

DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DU PRODUIT

AIRMÉTIC SOYA HFO

HUNTSMAN SOLUTIONS BÂTIMENTS



HUNTSMAN
SOLUTIONS BÂTIMENTS

Huntsman Solutions Bâtiments est un chef de file mondial en matière de fabrication et de fourniture de mousse de polyuréthane pulvérisée (MPP) à cellules ouvertes et à cellules fermées pour l'isolation et les enduits. Créée en mai 2020 par le regroupement des entreprises de MPP Demilec et Icynene-Lapolla, Huntsman Solutions Bâtiments est une entité commerciale de Huntsman Corporation et possède un patrimoine combiné de plus de 110 ans. Grâce à l'application de technologies novatrices et de sciences avancées, Huntsman Solutions Bâtiments met l'accent sur la satisfaction de la demande du marché pour des produits plus efficaces sur le plan énergétique et dessert tout un éventail d'industries, notamment résidentielles, commerciales, industrielles, institutionnelles et agricoles. Pour en savoir davantage, nous vous invitons à visiter le site www.huntsmanbuildingsolutions.com.





DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DU PRODUIT



Isolation en mousse de polyuréthane pulvérisée Airmétic Soya HFO

En conformité avec les normes ISO 14025,
EN 15804 et ISO21930 :2017

NOM, ADRESSE, LOGO ET SITE WEB DU RESPONSABLE DU PROGRAMME DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT	UL Environment 333 Pfingsten Road Northbrook, IL 60611	https://www.ul.com/ https://spot.ul.com
INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LE PROGRAMME ET NUMÉRO DE VERSION	General Program Instructions v.2.5 Mars 2020	
NOM ET ADRESSE DU FABRICANT	Huntsman Solutions Bâtiments 3315 E. Division Street, Arlington, TX 76011	
NUMÉRO DE DÉCLARATION	4789773836.101.1	
PRODUIT DÉCLARÉ ET UNITÉ FONCTIONNELLE OU UNITÉ DÉCLARÉE	Isolant en mousse de polyuréthane pulvérisée à cellules fermées Airmétic Soya HFO doté d'un agent gonflant HFO, 1 m ² à une épaisseur qui lui confère une résistance thermique de Rsi = 1m ² ·K/W (R = 5,68 h·pi ² ·°F/Btu) et une durée de vie utile du bâtiment de 75 ans.	
RÉFÉRENCE RCP ET NUMÉRO DE VERSION	Partie A : Règles de calcul pour l'analyse du cycle de vie (ACV) et rapport des exigences relatives au projet, (UL Environnement, v3.2, 12.12.2018) et Partie B : Exigences de la DEP (Déclaration environnementale de produit) en matière d'isolation thermique de l'enveloppe de bâtiment, v2.0 (10 avril 2018)	
DESCRIPTION DE L'APPLICATION OU DE L'UTILISATION DU PRODUIT	Isolation des bâtiments et des constructions	
DESCRIPTION DE LA DVR DU PRODUIT (LE CAS ÉCHÉANT)	75 ans	
MARCHÉS D'APPLICATION	Amérique du Nord	
DATE DE PUBLICATION	1er janvier, 2021	
PÉRIODE DE VALIDITÉ	5 ans	
TYPE DE DEP	Propre au produit	
CHAMP D'APPLICATION DE LA DEP	Du berceau à la tombe	
ANNÉE(S) DE DONNÉES PRIMAIRES DÉCLARÉES	2016	
LOGICIEL D'ACV ET NUMÉRO DE LA VERSION	GaBi v9.2	
BASE(S) DE DONNÉES D'INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE (ICV) ET NUMÉRO DE VERSION	GaBi 2020 (ensemble de services 40)	
MÉTHODOLOGIE DE L'ACV ET NUMÉRO DE LA VERSION	TRACI 2.1	

L'examen des RCP (règles de catégorie de produit) a été effectué par	UL Environment
	Commission de révision des RCP
	epd@ulenvironment.com
La présente déclaration a fait l'objet d'une vérification indépendante conformément à la norme ISO 4025 : 2006. <input type="checkbox"/> INTERNE <input checked="" type="checkbox"/> EXTERNE	
	Grant R. Martin, UL Environment
La présente analyse de cycle de vie a été vérifiée de façon indépendante conformément à la norme ISO 14044 et à la RCP de référence par :	
	Thomas P. Gloria, Industrial Ecology Consultants

RESTRICTIONS

Exclusions: Les DEP n'indiquent pas que des critères de rendement environnemental ou social sont respectés, et il peut subsister des répercussions qu'ils n'englobent pas. Les ACV n'abordent généralement pas les répercussions environnementales de l'extraction des matières premières sur un site particulier, et ne sont pas non plus destinées à évaluer la toxicité pour la santé humaine. Les DEP peuvent venir en complément des outils et des certifications conçus pour traiter ces répercussions et/ou fixer des seuils de rendement, mais ne peuvent les remplacer - par exemple, les certifications de type 1, les évaluations et les déclarations en matière de santé, les évaluations des impacts sur l'environnement, etc.

Précision des résultats: Les DEP reposent habituellement sur des estimations relatives aux répercussions; le degré de précision de l'estimation de l'effet diffère pour chaque gamme de produits et chaque répercussion signalée.

Comparabilité: Les DEP provenant de différents programmes peuvent ne pas être comparables. La conformité totale avec une RCP ne permet la comparabilité des DEP que lorsque toutes les étapes du cycle de vie ont été prises en compte. Cependant, il est possible que des variations et des écarts surviennent. Exemple de variations : des logiciels d'ACV et des ensembles de données documentaires d'ICV différents peuvent entraîner des résultats différents à l'amont ou à l'aval des étapes du cycle de vie déclarées.

