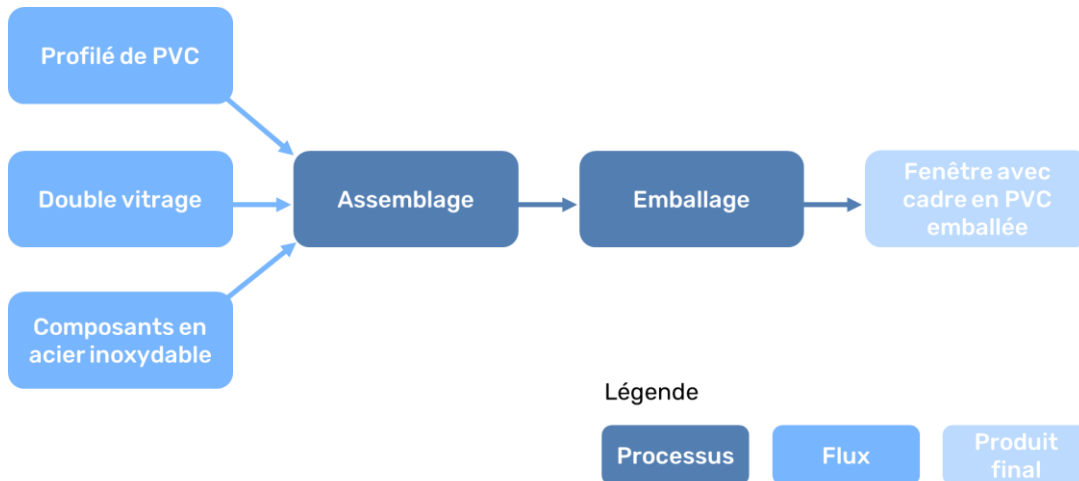


Figure 4 : Étapes de fabrication des fenêtres en PVC à l'usine d'assemblage de la fenêtre

3.6 | Emballage

Avant l'expédition des profilés, ceux-ci sont emballés avec du carton, du film et des sacs de plastique, des sangles de nylon, du ruban en polypropylène et du papier journal. Les fenêtres sont quant à elles emballées avec des coins de carton et du film de plastique pour être acheminées au point de vente.

4 | MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

4.1 | Unité déclarée

L'unité déclarée est définie selon les RCP [1] de la manière suivante :

« 1 m² de fenêtre (cadre et vitrage) correspondant aux catégories présentées dans la norme ANSI/NFRC 100 » [1]

L'unité déclarée réfère aux produits finis (fenêtres avec cadre en PVC et double vitrage) et leur emballage (Tableau 3). Les masses des fenêtres ont été calculée sur la base des dimensions standard provenant des RCP [1], puis normalisée à 1 m² (Tableau 4).

Tableau 3 : Noms et catégories des six types de fenêtres en PVC

NOM DE LA FENÊTRE EN PVC	TYPE DE FENÊTRE SELON LE TABLEAU 1 DES RCP	DIMENSIONS DE LA FENÊTRE (LARGEUR X HAUTEUR)	SOURCE
Auvent	Projecting (Awning – single)	1500 x 600 mm	NSF PCR for Fenestration Assemblies [1]
Battant	Casement – single	600 x 1500 mm	
Coulissante	Horizontal slider	1500 x 1200 mm	
Guillotine	Vertical slider	1200 x 1500 mm	
Panoramique	Fixed	1200 x 1500 mm	
Fixe	Fixed	1200 x 1500 mm	

Tableau 4 : Paramètres clés des unités déclarées de fenêtres en PVC

PARAMÈTRE	VALEUR	UNITÉ
Unité déclarée	1 m ² de fenêtre (cadre et vitrage) correspondant aux catégories présentées dans la norme ANSI/NFRC 100	
Masse de la fenêtre	Auvent	21,00 kg
	Battant	21,00 kg
	Coulissante	18,06 kg
	Guillotine	18,51 kg
	Panoramique	16,77 kg
	Fixe	16,09 kg
Masse de l'emballage	Auvent	0,13 kg
	Battant	0,13 kg
	Coulissante	0,13 kg
	Guillotine	0,13 kg
	Panoramique	0,13 kg
	Fixe	0,13 kg

4.2 | Frontières du système

L'ACV du berceau à la porte comprend l'étape de production des fenêtres en PVC comprenant les modules du cycle de vie A1, A2 et A3 (EN 15804:2019 et ISO 21930:2017 [6,9]). Ainsi, les autres modules du cycle de vie tels qu'identifiés par ces normes sont exclus du système évalué.

Tableau 5 : Modules du cycle de vie inclus et exclus de l'ACV

ÉTAPE DE PRODUCTION (A1-A3)			ÉTAPE DE CONSTRUCTION (A4-A5)		ÉTAPE D'UTILISATION (B1-B7)							ÉTAPE DE FIN DE VIE (C1-C4)				AU-DELÀ DU CYCLE DE VIE (D)
Production des matières premières	Transport des matières premières	Fabrication du produit	Transport au site de construction	Installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Rénovation	Utilisation d'énergie	Utilisation d'eau	Déconstruction	Transport au site de traitement	Traitement des déchets	Élimination	Bénéfices liés à la réutilisation / recyclage / récupération d'énergie
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME

