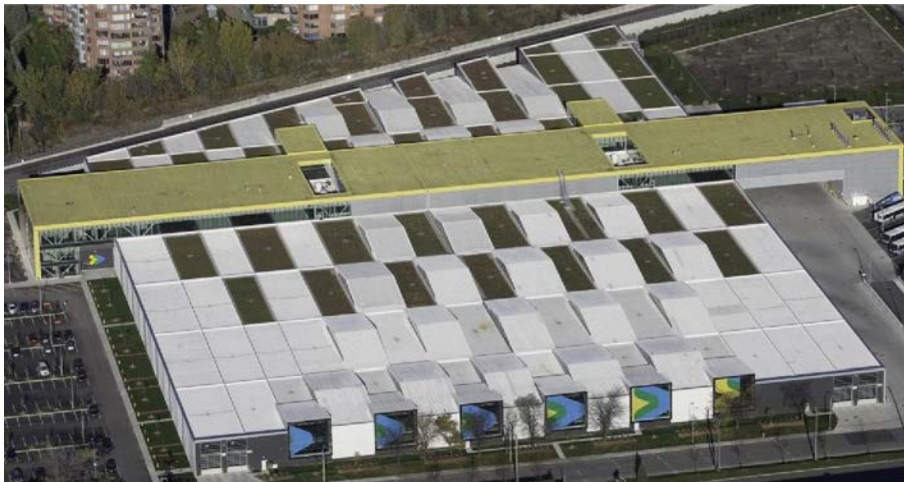


# MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE

INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU



Membrane de toiture à faible pente composée d'une membrane de finition de bitume modifié au polymère SBS appliquée au chalumeau et d'une membrane de sous-couche installée selon l'une des méthodes présentées.



SOPREMA est une entreprise manufacturière d'envergure internationale qui se spécialise dans les produits d'étanchéité, de végétalisation, d'isolation et d'insonorisation pour la construction et le génie civil.

SOPREMA a été fondée en 1908 à Strasbourg, en France, par Charles Geisen, qui a mis au point un tissu totalement imperméable, flexible et facile à installer, en trempant du jute dans du bitume chaud. Le résultat était une chape légère, mais résistante : MAMMOUTH®. De nos jours, SOPREMA exploite 50 usines de fabrication à travers le monde et détient 7 laboratoires de R et D à la fine pointe.

Les efforts de développement durable de SOPREMA ne datent pas d'hier. En janvier 1998, SOPREMA a été le premier fabricant de bitume modifié à obtenir la certification ISO 14001. Au cœur de ses valeurs se trouvent les préoccupations environnementales, notamment en ce qui concerne la fabrication ainsi que la recherche et le développement.



# DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



**MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE**  
 INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025, ISO  
 21930:2007 & EN 15804



Ceci est une déclaration environnementale de produit (DEP) conforme à la norme ISO 14025. Les DEP s'appuient sur l'analyse du cycle de vie (ACV) pour fournir des informations sur un certain nombre d'impacts environnementaux des produits tout au long de leur cycle de vie. Les exclusions : Les DEP n'indiquent pas que des critères de performance environnementale ou sociale sont atteints, et il peut y avoir des impacts non inclus dans ces critères. Les ACV ne traitent généralement pas des impacts environnementaux spécifiques à chaque site d'extraction de matières premières; elles n'ont pas pour but d'évaluer la toxicité pour la santé humaine. Les DEP peuvent compléter, sans les remplacer, les outils et les certifications conçus pour traiter ces impacts ou définir des seuils de performance. Par exemple, les certifications de type 1, les évaluations et les déclarations sanitaires ainsi que les évaluations de l'impact sur l'environnement, etc. Exactitude des résultats : Les DEP reposent souvent sur l'estimation des impacts, et le niveau de précision de l'estimation des effets diffère selon la gamme de produits et l'impact rapporté. Comparabilité : Les DEP ne constituent pas des assertions comparatives et ne sont pas comparables ou ont une comparabilité limitée lorsqu'elles couvrent différentes étapes du cycle de vie; elles sont basées sur différentes règles liées à la catégorie du produit (en anglais, *Product Category Rule*, PCR) ou ne présentent pas certains impacts environnementaux pertinents. Les DEP de différents programmes peuvent ne pas être comparables.

EXPLOITANT DU PROGRAMME	UL Environment
TITULAIRE DE LA DÉCLARATION	Soprema
NUMÉRO DE DÉCLARATION	11111-11111-11111
PRODUIT DÉCLARÉ	Produit de bitume modifié au polymère SBS pour toiture
PCR DE RÉFÉRENCE	ASTM PCR for asphalt shingles, built-up asphalt membrane roofing and modified bituminous membrane roofing
DATE D'ÉMISSION	29 septembre 2017
PÉRIODE DE VALIDITÉ	5 ans
CONTENU DE LA DÉCLARATION	Définition du produit et informations sur la physique du bâtiment. Informations sur le matériau de base et l'origine du matériau. Description de la fabrication du produit. Indication du traitement du produit. Informations sur les conditions d'utilisation. Résultats de l'analyse du cycle de vie. Résultats et vérifications des essais.
L'examen des règles liées à la catégorie de produit a été mené par :	Comité de révision François Charron-Doucet, Quantis Canada (président) cert@astm.org
Cette déclaration a été vérifiée indépendamment conformément à la norme ISO 14025 par Underwriters Laboratories <input type="checkbox"/> INTERNE <input checked="" type="checkbox"/> EXTERNE	Grant R. Martin Grant R. Martin, UL Environment
Cette évaluation du cycle de vie a été vérifiée indépendamment conformément à la norme ISO 14044 et aux règles liées à la catégorie de produit par :	Thomas Gloria Thomas Gloria, Industrial Ecology Consultants



## Définition du produit

### Description du produit

La membrane de toiture à faible pente dans cette étude consiste en une membrane de finition de bitume modifié aux polymères styrène-butadiène-styrène (SBS) et une membrane de sous-couche.