1. Définition et renseignement relatifs au produit

Huntsman Solutions Bâtiments dispose de trois sites de production de pointe et a jusqu'à présent transformé 730 millions de bouteilles en plastique PET en produits :

- À ARLINGTON, TEXAS, É.-U. :
 - dimension du site : 2,4 acres
 - nombre d'employés : 72 associés
- À Boisbriand, QC, Canada:
 - dimension du site : 80 000 pi²
 - nombre d'employés : 67 associés
 - Ce site produit son propre polyol à partir de plastique PET recyclé, recueilli dans les sites d'enfouissement
- À Kings Lynn, R.-U. :
 - dimension du site : 55 000 pi²



1.1. Description du produit

Identification du produit

La présente déclaration couvre l'isolation en mousse de polyuréthane pulvérisée de densité moyenne à cellules fermées (MPPcf) fabriquée par HSB sous la marque Airmétic Soya HFO. La gamme Airmétic Soya HFO fait appel à un agent gonflant à base d'hydrofluorooléfines (HFO).

Caractérisation du produit

La mousse de polyuréthane pulvérisée (MPP) est fabriquée en chantier en combinant du diisocyanate de méthylène-diphényle polymère (pMDI/MDI ou côté A) à un volume égal d'un mélange de polyols (côté B). Les côtés A et B réagissent et prennent de l'expansion au point d'application dans l'enveloppe du bâtiment pour former la mousse de polyuréthane. La MPP formée sur place assure à la fois l'isolation thermique et l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Airmétic Soya HFO fournit une couche d'isolation résistante à l'eau qui agit comme pare-air tout en permettant de contrôler la vapeur d'eau. Le produit confère également un rendement structurel supplémentaire à l'enveloppe du bâtiment. Airmétic Soya HFO fait appel à un agent gonflant HFO qui se transforme en gaz lors de l'installation en raison de la réaction exothermique de la mousse produite.

Les produits de MPPcf sont couramment utilisés dans les secteurs résidentiel, commercial, institutionnel et industriel. Les propriétés typiques sont indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1. Propriétés typiques de la MPPcf

PROPRIÉTÉ	VALEUR
Densité [lb / pi³]	2,0 à 2,4
Résistivité thermique [R / po]	5,5 à 7,4
Matériau étanche à l'air	✓
Retardateur de vapeur intégré	✓
Résistant à l'eau	✓
Isolation des cavités ou de l'extérieur	✓
Isolation en continu	✓
Protection contre les gaz émanant du sol	✓
Pare-pluie	✓
Résistant aux champignons	✓
Qualité de l'air - Greenguard Gold	✓
Amélioration structurelle	✓

Schéma de flux

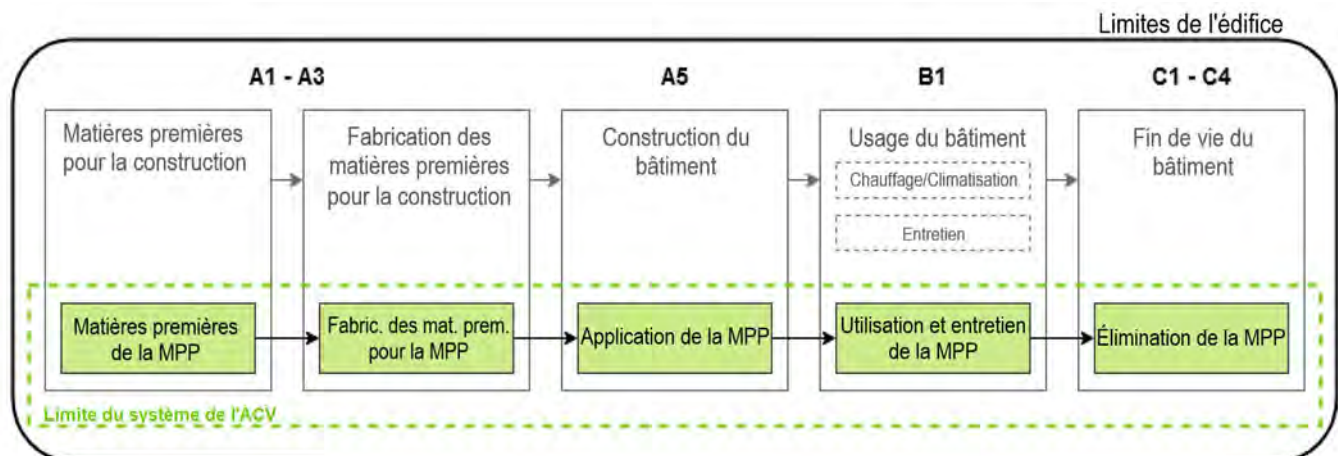


Figure 1. Diagramme de flux de produit

1.2. Moyenne du produit

Les données de production de 2016 figurant dans cette DEP tiennent compte de toutes les gammes de mousses Airmétic Soya HFO/Heatlok HFO produites par HSB au cours de l'année. Le produit est fabriqué dans deux usines situées au Texas, États-Unis et au Québec, Canada. Les résultats sont pondérés en fonction des totaux de production des deux sites.



1.3. Applications

Les produits à cellules fermées sont appliqués sur la paroi intérieure ou extérieure de l'enveloppe du bâtiment. En raison de leur résistance à l'eau, on peut aussi les appliquer sur les murs sous le niveau du sol et sous les dalles.

1.4. Déclaration du cadre méthodologique

Cette DEP s'inscrit dans le cadre d'une limite de système « du berceau à la tombe ». À ce titre, elle comprend toutes les étapes du cycle de vie du produit, notamment les émissions de gaz de l'agent gonflant associées à son utilisation.

En vertu des règles relatives aux catégories de produits (UL Environment, 2018), l'évaluation a été réalisée en tenant compte d'une durée de vie des bâtiments de 75 ans. Les intrants en matériaux et en énergie ont été répartis en fonction de leur masse. Le contenu recyclé et l'élimination en fin de vie respectent le principe d'allocation des quotas. Aucun intrant ni extrant n'a été délibérément exclu de cette DEP.