Légende

X : Module du cycle de vie inclus dans l'ACV

ME : Module du cycle de vie exclu de l'ACV

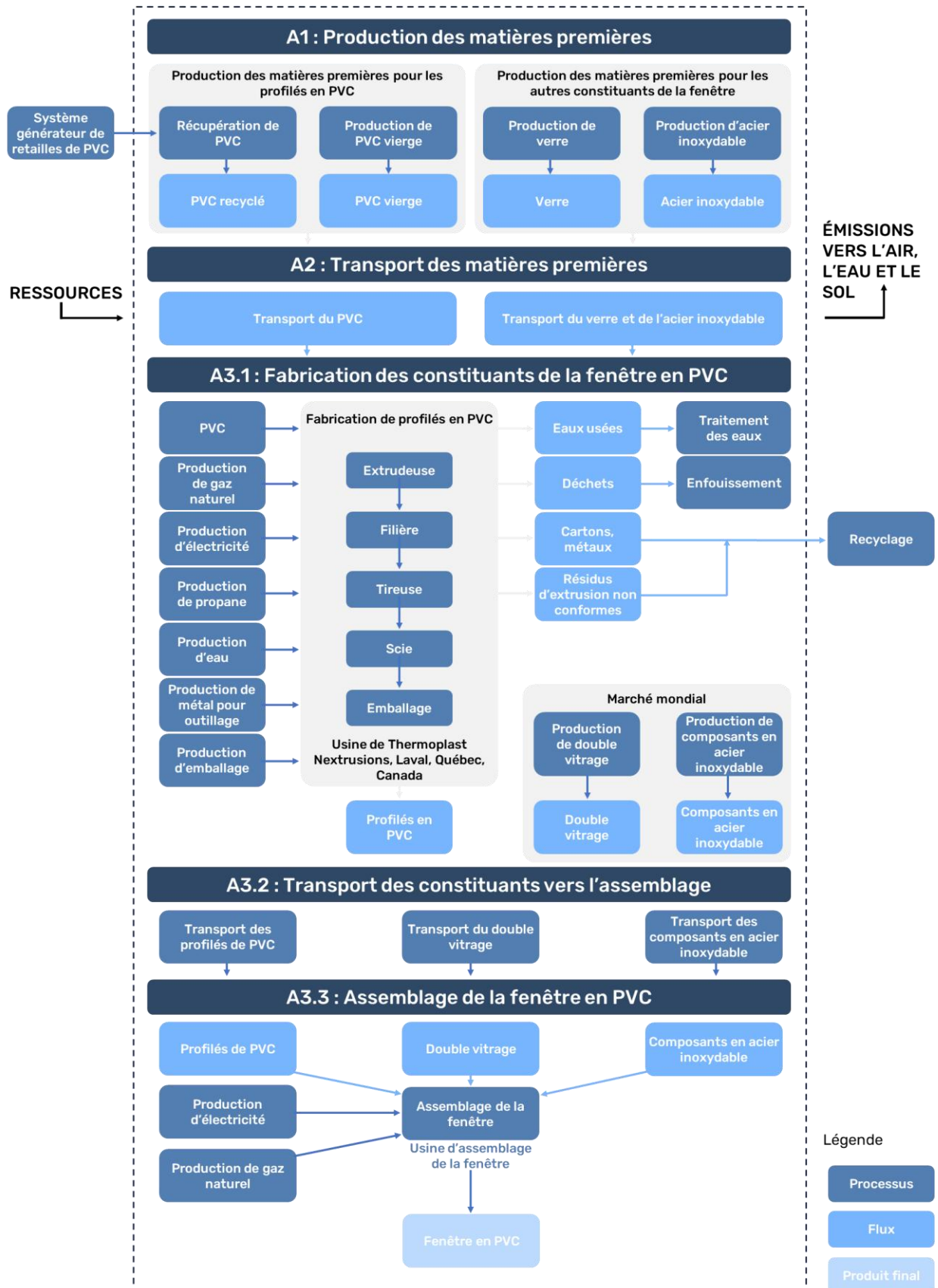


Figure 5 : Frontières du système – Fenêtre en PVC

4.3 | Période de référence

La période de référence considérée est l'année civile 2021 (du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2021).

4.4 | Hypothèses

La réalisation d'une ACV implique la formulation d'hypothèses lorsque des données sont incomplètes ou absentes. Dans le cadre de cette ACV, les hypothèses suivantes ont été posées :

- **Modélisation du double vitrage (A1 - A3.1).** La donnée issue de la base de données Ecoinvent « market for glazing, double, $U < 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Cutoff, S - GLO » utilisée pour modéliser le vitrage considère une masse de 20 kg de vitrage pour 1 m^2 de double vitrage. Une extrapolation a été réalisée pour modéliser les impacts correspondant à la masse de vitrage des fenêtres à l'étude [3].
- **Modélisation du double vitrage (A1 - A3.1).** Les impacts de « market for glazing, double, $U < 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Cutoff, S - GLO » ont été séparés de la manière suivante pour respecter la division des modules du cycle de vie : A1 - Production des matières premières (impacts de la production du verre seulement) et A3.1 - Fabrication des composants de la fenêtre en PVC (impacts de la production du vitrage, c.-à-d. la mise en forme seulement, excluant les impacts de la production du verre) [6].
- **Transports des matières premières aux producteurs de vitrage et de composants en acier (A2).** Les distances et modes de transport sont issus des RCP étant donné que ces transports ne sont pas connus par Thermoplast Nextrusions [1].
- **Transports des profilés, du vitrage et des composants en acier à l'usine d'assemblage (A3.2).** Les distances et modes de transport sont issus des RCP considérant que ces étapes de transport ne sont pas sous le contrôle de Thermoplast Nextrusions [1].
- **Transports par camion (A1 - A3).** Conformément aux RCP, les transports par camion incluent des retours à vide [1].
- **Pertes à l'assemblage (A3.3).** Conformément aux RCP, les pertes de matière à l'assemblage sont considérées comme enfouies [1].

4.5 | Critères de coupure

En accord avec la norme ISO 21930:2017 [6] et les RCP « NSF Product Category Rule for Environmental Product Declarations : Fenestration Assemblies » [1], tous les flux entrants et sortants dont la masse et/ou l'énergie et/ou des impacts environnementaux compte pour plus de 1 % de la masse et/ou de l'énergie et/ou des impacts cumulatifs totaux ont été inclus. Toujours en accord avec la norme, au moins 95 % des flux de masse, d'énergie et des impacts environnementaux ont été considérés. L'entretien des équipements et de l'infrastructure, les activités liées à l'administration et le transport des employés n'ont pas été inclus dans le modèle ACV. Aucun flux connu de masse ou d'énergie n'a délibérément été exclu.

4.6 | Allocation

Lorsqu'un processus dans le cycle de vie d'un produit génère plusieurs extrants (processus multifonctionnels), ou est relié à un autre système (cycle de vie d'un produit hors des frontières du système étudié), l'impact environnemental du processus doit être alloué aux différents produits, coproduits et systèmes. Les méthodes d'allocation considérées pour cette étude sont :

- **Allocation pour les processus de fin de vie.** L'approche par règle de coupure (« cut-off approach ») a été retenue en accord avec la norme ISO 21930:2017 [6]. Ainsi, l'approche spécifie que les impacts associés aux matériaux secondaires entrants dans le système sont attribuables au système les ayant générés et les bénéfices associés au recyclage de matériaux quittant le système ne sont pas inclus. Dans la présente étude, cela signifie que le PVC recyclé utilisé dans la fabrication des profilés, ainsi que le papier journal utilisé pour l'emballage des profilés, détient un impact nul. Par le même principe, aucun bénéfice environnemental n'a été comptabilisé pour les matériaux destinés au recyclage (cartons, métaux et résidus d'extrusion).