Composant	Spécifications	Description
<b>Membrane de finition de SBS (T)</b>	ASTM D6162, D6163, D6164, CSA A123.23	- Voile de polyester et/ou de fibre de verre revêtu de bitume modifié au polymère avec un revêtement de granules minéraux colorés.
<b>Sous-couche de SBS (T, F et M)</b>	ASTM D6162, D6163, D6164, CSA A123.23	- Voile de polyester et/ou en fibre de verre revêtu de bitume modifié au polymère. - Une matière minérale fine peut être appliquée comme revêtement ou antiadhésif sur les deux côtés des sous-couches.
<b>Sous-couche de SBS (S)</b>	ASTM D6162, D6163, D6164, CSA A123.23	- Voile de polyester et/ou de fibre de verre revêtu de bitume modifié au polymère. - Une matière minérale fine peut être appliquée comme revêtement ou antiadhésif sur les deux côtés des sous-couches. - La surface inférieure est revêtue d'une pellicule détachable opaque destinée à être retirée lors de l'installation.

Certains produits SOPREMA appartiennent à chacune des catégories de composants ci-dessus. Ils ont tous été pris en compte pour l'évaluation du cycle de vie qui a servi de base à cette DEP. Pour les membranes de finition, toutes les couleurs ont été prises en compte, ainsi que les versions standard et FR. Ces produits sont les suivants :

#### Membrane de finition modifiée au polymère SBS (T : appliquée au chalumeau)

COLVENT FLAM GR (toutes les versions)  
COLVENT TRAFFIC CAP GR (toutes les versions)  
ELASTOPHENE FLAM GR (toutes les versions)  
SOPRAFIX CAP GR (toutes les versions)  
SOPRAFIX TRAFFIC CAP GR (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM 180 GR (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM 250 GR (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM 350 GR (toutes les versions)  
SOPRALENE MAMMOUTH GR (toutes les versions)  
SOPRAPLY CAP GR (toutes les versions)  
SOPRAPLY TRAFFIC CAP GR (toutes les versions)  
SOPRASTAR FLAM GR (toutes les versions)  
STARTER FLAM GR (toutes les versions)

#### Sous-couche de SBS (M : pose à l'asphalte)

ELASTOPHENE 180 PS (toutes les versions)  
ELASTOPHENE 180 SABLÉ (toutes les versions)  
ELASTOPHENE HS (toutes les versions)  
ELASTOPHENE PS (toutes les versions)  
ELASTOPHENE SABLÉ (toutes les versions)  
SOPRALENE 180 PS (toutes les versions)  
SOPRALENE 180 SABLÉ (toutes les versions)  
SOPRALENE 250 SABLÉ (toutes les versions)

#### Sous-couche de SBS (T : appliquée au chalumeau)

COLVENT TG (toutes les versions)  
ELASTOPHENE 180 SABLÉ (toutes les versions)  
ELASTOPHENE 180 SP (toutes les versions)  
ELASTOPHENE FLAM (toutes les versions)  
ELASTOPHENE SP (toutes les versions)  
SOPRALENE 180 SP (toutes les versions)  
SOPRALENE 250 SP (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM 180 (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM 250 (toutes les versions)  
SOPRAPLY BASE (toutes les versions)  
SOPRALAP (toutes les versions)

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

---

### **Sous-couche de SBS (F : fixée)**

Toutes les membranes de sous-couche SOPRAPHIX

### **Sous-couche de SBS (S : autoadhésive)**

COLVENT (toutes les versions, sauf TG)  
ELASTOPHENE FLAM STICK (toutes les versions)  
ELASTOPHENE STICK (toutes les versions)  
SOPRAFLASH FLAM STICK (toutes les versions)  
SOPRAFLASH STICK (toutes les versions)  
SOPRALENE FLAM STICK (toutes les versions)  
SOPRALENE STICK (toutes les versions)

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



**MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE**  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Lieux de fabrication

Les composants de la membrane de toiture de bitume modifié au polymère SBS à faible pente qui sont couverts par la présente DEP sont fabriqués par SOPREMA à Chilliwack (Colombie-Britannique, Canada), Drummondville (Québec, Canada), Gulfport (Mississippi, États-Unis) et Wadsworth (Ohio, États-Unis).

### Applications et utilisations

Les systèmes de toiture à faible pente sont installés sur des toits ayant une pente inférieure à 2:12. Les systèmes de toiture à faible pente sont principalement utilisés pour protéger les bâtiments et les structures des intempéries.

Bien que de nombreuses innovations en matière de produits et de systèmes de bitume modifié au polymère SBS ont été introduites au fil des ans, leur résistance et leur imperméabilité à l'eau demeurent depuis des décennies. Les membranes de bitume modifié au polymère SBS peuvent être appliquées à l'aide de diverses méthodes, ce qui permet de réaliser le travail selon les requis du projet, et ce, dans pratiquement tous les climats. Elles peuvent supporter la chaleur et les basses températures dans le monde entier et sont offertes dans un large éventail d'épaisseurs et de propriétés mécaniques pour répondre à tous les besoins en matière de conception.

L'installation de systèmes de toiture à bitume modifié avec la chaleur d'un chalumeau permet une adhésion instantanée et efficace dès le refroidissement. Tous les systèmes traités dans cette DEP utilisent une membrane de finition appliquée au chalumeau. Les différents types de membranes de sous-couche utilisées peuvent également être installées au chalumeau (sous-couche T), avec des fixations mécaniques (sous-couche F), avec de l'asphalte chaud (sous-couche M) ou autoadhésives (sous-couche S).

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Description du système

#### Contenu en matériel

Le Tableau 1 présente la composition des membranes de finition et de sous-couche, pondérée par totaux de production (en masse) des quatre sites de fabrication.

**Tableau 1 : Intrants de matériaux pour les membranes de sous-couche de bitume modifié au polymère SBS**

Intrants de matériaux	Composition pondérée [% de la masse] de la production				
	Sous-couche T	Sous-couche F	Sous-couche S	Sous-couche M	Finition T
<b>Voile</b>					
Voile de verre	0,71	-	3,0	1,06	0,1
Voile de polyester	3,31	3,36	0,52	4,07	3,7
Voile mixte de fibre de verre et polyester	0,44	2,28	1,2	0,36	0,9
<b>Saturant de l'armature</b>					
Asphalte (oxydé) (le cas échéant)	7,69	7,47	13,6	10,46	12,9
<b>Ingrédients du composé asphaltique</b>	85,3	76,7	77,8	65,7	55,2
Asphalte (non oxydé)	Composition du composé asphaltique non divulguée. Information confidentielle.	Composition du composé asphaltique non divulguée. Information confidentielle.	Composition du composé asphaltique non divulguée. Information confidentielle.	Composition du composé asphaltique non divulguée. Information confidentielle.	Composition du composé asphaltique non divulguée. Information confidentielle.
Huile plastifiante (CAS n° 64742-52-5)					
Fines calcaires					
SBS					
Résine adhésive (CAS n° 64742-16-1)					
Produit ignifuge					
<b>Matériaux de surfacage (dessus/dessous)</b>					
Granules	-	-	-	-	26,9
Sable	2,16	9,35	2,46	17,93	0,003
Produit ignifuge	-	-	-	-	0,2
Pellicule PP transparente	0,29	0,18	0,14	0,08	0,1
Pellicule HDPE transparente	-	-	0,01	0,08	-
Pellicule siliconée détachable	-	0,28	0,94	0,09	-
Poudre de quartz (pour lignes de pose)	0,14	0,17	0,11	0,14	-
Papier siliconé	-	0,21	0,27	-	-
Feuille d'aluminium	-	-	-	-	0,02

