



**Fiche de déclaration
environnementale et sanitaire**
Environmental and health product
declaration

Panneau d'isolation en polystyrène
extrudé XPS Protect Artic C d'épaisseur
100+3 mm



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de SOPREMA (producteur de la FDES) selon la NF EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la FDES d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A1 du CEN sert de Règles de définition des Catégories de Produits (RCP). Cette FDES est également conforme avec les exigences de la norme ISO 14025 portant sur les déclarations environnementales de type III. Ainsi, a également été pris en considération le PCR pour isolants NF EN 16783 (Mai 2017) : Produits isolants thermiques - Règles régissant les catégories de produits (RCP) pour les produits manufacturés et formés en place, destinées à la préparation des déclarations environnementales des produits.

NOTE : La traduction littérale en français de « EPD » (Environmental Product Declaration) est « DEP » (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une « DEP » complétée par des informations sanitaires.

REMARQUE : Cette FDES a été réalisée par SOPREMA avec l'assistance de Deloitte Conseil dans le cadre d'un contrat entre Deloitte Conseil et SOPREMA. Les procédures que Deloitte Conseil a mises en œuvre en exécution de la présente mission ont été uniquement réalisées à la demande de SOPREMA. À ce titre, Deloitte Conseil n'accepte aucune responsabilité vis-à-vis des tiers.

Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A1.

Format d'affichage des résultats :

1,78E-06 doit être lu : $1,78 \times 10^{-6}$ (écriture scientifique)

Unités utilisées et abréviations:

- kilogramme « kg »
- gramme « g »
- litre « L »
- kilowattheure « kWh »
- mètre carré « m² »
- mètre cube « m³ »
- UF : Unité Fonctionnelle

Précautions d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

La norme NF EN 15804+A1 définit au § 5.3 Comparabilité des DEP pour les produits de construction, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

« Une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations). »

Sommaire

1. INFORMATIONS GÉNÉRALES	3
2. DESCRIPTION DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT	4
3. ETAPES DU CYCLE DE VIE	6
3.1. Critères de coupure pour l'inclusion initiale des intrants et des extrants	6
3.2. Etape de production A1-A3	6
3.3. Etape de construction A4-A5	7
3.4. Etape de vie en œuvre B1-B7	8
3.5. Etape de fin de vie C1-C4	8
3.6. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	9
4. INFORMATIONS POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE	10
5. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE	11
6. INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTÉRIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT L'ÉTAPE D'UTILISATION	15
6.1. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur	15
6.1.1. Émissions de Composés Organiques Volatils (COV)	15
6.1.2. Radioactivité	15
6.1.3. Émissions de fibres et de particules	15
6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau	15
7. CONTRIBUTION DES PRODUITS À LA QUALITÉ DE VIE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS	16
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	16
7.1.1. Performance thermique	16
7.1.2. Comportement à l'humidité	16
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment	16
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment	16
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.	16

1. Informations générales

- **Nom et adresse des fabricants**

SOPREMA

14, rue de Saint-Nazaire, CS 60121

67025 Strasbourg, France

Tél. + 33(0)3 88 79 84 00

Contact : M. Yannick Gaillard, responsable HSE produit.

- **Représentant des entreprises pour lesquelles la FDES est représentative**

La FDES est représentative de panneaux XPS Protect Artic C mis sur le marché français pour la période de juillet 2019 à juin 2020. La collecte de données a porté sur les sites de :

- Savigny-sur-Clairis (89) qui produit le 100% des supports XPS du Protect Artic C de la production mise sur le marché français sur la période.
- L'usine du sous-traitant de SOPREMA en charge de rajouter la couche de béton sur le support XPS.

Les données collectées dans ce rapport portent de plus sur l'usine qui produit le polystyrène recyclé utilisé en tant que matière première pour la production des panneaux XPS.

- **Type de FDES**

FDES individuelle, du berceau à la tombe (sur l'ensemble du cycle de vie du produit).