- **Approche d'allocation dans les données Ecoinvent.** Les données Ecoinvent utilisées sont « Allocation, cut-off by classification » qui attribue les impacts des matériaux secondaires entrant dans le système à ceux les ayant générés et qui exclut les bénéfices associés au recyclage de matériaux. Cela est en adéquation avec la règle de coupure spécifiée par la norme ISO 21930:2017.
- **Allocation concernant les processus multifonctionnels.** Lors du processus d'assemblage des fenêtres, trois constituants (profilés en PVC, vitrage et quincaillerie) sont combinés pour fabriquer les fenêtres. Ainsi, les impacts de la consommation d'électricité et de gaz naturel liés au processus d'assemblage doivent être répartis entre ces différents constituants afin de présenter les impacts répartis entre le cadre et le vitrage [1]. Sur la base de la norme ISO 21930:2017, la répartition des impacts a été réalisée selon une allocation massique (Figure 3) [6]. Comme la fabrication des fenêtres ne génère pas de coproduits, aucune autre allocation de ce type n'est considérée relativement à fabrication des fenêtres.

4.7 | Sources et qualité des données

Tableau 6 : Sources des données d'inventaire de la fabrication de la fenêtre

TYPE DE DONNÉES	SOURCE
Données d'avant-plan	Les données d'avant-plan primaires ont été fournies par Thermoplast Nextrusions entre octobre 2022 et novembre 2023 pour l'année 2021. Celles-ci comprennent des données mesurées concernant : • la fabrication des profilés en PVC utilisés pour les cadres de fenêtre et leur emballage ; • la composition des fenêtres en PVC et leur emballage.
	Les données d'avant-plan secondaires proviennent des sources suivantes : • rapports scientifiques (énergie d'assemblage des fenêtres); • RCP (distance et modes de transport des constituants des fenêtres) [1].
Données d'arrière-plan	Les données d'arrière-plan proviennent exclusivement de la base de données Ecoinvent v3.9.1 [3].

Tableau 7 : Évaluation qualitative de la qualité des données d'inventaire

CRITÈRE	ÉVALUATION
Représentativité géographique	Les données d'avant-plan primaires liées aux étapes de production de profilés en PVC représentent le contexte spécifique de Thermoplast Nextrusions et possède donc une représentativité géographique élevée. Les données d'avant-plan secondaires issues des RCP sont représentatives de l'Amérique du Nord et sont considérées comme ayant une représentativité satisfaisante. Les données d'avant-plan secondaires issues du rapport scientifique (énergie d'assemblage des fenêtres) concernent le contexte espagnol et sont considérées comme ayant une représentativité acceptable. La représentativité géographique des principales données d'arrière-plan (Ecoinvent) est considérée comme satisfaisante pour les cartons d'emballage des profilés en PVC et de la fenêtre, le bouquet d'énergie pour la production électrique et la production du gaz naturel; suffisant pour les transports, pour la production de PVC vierge et de verre; et utilisable pour la production d'acier inoxydable et d'emballages plastiques. Les données d'avant et d'arrière-plan sont considérées comme ayant une représentativité géographique suffisante pour atteindre l'objectif de l'étude.
Représentativité temporelle	Les données d'avant-plan primaires fournies par Thermoplast Nextrusions sont représentatives de la période de référence (année 2021) dont la représentativité est considérée comme satisfaisante. Les données d'avant-plan secondaires sont issues de rapports récents, c'est-à-dire qu'ils ont été publiés il y a moins de 5 ans et réputés satisfaisantes. Les données d'arrière-plan proviennent principalement de la base de données Ecoinvent v3.9.1 (2022). Cette version s'appuie sur la version 3.0 diffusée annuellement depuis 2013. Il est à noter que certaines données de la version 3.0 sont issues de versions antérieures (1991-2012) mais l'ensemble des données est considéré avoir une représentativité suffisante. Les données d'avant et d'arrière-plan sont considérées comme ayant une représentativité temporelle satisfaisante pour atteindre l'objectif de l'étude.

CRITÈRE	ÉVALUATION
Représentativité technologique	Les données d'avant-plan primaires relatives à la production des profilés en PVC et la composition des fenêtres sont basées sur des mesures effectuées par Thermoplast Nextrusions et donc considérées comme satisfaisante dans leur niveau de représentativité technologique. Les données d'avant-plan secondaires relatives à la consommation d'électricité et de gaz naturel pour l'assemblage de la fenêtre sont issues d'un rapport scientifique [10] et sont réputées avoir une représentativité acceptable au niveau technologique. La représentativité technologique des principales données d'arrière-plan (Ecoinvent) est aussi considérée comme satisfaisante pour la production du PVC, d'emballages et la production électrique et de gaz naturel, suffisante pour la production d'acier et de verre ainsi que les transports. Les données d'avant et d'arrière-plan sont considérées comme ayant une représentativité technologique satisfaisante pour atteindre l'objectif de l'étude.
Précision	Les données primaires sont des résultats de calculs, d'estimations réalistes et de données mesurées et sont jugées comme étant suffisamment précises. Pour les données secondaires utilisées pour la production de matières premières, l'énergie et le transport, la précision est jugée suffisante. Le niveau de précision pour les données primaires et secondaires est considéré comme suffisant pour atteindre l'objectif de l'étude.
Complétude	Tous les processus dont la masse, l'énergie ou les impacts environnementaux se situent au-delà du seuil de coupure (1 %) ont été inclus dans l'ACV conformément aux RCP « NSF Product Category Rule for Environmental Product Declarations: Fenestration Assemblies » [1]. Aucun flux connu n'a délibérément été exclu. L'étude est considérée comme ayant un niveau de complétude satisfaisant.
Cohérence	Pour les aspects méthodologiques liés à l'ACV (p. ex. les hypothèses, les méthodes d'allocation, la méthode d'évaluation des impacts, les sources des données et les approches de modélisation), un maximum de cohérence a été visé. Le seul manque de cohérence méthodologique observé, bien que celui-ci soit justifié par une amélioration au niveau de la représentativité technologique et géographique, est celui entourant l'usage de deux types de données d'inventaire du cycle de vie pour l'assemblage de la fenêtre (Ecoinvent et une étude estimant la consommation d'énergie associée à la fabrication de fenêtres) [10]. L'étude est considérée comme ayant un niveau de cohérence satisfaisant.
Reproductibilité	Des informations sur la méthode, les principales hypothèses, les références des données, les quantités et processus utilisés sont fournies dans le rapport ACV [11]. La reproductibilité est considérée comme satisfaisante pour poursuivre l'objectif de l'étude.
Fiabilité	Les données primaires sont considérées comme fiables car celles-ci sont basées sur des données mesurées de Thermoplast Nextrusions. Les données secondaires sont considérées comme suffisamment fiables pour atteindre l'objectif de l'étude. Par la présente évaluation de la qualité des données, il est considéré que la fiabilité est élevée.