Le Tableau 2 présente les parts des membranes de finition et de sous-couches en pourcentage (en masse) pour les quatre systèmes couverts par cette DEP.



Tableau 2 : Composition des systèmes de toiture en % de la masse

Système	Finition		Sous-couche		
	T	T	F	S	M
Appliqué au chalumeau, T/T	57 %	43 %	-	-	-
Fixé/appliqué au chalumeau, F/T	60 %	-	40 %	-	-
Autoadhésif/appliqué au chalumeau, S/T	62 %	-	-	38 %	-
Pose à l'asphalte/appliqué au chalumeau, M/T	64 %	-	-	-	36 %

### Procédé de fabrication

#### Membranes de finition SBS

La fabrication de membranes de finition de bitume modifié au polymère SBS implique la saturation d'une armature, composée de fibre de verre, de polyester non tissé ou d'une combinaison des deux, et le revêtement de l'armature avec du bitume modifié au polymère. Le bitume modifié au polymère est fabriqué en mélangeant des proportions appropriées de bitume, de polymères et de calcaire ou d'un autre stabilisant minéral approprié. Un matériau de surfacage approprié est appliqué. Les membranes de finition SBS utilisent généralement un revêtement de surface aux granules minéraux colorés. Une pellicule mince de polyoléfine est appliquée en tant qu'agent antiadhésif sur la surface inférieure de la membrane de finition. Le produit est refroidi, conditionné en rouleaux et emballé pour l'expédition.

#### Membranes de sous-couche SBS

La fabrication de membranes de sous-couche de bitume modifié au polymère SBS implique la saturation d'une armature, composée de fibre de verre, de polyester non tissé ou d'une combinaison des deux, et le revêtement de l'armature avec du bitume modifié au polymère. Le bitume modifié au polymère est fabriqué en mélangeant des proportions appropriées de bitume, de polymères et de calcaire ou d'un autre stabilisant minéral approprié. Une pellicule mince de polyoléfine est appliquée en tant qu'agent antiadhésif sur le haut de la membrane de sous-couche. Sa surface inférieure peut être recouverte d'une fine matière minérale (telle que du sable), d'une mince pellicule de polyoléfine ou d'une pellicule antiadhérente opaque, selon la méthode d'installation. Le produit est refroidi, conditionné en rouleaux et emballé pour l'expédition.

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

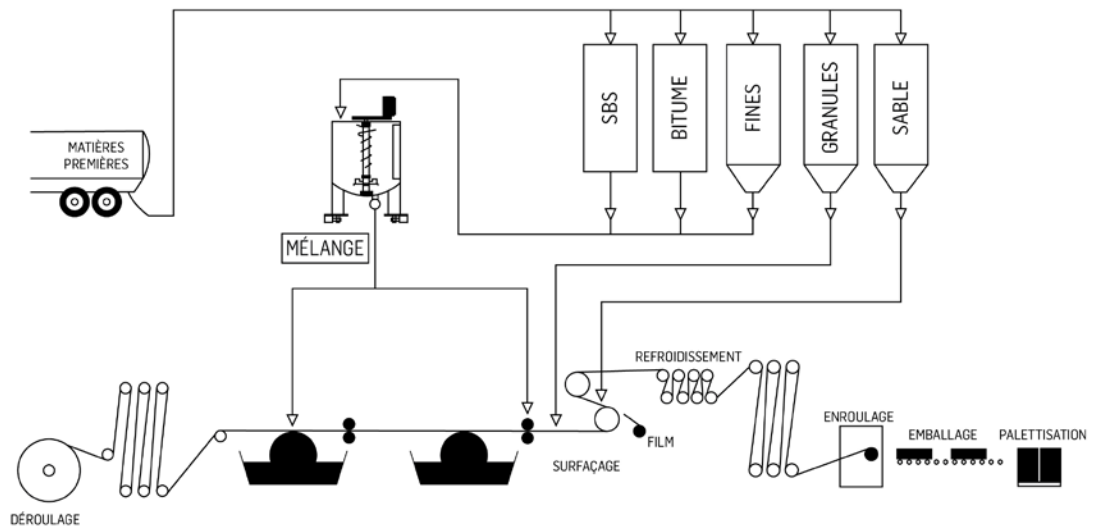


Figure 1 : Diagramme du processus de fabrication de la membrane de bitume modifié au polymère



## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

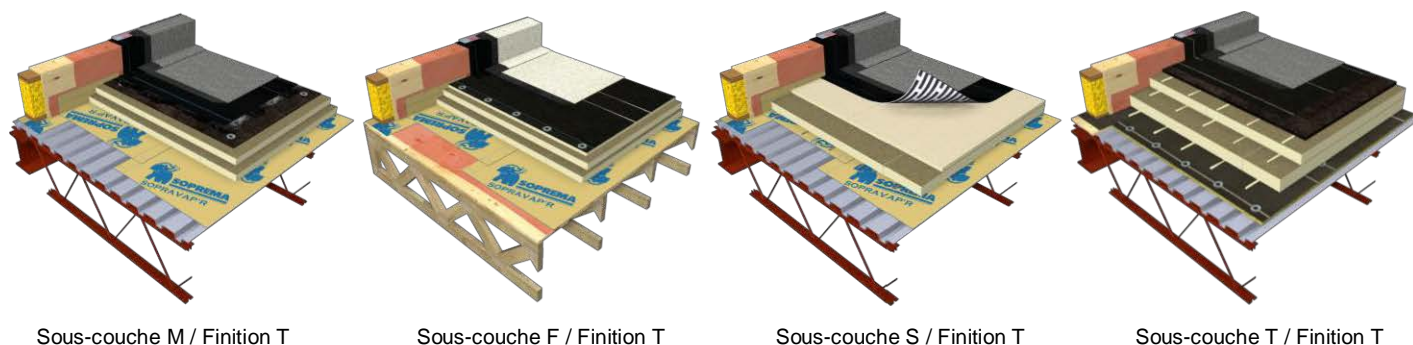


### MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

#### Installation

Pour cette DEP, une membrane de toiture de bitume modifié au polymère SBS appliquée au chalumeau comprend une membrane de sous-couche et une membrane de finition. L'installation des membranes SBS au chalumeau nécessite que la membrane de sous-couche de bitume modifié au polymère SBS soit déroulée directement sur la surface du toit et fixée à l'aide d'asphalte chaud, d'une fixation mécanique dans le joint, d'une autoadhésion ou d'un soudage au chalumeau. Quelle que soit la méthode d'installation de la membrane de sous-couche, la membrane de finition de bitume modifié au polymère SBS est soudée au chalumeau directement sur la membrane de sous-couche. Des granulés minéraux sont appliqués au débordement de bitume (la portion qui a migré hors des joints de la membrane de finition) pour le protéger des rayons UV et pour des raisons esthétiques.



**Figure 2 : Exemples de systèmes de membrane de toiture de bitume modifié au polymère SBS avec une membrane de finition soudée au chalumeau**

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



**MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE**  
 INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Les tableaux suivants présentent les composants des systèmes SBS appliqués au chalumeau typiques, identiques à ceux présentés dans l'étude d'ARMA (Asphalt Roofing Manufacturers Association) (thinkstep inc., 2015). La couverture effective inclut le chevauchement requis des membranes, tandis que le taux de rejet tient compte des matériaux gaspillés lors de l'installation.

**Tableau 3 : Appliqué au chalumeau, détails d'installation T/T**

	Poids du matériau [kg/m <sup>2</sup> ]	Couverture effective [m <sup>2</sup> de matériau / 1 m <sup>2</sup> de toiture]	Taux de rejet	Quantité requise de matériau [kg / 1 m <sup>2</sup> ]
<b>Intrants</b>				
Membrane de finition T	4,64	1,10	5 %	5,27
Sous-couche T	3,46	1,10	5 %	3,93
Solin	0,095	S.O.	10 %	0,11
Granules (aux joints)	0,08	S.O.	-	0,08
Énergie thermique du propane	2,4 (MJ)	S.O.	-	2,4 (MJ)
<b>Extrants<sup>1</sup></b>				
Système installé				8,93
Déchets				0,45
COVNM (de l'application au chalumeau)	0,01	S.O.	-	0,01

<sup>1</sup> Exclut les émissions de combustion dues à l'utilisation de propane.

**Tableau 4 : Fixé/appliqué au chalumeau, détails d'installation F/T**

	Poids du matériau [kg/m <sup>2</sup> ]	Couverture effective [m <sup>2</sup> de matériau / 1 m <sup>2</sup> de toiture]	Taux de rejet	Quantité requise de matériau [kg / 1 m <sup>2</sup> ]
<b>Intrants</b>				
Membrane de finition T	4,64	1,10	5 %	5,27
Sous-couche F	3,11	1,1	5 %	3,53
Fixations	0,128	S.O.	-	0,13
Solins	0,095	S.O.	10 %	0,10
Granules (aux joints)	0,08	S.O.	-	0,08
Énergie thermique du propane	1,1 (MJ)	S.O.	-	1,1 (MJ)
<b>Extrants<sup>1</sup></b>				
Système installé				8,66
Déchets				0,44
COVNM (de l'application au chalumeau)	0,005	S.O.	-	0,005

<sup>1</sup> Exclut les émissions de combustion dues à l'utilisation de propane.

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Tableau 5 : Autoadhésif/appliqué au chalumeau, détails d'installation S/T

	Poids du matériau [kg/m <sup>2</sup> ]	Couverture effective [m <sup>2</sup> de matériau / 1 m <sup>2</sup> de toiture]	Taux de rejet	Quantité requise de matériau [kg / 1 m <sup>2</sup> ]
<b>Intrants</b>				
<b>Membrane de finition T</b>	4,64	1,10	5 %	5,27
<b>Sous-couche S</b>	2,91	1,1	5 %	3,30
<b>Apprêt</b>	0,128	S.O.	-	0,18
<b>Solins</b>	0,095	S.O.	10 %	0,10
<b>Granules (aux joints)</b>	0,08	S.O.	-	0,08
<b>Énergie thermique du propane</b>	1,1 (MJ)	S.O.	-	1,1 (MJ)
<b>Extrants<sup>1</sup></b>				
<b>Système installé</b>				8,39
<b>Déchets (incluant le papier siliconé)</b>				0,46
<b>Émission d'acétone (de l'apprêt)</b>	0,034	S.O.	-	0,034
<b>Émission de naphte (de l'apprêt)</b>	0,057	S.O.	-	0,057
<b>COVNM (de l'application au chalumeau)</b>	0,005	S.O.	-	0,005

<sup>1</sup> Exclut les émissions de combustion dues à l'utilisation de propane.

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Tableau 6 : Pose à l'asphalte/appliqué au chalumeau, détails d'installation M/T

	Poids du matériau [kg/m <sup>2</sup> ]	Couverture effective [m <sup>2</sup> de matériau / 1 m <sup>2</sup> de toiture]	Taux de rejet	Quantité requise de matériau [kg / 1 m <sup>2</sup> ]
<b>Intrants</b>				
Membrane de finition T	4,64	1,10	5 %	5,27
Sous-couche M	2,62	1,1	5 %	3,00
Pose de l'asphalte <sup>1</sup>	1,22	S.O.	5 %	0,18
Solins	0,095	S.O.	10 %	0,10
Granules (aux joints)	0,08	S.O.	-	0,08
Énergie thermique du propane (chalumeau)	1,1 (MJ)	S.O.	-	1,1 (MJ)
Énergie thermique du propane (fondeurs)	1,3 (MJ)	S.O.	-	1,3 (MJ)
Diesel (pompe au toit <sup>2</sup> )	2,5 × 10 <sup>-4</sup> (MJ)	S.O.		2,5 × 10 <sup>-4</sup> (MJ)
<b>Extrants<sup>3</sup></b>				
Système installé				9,24
Rejets				0,47
COVNM (de l'application au chalumeau)	0,005	S.O.	-	0,005
COVNM (du fondeur à asphalte) <sup>4</sup>	0,004	S.O.	-	0,004

<sup>1</sup> 1,22 kg/1 m<sup>2</sup> par couche.