- **Date de publication**

3 juin 2020

- **Date de fin de validité**

2 juin 2025

- **Référence commerciale du produit**

Panneaux SOPREMA XPS Protect Artic C 100+3 mm d'épaisseur.

- **Vérification**

Programme INIES de Juillet 2020	
Opérateur du programme : AFNOR Normalisation - Département Construction et cycle de l'Eau 11 rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis cedex France www.inies.fr Numéro d'enregistrement : 5-309:2020-R1 (mise à jour majeure incomplète)	
La norme NF EN 15804 du CEN et la norme NF EN 16783 servent de Règles de définition des catégories de Produits	
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025 :2010	
<input type="checkbox"/> Interne	<input checked="" type="checkbox"/> Externe
Nom du vérificateur : Maxime Pousse	

2. Description de l'unité fonctionnelle et du produit

• Description de l'unité fonctionnelle

Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C d'épaisseur 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

• Description du produit

Le produit étudié est un panneau en mousse de polystyrène extrudé (XPS SL Artic) d'épaisseur 100 mm recouvert d'une couche de micro-béton de 3mm.

La principale fonction du produit est l'isolation thermique, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W. La conductivité thermique associée est de $\lambda=0,029 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

• Description de l'usage du produit (domaine d'application)

Le produit est destiné à l'isolation thermique :

- par l'extérieur de murs en contacts avec le sol (en dehors de l'étanchéité),
- Acrotères en toitures terrasses (procédé d'isolation inversée) sur élément porteur maçonné,
- Soubassements situés dans les aires extérieures d'activités d'accès privé et d'accès public.

• Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Le panneau XPS Protect Artic C est un isolant thermique dont les caractéristiques techniques sont conformes à la norme NF EN 13164 « Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) ». L'ensemble de ces caractéristiques sont présentées dans la fiche technique n° INSFR108/b, laquelle est consultable sur le site internet de SOPREMA.

• Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

Paramètre	Unité	Valeur
Surface d'un panneau	m ²	0,708
Longueur du produit	mm	1200
Largeur du produit	mm	590
Épaisseur du produit	mm	100+3
Masse surfacique du produit	kg/m ²	11,18
Matériaux principaux	-	Polystyrène vierge et polystyrène recyclé, agent gonflant et co-agent gonflant, béton, additifs
Pertes lors de la mise en œuvre	kg/m ²	0,391
Produits complémentaires pour la mise en œuvre	-	Colle
Emballage de distribution	kg/m ²	Housse plastique : 0,112 Palette : 0,624 Carton : 0,037

• Précision concernant les substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1 % en masse)

Le produit ne contient aucune substance de la liste candidate prévue par le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1 % en masse.

- **Description de la durée de vie de référence**

Paramètre	Unité	Valeur
Durée de vie de référence	Années	50 D'après SOPREMA, les panneaux XPS Protect Artic C peuvent assurer leur fonction au sein d'un bâtiment durant 50 ans sans entretien particulier.
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	-	Se référer à la fiche technique du produit n° INSFR108/b, dont les performances déclarées sont conformes à la norme NF EN 13164 relative aux spécifications des produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS).
Paramètres théoriques d'application	-	Les panneaux XPS Protect Artic C peuvent être mis en œuvre en toiture suivant les documents techniques d'application (DTA) disponibles sur le site internet du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), notamment les avis 5/12-2291 et 5/13-2333 et leurs extensions.
Qualité présumée des travaux	-	La qualité des travaux est présumée conforme aux recommandations inscrites sur la fiche technique du produit. Les caractéristiques du produit sont couvertes par un marquage CE NF EN 13164 et par le certificat n°08/107/532 dans le cadre de l'ACERMI.
Environnement extérieur	-	Se référer à la fiche technique n°INSFR108/b.
Environnement intérieur	-	Se référer à la fiche technique n°INSFR108/b.
Conditions d'utilisation	-	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations de la fiche technique du produit.
Scénario d'entretien	-	Aucune maintenance n'est nécessaire.