5 | IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET RÉSULTATS D'INVENTAIRE

5.1 | Évaluation des impacts environnementaux et indicateurs d'inventaire du cycle de vie

Les impacts environnementaux du cycle de vie et les résultats d'inventaire sont exprimés sur la base de l'unité déclarée, c'est-à-dire « 1 m² de fenêtre (cadre et vitrage) correspondant aux catégories présentées dans la norme ANSI/NFRC 100 ». Les impacts environnementaux des six types de fenêtres ont été exprimés selon cinq catégories d'impacts de la méthode d'évaluation TRACI 2.1. Les impacts environnementaux sont aussi présentés pour les trois modules du cycle de vie retenus pour l'ACV : A1 - Production des matières premières; A2 - Transport des matières premières et A3 - Fabrication de la fenêtre en PVC [4,12].

Tableau 8 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire - Fabrication de 1 m² de fenêtre à auvent en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	6,64E+1	4,13E+1	3,03E+0	2,21E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	3,46E-1	2,16E-1	1,76E-2	1,12E-1
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,61E-2	2,11E-2	1,40E-3	1,35E-2
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,95E+0	2,67E+0	4,57E-1	1,82E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,38E-5	1,01E-5	5,23E-8	3,68E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	1,25E+2	4,67E+1	6,66E-1	7,72E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	7,47E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,47E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	1,32E+2	4,67E+1	6,66E-1	8,47E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	8,06E+2	4,91E+2	4,27E+1	2,73E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	2,11E+2	1,97E+2	0,00E+0	1,39E+1
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	1,02E+3	6,87E+2	4,27E+1	2,87E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	1,72E-1	1,72E-1	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	3,59E+0	2,04E+0	9,77E-2	1,46E+0
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	2,07E+0	8,66E-1	1,39E-2	1,19E+0
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	7,88E-1	3,71E-1	6,01E-3	4,11E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	7,94E-1	0,00E+0	0,00E+0	7,94E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	2,70E-4	1,45E-4	3,05E-6	1,23E-4
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	5,49E-4	3,41E-4	7,43E-6	2,00E-4

Légende : A1 - Production des matières premières ; A2 - Transport des matières premières ; A3 - Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Tableau 9 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire - Fabrication de 1 m² de fenêtre à battant en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	6,64E+1	4,13E+1	3,03E+0	2,21E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	3,46E-1	2,16E-1	1,76E-2	1,12E-1
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,61E-2	2,11E-2	1,40E-3	1,35E-2
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,95E+0	2,67E+0	4,57E-1	1,82E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,38E-5	1,01E-5	5,23E-8	3,68E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	1,25E+2	4,67E+1	6,66E-1	7,72E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	7,47E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,47E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	1,32E+2	4,67E+1	6,66E-1	8,47E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	8,06E+2	4,91E+2	4,27E+1	2,73E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	2,11E+2	1,97E+2	0,00E+0	1,39E+1
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	1,02E+3	6,87E+2	4,27E+1	2,87E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	1,72E-1	1,72E-1	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	3,59E+0	2,04E+0	9,77E-2	1,46E+0
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	2,07E+0	8,66E-1	1,39E-2	1,19E+0
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	7,88E-1	3,71E-1	6,01E-3	4,11E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	7,94E-1	0,00E+0	0,00E+0	7,94E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	2,70E-4	1,45E-4	3,05E-6	1,23E-4
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	5,49E-4	3,41E-4	7,43E-6	2,00E-4

Légende : A1 – Production des matières premières ; A2 – Transport des matières premières ; A3 – Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Tableau 10 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire - Fabrication de 1 m² de fenêtre coulissante en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,89E+1	2,91E+1	2,66E+0	1,71E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	2,74E-1	1,66E-1	1,60E-2	9,20E-2
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,57E-2	1,47E-2	1,26E-3	9,78E-3
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,96E+0	2,05E+0	4,14E-1	1,49E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,07E-5	7,37E-6	4,57E-8	3,25E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	8,21E+1	2,30E+1	5,94E-1	5,85E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	5,63E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,63E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	8,77E+1	2,30E+1	5,94E-1	6,41E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	5,96E+2	3,45E+2	3,74E+1	2,14E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	1,55E+2	1,44E+2	0,00E+0	1,07E+1
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	7,52E+2	4,89E+2	3,74E+1	2,25E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	1,26E-1	1,26E-1	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	1,75E+0	1,10E+0	8,72E-2	5,69E-1
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	1,51E+0	5,54E-1	1,25E-2	9,42E-1
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	6,02E-1	2,54E-1	5,28E-3	3,42E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	6,09E-1	0,00E+0	0,00E+0	6,09E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	1,83E-4	8,77E-5	2,71E-6	9,25E-5
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	3,78E-4	2,15E-4	6,59E-6	1,57E-4

Légende : A1 - Production des matières premières ; A2 - Transport des matières premières ; A3 - Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Tableau 11 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire – Fabrication de 1 m² de fenêtre guillotine en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	5,27E+1	3,14E+1	2,73E+0	1,86E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	2,91E-1	1,77E-1	1,65E-2	9,82E-2
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,78E-2	1,57E-2	1,29E-3	1,08E-2
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,19E+0	2,18E+0	4,27E-1	1,58E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,07E-5	7,36E-6	4,69E-8	3,31E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	9,04E+1	2,92E+1	6,11E-1	6,06E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	5,60E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,60E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	9,60E+1	2,92E+1	6,11E-1	6,62E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	6,39E+2	3,69E+2	3,83E+1	2,32E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	1,54E+2	1,44E+2	0,00E+0	1,07E+1
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	7,94E+2	5,13E+2	3,83E+1	2,42E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	1,25E-1	1,25E-1	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	2,32E+0	1,01E+0	8,97E-2	1,21E+0
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	1,62E+0	6,33E-1	1,29E-2	9,72E-1
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	6,22E-1	2,72E-1	5,42E-3	3,44E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	6,11E-1	0,00E+0	0,00E+0	6,11E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	2,01E-4	9,90E-5	2,78E-6	9,91E-5
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	4,17E-4	2,39E-4	6,78E-6	1,71E-4