<sup>2</sup> Hypothèse fondée sur un immeuble de quatre étages<sup>1</sup>, chaque étage ayant 3,95 m de hauteur<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Exclut les émissions de combustion dues à l'utilisation de propane et de diesel.

<sup>4</sup> 3,1 kg de COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) / tonne métrique d'asphalte.

### Fin de vie

En fin de vie, la membrane à faible pente est retirée manuellement, souvent à l'aide de pelles à couverture. Les débris sont collectés et transportés hors du site par camion. Les déchets sont acheminés vers une décharge.

<sup>1</sup> <https://www.eia.gov/consumption/commercial/data/2012/bc/cfm/b6.php>

<sup>2</sup> [http://www.pnl.gov/main/publications/external/technical\\_reports/PNNL-20380.pdf](http://www.pnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-20380.pdf)



## Analyse du cycle de vie – Systèmes et modélisation de produits

### Unité déclarée

L'unité déclarée de cette étude est 1 m<sup>2</sup> (10,8 pi<sup>2</sup>) de la membrane de toiture installée. Le flux de référence associé (la quantité de matériau nécessaire pour atteindre l'unité déclarée pour chaque système) est indiqué ci-dessous.

Tableau 7 : Flux de référence du système de toiture

Système	Poids des systèmes installés (y compris les chevauchements, les pertes et les autres matières auxiliaires) [kg/1 m <sup>2</sup> ]
Appliqué au chalumeau, T/T	8,93
Fixé/appliqué au chalumeau, F/T	8,66
Autoadhésif/appliqué au chalumeau, S/T	8,39
Posé à l'asphalte/appliqué au chalumeau, M/T	9,24

### Limites du cycle de vie des systèmes

L'étude comprend les étapes suivantes du cycle de vie : production, installation, transport et fin de vie. Le Tableau 8 décrit les modules inclus dans l'étude, conformément à la norme EN 15804 et aux PCR référencés (ASTM, 2014). L'étape d'utilisation étant exclue, aucune durée de vie de référence n'est spécifiée pour les systèmes à l'étude.

Tableau 8 : Modules des systèmes

DESCRIPTION DU MODULE DU SYSTÈME (X = INCLUS DANS LES ACV; MND = MODULE NON DÉCLARÉ)																
ÉTAPE DU PRODUIT		ÉTAPE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION			ÉTAPE D'UTILISATION								ÉTAPE DE FIN DE VIE			
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Processus de construction et d'installation	Utilisation	Entretien	Réparation	Remplacement	Remise à neuf	Utilisation d'énergie opérationnelle	Utilisation d'eau opérationnelle	Déconstruction et démolition	Transport	Traitement des déchets	Élimination	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Hypothèses

L'analyse est fondée sur les hypothèses suivantes :

- Les granules minéraux peuvent être fabriqués dans une variété de couleurs, ce qui affecte la composition du revêtement de granules minéraux requis. Les granules minéraux blancs ont été choisis comme produits représentatifs pour cette étude, car le pigment utilisé pour les produits blancs, le dioxyde de titane, a généralement un impact plus important que les autres pigments; ainsi, l'utilisation du blanc est une hypothèse conservatrice.
- En raison du manque de données disponibles, certaines données documentaires de base indirectes ont été utilisées, en particulier dans le contexte de la portée géographique de l'étude.

### Critères de seuil

Aucun critère de seuil n'a été appliqué à cette étude. Toutes les données rapportées ont été intégrées et modélisées avec les meilleures données disponibles sur l'inventaire du cycle de vie.

### Transport

Les distances moyennes de transport et les modes de transport sont inclus pour le transport des matières premières, des matières d'exploitation et des matières auxiliaires vers les sites de production et d'installation.

En ce qui concerne la distribution, les différentes distances pour le transport entre les quatre installations et leurs centres de distribution respectifs ainsi que la distance moyenne entre les centres de distribution et les chantiers de construction sont prises en compte.

**Tableau 9 : Distance pondérée des quatre installations jusqu'aux centres de distribution**

Distances de transport pondérées	Kilométrage (millage) par camion
<b>Finition T</b>	629 (391)
<b>Sous-couche T</b>	755 (469)
<b>Sous-couche F</b>	687 (427)
<b>Sous-couche S</b>	608 (378)
<b>Sous-couche M</b>	739 (459)

Le transport des produits finis (du centre de distribution au chantier de construction) et des déchets (du chantier de construction au site d'enfouissement) ont été évalués à 32,2 km (20 miles).

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Couverture temporelle, technologique et géographique

---

**Temporelle** : Toutes les données primaires ont été recueillies sur une période de 12 mois au cours des années 2014 à 2015. Toutes les données secondaires proviennent des bases de données GaBi 2016 et sont représentatives des années 2007 à 2016, à l'exception des informations sur l'oxydation de l'asphalte pour lesquelles la seule source disponible datait de 1977. Comme l'étude est destinée à représenter les systèmes de produits pour l'année de référence 2015, la représentativité temporelle est considérée comme élevée.

**Technologique** : Toutes les données primaires et secondaires ont été modélisées pour être spécifiques aux technologies ou aux combinaisons de technologies à l'étude. Lorsque les données spécifiques à la technologie n'étaient pas disponibles, des données indirectes ont été utilisées. La représentativité technologique est considérée comme élevée.

**Géographique** : La couverture géographique représentée par cette étude est celle des États-Unis et du Canada. Lorsque les données documentaires des États-Unis n'étaient pas facilement disponibles, des données européennes ou mondiales ont été utilisées comme données indirectes, en fonction de leur pertinence et de leur disponibilité. La représentativité géographique est considérée comme élevée.