3. Etapes du cycle de vie

Le diagramme ci-dessous présente les étapes du cycle de vie du produit :

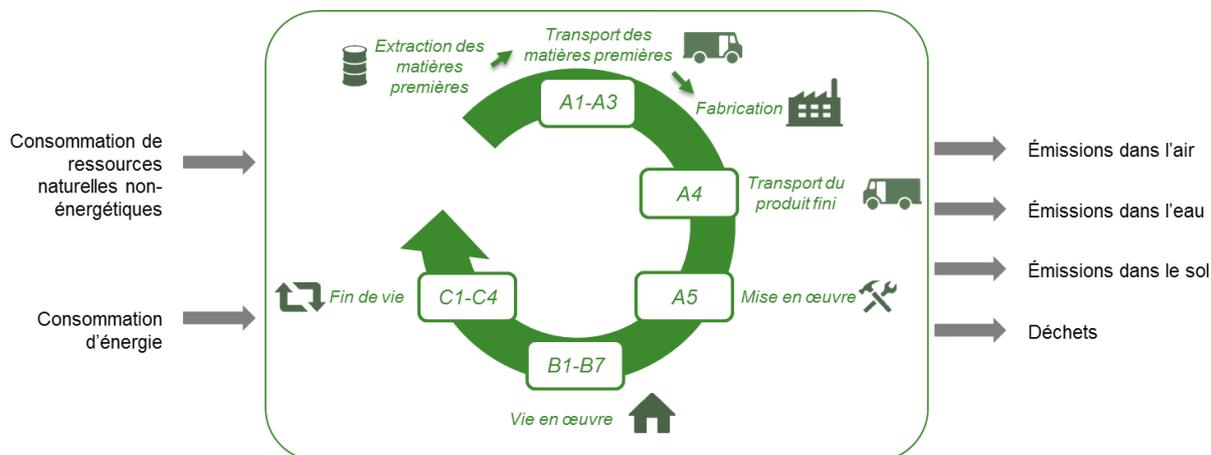


Figure 1 – Diagramme simplifié du cycle de vie du produit

3.1. Critères de coupure pour l'inclusion initiale des intrants et des extrants

Dans le but de simplifier l'inventaire, la norme NF EN 15804 autorise un seuil de coupure à 99% en masse des flux entrants, à condition que les substances très toxiques, toxiques, nocives ou dangereuses pour l'environnement et qui sont introduites intentionnellement dans la fabrication des produits étudiés soient prises en compte.

Dans le cadre de cette étude, ce seuil de coupure a été respecté, conformément au chapitre 6.3.5 de la norme NF EN 15804+A1.

Conformément au chapitre 6.3.5 de la norme NF EN 15804/CN, les flux suivants ont été omis du système :

- Le chauffage et le nettoyage des sites de production,
- Le département administratif,
- Le transport des employés,
- Les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets) à l'exception de celles des agents gonflants et co-gonflants,
- Le ruban plastique entourant les panneaux supports, dont la masse et les impacts environnementaux sont négligeables par rapport aux autres emballages.

3.2. Etape de production A1-A3

Les étapes de production (A1-A3) incluent :

- l'extraction et le traitement des matières premières utilisées pour la production des panneaux (A1) :
 - o le polystyrène vierge,
 - o le polystyrène recyclé,
 - o les additifs et agents gonflants,
- l'extraction et le traitement des matières premières utilisées pour la couche micro-béton (A1) :
 - o le ciment
 - o le sable
 - o l'eau

- o les additifs
- le transport des matières premières jusqu'au site de production (A2),
- la fabrication du produit (A3), incluant :
 - o des consommations d'énergie, ainsi que des émissions dans l'air,
 - o des consommations et des rejets d'eau, ainsi que des émissions dans l'eau,
 - o l'utilisation de consommables (huile lubrifiante),
 - o la production des emballages appliqués sur le produit fini,
 - o le transport des déchets et élimination des déchets.