Légende : A1 – Production des matières premières ; A2 – Transport des matières premières ; A3 – Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Tableau 12 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire - Fabrication de 1 m² de fenêtre panoramique en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,25E+1	2,36E+1	2,54E+0	1,63E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	2,55E-1	1,49E-1	1,60E-2	8,97E-2
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,16E-2	1,14E-2	1,24E-3	8,98E-3
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,68E+0	1,83E+0	4,16E-1	1,43E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	7,88E-6	4,88E-6	4,34E-8	2,96E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	6,31E+1	1,60E+1	5,82E-1	4,65E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	3,87E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,87E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	6,70E+1	1,60E+1	5,82E-1	5,04E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	5,14E+2	2,73E+2	3,55E+1	2,05E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	1,02E+2	9,40E+1	0,00E+0	7,72E+0
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	6,16E+2	3,67E+2	3,55E+1	2,13E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	8,19E-2	8,19E-2	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	1,43E+0	1,05E+0	8,56E-2	2,89E-1
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	1,27E+0	4,64E-1	1,25E-2	7,89E-1
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	4,82E-1	1,90E-1	5,04E-3	2,87E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	4,47E-1	0,00E+0	0,00E+0	4,47E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	1,47E-4	6,28E-5	2,63E-6	8,16E-5
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	3,19E-4	1,58E-4	6,41E-6	1,55E-4

Légende : A1 – Production des matières premières ; A2 – Transport des matières premières ; A3 – Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Tableau 13 : Impacts environnementaux et résultats d'inventaire - Fabrication de 1 m² de fenêtre fixe en PVC

CATÉGORIE	INDICATEUR	TOTAL	A1	A2	A3
IMPACT ENVIRONNEMENTAL					
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,12E+1	2,31E+1	2,43E+0	1,56E+1
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	kg éq. SO ₂	2,44E-1	1,43E-1	1,51E-2	8,57E-2
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,11E-2	1,12E-2	1,18E-3	8,63E-3
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,52E+0	1,76E+0	3,93E-1	1,37E+0
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	8,02E-6	5,06E-6	4,15E-8	2,92E-6
UTILISATION DES RESSOURCES¹					
Ressources primaires renouvelables utilisées comme énergie ²	MJ	6,31E+1	1,58E+1	5,52E-1	4,67E+1
Ressources primaires renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	4,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,00E+0
Ressources primaires renouvelables totales ³	MJ	6,71E+1	1,58E+1	5,52E-1	5,07E+1
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme énergie ³	MJ	4,99E+2	2,69E+2	3,39E+1	1,97E+2
Ressources primaires non renouvelables utilisées comme matières premières ³	MJ	1,06E+2	9,79E+1	0,00E+0	7,96E+0
Ressources primaires non renouvelables totales ⁴	MJ	6,05E+2	3,67E+2	3,39E+1	2,05E+2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilisation de matériaux secondaires	kg	8,54E-2	8,54E-2	0,00E+0	0,00E+0
Énergie récupérée ⁵	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables ⁶	kg	1,37E+0	9,99E-1	8,12E-2	2,88E-1
Utilisation de ressources matérielles renouvelables ⁷	kg	1,25E+0	4,48E-1	1,18E-2	7,90E-1
Consommation d'eau douce ⁸	m ³	4,79E-1	1,90E-1	4,81E-3	2,84E-1
DÉCHETS					
Déchets dangereux éliminés ^{9,10}	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Déchets non dangereux éliminés ^{9,10}	kg	4,52E-1	0,00E+0	0,00E+0	4,52E-1
Déchets radioactifs – niveau élevé ^{10,11}	kg	1,45E-4	6,28E-5	2,50E-6	7,94E-5
Déchets radioactifs – niveau faible et moyen ^{10,11}	kg	3,10E-4	1,57E-4	6,09E-6	1,47E-4

Légende : A1 - Production des matières premières ; A2 - Transport des matières premières ; A3 - Fabrication de la fenêtre en PVC

Pour les notes de bas de tableau 1 à 11, se référer aux notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire présentées après les tableaux de résultats.

Il est à souligner que l'évaluation des impacts du cycle de vie sont des expressions relatives qui ne permettent pas de prévoir les impacts réels, le dépassement des seuils, les marges de sécurité ou les risques. Ces cinq catégories d'impacts sont jugées suffisamment élaborées pour être incluses dans les déclarations environnementales de Type III. Avec l'avancement de la recherche scientifique, les méthodes d'évaluation des impacts se raffinent et d'autres catégories d'impacts sont en cours d'élaboration. À l'heure actuelle, il n'est pas recommandé d'utiliser d'autres catégories d'impacts à des fins de comparaison.

La notion d'« impact potentiel » signifie que les scores d'impacts obtenus ne représentent pas des impacts réellement mesurés, mais sont les résultats d'une modélisation théorique. Par souci d'alléger le texte, le terme « potentiel » ne sera pas utilisé dans la suite du texte de cette DEP.