1.5. Exigences techniques

Tous les produits à base de MPP sont soumis à de nombreuses exigences de rendement afin qu'ils soient conformes aux codes de construction. Ces exigences sont décrites de façon exhaustive dans des essais précis figurant dans les normes consensuelles relatives au rendement des matériaux et à la conformité aux codes. Vous trouverez ci-dessous un résumé de ces normes consensuelles :

Normes ASTM

- C1029-15 Spécification standard pour l'isolant thermique en polyuréthane cellulaire rigide appliqué par pulvérisation

Normes UL Canada

- S705.1-15 Norme relative à l'isolation thermique - Mousse de polyuréthane rigide appliquée par pulvérisation, de densité moyenne

Normes de l'International Code Council

- ICC-ES AC-377 Critères d'acceptation des isolants en mousse plastique appliqués par pulvérisation
- ICC-1100-20xx Norme relative aux isolants en mousse de polyuréthane appliquée par pulvérisation

Centre Canadien de Matériaux de Construction

- Rapports d'évaluation et fiches descriptives du CCMC

Les exigences typiques de rendement des matériaux selon la norme ICC-1100 sont indiquées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2. Résumé des exigences typiques en matière de rendement des matériaux pour les MPP dans le domaine de la construction

EXIGENCE DE RENDEMENT	STANDARD	VALEUR
Résistance thermique (Valeur R)	ASTM C518, C177 ou C1363	Comme signalé (type R6.0-7.0/pouce / 4,2-4,8/100 mm)
Caractéristiques du brûlage en surface	ASTM E84 ou UL723	Indice de propagation des flammes ≤ 75 Indice de dégagement des fumées ≤ 450
Densité coeur	ASTM D1622	Comme signalé (typ 1,5-2,5 lb/pi ³ / 24-40 kg/m ³)
Contenu à cellules fermées	ASTM D2856 ou D6226	>90%
Résistance à la traction	ASTM D1623	15 lb/pi ² min (100 kPa)
Résistance à la compression	ASTM D1623	15 lb/pi ² min (100 kPa)
Stabilité dimensionnelle	ASTM D2126	15 % de modification maximale
Perméance à la vapeur d'eau	ASTM E96 (Tasse sèche)	Comme signalé (Typ. 1 US perm @ 2 po d'épaisseur / 60 ng @ 51 mm)
Perméance à l'air	ASTM D E283 ou D2178	Comme signalé (Typ. imperm @ 1,5 po d'épaisseur / 38 mm)
Absorption d'eau	ASTM D2842	<5 % max

Les exigences habituelles en matière de rendement des matériaux selon la norme CAN/ULC S705.1 sont indiquées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Résumé des exigences typiques en matière de rendement des matériaux pour les mousses de polyuréthane pulvérisées dans le domaine de la construction

EXIGENCE DE RENDEMENT	STANDARD	VALEUR
Résistance thermique (Valeur R)	CAN/ULC S770-09	Comme signalé (RSI min. 1,8/50 mm)
Caractéristiques du brûlage en surface	CAN/ULC S102	Indice de propagation des flammes ≤ 500
Densité coeur	ASTM D1622	Comme signalé ($\geq 1,75$ lb/pi ³ / ≥ 28 kg/m ³)
Contenu à cellules fermées	ASTM D6226	>90%
Résistance à la traction	ASTM D1623	29 lb/po ² min (200 kPa)
Résistance à la compression	ASTM D1623	25 lb/po ² min (170 kPa)
Stabilité dimensionnelle	ASTM D2126	-20°C: min -2% max 5% 80°C: min -2% max 8% 70°C, 97± 3% HR : min -2% max 14%
Perméance à la vapeur d'eau	ASTM E96 (Vase sec)	Comme signalé (min. 60ng @ 50 mm)
Perméance à l'air	ASTM D2178	Comme signalé (max. 0,02 L/s @ 75 Pa)
Absorption d'eau	ASTM D2842	<4 % max
Résistance fongique	ASTM C1338	Aucune croissance
Temps avant l'occupation	CAN/ULC S774	Max. 30 jours



1.6. Propriétés du produit déclaré tel que livré

Le côté A et le côté B sont livrés sur le chantier dans deux barils distincts. Sur le chantier, ces produits chimiques sont mélangés en proportions égales pour créer l'isolant Airmétic Soya HFO. Le produit est homogène, ne crée aucun déchet en chantier, constitue un Système Pare-air, protège contre le radon, élimine la nécessité de plusieurs autres matériaux pour créer un pare-air, un pare-vapeur et une isolation, permet une application rapide (gain de temps en chantier), a une teneur en matières recyclées, simplifie les détails de construction, ajoute de la durabilité, est résistant aux inondations (FEMA) et assure une solidité structurelle.

1.7. Composition du matériau

Le côté A de la mousse est constitué de diisocyanate diphenylméthane polymérique (DDMP). Le côté B consiste en un mélange de polyester et de polyols de polyester, de retardateurs de flamme, d'agents gonflants, de catalyseurs et d'autres additifs qui, mélangés avec le côté A, créent une mousse pouvant être appliquée pour l'isolation.

La moitié de la formulation en volume est constituée de DDMP (côté A). Le Tableau 4 se concentre sur l'autre moitié à composantes multiples (côté B). La composition des produits de Huntsman Solutions Bâtiments est brevetée, donc une composition approximative des composants chimiques est montrée. Bien que l'on puisse classer certains des ingrédients comme dangereux, selon la loi sur la conservation et la récupération des ressources (RCRA), sous-titre 3, le produit tel qu'il est installé et éliminé au final n'est pas classé comme une substance dangereuse, car après l'installation, les ingrédients dangereux deviennent chimiquement inertes.

Tableau 4. Formulation d'Airmétic Soya HFO côté B (% en masse)

PRODUIT CHIMIQUE		COMPOSITION
Polyols	Polyester	< 55%
	Mannich	< 20%
Retardateur de flammes	T CPP	< 5%
	Réactif (H ₂ O)	< 5%
Agent gonflant	HFO, aggrégat	< 15%
	Amine	< 5%
Catalyseur	Métal	< 5%
	Silicone	< 1%



2.1 Fabrication

Au cours du processus de production du côté B, on mélange les matériaux dans des réservoirs et on les emballe. Le mélange se fait à l'aide de déchets internes provenant des propres activités du fabricant. De plus, l'installation fait appel à une technologie permettant de minimiser les rejets de matières gazeuses, notamment des agents gonflants, pendant le transfert et le traitement des matières. Les déchets sont généralement réintégrés dans la formulation sans collecte, transport ni traitement supplémentaire.