La fabrication des supports XPS consiste en un procédé d'extrusion en continu, comprenant essentiellement les étapes suivantes :

- Mélange de polystyrène et des additifs ;
- Fusion et homogénéisation du mélange ;
- Extrusion, découpe et usinage ;

Une fois les supports XPS produits ils sont transférés vers le second site pour le dépôt de la couche en micro-béton. Ce béton est donc coulé sur la surface des panneaux, puis ils sont séchés à température contrôlée.

3.3. Etape de construction A4-A5

L'étape de transport (A4) comprend le transport des panneaux XPS jusqu'au chantier, via le site de Savigny.

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	Le produit est livré par camion depuis le site de pose de la couche béton jusqu'à Savigny, puis jusqu'au chantier. La distance de transport considérée depuis Savigny et jusqu'au chantier est une distance moyenne correspondant aux produits fabriqués sur le site à destination du marché français.
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule	-	Les véhicules considérés sont des camions de type EURO 4 et de charge utile 16 à 32t. Le transport est modélisé selon les conditions d'utilisation moyennes définies par la base de données ecoinvent.
Distance jusqu'au chantier	km	686
Utilisation de la capacité	%	Taux de remplissage proche de 100 % en volume lors de la livraison
Masse volumique en vrac des produits transportés	-	268 kg par palette, 44 palettes par camion
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	-	≤1

L'étape d'installation (A5) comprend :

- la production, le transport sur chantier et la fin de vie (transport et élimination) des pertes de panneaux ayant lieu durant la mise en œuvre, ces pertes s'élevant à 3,5%,
- la fin de vie (transport, traitement, élimination) des déchets d'emballages et des chutes de panneaux.

Paramètre	Unités	Valeur
Description du scénario	-	L'isolation d'un mur avec des panneaux XPS Protect Artic C peut se faire de façon manuelle (90% des cas), ou en utilisant de la colle (10%). Des déchets de panneaux (lors de découpe ou de casse) ainsi que des déchets d'emballage sont générés durant la mise en œuvre. Les déchets de panneaux XPS sont envoyés en décharge de déchets non dangereux. Un transport de 30 km est pris en compte pour leur acheminement.

		Les déchets d'emballage sont envoyés à l'incinération. Un transport de 50 km est pris en compte pour leur acheminement.
Intrants auxiliaires pour l'installation	-	Voir ligne ci-dessous
Colle	kg/m ²	0,2
Utilisation d'eau	m ³ /m ²	Sans objet
Utilisation d'énergie	-	Sans objet
Utilisation d'autres ressources	-	Sans objet
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	-	Voir ligne ci-dessous
Déchets de panneaux XPS envoyés en centre de stockage	kg/m ²	0,391
Déchets d'emballage (housse, carton et palette)	kg/m ²	0,801
Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction	-	Sans objet
Émissions directes dans l'air ambiant	kg/m ²	Sans objet

3.4. Etape de vie en œuvre B1-B7

Les panneaux XPS Protect Artic C peuvent assurer leur fonction pendant toute leur durée de vie sans entretien particulier. Aucune étape de maintenance, réparation ou remplacement n'est prise en compte durant la phase d'utilisation.

De plus, aucune émission dans l'air n'est considérée, les panneaux n'étant pas en contact direct avec l'air. Par ailleurs, il faut noter que durant cette étape, un processus chimique de carbonatation du béton a lieu. Néanmoins, ce processus n'a pas pu être pris en compte par manque de données fiables et peut être exclu comme indiqué dans le PCR produits béton. Le fait de négliger ces flux correspond à une approche conservatrice puisqu'il tend à maximiser l'impact de réchauffement climatique du produit.

Aucun processus n'a lieu lors des étapes de vie en œuvre du produit (B1 à B7).