Notes sur les méthodes de calcul des résultats d'inventaire

- ¹ Les catégories d'utilisation des ressources exprimées en énergie (MJ) réfèrent au pouvoir calorifique inférieur (PCI).
- ² Indicateur répondant aux exigences de la norme ISO:21930 et des RCP. Les résultats de cet indicateur ont été calculés en utilisant les «Renewable, biomass», «Renewable, water» et «Renewable, wind, solar, geothermal» issus de la méthode Cumulative Energy Demand (LHV) [13] suivant le « ACLCA Guidance to Calculating Non-LCIA Inventory Metrics in Accordance with ISO 21930:2017 » [14].
- ³ Indicateurs répondants aux exigences de la norme ISO:21930. Les résultats de ces catégories d'inventaire ont été calculés avec la méthode CED LHV [14] suivant le « ACLCA Guidance to Calculating Non-LCIA Inventory Metrics in Accordance with ISO 21930:2017 » [15].
- ⁴ Indicateur répondant aux exigences de la norme ISO:21930 et des RCP. Les résultats de cet indicateur ont été calculés en utilisant les indicateurs « Non renewable, fossil », « Non renewable, biomass » et « Non renewable, nuclear » issus de la méthode Cumulative Energy Demand (LHV) [13].
- ⁵ Catégorie répondant aux exigences de la norme ISO:21930. La fenêtre en PVC n'est pas valorisée énergétiquement, cette catégorie d'inventaire est donc nulle.
- ⁶ Indicateur répondant aux exigences des RCP. Les résultats de cet indicateur ont été calculés en utilisant l'indicateur ADP-Elements (Abiotic depletion) de la méthode CML-IA baseline [13].
- ⁷ Indicateur répondant aux exigences des RCP. Les résultats de cet indicateur ont été calculés en faisant la somme des masses des matières biotiques répertoriées dans les flux d'inventaire.
- ⁸ Indicateur répondant aux exigences de la norme ISO:21930 et des RCP. Les résultats de cet indicateur ont été calculés en utilisant l'indicateur « Water consumption » issu de la méthode d'évaluation des impacts ReCiPe 2016 Midpoint (H) [13].
- ⁹ Les résultats de ces indicateurs ont été calculés suivant le « ACLCA Guidance to Calculating Non-LCIA Inventory Metrics in Accordance with ISO 21930:2017 » [14] en utilisant les données d'avant plan fournies par le fabricant.
- ¹⁰ Les données d'inventaire de cycle de vie utilisées pour générer les indicateurs relatifs aux déchets pour les analyses du cycle de vie et les déclarations environnementales de produits présentent actuellement d'importantes limites. Les indicateurs relatifs aux déchets ont été calculés conformément aux exigences de la norme ISO 21930:2017, mais ces résultats représentent des estimations approximatives et ne sont données qu'à titre d'information. Aucune décision concernant la performance réelle en matière de déchets du berceau à la porte entre les produits ne devrait être prise sur la base de ces résultats.
- ¹¹ Les résultats de ces indicateurs ont été calculés suivant le « ACLCA Guidance to Calculating Non-LCIA Inventory Metrics in Accordance with ISO 21930:2017 » [14] en utilisant les données d'inventaire. Il est important de noter que les données d'avant-plan de cette ACV n'incluent pas de déchets radioactifs, c.-à-d. que le procédé de fabrication de la fenêtre ne génère pas directement des déchets radioactifs.

5.2 | Interprétation des impacts du cycle de vie

Une analyse de contribution a été réalisée pour identifier la contribution aux impacts des deux composants de la fenêtre en PVC :

1. Le **cadre** inclut les profilés en PVC, les composants en acier inoxydable ainsi que leurs emballages, leurs transports et leurs déchets respectifs ;
2. Le **vitrage** comprend uniquement le double vitrage, son emballage, son transport et ses déchets.

Les tableaux suivants présentent les impacts environnementaux du cadre et du vitrage en valeur absolue (score d'impacts) et en valeur relative (%) des impacts totaux pour les six types de fenêtres.

Tableau 14 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre à auvent en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	6,64E+1	4,37E+1	65,8 %	2,27E+1	34,2 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	3,46E-1	1,88E-1	54,5 %	1,57E-1	45,5 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,61E-2	2,55E-2	70,7 %	1,06E-2	29,3 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,95E+0	2,70E+0	54,5 %	2,25E+0	45,5 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,38E-5	1,23E-5	88,9 %	1,53E-6	11,1 %

Tableau 15 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre à battant en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	6,64E+1	4,37E+1	65,8 %	2,27E+1	34,2 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	3,46E-1	1,88E-1	54,5 %	1,57E-1	45,5 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,61E-2	2,55E-2	70,7 %	1,06E-2	29,3 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,95E+0	2,70E+0	54,5 %	2,25E+0	45,5 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,38E-5	1,23E-5	88,9 %	1,53E-6	11,1 %

Tableau 16 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre coulissante en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,89E+1	2,37E+1	48,5 %	2,52E+1	51,5 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	2,74E-1	9,92E-2	36,3 %	1,74E-1	63,7 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,57E-2	1,39E-2	54,3 %	1,18E-2	45,7 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,96E+0	1,46E+0	36,8 %	2,50E+0	63,2 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,07E-5	8,88E-6	83,3 %	1,78E-6	16,7 %

Tableau 17 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre guillotine en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	5,27E+1	2,75E+1	52,2 %	2,52E+1	47,8 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	2,91E-1	1,17E-1	40,1 %	1,74E-1	59,9 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,78E-2	1,61E-2	57,8 %	1,18E-2	42,2 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	4,19E+0	1,69E+0	40,4 %	2,50E+0	59,6 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,07E-5	8,92E-6	83,2 %	1,80E-6	16,8 %

Tableau 18 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre panoramique en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,25E+1	1,41E+1	33,3 %	2,83E+1	66,7 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	2,55E-1	5,86E-2	23,0 %	1,96E-1	77,0 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,16E-2	8,34E-3	38,7 %	1,32E-2	61,3 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,68E+0	8,68E-1	23,6 %	2,81E+0	76,4 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	7,88E-6	5,78E-6	73,4 %	2,09E-6	26,6 %

Tableau 19 : Part des impacts environnementaux liés au cadre et au vitrage - Fabrication de 1 m² de fenêtre fixe en PVC

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	FENÊTRE (CADRE + VITRAGE)	CADRE		VITRAGE	
Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	4,12E+1	1,48E+1	35,9 %	2,64E+1	64,1 %
Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	2,44E-1	6,12E-2	25,1 %	1,83E-1	74,9 %
Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	2,11E-2	8,71E-3	41,3 %	1,23E-2	58,7 %
Potentiel de formation de smog	kg éq. O ₃	3,52E+0	9,06E-1	25,7 %	2,62E+0	74,3 %
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	8,02E-6	6,04E-6	75,3 %	1,98E-6	24,7 %

L'analyse de contribution permet de constater que la fabrication du cadre est le premier processus contributeur aux impacts pour l'ensemble des catégories d'impact des fenêtres à auvent et à battant (de 54,5 à 88,9 % des impacts totaux). Pour les autres types de fenêtres composés de moins ou aucun acier inoxydable, la fabrication du vitrage est le premier processus contributeur (de 51,5 à 77,0 % des impacts totaux), mis à part quelques exceptions. Dans la catégorie *Appauvrissement de la couche d'ozone*, le cadre contribue davantage aux impacts de tous les types de fenêtres (entre 73,4 et 88,9 % des impacts de cette catégorie). Concernant la catégorie *Eutrophisation*, le cadre reste le premier contributeur aux impacts des fenêtres coulissante et guillotine (54,3 et 57,8 %, respectivement). Finalement, pour la catégorie *Réchauffement climatique*, le cadre reste le principal contributeur aux impacts de la fenêtre guillotine (52,2 % des impacts de cette catégorie).