Le polyol de polyester est produit par HSB à partir de bouteilles en PET post-consommation. Depuis 2006, Huntsman Solutions Bâtiments fabrique son propre polyol et a ainsi incorporé dans ses produits 730 millions de bouteilles en plastique PET recueillies dans les sites d'enfouissement du monde entier. Chaque baril de résine HFO contient l'équivalent de 3 000 bouteilles en plastique PET.

2.2 Conditionnement

Les produits chimiques de la MPP à haute pression sont conditionnés dans des barils en acier ou des bacs en plastique. Les produits finis et conditionnés sont chargés sur des palettes. Dans cette étude, on suppose que les conteneurs de produits chimiques vides sont nettoyés et transportés comme il se doit vers un recycleur.

2.3 Transport

Les produits finis sont distribués par camion-conteneur soit directement aux clients, soit d'abord à l'entrepôt, puis acheminés aux clients. Le Tableau 5 détaille les hypothèses de distribution relatives au produit fini de MPP.

2.4 Installation du produit

La mousse Airmétic Soya HFO est pulvérisée par des applicateurs professionnels formés/certifiés qui mélangent sur place les produits chimiques du côté A et du côté B.

L'installation comprend l'isolation des murs, des sols et des plafonds de bâtiments entiers. Ces produits chimiques sont livrés sur le chantier dans des conteneurs non pressurisés et sont chauffés à environ 49-54 °C (120-130 °F) et pressurisés à environ 6 895 kPa (1000 lb/po²) par un équipement spécialisé. Les produits chimiques sont transférés par un tuyau chauffé et mis en aérosol par un pistolet de pulvérisation, puis combinés par mélange par impact au point d'application. Il faut un équipement de protection individuelle, par exemple, des lunettes de protection, des combinaisons de protection et des cartouches de respirateur pour protéger les applicateurs contre l'exposition aux produits chimiques tout au long de l'installation. Il faut également des matériaux jetables comme du ruban adhésif et des toiles de peintre. Le schéma de la Figure 2 montre les composants typiques de l'équipement utilisé pour produire de la mousse de polyuréthane pulvérisée à haute pression, notamment des barils de liquide non pressurisés côté A et côté B pourvus de pompes de transfert, qui sont reliés au dispositif de dosage pour chauffer et pressuriser les produits chimiques, puis à un tuyau chauffé relié à un pistolet de pulvérisation en vue de l'application..

Cette étude postule que 10% de l'agent gonflant installé est relâché dans l'air ambiant au cours de la phase d'installation. L'élimination des matériaux d'emballage se fait en fonction des hypothèses décrites dans la partie A des Règles de Catégorie de Produit (UL Environment, 2018). On présume que tous les matériaux auxiliaires d'installation sont envoyés dans des sites d'enfouissement.

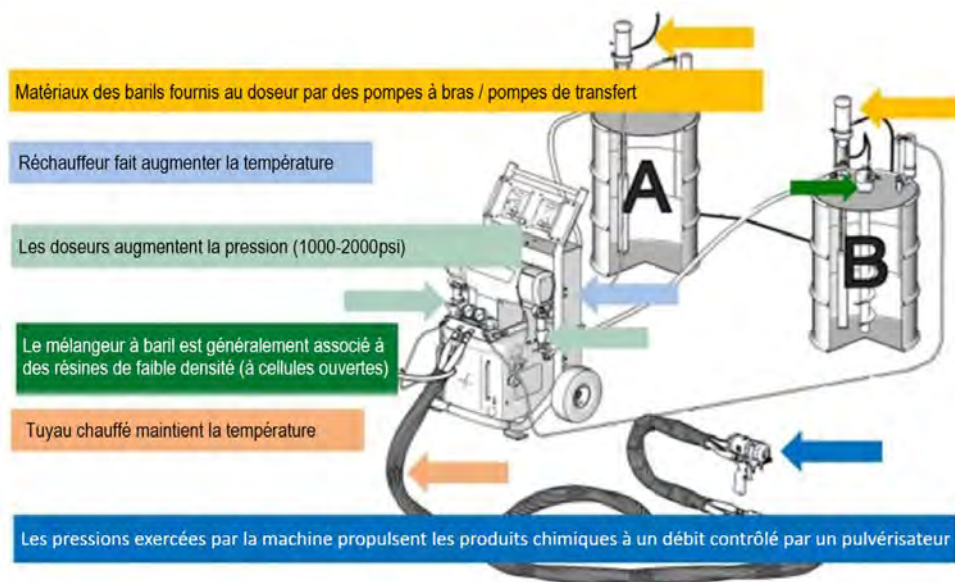


Figure 2. Schéma d'un dispositif de pulvérisation de mousse polyuréthane haute pression

2.5 Utilisation

Puisque cette étude ne porte que sur le cycle de vie de la mousse isolante pulvérisée, et non sur le bâtiment, la phase d'utilisation ne contient que les émissions de produits chimiques dégagés par la mousse. Cette étude postule que 24% de l'agent gonflant chimique d'origine est libéré sous forme de gaz sur un cycle de vie de 75 ans (Honeywell International).

2.6 Durée de Vie de Référence et durée de vie estimée du bâtiment

La durée de vie de référence (DVR) de la mousse de polyuréthane pulvérisée est la durée de vie du bâtiment ou 75 ans. Vous trouverez de plus amples renseignements au Tableau 7.

2.7 Réutilisation, recyclage et valorisation énergétique

En règle générale, la MPP n'est pas réutilisée ni recyclée une fois qu'elle est enlevée d'un bâtiment. Par conséquent, les notions de réutilisation, de recyclage et de récupération d'énergie ne s'appliquent pas à ce produit. Le marché du recyclage des MPP ne constitue pas un marché énorme, mais il existe. En raison de sa durabilité, la mousse de polyuréthane pulvérisée provenant de la construction n'est généralement pas recyclée.

2.8 Élimination

Lorsque le bâtiment est désaffecté, on présume que le travail d'enlèvement de la mousse se fait manuellement. On présume que les déchets sont transportés sur 48 km jusqu'au site d'élimination. On présume que la mousse pulvérisée est envoyée au site d'enfouissement en fin de vie, comme c'est le cas aux États-Unis lorsqu'il s'agit de déchets de construction et de démolition. Dans la présente étude, on présume que 16% de l'agent gonflant physique d'origine est émis à ce stade du cycle de vie. On présume également que la mousse pulvérisée est inerte lorsqu'elle est envoyée au site d'enfouissement et que 50% de l'agent gonflant subsiste dans le produit après son élimination (Kjeldsen & Jensen, 2001).