### Données documentaires

---

Le modèle d'analyse du cycle de vie a été créé à l'aide de GaBi ts pour l'ingénierie du cycle de vie, un logiciel développé par thinkstep AG. La base de données GaBi 2016 fournit les données d'inventaire du cycle de vie pour plusieurs matériaux bruts et de procédé obtenues à partir du système d'informations documentaires. Les données secondaires, tirées de la documentation pertinente, proviennent de sources variées datant de 1977 (informations sur l'oxydation de l'asphalte) à 2016.

### Qualité des données

---

Puisque les données de premier plan pertinentes sont des données primaires ou modélisées à partir des sources d'informations principales du propriétaire de la technologie, aucune précision supplémentaire ne peut être accessible pour ce produit. Toutes les données primaires ont été recueillies avec le même niveau de détail, tandis que toutes les données documentaires ont été extraites des bases de données GaBi 2016, à l'exception de la production de granules et de l'oxydation de l'asphalte. L'allocation et d'autres choix méthodologiques ont été faits de manière cohérente pour l'ensemble du modèle.

### L'allocation

---

Étant donné que plusieurs produits sont souvent fabriqués dans la même usine, les sites participants ont utilisé l'allocation (selon la masse) pour communiquer les données en raison de l'impact sur l'environnement du procédé industriel (consommation d'énergie, émissions, etc.) qui est principalement régi par les sorties de matériaux (selon la masse) de chaque sous-procédé.

On suppose que tous les déchets d'emballage générés lors de l'installation ainsi que 40 % des palettes en bois qui ont été utilisées pour l'expédition des produits sont envoyés à la décharge, et le système est crédité pour les économies d'électricité générées par la combustion des gaz de décharge.

Les impacts dus à l'utilisation de matériaux recyclés lors de la fabrication ne proviennent que des traitements ultérieurs requis lors du procédé de recyclage. Lorsqu'une méthode de recyclage interne est utilisée pour créer d'autres produits, une allocation en fonction de la masse des coproduits est effectuée et toutes les étapes de traitement supplémentaires requises pour l'utilisation des matériaux récupérés sont comptabilisées. On présume, de manière conservatrice, que tous les matériaux de toiture éliminés à la fin du cycle de vie sont envoyés à la décharge.

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Analyse du cycle de vie – Résultats et analyse

Les déclarations environnementales de produit (DEP) créées en vertu d'une PCR (*Product Category Rule*) différente ne sont pas comparables. De plus, les DEP basées sur une unité déclarée ne doivent pas être utilisées pour des comparaisons entre les produits, indépendamment des DEP utilisant les mêmes PCR.

Les impacts environnementaux, la consommation d'énergie primaire, les ressources matérielles et la production de déchets associés à la membrane de toiture installée sont présentés ci-dessous pour les étapes de production, d'installation et de fin de vie de tous les systèmes traités dans cette DEP. Les résultats de consommation d'énergie primaire sont exprimés en pouvoir calorifique supérieur (PCS) selon les PCR. L'énergie renouvelable est négative pour l'installation en raison du crédit accordé pour la réutilisation des palettes.

Tableau 10 : Résultats pour un système appliqué au chalumeau, T/T, pour 1 m<sup>2</sup> de toiture installée

Indicateur	Unité	Production (A1-A3)	Transport (A4)	Installation (A5)	Fin de vie (C1-C4)
<b>Catégories d'impact TRACI 2.1</b>					
Potentiel de réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> -équiv.	6,75	0,512	0,739	0,416
Potentiel d'acidification	kg SO <sub>2</sub> -équiv.	0,0226	0,00245	0,00157	0,00197
Potentiel d'eutrophisation	kg N-équiv.	0,00180	2,28 × 10 <sup>-4</sup>	1,06 × 10 <sup>-4</sup>	1,14 × 10 <sup>-4</sup>
Potentiel de formation de smog	kg O <sub>3</sub> -équiv.	0,382	0,0780	0,0512	0,0396
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11-	7,56 × 10 <sup>-10</sup>	3,47 × 10 <sup>-12</sup>	3,71 × 10 <sup>-9</sup>	8,29 × 10 <sup>-12</sup>
<b>Consommation totale d'énergie primaire</b>					
Fossile non renouvelable	MJ (PCS)	334	7,62	6,69	6,88
Nucléaire non renouvelable	MJ (PCS)	6,69	0,0302	0,129	0,161
Renouvelable (solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique)	MJ (PCS)	6,41	0,115	0,104	0,398
Renouvelable (biomasse)	MJ (PCS)	0,162	-	-0,0975	-
<b>Consommation de ressources matérielles</b>					
Ressources matérielles non renouvelables	kg	11,7	0,0280	1,07	2,13
Ressources matérielles renouvelables	kg	4140	21,8	25,1	205
Consommation d'eau (eau douce nette)	L	26,6	1,44	0,141	1,02
Déchets non dangereux générés	kg	0,559	2,40 × 10 <sup>-4</sup>	0,549	8,96
Déchets dangereux générés	kg	5,08 × 10 <sup>-5</sup>	9,09 × 10 <sup>-9</sup>	2,74 × 10 <sup>-6</sup>	1,23 × 10 <sup>-8</sup>



# DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Tableau 11 : Résultats pour un système fixé/appliqué au chalumeau, F/T, pour 1 m<sup>2</sup> de toiture installée

Indicateur	Unité	Production (A1-A3)	Transport (A4)	Installation (A5)	Fin de vie (C1-C4)
<b>Catégories d'impact TRACI 2.1</b>					
Potentiel de réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> -équiv.	6,44	0,469	0,913	0,404
Potentiel d'acidification	kg SO <sub>2</sub> -équiv.	0,0208	0,00224	0,00217	0,00191
Potentiel d'eutrophisation	kg N-équiv.	0,00173	2,09 × 10 <sup>-4</sup>	1,36 × 10 <sup>-4</sup>	1,10 × 10 <sup>-4</sup>
Potentiel de formation de smog	kg O <sub>3</sub> -équiv.	0,367	0,0715	0,0393	0,0384
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11-équiv.	7,40 × 10 <sup>-10</sup>	3,18 × 10 <sup>-12</sup>	5,14 × 10 <sup>-9</sup>	8,04 × 10 <sup>-12</sup>
<b>Consommation totale d'énergie primaire</b>					
Fossile non renouvelable	MJ (PCS)	315	6,98	8,03	6,67
Nucléaire non renouvelable	MJ (PCS)	6,58	0,0277	0,175	0,156
Renouvelable (solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique)	MJ (PCS)	6,79	0,105	0,341	0,386
Renouvelable (biomasse)	MJ (PCS)	0,156	-	-0,0936	-
<b>Consommation de ressources matérielles</b>					
Ressources matérielles non renouvelables	kg	11,6	0,0256	1,75	2,07
Ressources matérielles renouvelables	kg	4 390	20,0	24,9	199
Consommation d'eau (eau douce nette)	L	26,9	1,32	0,780	0,987
Déchets non dangereux générés	kg	0,568	2,20 × 10 <sup>-4</sup>	0,544	8,69
Déchets dangereux générés	kg	5,08 × 10 <sup>-5</sup>	8,33 × 10 <sup>-9</sup>	2,74 × 10 <sup>-6</sup>	1,19 × 10 <sup>-8</sup>