6 | INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES ADDITIONNELLES

6.1 | Substances dangereuses réglementées

Les fenêtres contiennent du PVC, du verre et de l'acier inoxydable. Ces matériaux ne se retrouvent pas dans la liste des substances dangereuses du Canada [15]. Ainsi, aucune substance dangereuse réglementée n'est associée à la fabrication du produit.

6.2 | Santé et environnement durant la fabrication

La fabrication de profilés en PVC pouvant impliquer un risque de blessure ou d'éclaboussure aux bras ou au visage lors de certaines tâches d'entretien ou de démarrage de la production, des équipements de protection individuelle (visière, gants, casque) sont mis à disposition des travailleurs. De plus, le port de lunettes de sécurité dans l'usine de Thermoplast Nextrusions est obligatoire. Les opérations d'extrusion effectuées n'émettant aucune poussière, aucune protection respiratoire n'est prévue.

6.3 | Émissions différées et effets inattendus

Aucune émission différée n'est attendue du produit. Il n'y a pas d'effets indésirables inattendus résultant de la combustion, de la dégradation par l'eau ou de l'altération mécanique du produit.

6.4 | Adhésion à des programmes environnementaux

L'engagement environnemental de Thermoplast Nextrusions s'exprime dans l'établissement de son programme de récupération et de recyclage Solution Zéro Déchet aboutissant à l'obtention de la mention « Performance + » dans le cadre du programme de reconnaissance ICI on recycle + de Recyc-Québec [16,17]. L'entreprise possède aussi l'attestation Carboresponsable® d'Enviro-accès pour l'année 2022-2023 [18,19].

6.5 | Informations supplémentaires

Des informations supplémentaires peuvent être obtenues sur <https://www.thermoplast.com/>

7 | DÉFINITION DES CATÉGORIES D'IMPACTS ET D'INVENTAIRE

Tableau 20 : Catégories d'impacts utilisées dans l'étude, définitions, unités [4]

CATÉGORIE D'IMPACT	DÉFINITION	UNITÉ
Potentiel de réchauffement climatique	Cette catégorie d'impacts mesure l'impact sur le climat mondial d'une hausse de la température moyenne de l'atmosphère engendrée par les émissions de gaz à l'effet de serre. Les principaux gaz à effet de serre sont : CO ₂ , CH ₄ , et N ₂ O.	kg éq. CO ₂
Potentiel d'acidification des sols et milieux aquatiques	Cette catégorie d'impacts mesure l'impact d'une augmentation de la concentration en ions hydrogène (H ⁺) dans les sols ou les milieux aquatiques causée par l'émission de substances acidifiantes (par exemple, l'acide sulfurique).	kg éq. SO ₂
Potentiel d'eutrophisation	Cette catégorie mesure l'impact d'un enrichissement des milieux aquatiques par des nutriments (nitrates et phosphates), favorisant la croissance d'algues détériorant l'écosystème aquatique.	kg éq. N
Potentiel de formation de smog	Cette catégorie d'impacts mesure la formation de smog (ozone (O ₃) troposphérique), un polluant ayant un impact sur le système respiratoire. Le smog est formé par l'exposition d'oxydes d'azote (NO _x) et de composés organiques volatils (COV) au rayonnement solaire.	kg éq. O ₃
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	Cette catégorie mesure l'impact d'un appauvrissement de la couche d'ozone, gaz qui protège les organismes vivants des radiations solaires. Cet appauvrissement de la couche d'ozone est causé principalement par les émissions de chlorofluorocarbures (CFC) et de halons.	kg éq. CFC-11

Tableau 21 : Catégorie d'inventaire utilisée dans l'étude, définition et unités [20]

CATÉGORIE D'INVENTAIRE	DÉFINITION	UNITÉ
Ressources renouvelables primaires utilisées comme énergie / matériau	Utilisation de ressources renouvelables comme source d'énergie (énergie hydroélectrique, solaire, éolienne) ou comme matériau (bois, chanvre).	MJ
Ressources non renouvelables primaires utilisées comme énergie / matériau	Utilisation de ressources fossiles (tourbe, pétrole, gaz, charbon) comme source d'énergie ou comme matériau (plastiques).	MJ
Utilisation nette d'eau douce	Eau douce qui est consommée, c.-à-d. par évaporation (tours de refroidissement), par évapotranspiration, l'eau douce contenue dans le produit ou l'eau se déversant dans l'océan.	m ³
Épuisement des ressources matérielles non renouvelables	Utilisation des ressources minérales comme matériau.	kg
Utilisation de ressources matérielles renouvelables	Utilisation des ressources renouvelables (matières biotiques).	kg
Déchets dangereux, non dangereux et radioactifs éliminés	Génération de déchets dangereux (solvants, huile à moteur, acides), non dangereux (béton, plastique, verre) ou radioactifs (combustibles radioactifs, produits contaminés par des substances radioactives) éliminés.	kg ou m ³

8 | ABRÉVIATIONS, SIGLES ET FORMULES BRUTES

- ACV Analyse du cycle de vie
- CFC Chlorofluorocarbures
- CFC-11 Trichlorofluorométhane
- CH₄ Méthane
- CO₂ Dioxyde de carbone
- COV Composés organiques volatils
- DEP Déclaration environnementale de produit
- éq. Équivalent
- N Azote
- NO_x Oxydes d'azote
- O₃ Ozone
- PCI Pouvoir calorifique inférieur
- RCP Règles de catégories de produits
- SO₂ Dioxyde de soufre