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	Les panneaux XPS Protect Artic C peuvent assurer leur fonction pendant toute leur durée de vie sans entretien particulier.

3.5. Etape de fin de vie C1-C4

L'étape de fin de vie comprend :

- le transport des panneaux XPS Protect Artic C jusqu'au centre de stockage de déchets non dangereux (C2),
- l'élimination des panneaux XPS Protect Artic C en centre de stockage de déchets non dangereux, ainsi que des émissions des deux agents gonflants lors de la décomposition du produit (C4).

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	La déconstruction des panneaux XPS Protect Artic C est faite de façon manuelle. Les panneaux XPS Protect Artic C sont éliminés en centre de stockage de déchets non dangereux. À ce jour, il n'existe pas de filière de fin de vie dédiée aux panneaux XPS et en particulier pas de filière permettant leur valorisation. C'est pourquoi un scénario par défaut avec 100% d'enfouissement en fin de vie a été considéré. Dans ce scénario de fin de vie, on considère également des émissions dans l'air des substances étant restées jusque-là dans le produit : le HFO et les agents co-gonflants. Un transport de 50 km est considéré pour l'acheminement des panneaux jusqu'au site de stockage.
Processus de collecte	-	Voir lignes ci-dessous

Paramètre	Unité	Valeur
Quantité collectée séparément	kg/m ²	-
Quantité collectée avec des déchets de construction mélangés	kg/m ²	11,18
Systemes de récupération	-	Voir lignes ci-dessous
Quantité destinée à la réutilisation	kg/m ²	-
Quantité destinée au recyclage	kg/m ²	-
Quantité destinée à la récupération d'énergie	kg/m ²	-
Élimination	-	Voir lignes ci-dessous
Quantité de produit mise en décharge	kg/m ²	11,18

3.6.Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D

Sans objet.

Le module D qui porte sur les bénéfices et charges au-delà des frontières du système est optionnel et n'a pas été pris en compte. En effet, les panneaux XPS Protect Artic C en fin de vie sont en général envoyés en centre de stockage de déchets non dangereux et ne font pas l'objet de valorisation.

4. Informations pour le calcul de l'analyse du cycle de vie

Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie	
PCR utilisé	NF EN 15804+A1 et complément national NF EN 15804/CN PCR pour isolants NF EN 16783 (Mai 2017)
Frontières du système	Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. Conformément à ces normes, les flux suivants ont été omis du système : <ul style="list-style-type: none"> - l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des sites de production, - le département administratif, - le transport des employés, - la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (infrastructures), - les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets), - le ruban plastique entourant les supports XPS, dont la masse et les impacts environnementaux sont d'ordre de grandeur négligeable par rapport aux autres emballages.
Allocations	Aucune allocation entre coproduits n'a été effectuée.
Sources de données et méthode de recueil des données	<p>Données d'activité sur la production de panneaux XPS Protect Artic C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supports XPS : Issues d'une collecte de données auprès de l'usine de production de Savigny, portant sur les panneaux XPS Protect Artic C produits entre juillet 2019 et juin 2020 (inclus). - Polystyrène recyclé : Issues d'une collecte de données auprès de l'usine de production de polystyrène recyclé fournissant le site de Savigny en matière première. - Couche micro-béton : Issues d'une collecte de données auprès de l'usine de dépôt de la couche béton. <p>Données d'activité sur le cycle de vie des panneaux XPS Protect Artic C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durée de vie des panneaux : Estimation de SOPREMA sur la base de retours d'expérience - Distance de transport entre site de production et chantiers : Estimation de SOPREMA sur la base de retours d'expérience - Modalités de mise en œuvre et de vie en œuvre des panneaux : Estimation de SOPREMA sur la base de retours d'expérience - Fin de vie des panneaux : Estimation de SOPREMA sur la base de retours d'expérience <p>Données environnementales (inventaires de cycle de vie, FDES, etc.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Base de données ecoinvent v3.1, 2014.
Représentativité géographique, temporelle et technologique des données	<p>Représentativité géographique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données d'activité: représentatives de la situation française pour la mise en œuvre et au-delà (France métropolitaine). - Données environnementales : Espagne et France pour les ICV de consommation d'électricité. Europe pour la production de Polystyrène vierge et les ICV issues d'ecoinvent. <p>Représentativité temporelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données d'activité: situation actuelle (2019), - Données environnementales : base ecoinvent mise à jour en 2014. <p>Représentativité technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données d'activité: représentatives des technologies spécifiques relatives aux produits de SOPREMA, - Données environnementales : représentatives de technologies moyennes utilisées en Europe, en Espagne et en France.
Variabilité des résultats	<p>Sans objet.</p> <p>Indépendamment de la représentativité et de la qualité des données d'activité, les résultats de cette étude présentent des incertitudes, notamment liées aux aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - incertitudes sur certaines hypothèses générales (scénario de vie en œuvre ou de fin de vie dans 50 ou 100 ans...), - incertitudes sur les données environnementales utilisées (modules d'informations, inventaires ecoinvent...).