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Tableau 12 : Résultats pour un système autoadhésif/appliqué au chalumeau, S/T, pour 1 m<sup>2</sup> de toiture installée

Indicateur	Unité	Production (A1-A3)	Transport (A4)	Installation (A5)	Fin de vie (C1-C4)
<b>Catégories d'impact TRACI 2.1</b>					
Potentiel de réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> -équiv.	6,26	0,436	0,992	0,391
Potentiel d'acidification	kg SO <sub>2</sub> -équiv.	0,0215	0,00209	0,00259	0,00185
Potentiel d'eutrophisation	kg N-équiv.	0,0016	1,94 × 10 <sup>-4</sup>	1,90 × 10 <sup>-4</sup>	1,07 × 10 <sup>-4</sup>
Potentiel de formation de smog	kg O <sub>3</sub> -équiv.	0,373	0,0665	0,064	0,0372
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11-équiv.	6,64 × 10 <sup>-10</sup>	2,96 × 10 <sup>-12</sup>	5,89 × 10 <sup>-9</sup>	7,79 × 10 <sup>-12</sup>
<b>Consommation totale d'énergie primaire</b>					
Fossile non renouvelable	MJ (PCS)	324	6,49	17,9	6,46
Nucléaire non renouvelable	MJ (PCS)	6,00	0,0258	0,366	0,151
Renouvelable (solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique)	MJ (PCS)	6,87	0,0977	0,82	0,374
Renouvelable (biomasse)	MJ (PCS)	0,158	0	-0,0907	0
<b>Consommation de ressources matérielles</b>					
Ressources matérielles non renouvelables	kg	11,0	0,0238	1,35	2,00
Ressources matérielles renouvelables	kg	4420	18,6	250	193
Consommation d'eau (eau douce nette)	L	25,9	1,23	1,17	0,956
Déchets non dangereux générés	kg	0,607	2,05 × 10 <sup>-4</sup>	0,568	8,41
Déchets dangereux générés	kg	5,08 × 10 <sup>-5</sup>	7,75 × 10 <sup>-9</sup>	2,75 × 10 <sup>-6</sup>	1,15 × 10 <sup>-8</sup>

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Tableau 13 : Résultats pour un système posé à l'asphalte/appliqué au chalumeau, M/T, pour 1 m<sup>2</sup> de toiture installée

Indicateur	Unité	Production (A1-A3)	Transport (A4)	Installation (A5)	Fin de vie (C1-C4)
<b>Catégories d'impact TRACI 2.1</b>					
Potentiel de réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> -équiv.	6,27	0,455	1,17	0,431
Potentiel d'acidification	kg SO <sub>2</sub> -équiv.	0,02053	0,00217	0,00383	0,00204
Potentiel d'eutrophisation	kg N-équiv.	0,00165	2,03 × 10 <sup>-4</sup>	2,08 × 10 <sup>-4</sup>	1,17 × 10 <sup>-4</sup>
Potentiel de formation de smog	kg O <sub>3</sub> -équiv.	0,340	0,069	0,087	0,041
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11-équiv.	7,08 × 10 <sup>-10</sup>	3,08 × 10 <sup>-12</sup>	3,69 × 10 <sup>-9</sup>	8,58 × 10 <sup>-12</sup>
<b>Consommation totale d'énergie primaire</b>					
Fossile non renouvelable	MJ (PCS)	269	6,29	66,7	6,57
Nucléaire non renouvelable	MJ (PCS)	6,24	0,0269	0,327	0,167
Renouvelable (solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique)	MJ (PCS)	5,82	0,102	0,261	0,412
Renouvelable (biomasse)	MJ (PCS)	0,137	-	-0,0820	-
<b>Consommation de ressources matérielles</b>					
Ressources matérielles non renouvelables	kg	11,3	0,025	1,07	2,21
Ressources matérielles renouvelables	kg	3 708	0,204	123	212
Consommation d'eau (eau douce nette)	L	24,5	1,28	0,76	1,05
Déchets non dangereux générés	kg	5,13 × 10 <sup>-5</sup>	8,07 × 10 <sup>-9</sup>	7,42 × 10 <sup>-8</sup>	1,27 × 10 <sup>-8</sup>
Déchets dangereux générés	kg	0,608	2,13 × 10 <sup>-4</sup>	0,553	9,27

## Informations environnementales supplémentaires

### Toiture durable

Certains font la promotion des toitures durables en se concentrant uniquement sur les toits verts et les toits réfléchissants. La conception de toitures avec la durabilité comme objectif implique plus que le choix de la membrane et ses détails. Cela consiste à incorporer des matériaux et des détails qui prolongent la durée de vie du système de toiture au-delà de la durée de vie actuellement admise et à proposer des options de réhabilitation futures pour réduire la consommation de nouvelles ressources et retarder la démolition. La conception visant la récupération durable après une défaillance prématurée doit faire partie du concept initial. De façon réaliste, il faut s'attendre à ce qu'une partie du toit se détériore à un moment donné pour une raison quelconque. La récupération durable minimise l'impact des dommages, en plus de réduire le gaspillage de matériaux et la consommation de nouveaux matériaux. Elle facilite également la réparation et renouvelle les performances de la toiture.

Les membranes de bitume modifié permettent leur recouvrement ou leur resurfaçage à la fin de leur vie utile. Une fois que l'étanchéité de la membrane en place a été vérifiée ou que des réparations mineures ont été effectuées si nécessaire, l'ajout d'une membrane de finition de bitume modifié au polymère SBS peut facilement être effectué.