9 | GLOSSAIRE

- **Analyse du cycle de vie (ACV).** Compilation et évaluation des intrants et extrants (inventaire), ainsi que des impacts environnementaux potentiels d'un produit au cours de son cycle de vie [21].
- **Déclaration environnementale de produit (DEP).** Déclaration environnementale fournissant des données environnementales quantifiées pour un produit à l'aide de paramètres prédéterminés basés sur les normes ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006 relatives à l'analyse du cycle de vie [21,22] ainsi que sur la norme ISO 14025:2006 relative aux déclarations environnementales de type III [5].
- **Ecoinvent.** Base de données d'inventaire du cycle de vie de matériaux, produits chimiques, systèmes de production électrique, transport et de processus de traitement de déchets [3].
- **Flux de référence.** Mesure des sortants nécessaires des processus, dans un système de produits donné, pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité déclarée [21].
- **Impact environnemental.** Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des aspects environnementaux [23], c'est-à-dire les éléments des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement [21].
- **Règles de catégories de produits (RCP).** Ensemble de règles, exigences et directives spécifiques pour le développement de DEP [6]. Les RCP référencées dans cette DEP renvoient au RCP « NSF Product Category Rule for Environmental Product Declarations : Fenestration Assemblies ». « RCP » est la traduction de « PCR », qui signifie « Product Category Rules ».
- **Seuil de coupure.** Critère d'exclusion des intrants et extrants basé sur leur part (%) de la masse et de l'énergie totales. Si cette part est inférieure à un certain pourcentage défini (seuil de coupure), ces flux peuvent être négligés [6].
- **Unité déclarée.** Quantité d'un produit de construction utilisé comme unité de référence pour la présentation d'informations environnementales par module du cycle de vie. Le terme « unité déclarée » est utilisé au lieu d'« unité fonctionnelle » lorsque la performance d'utilisation du produit n'est pas connue [1].

10 | RÉFÉRENCES

- [1] NSF International (2024) NSF 1102-23 Product Category Rule for Environmental Product Declarations. PCR for Fenestration Assemblies. Disponible à : <https://d2evkimvhatqav.cloudfront.net/documents/PCR-Product-Category-Rules/fenestration-assemblies-nsf-1102-23.pdf?v=1707165191>
- [2] GreenDelta (2024) OpenLCA 2.0.2. Disponible à : <https://www.openlca.org/>
- [3] Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E. and Weidema, B. (2016) The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 21, 1218–1230. Disponible à : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1087-8>
- [4] U.S. Environmental Protection Agency (2012) Tool for the reduction and assessment of chemical and other environmental impacts (TRACI) version 2.1. Disponible à : <https://www.epa.gov/chemical-research/tool-reduction-and-assessment-chemicals-and-other-environmental-impacts-traci>
- [5] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14025:2006(F) Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de Type III - Principes et modes opératoires
- [6] Organisation internationale de normalisation (2017) ISO 21930:2017 Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil - règles principales pour les déclarations environnementales des produits de construction et des services
- [7] Thermoplast Nextrusions (2024) Certifications Thermoplast. Disponible à : <https://www.thermoplast.com/certifications>
- [8] Thermoplast Nextrusions (2021) Manufacturer's warranty - profiles
- [9] Comité européen de normalisation (2019) EN 15804:2012+A2:2019. Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction
- [10] Recio, J.M.B., Narváez, R.P. and Guerrero, P.J. (2005) Estimate of energy consumption and CO2 emission associated with the production, use and final disposal of PVC, aluminium and wooden windows. *Département de Projectes d'Enginyeria, Universitat Politècnica de Catalunya, Environmental Modelling Lab., Barcelona, Spain* 5. Disponible à : <http://www.tosatti.net/images/PDF/reportlca.pdf>
- [11] CT Consultant (2025) Rapport d'analyse du cycle de vie (ACV) dans le cadre de la création d'une déclaration environnementale de produit (DEP) des fenêtres en PVC de Thermoplast Nextrusions
- [12] ASTM environmental product declarations - published environmental product declarations. Disponible à : <https://www.astm.org/products-services/certification/environmental-product-declarations/epd-pcr.html>
- [13] Hischier, R., Weidema, B., Althaus, H.-J., Bauer, C., Doka, G., Dones, R., Frischknecht, R., Hellweg, S., Humbert, S., Jungbluth, N., Köllner, T., Loerincik, Y., Margni, M. and Nemecek, T. (2010) Implementation of life cycle impact assessment methods data v2.2 (2010). *ecoinvent Report No. 3* 176. Disponible à : https://www.researchgate.net/publication/263239305_Implementation_of_Life_Cycle_Impact_Assessment_Methods_ecoinvent_report_No_3_v22
- [14] Flanagan, B. and Steckel, D. (2019) ACLCA guidance to calculating non-LCIA inventory metrics in accordance with ISO 21930:2017. Disponible à : <https://aclca.org/wp-content/uploads/ISO-21930-Final.pdf>
- [15] Environnement et Changement climatique Canada (2021) Loi canadienne sur la protection de l'environnement - Liste des substances toxiques - Annexe 1. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/listes-substances/toxiques/annexe-1.html>
- [16] Recyc-Québec (2023) Programme de reconnaissance ICI on recycle+. Disponible à : <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/IOR-modalites-programme.pdf>
- [17] Recyc-Québec (2024) Liste des attestés du programme ICI on recycle+. Disponible à : <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/liste-attestes-programme-ior-plus.pdf>

- [18] Enviro-access Inc. (2022) Attestation Carboresponsable Thermoplast Nextrusions
- [19] Enviro-access Inc. (2013) Attestation Carboresponsable - Reconnaissance de base. Disponible à : <http://www.enviroaccess.ca/expert-conseil/exigences-et-conditions-dutilisation/>
- [20] UL Environment (2022) Product category rules for building-related products and services. Part A: Life cycle assessment calculation rules and report requirements. Standard UL 10010. Version 4.0. Disponible à : https://www.shopulstandards.com/ProductDetail.aspx?productId=ULE10010_6_S_20220328
- [21] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14040:2006 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre
- [22] Organisation internationale de normalisation (2006) ISO 14044:2006 Management environnemental - analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices
- [23] Organisation internationale de normalisation (2010) ISO 21931-1:2010 Développement durable dans la construction - Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction - Partie 1: Bâtiments



THERMOPLAST

3035, boulevard Le Corbusier
Laval, Québec
Canada H7L 4C3
1 800 361-9261
www.thermoplast.com