5. Résultats de l'analyse du cycle de vie

Impacts environnementaux pour 1 m² de panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm

UF : Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

Impacts environnementaux	abricatio	Étape de mise en œuvre			Étape de vie en œuvre								Étape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	1,71E+01	1,11E+00	1,02E+00	2,13E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,71E-02	0,00E+00	1,08E+00	1,16E+00	2,03E+01	MNA
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	4,32E-05	1,79E-07	1,52E-06	1,70E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,44E-08	0,00E+00	9,50E-09	2,39E-08	4,49E-05	MNA
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	6,24E-02	3,68E-03	2,52E-03	6,20E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,68E-04	0,00E+00	4,46E-04	7,14E-04	6,93E-02	MNA
Eutrophisation kg (PO ₄) ³⁻ eq/UF	6,36E-03	7,16E-04	2,99E-04	1,01E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,03E-05	0,00E+00	1,56E-04	2,06E-04	7,58E-03	MNA
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	1,32E-02	1,30E-04	1,66E-03	1,79E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,94E-06	0,00E+00	3,39E-02	3,39E-02	4,89E-02	MNA
Épuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	2,01E-04	1,99E-09	7,03E-06	7,04E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,60E-10	0,00E+00	2,93E-10	4,53E-10	2,08E-04	MNA
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	2,85E+02	1,36E+01	1,06E+01	2,43E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,10E+00	0,00E+00	8,51E-01	1,95E+00	3,12E+02	MNA
Pollution de l'eau m3/UF	8,28E+00	2,87E-01	3,12E-01	5,99E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02	0,00E+00	3,53E-02	5,80E-02	8,94E+00	MNA
Pollution de l'air m3/UF	2,17E+03	1,13E+02	1,15E+02	2,28E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,90E+00	0,00E+00	8,88E+02	8,96E+02	3,29E+03	MNA

Utilisation des ressources pour 1 m² de panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm

UF : Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

Utilisation des ressources	Fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	Liévenances et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	3,47E+01	3,62E-02	1,22E+00	1,25E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,91E-03	0,00E+00	1,97E-02	2,26E-02	3,60E+01	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	9,38E+00	0,00E+00	3,28E-01	3,28E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,71E+00	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	4,41E+01	3,62E-02	1,55E+00	1,58E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,91E-03	0,00E+00	1,97E-02	2,26E-02	4,57E+01	MNA
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	3,37E+02	1,37E+01	1,25E+01	2,62E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,10E+00	0,00E+00	9,01E-01	2,00E+00	3,65E+02	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,46E+02	0,00E+00	5,12E+00	5,12E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,51E+02	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	4,83E+02	1,37E+01	1,76E+01	3,13E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,10E+00	0,00E+00	9,01E-01	2,00E+00	5,17E+02	MNA
Utilisation de matière secondaire kg/UF	2,67E+00	0,00E+00	9,33E-02	9,33E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,76E+00	MNA
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Utilisation nette d'eau douce m ³ /UF	2,06E-01	1,69E-03	7,65E-03	9,34E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-04	0,00E+00	1,69E-04	3,05E-04	2,16E-01	MNA