3. Règles de calcul de l'Analyse du Cycle de Vie

3.1 Unité fonctionnelle

Le produit a pour fonction de fournir une isolation aux bâtiments. Par conséquent, dans le cadre de l'étude, l'unité fonctionnelle correspond à 1 m² de matériau d'isolation installé à une épaisseur qui lui confère une résistance thermique de Rsi=1 m²-K/W (en unités impériales, Rsi=1 équivaut à R=5,68 h-pi²-°F/Btu) et dont la durée de vie utile du bâtiment est de 75 ans (emballage compris).

3.2 Limites du système

L'étude s'appuie sur une limite de système du berceau à la tombe. À ce titre, elle comprend le traitement et la production en amont des matériaux et des ressources énergétiques permettant la production de la mousse polyuréthane pulvérisée, le transport des matériaux (tous les intrants chimiques entrant dans la production et le conditionnement) vers les sites de formulation de la mousse polyuréthane pulvérisée, la formulation des composants de la mousse polyuréthane pulvérisée, le transport des composants vers le site d'application, l'installation de l'isolation, l'enlèvement et le transport de l'isolation vers le site d'enfouissement et l'élimination en fin de vie. Les économies d'énergie dans les bâtiments résultant de l'utilisation d'isolants sont exclues de cette analyse.

3.3 Règles d'exclusion

Les critères de seuils visant à inclure ou à exclure les données sur les matériaux, l'énergie et les émissions de l'étude sont les suivants :

- **Masse** - Si un flux est inférieur à 1% de la masse cumulative du modèle, il peut être exclu, sous réserve que sa pertinence environnementale ne soit pas préoccupante.
- **Énergie** - Si un flux est inférieur à 1% de l'énergie cumulative du modèle, il peut être exclu, sous réserve que sa pertinence environnementale ne soit pas préoccupante.
- **Pertinence environnementale** – Si un flux répond aux critères d'exclusion susmentionnés, mais que l'on estime qu'il peut avoir des impacts marqués sur l'environnement, il a été inclus. Les flux de matières qui quittent le système (émissions) et dont les impacts sur l'environnement sont supérieurs à 1% du total d'une catégorie d'incidences prise en compte dans l'évaluation doivent être couverts. La décision a été prise compte tenu de l'expérience acquise et documentée, le cas échéant.



Les emballages des matières premières entrantes (par exemple, palettes, bacs, super-sacs) sont exclus dans la mesure où ils représentent moins de 1% de la masse du produit et ne sont pas pertinents du point de vue environnemental. Les biens d'équipement et les infrastructures nécessaires à la production et à l'application de mousse de polyuréthane pulvérisée (par exemple, les réservoirs à mélange, les équipements de pulvérisation) sont censés produire des millions d'unités au cours de leur vie, de sorte que l'incidence d'une seule unité fonctionnelle attribuée à cet équipement est négligeable. Par conséquent, les biens d'équipement et les infrastructures ont été exclus de cette étude. Aucun flux connu n'a été délibérément exclu de cette Déclaration environnementale de produit (DEP).

3.4 Sources de données

Le modèle d'ACV a été créé à partir de GaBi, un système logiciel d'ingénierie du cycle de vie, mis au point par Sphera Solutions, Inc. (Sphera, 2020). Les données d'inventaire du cycle de vie des matières premières et des procédés ont été tirées de la base de données GaBi 2020 (Ensemble de services 40). HSB a fourni les données sur la fabrication primaire.

3.5 Qualité des données

Tout au long du projet, Sphera a effectué de nombreux essais et contrôles afin de garantir la qualité de l'ACV réalisée. Les contrôles comprenaient un examen approfondi des modèles d'ACV propres aux produits ainsi que des données documentaires utilisées.

Représentation temporelle

Les données visent à représenter la production de mousse de polyuréthane pulvérisée pendant l'année civile 2016. À ce titre, Huntsman Building Solutions a fourni des données primaires portant sur 12 mois consécutifs s'échelonnant sur l'année civile 2016.

Représentation géographique

Cette analyse de cycle de vie en arrière-plan représente le produit de HBS fabriqué aux États-Unis et au Canada. Les données primaires sont représentatives de ces pays. On a fait appel à des ensembles de données régionales distinctes pour représenter la consommation d'énergie de chaque site de fabrication. On a aussi fait appel à des ensembles de données indirectes selon les besoins pour les entrées de matières premières afin de pallier le manque de données pour une matière donnée ou pour une région géographique donnée. Ces ensembles de données indirectes ont été choisis pour leur représentativité technologique des matériaux proprement dits.

Représentation technologique

Les données portant sur la composition des matériaux ont été recueillies directement auprès de HSB. Pour le produit Airmétic Soya HFO, les données de fabrication ont été fournies par HSB. Les déchets, les émissions et la consommation d'énergie sont calculés à partir de la production annuelle déclarée pendant l'année de référence.

3.6 Période concernée

Les données primaires recueillies reflètent le bilan de production de l'année civile 2016. Cette analyse vise à refléter la production de 2016.

3.7 Répartition

La répartition des extrants multiples respecte généralement les exigences de la norme ISO 14044, section 4.3.4.2. En cas de nécessité de répartition pendant la phase de collecte des données, il convient d'appliquer la règle de répartition la plus appropriée pour l'étape de processus concernée.

On adopte le principe de la répartition en fonction du seuil pour tout contenu recyclé post-consommation et post-industriel, dont on part du principe qu'il entre dans le système sans charge. On ne tient compte que des impacts environnementaux à partir du point de récupération et au-delà (par exemple, les transports entrants, le broyage, le traitement, etc.

3.8 Estimations et hypothèses

La présente DEP repose sur les données primaires recueillies aux installations de HSB. À ce titre, les ensembles de données sélectionnés pour représenter la production de matières premières par les fournisseurs en amont reposent sur des moyennes régionales ou mondiales plutôt que sur des données primaires recueillies dans la chaîne d'approvisionnement.