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



**MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE**  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

Cela ne veut pas dire que les principes liés aux « cool roofs » doivent être négligés. L'atténuation des îlots de chaleur urbains devrait guider la conception et les spécifications des assemblages de toits, tout comme la conservation de l'énergie, la durabilité, la résilience, la consommation de matières premières et la réduction des déchets.

Des options de toiture réfléchissante sont offertes pour pratiquement tous les toits et bâtiments. En raison de la longévité des toitures d'asphalte, les produits à base d'asphalte offrent un excellent rapport qualité-prix pour les propriétaires de maisons et de bâtiments. Les membranes de bitume modifié offrent différents niveaux de réflectivité et ont démontré leur capacité à conserver des niveaux de réflectivité élevés tout au long de leur durée de vie (selon le Cool Roof Rating Council, [www.coolroofs.org](http://www.coolroofs.org)).

### Résultats par composant individuel

La consommation de ressources matérielles, la demande d'énergie primaire, les impacts environnementaux et les résultats de production de déchets associés à chaque composant individuel (à l'exclusion des matériaux auxiliaires utilisés lors de l'installation) du système de toiture sont présentés ci-dessous pour l'étape de fabrication (A1-A3).

**Tableau 14 : Résultats des impacts de l'étape de fabrication (A1-A3) sur chaque composant du système, par 1 m<sup>2</sup> de composant individuel**

Catégorie d'impacts	Unité	Sous-couche (T)	Sous-couche (F)	Sous-couche (S)	Sous-couche (M)	Finition (T)
<b>Catégories d'impact TRACI 2.1</b>						
<b>Potentiel de réchauffement climatique</b>	kg CO <sub>2</sub> -équiv.	2,65	2,37	2,22	2,02	3,31
<b>Potentiel d'acidification</b>	kg SO <sub>2</sub> - équiv.	0,00908	0,00749	0,00814	0,00707	0,0108
<b>Potentiel d'eutrophisation</b>	kg N- équiv.	6,90 × 10 <sup>-4</sup>	6,23 × 10 <sup>-4</sup>	5,12 × 10 <sup>-4</sup>	5,43 × 10 <sup>-4</sup>	8,98 × 10 <sup>-4</sup>
<b>Potentiel de formation de smog</b>	kg O <sub>3</sub> - équiv.	0,147	0,134	0,140	0,107	0,189
<b>Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone</b>	kg CFC-11-équiv.	2,81 × 10 <sup>-10</sup>	2,66 × 10 <sup>-10</sup>	2,00 × 10 <sup>-10</sup>	2,32 × 10 <sup>-10</sup>	3,86 × 10 <sup>-10</sup>
<b>Consommation totale d'énergie primaire</b>						
<b>Fossile non renouvelable</b>	MJ (PCS)	137	120	128	95,7	158
<b>Nucléaire non renouvelable</b>	MJ (PCS)	2,49	2,39	1,88	2,04	3,41
<b>Renouvelable (solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique)</b>	MJ (PCS)	2,28	2,62	2,69	1,71	3,37
<b>Renouvelable (biomasse)</b>	MJ (PCS)	0,0618	0,0561	0,0577	0,0479	0,0815
<b>Consommation de ressources matérielles</b>						
<b>Ressources matérielles non renouvelables</b>	kg	3,62	3,52	2,96	3,18	6,71
<b>Ressources matérielles renouvelables</b>	kg	1 380	1 600	1 630	961	2 270
<b>Consommation d'eau (eau douce nette)</b>	kg	9,44	9,69	8,78	7,31	14,0
<b>Déchets non dangereux générés</b>	L	0,124	0,132	0,166	0,161	0,369
<b>Déchets dangereux générés</b>	kg	1,35 × 10 <sup>-7</sup>	1,19 × 10 <sup>-7</sup>	1,30 × 10 <sup>-7</sup>	9,43 × 10 <sup>-8</sup>	4,47 × 10 <sup>-5</sup>

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE BITUME MODIFIÉ AU POLYMÈRE SBS POUR TOITURE  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Selon ISO 14025

### Références

- Asphalt Institute; Eurobitume. (2011). *The Bitumen Industry – A Global Perspective* (L'industrie du bitume – Une perspective globale), deuxième édition.
- ASTM (2014). *Product Category Rules for Preparing an Environmental Product Declaration for Product Group: Asphalt Shingles, Built-up Asphalt Membrane Roofing and Modified Bituminous Membrane Roofing* (Règles liées à la catégorie de produit pour l'établissement d'une déclaration environnementale de produit pour un groupe de produits : bardeaux d'asphalte, toiture multicouche à membrane d'asphalte et toiture à membrane de bitume modifié).  
[http://www.astm.org/CERTIFICATION/DOCS/152.PCR\\_ASTM\\_Ashphalt\\_Roofing\\_PCR\\_073114.pdf](http://www.astm.org/CERTIFICATION/DOCS/152.PCR_ASTM_Ashphalt_Roofing_PCR_073114.pdf).
- thinkstep. (2016). Documentation de base de données GaBi pour l'analyse du cycle de vie. Extrait de thinkstep AG: <http://database-documentation.gabi-software.com>.
- thinkstep AG. (2015). Rapport de l'ARMA intitulé *Life Cycle Assessment of Asphalt Roofing Systems* (Évaluation du cycle de vie des systèmes de toiture d'asphalte).
- EPA É.-U. (2000). EPA É.-U. *Area Source Category Method Abstract – Asphalt Roofing Kettles* (Résumé de la méthode de catégorisation de la zone source – Chaudières à asphalte pour les toitures). <http://www.epa.gov/ttnchie1/eiip/techreport/volume03/asphalt.pdf>.

### Réalisation de l'ACV



thinkstep

La DEP et l'ACV documentaire ont été préparées par thinkstep inc.

**thinkstep inc.**

170 Milk Street, 3<sup>rd</sup> Floor

Boston, MA 02109

[info@thinkstep.com](mailto:info@thinkstep.com); [www.thinkstep.com](http://www.thinkstep.com)

### Coordonnées



**SOPREMA**<sup>®</sup>

**SOPREMA**

310, Quadral Drive

Wadsworth, OH 44281

Téléphone : 330 334-0066

[www.soprema.us](http://www.soprema.us)

**SOPREMA**

1688, J.-B. Michaud,

Drummondville, Québec J2C 8E9

Téléphone : 1 877 MAMMOUTH

[www.soprema.ca](http://www.soprema.ca)