Production de déchets pour 1 m² de panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm

UF : Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

Catégorie de déchets	abricatio	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total cycle de vie de vie	U Benifices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total fin de vie		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	2,19E-01	6,72E-04	1,65E-02	1,72E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,41E-05	0,00E+00	3,12E-04	3,67E-04	2,36E-01	MNA
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	3,38E-01	1,10E-02	1,04E+00	1,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,88E-04	0,00E+00	1,12E+01	1,12E+01	1,26E+01	MNA
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	9,31E-04	1,01E-04	3,70E-05	1,38E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,14E-06	0,00E+00	5,73E-06	1,39E-05	1,08E-03	MNA

Flux sortants pour 1 m² de panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm

UF : Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

Flux sortants	abricatio	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total cycle de vie de vie	U Benifices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total fin de vie		
Composants destinés à la réutilisation kg /UF	1,18E-01	0,00E+00	4,14E-03	4,14E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,22E-01	MNA
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	8,24E-03	0,00E+00	2,89E-04	2,89E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,53E-03	MNA
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) M.II.IE	Electricité	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
	vapeur	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
	Gaz de process	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA

Total des impacts par étape pour 1 m² de panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm

UF : Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m² de paroi sous forme de panneau rigide en XPS Protect Artic C 100+3 mm, avec une résistance thermique de 3,45 m².K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

	Total A1-A3 Production	Total mise en œuvre	Total vie en œuvre	Total fin de vie	Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	1,71E+01	2,13E+00	0,00E+00	1,16E+00	2,03E+01	MNA
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	4,32E-05	1,70E-06	0,00E+00	2,39E-08	4,49E-05	MNA
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	6,24E-02	6,20E-03	0,00E+00	7,14E-04	6,93E-02	MNA
Eutrophisation kg (PO ₄) ³⁻ eq/UF	6,36E-03	1,01E-03	0,00E+00	2,06E-04	7,58E-03	MNA
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	1,32E-02	1,79E-03	0,00E+00	3,39E-02	4,89E-02	MNA
Épuisement des ressources abiotiques (éléments)	2,01E-04	7,04E-06	0,00E+00	4,53E-10	2,08E-04	MNA
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles)	2,85E+02	2,43E+01	0,00E+00	1,95E+00	3,12E+02	MNA
Pollution de l'eau m3/UF	8,28E+00	5,99E-01	0,00E+00	5,80E-02	8,94E+00	MNA
Pollution de l'air m3/UF	2,17E+03	2,28E+02	0,00E+00	8,96E+02	3,29E+03	MNA
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	3,47E+01	1,25E+00	0,00E+00	2,26E-02	3,60E+01	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	9,38E+00	3,28E-01	0,00E+00	0,00E+00	9,71E+00	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	4,41E+01	1,58E+00	0,00E+00	2,26E-02	4,57E+01	MNA
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	3,37E+02	2,62E+01	0,00E+00	2,00E+00	3,65E+02	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,46E+02	5,12E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,51E+02	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	4,83E+02	3,13E+01	0,00E+00	2,00E+00	5,17E+02	MNA
Utilisation de matière secondaire kg/UF	2,67E+00	9,33E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,76E+00	MNA
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	2,06E-01	9,34E-03	0,00E+00	3,05E-04	2,16E-01	MNA
Déchets dangereux éliminés kg/UF	2,19E-01	1,72E-02	0,00E+00	3,67E-04	2,36E-01	MNA
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	3,38E-01	1,05E+00	0,00E+00	1,12E+01	1,26E+01	MNA
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	9,31E-04	1,38E-04	0,00E+00	1,39E-05	1,08E-03	MNA
Composants destinés à la réutilisation kg /UF	1,18E-01	4,14E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,22E-01	MNA
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	8,24E-03	2,89E-04	0,00E+00	0,00E+00	8,53E-03	MNA
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) MJ/UF	Electricité	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
	vapeur	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA
	Gaz de process	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNA

6. Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

6.1. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur

6.1.1. Émissions de Composés Organiques Volatils (COV)

D'après l'arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction et de décoration en ce qui concerne leurs caractéristiques d'émissions en substances volatiles polluantes le XPS Protect Artic C remplit les critères d'une classe A+ (rapport d'essai EUROFINs N° 392 2018 00051801_E_EN_06). Ce rapport d'essai a été réalisé avec l'agent gonflant utilisé dans la formulation précédente, mais cela n'a pas d'influence sur les émissions de COV. De la même manière, il est considéré que la couche de béton n'a pas d'influence sur les émissions de COV.

6.1.2. Radioactivité

L'indice spécifique d'activité I qui permet de positionner les produits de construction vis-à-vis de l'irradiation des occupants d'un bâtiment se calcule conformément à l'article 75 et l'annexe VIII de la Directive 2013/59 EURATOM du Conseil du 5 décembre 2013, avec la formule :

$$I = A(^{40}\text{K})/3000 + A(^{226}\text{Ra})/300 + A(^{232}\text{Th})/200$$

où A représente l'activité massique mesurée en Bq/kg pour le Potassium 40 (^{40}K), pour le radium 226 (^{226}Ra) et pour le Thorium 232 (^{232}Th).

Comme aucune mesure spécifique n'a été réalisée, on se propose d'utiliser les activités massiques moyennes dans les bétons courants en Europe sont présentées ci-dessous.

Matériau de référence	Activité massique mesurée (Bq/kg)			Indice spécifique d'activité I	Source
	A(^{40}K)	A(^{226}Ra)	A(^{232}Th)		
Bétons courants en Europe	400	40	30	0,41	Commission Européenne, rapport 112, Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, 1999

Ces résultats montrent que l'indice spécifique d'activité I des bétons européens est nettement inférieur au seuil européen de 1. Par conséquent, on considère que la couche de béton du XPS Protect Artic C (en béton européen) respecte également cette valeur.

6.1.3. Émissions de fibres et de particules

Sans objet.

6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau

Sans objet.

Les produits XPS Protect Artic C 100+3 mm ne sont pas en contact direct avec l'eau potable.

Aucun essai concernant la qualité de l'eau en contact avec le produit durant sa vie en œuvre n'a été réalisé.

7. Contribution des produits à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

7.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

7.1.1. Performance thermique

La fonction-même des panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm est d'assurer l'isolation thermique du bâtiment, contribuant à la performance énergétique de celui-ci en limitant les consommations d'énergie pour le chauffer ou le refroidir. La résistance thermique du XPS Protect Artic C 100+3 mm est de 3,45 m².K.W-1. La conductivité thermique certifiée ACERMI est de $\lambda=0,029$ W.m⁻¹.K⁻¹.

7.1.2. Comportement à l'humidité

Par leur structure à cellules fermées, les panneaux XPS Protect Artic C 100+3 mm sont insensibles à l'eau comme à la vapeur d'eau. Ces performances sont caractérisées selon la norme NF EN 13164, prises en compte dans les Avis Techniques et certaines sont certifiées ACERMI.

7.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Sans objet.

Les produits ne revendiquent aucune performance acoustique.

7.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Sans objet.

Dans les conditions normales d'usage, les produits ne sont visibles ni dans les espaces intérieurs ni depuis l'extérieur.

7.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.

Sans objet.

Les produits ne sont pas en contact direct avec l'intérieur du bâtiment, il n'est donc pas directement concerné par le confort olfactif.