La présente DEP repose sur l'hypothèse que 50% de l'agent gonflant consommé dans la production de la formulation est éventuellement émis, 10% étant libérés lors de l'installation, 24% au cours de la durée de vie dans le bâtiment et 16% en fin de vie. Les 50% restants subsistent dans le produit (Honeywell International) (Kjeldsen & Jensen, 2001).

Enfin, l'étude sous-jacente a été menée conformément à la RCP. Bien que cette DEP ait été élaborée par des experts de l'industrie pour représenter au mieux le système de produits, les impacts environnementaux réels de la mousse de polyuréthane pulvérisée HFO à cellules fermées peuvent aller au-delà de ceux définis dans le présent document.

4 Scénarios d'ACV et autres renseignements techniques

Tableau 5. Transport vers le chantier (A4)

NOM	VALEUR	UNITÉ
Type de carburant	Diésel	
Économie de carburant, transport sortant		
Camion lourd	0,000111	L/100 km
Petit camion	0,000111	
Camion frigorifique	0,000127	
Économie de carburant, transport vers le chantier (camion léger)	0,000492	L/100 km
Distance de l'aller		
Camion lourd	790	km
Petit camion	195	
Camion frigorifique	341	
Distance vers le chantier	0,410	km
Poids des produits transportés	0,793	kg

Tableau 6. Installation dans le bâtiment (A5)

NOM	VALEUR	UNITÉ
Matériaux auxiliaires		
Gants résistants aux produits chimiques	0,000117	kg
Tenue de protection contre les produits chimiques	0,00205	
Gants en tissu	6.90E-05	
Ruban adhésif en toile	0,000423	
Lunettes de sécurité	0,000597	
Huile de graissage	1.34E-05	
Ruban-cache	0,000107	
Polyéthylène	0,0213	
Cartouche de respirateur	1.66E-05	
Consommation d'électricité	0,0444	
Diésel	0,0685	kg
Perte de produit par unité fonctionnelle	0,0275	kg
Déchets en chantier avant le traitement des déchets, résultant de l'installation du produit	0,00349	kg
Carbone biogénique présent dans les emballages	0,00717	kg CO ₂
Émissions directes dans l'air ambiant, dans le sol et dans l'eau	0,00480	kg

Tableau 7. Durée de vie utile de référence

NOM	VALEUR	UNITÉ
DVR	75	ans
Propriétés (à l'entrée) et finitions déclarées du produit, etc.	1	m ²
	1	R _{si}

Tableau 8. Fin de vie utile (C1-C4)

NOM	VALEUR	UNITÉ
Recueillis sous forme de déchets de construction composites	1	kg
Site d'enfouissement	1	kg
Élimination du carbone biogénique (à l'exclusion des emballages)	0	kg CO ₂



Tableau 9. Potentiels de réutilisation, de récupération et/ou de recyclage (D), renseignements pertinents sur les scénarios

NOM	VALEUR	UNITÉ
Gain net d'énergie provenant de la récupération de la vapeur issue du traitement des déchets, déclaré comme énergie exportée au point D	0,00353	MJ
Gain net d'énergie provenant de la récupération de l'électricité issue du traitement des déchets, déclaré comme énergie exportée au point D	0,00750	MJ

* Aucune donnée pertinente n'apparaît pour les modules B2 à B7.





5 Résultats de l'ACV

Puisqu'il s'agit d'une déclaration « du berceau à la tombe », tous les modules sont déclarés, comme on peut le voir au Tableau 10. Toutefois, les modules B2 à B7, C1 et C3 ne contribuent pas à l'impact et sont par conséquent déclarés comme étant nuls.

Tableau 10. Description des modules de limites du système. X = inclus dans le champ d'application de la DEP ; MND = module non déclaré (c'est-à-dire exclu du champ d'application de la DEP)

	ÉTAPE DU PRODUIT			ÉTAPE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION		ÉTAPE D'UTILISATION						ÉTAPE DE FIN DE VIE UTILE				AVANTAGES ET CHARGES AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME		
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
	Fourniture de matières premières	Transport	Fabrication	Transport de l'usine au site	Assemblage/ Installation	Utilisation	Entretien	Réparation	Remplacement	Remise en état	Consommation d'énergie opérationnelle des bâtiments en cours d'utilisation des produits	Consommation d'eau opérationnelle des	Déconstruction	Transport	Traitement des déchets	Élimination	Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage	
Du berceau à la tombe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Présentation de l'analyse d'impact et d'autres résultats pour une limite de système du berceau à la porte de l'usine. Le module D tient compte de l'énergie récupérée à partir des gaz d'enfouissement générés par l'élimination des déchets de production

5.1 Résultats de l'Analyse d'Impact du Cycle de Vie

En Amérique du Nord, la déclaration des résultats de l'Analyse d'Impact du Cycle de Vie s'effectue au moyen de la méthodologie TRACI 2.1. Prendre note que les résultats du Potentiel de Réchauffement Planétaire du 5e rapport d'évaluation (GIEC AR5) du GIEC sont également présentés (GIEC, 2006), puisqu'ils sont plus à jour que les résultats du PRP de TRACI 2.1. La méthodologie TRACI 2.1 renvoie à une version antérieure du rapport du GIEC.

Les résultats de l'Analyse d'Impact du Cycle de Vie sont des expressions relatives et ne prédisent pas les impacts sur les paramètres des catégories, le



dépassement des seuils, les marges de sécurité ni les risques.

Tableau 11. Résultats de l'Analyse d'Impact du Cycle de Vie

TRACI v2.1	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PRP 100 [kg CO ₂ eq]	1.92E+00	6.30E-02	5.09E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	2.07E-03	-	3.20E-02	-1.40E-03
PRP 100, GIEC AR5 [kg CO ₂ eq]	1.94E+00	6.32E-02	4.89E-01	1.04E-02	-	-	-	-	-	-	-	2.07E-03	-	3.93E-02	-1.41E-03
PAO [kg CFC-11 eq]	5.49E-08	8.53E-18	1.57E-13	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	2.81E-19	-	1.05E-16	-5.51E-18
PA [kg SO ₂ eq]	6.51E-03	3.05E-04	2.80E-03	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	6.58E-06	-	1.41E-04	-1.96E-06
PE [kg N eq]	8.06E-04	2.99E-05	2.48E-04	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	7.62E-07	-	7.97E-06	-1.45E-07
PCOP [kg O ₃ eq]	9.03E-02	6.97E-03	9.38E-02	3.22E-03	-	-	-	-	-	-	-	1.48E-04	-	4.64E-03	-3.15E-05
PEA _{fossiles} [MJ, PCI]	5.53E+00	1.26E-01	6.68E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	4.14E-03	-	6.33E-02	-1.86E-03

Ces six catégories d'impacts sont jugées à l'échelle mondiale suffisamment matures pour être incluses dans les déclarations environnementales de type III. D'autres catégories sont en cours d'élaboration et de définition, et l'ACV devrait encore les faire progresser, mais les utilisateurs de la DEP ne doivent pas recourir à des mesures supplémentaires dans un but comparatif.

5.2 Résultats de l'inventaire du cycle de vie

Tableau 12. Résultats de l'utilisation des ressources*

PARAMÈTRE	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
RPR _E [MJ, PCI]	2.40E+00	3.99E-02	2.49E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	1.31E-03	-	4.04E-02	-3.00E-03
RPR _M [MJ, PCI]	1.71E-01	0.00E+00	1.69E-03	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
RPR _T [MJ, PCI]	2.57E+00	3.99E-02	2.51E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	1.31E-03	-	4.04E-02	-3.00E-03
RPNR _E [MJ, PCI]	4.55E+01	9.46E-01	5.24E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	3.11E-02	-	4.99E-01	-2.35E-02
RPNR _M [MJ, PCI]	2.46E+01	0.00E+00	5.90E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00



En conformité avec les normes ISO 14025,
EN 15804 et ISO 21930:2017

PARAMÈTRE	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
RPNR _T [MJ, PCI]	7.02E+01	9.46E-01	5.83E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	3.11E-02	-	4.99E-01	-2.35E-02
MS [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
CSR [MJ, PCI]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
CSNR [MJ, PCI]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
ER [MJ, PCI]	2.40E+00	3.99E-02	2.49E-01	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	1.31E-03	-	4.04E-02	-3.00E-03
CED [m ³]	1.71E-01	0.00E+00	1.69E-03	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00

*RPR_E = Énergie primaire renouvelable utilisée pour le transport d'énergie (carburant); PCI = pouvoir calorifique inférieur; RPR_M = Ressources primaires renouvelables avec contenu énergétique utilisées comme matériaux; RPR_T = Utilisation totale de ressources primaires renouvelables avec contenu énergétique; RPNR_E = Énergie primaire non renouvelable utilisée pour le transport d'énergie (carburant); RPNR_M = Ressources primaires non renouvelables avec contenu énergétique utilisées comme matériaux; RPNR_T = Utilisation totale des ressources primaires non renouvelables avec contenu énergétique; MS = Consommation de matériaux secondaires; CSR = Consommation de combustibles secondaires renouvelables; CSNR = Consommation de combustibles secondaires non renouvelables; ER = Énergie récupérée; CED – Consommation d'eau douce

Tableau 13. Résultats des catégories de déchets et des flux de rejets**

PARAMÈTRE	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
EDD [kg]	-1.27E-06	1.62E-08	6.24E-08	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	5.33E-10	-	3.33E-09	-8.89E-12
EDND [kg]	2.58E-02	6.78E-05	4.47E-02	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	2.23E-06	-	7.47E-01	-6.88E-06
DHR [kg]	1.43E-06	2.57E-09	7.14E-08	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	8.46E-11	-	4.92E-09	-2.02E-09
DMFR	1.68E-05	6.91E-08	1.96E-06	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	2.28E-09	-	1.30E-07	-5.58E-08
CAR [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
R [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
MRE [kg]	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	0.00E+00
EE [MJ, PCI]	3.35E-04	0.00E+00	3.20E-03	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	-	0.00E+00	-3.53E-03



**EDD = Élimination des déchets dangereux; EDND = Élimination des déchets non dangereux; DHR = Déchets à haute réactivité; DMFR = Déchets de moyenne et de faible radioactivité; CAR = Composants à réutiliser; R = Matériaux pour recyclage; MRE = Matériaux pour la récupération d'énergie; EE = Énergie exportée.

6. Interprétation de l'ACV

Les résultats de la Section 5 représentent le rendement environnemental du berceau à la tombe de 1 m² de MPP installée à RSI =1 sur une durée de 75 ans. Ces résultats sont conformes aux caractéristiques des agents gonflants de la MPP et aux études précédentes sur les impacts du cycle de vie de la MPP. Dans toutes les catégories d'impact, le profil environnemental du produit est principalement dicté par les matières premières (A1), notamment par la production de polyols et de l'agent gonflant HFO. Après la fabrication, l'installation est le deuxième facteur d'impact le plus important en raison de l'élimination des mousses usées et de l'utilisation de générateurs diesel sur les lieux.

Bien que certaines matières premières soient transportées sur de longues distances, le module de transport entrant (A2) contribue peu à l'impact général. Les autres modules de transport représentant le transport vers le site (A4) et le transport vers la fin de vie (C2) contribuent de manière négligeable aux catégories d'impact

7 Renseignements complémentaires sur l'environnement

7.1 Environnement et santé au cours de la fabrication et de l'installation

La fabrication des formulations de MPP et des produits chimiques en amont s'effectue dans un site de fabrication industrielle. À l'instar de nombreux procédés de fabrication, il se peut que des produits chimiques et des procédures de fabrication dangereux soient utilisés. Ces fabricants respectent toutes les réglementations locales, étatiques et fédérales concernant l'utilisation et l'élimination sûres de tous les produits chimiques (É.-U. EPA), ainsi que les exigences de sécurité requises pour le fonctionnement général des équipements et des processus de fabrication (US et OSHA de l'État) et le transport sûr de tous les matériaux (US DOT) Environnement et santé au cours de l'installation

Le polyol de polyester est produit par HSB à partir de bouteilles en PET post-consommation. Depuis 2006, Huntsman Solutions Bâtiments fabrique son propre polyol et a ainsi incorporé dans ses produits 730 millions de bouteilles en plastique PET recueillies dans les sites d'enfouissement du monde entier. Chaque baril de résine HFO contient l'équivalent de 3 000 bouteilles en plastique PET.

L'application de la MPP implique une exposition potentielle à certains produits chimiques dangereux, exigeant l'atténuation des risques par l'utilisation d'équipements de protection individuelle et des interventions sur place, notamment la ventilation et la restriction de l'accès. L'exposition potentielle aux isocyanates liquides et aéroportés pendant et immédiatement après l'installation de la MPP est la plus préoccupante. Les isocyanates sont des sensibilisateurs chimiques connus et l'exposition peut se produire par contact avec la peau, les yeux et le système respiratoire. La ventilation de la zone de travail, jumelée à l'utilisation d'un équipement de protection individuelle approprié, est de rigueur pendant et immédiatement après l'installation de la MPP. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les mesures de santé et de sécurité pendant et immédiatement après l'installation d'une MPP, veuillez consulter le site www.spraypolyurethane.org.

7.2 Effets extraordinaires

Incendie

La mousse de polyuréthane pulvérisée, comme toutes les mousses plastiques et de nombreux matériaux de construction - notamment le bois - est un matériau combustible et émet au cours d'un incendie des gaz toxiques, dont le monoxyde de carbone. Lorsqu'elles sont utilisées dans les bâtiments et autres applications de construction, les mousses plastiques emploient des retardateurs de flamme pour contrôler l'inflammation, la propagation du feu et le dégagement de fumée. De plus, il se peut que les mousses plastiques doivent être protégées par des revêtements ou enduits ignifuges lorsqu'elles sont utilisées dans certaines applications de construction, comme le préconisent les codes de construction. Tous les matériaux et assemblages de mousse plastique doivent répondre aux exigences des essais de résistance au feu des codes de construction en vigueur.

Eau

Les produits à base de MPP à cellules fermées répondent aux exigences de la classe 5 de la FEMA¹ pour les matériaux d'isolation résistants aux inondations pour les sols et les murs.

Radon

Le produit Airmétic Soya HFO agit comme une barrière contre le radon conformément à la norme K124/02/95.

¹ "Flood Damage Resistant Materials Requirements" (Exigences en matière de matériaux résistants aux dommages causés par les inondations), Bulletin technique 2 de la FEMA, 2008, tableau 2.



Destruction mécanique

Si l'assemblage sur lequel la MPP est appliquée, c'est-à-dire le mur ou le plafond, doit être remplacé, il faudra alors remplacer également la MPP.

7.3 Activités et certifications environnementales

Huntsman Solutions Bâtiments a certifié ou soumis à des essais ses produits d'isolation à diverses normes en matière de COV afin de mesurer les émissions de composés volatils ou semi-volatils. Ces normes comprennent :

- Certification UL Environment GREENGUARD^{MD} - Le programme de certification GREENGUARD^{MD} prescrit des critères de certification stricts pour les COV et la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments. Ce programme volontaire aide les consommateurs à repérer les produits qui ont de faibles émissions chimiques pour améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments.
- California Department of Health Services - Également connu sous le nom de Section 01350, cette norme de contrôle des émissions dans les petites chambres est détaillée sous : Pratique standard pour l'analyse des émissions organiques volatiles de diverses sources à l'aide de chambres environnementales à petite échelle (CA/DHS/EHLB/Standard Method v1.1-2010).
- Volet canadien ULC - Exigée pour les produits d'isolation à base de MPP, cette norme prévoit un protocole d'essai similaire pour les émissions de COV spécifiquement pour les MPP : CAN/ULC S774-09 Guide de laboratoire standard pour la caractérisation des émissions de composés organiques volatils par les mousses de polyuréthane

Un groupe de travail de l'ASTM élabore présentement un protocole pour les essais d'émissions dans les petites chambres pour les composés chimiques propres aux MPP qui comprennent le MDI, les agents gonflants, les retardateurs de flamme et les catalyseurs.

7.4 Agents gonflants à faible PRP

Cette DEP repose sur une ACV des MPP qui emploient des HFO comme agents gonflants. En raison du faible potentiel de réchauffement planétaire des HFO (~1.0 g CO₂-équivalent/kg), les émissions de ces agents gonflants représentent un faible pourcentage des résultats du cycle de vie du potentiel de réchauffement planétaire des mousses contenant du HFO.

8 Références

EPA. (2012). *Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and other Environmental Impacts (TRACI) - User's Manual*. Washington, D.C.: US EPA.

Honeywell International. (s.d.). *Predictive Model for Polyurethane Blowing Agent Emissions into a House*. Buffalo.

IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 5: Waste; IPCC Waste Model*. Récupéré sur <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

ISO. (2006). *ISO 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*.





Isolation en mousse de polyuréthane pulvérisée Airmétic Soya HFO

En conformité avec les normes ISO 14025,
EN 15804 et ISO 21930:2017

ISO. (2009). *ISO 14040: Environmental management - Life cycle assessment - principles and frameworks*.

ISO. (2017). *ISO 21930 Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products*.

Kjeldsen, P., & Jensen, M. (2001). Release of CFC-11 from Disposal of Polyurethane Foam Waste. *ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY*, 3055-3063.

Sphera. (2020). *GaBi LCA Database Documentation*. Récupéré sur Sphera Solutions, Inc.: <http://www.gabi-software.com/america/support/gabi/>

UL Environment. (2018). *Product Category Rules (PCR) Guidance for Building-Related Products and Services Part B: Building Envelope Thermal Insulation EPD Requirements, UL 10010-1 (v2.0)*.

UL Environment. (2018). *Product Category Rules for Building-Related Products and Services - Part A: Life Cycle Assessment Calculation Rules and Report Requirements, v3.2*.

UL Environment. (2020). *Program Operator Rules v 2.5*.

9 Coordonnées

9.1 Commissaire aux études



Huntsman Building Solutions
3315 E. Division Street
Arlington, TX 76011
888-224-1533
info@huntsmanbuilds.com
www.huntsmanbuildingsolutions.com

9.2 Praticien en ACV



Sphera Solutions, Inc.
130 E Randolph Street, #2900
Chicago, IL 60601
www.sphera.com

