

## DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

# MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA

INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Membrane de toiture pour toits à faible pente s'installant au chalumeau au propane et composée d'une membrane de finition ainsi que d'une membrane de sous-couche en bitume modifié au PPA.



L'Asphalt Roofing Manufacturers Association (ARMA) est une association commerciale représentant les entreprises de fabrication de toitures bitumées d'Amérique du Nord et leurs fournisseurs de matières premières. L'Association englobe la majorité des fabricants nord-américains de bardeaux d'asphalte et de systèmes de membranes de toiture bitumée pour toits à faible pente. Les informations recueillies par ARMA concernant les matériaux et pratiques modernes de toiture bitumée sont communiquées aux responsables des bâtiments et des codes, ainsi qu'aux organismes de réglementation et aux corps de métier connexes. Vouée à l'avancement, de l'industrie de la toiture bitumée ARMA est fière du rôle qu'elle joue dans la promotion de la toiture bitumée auprès des membres de l'industrie de la construction et du public.

ARMA a pour mission d'assurer la viabilité à long terme de l'industrie de la toiture bitumée ainsi que de promouvoir et développer les intérêts de l'industrie de la toiture bitumée en misant sur l'expertise collective de ses membres



# DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

## 1. Contenu de la DEP

|   |  |
|---|--|
| NOM, ADRESSE, LOGO ET SITE WEB DU PROGRAMME ET DU RESPONSABLE DE LA DEP   | UL ENVIRONMENT<br>333 PFINGSTEN RD, NORTHBROOK, IL 60062   |
| INSTRUCTIONS GÉNÉRALES DU PROGRAMME ET NUMÉRO DE VERSION  | Règles applicable aux opérateurs de programmes v 2.7 2022  |
| NOM ET ADRESSE DU FABRICANT   | Asphalt Roofing Manufacturers Association, 2331 Rock Spring Road, Forest Hill, MD 21050  |
| NUMÉRO DE LA DÉCLARATION  | 4789862118.107.1   |
| PRODUIT FAISANT L'OBJET DE LA DÉCLARATION ET UNITÉ FONCTIONNELLE OU UNITÉ DÉCLARÉE  | Membrane de toiture de bitume modifié au PPA (installation : s'appliquant au chalumeau)  |
| RCP DE RÉFÉRENCE ET NUMÉRO DE VERSION   | Partie A : Règles de calcul de l'analyse du cycle de vie et exigences relatives aux rapports (ULE, 2022) ; Partie B : Exigences de DEP pour les bardeaux d'asphalte, les couvertures à membrane bitumeuse multicouche et les membrane de bitume modifié (ULE, 2021). |
| DESCRIPTION DE L'APPLICATION/UTILISATION DU PRODUIT   | 1 m <sup>2</sup> de membrane de toiture de bitume modifié au PPA (installation : s'appliquant au chalumeau)  |
| MARCHÉS D'APPLICATION   | Amérique du Nord   |
| DATE D'ÉMISSION   | 1 <sup>er</sup> juillet 2023 (Mise à jour des données Février 2024)  |
| PÉRIODE DE VALIDITÉ   | 5 ans  |
| TYPE DE DEP   | Moyenne du secteur   |
| ÉTENDUE DE VARIABILITÉ DE L'ENSEMBLE DES DONNÉES  | 2014-2021  |
| CHAMP D'APPLICATION DE LA DEP   | De la fabrication au départ de l'usine avec des options (étapes de construction et de fin de vie)  |
| ANNÉE(S) DES DONNÉES PRIMAIRES RAPPORTÉES   | 2019   |
| LOGICIEL LCA ET NUMÉRO DE VERSION   | LCA for Experts (anciennement GaBi Professional) v10.7 (Sphera, 2023)  |
| BASE(S) DE DONNÉES LCI ET NUMÉRO DE VERSION   | Managed LCA Content (anciennement bases de données GaBi) CUP 2022.2  |
| MÉTHODOLOGIE LCIA ET NUMÉRO DE VERSION  | GIEC AR5 , CML-IA v4.8, et TRACI 2.1   |
| La vérification de la RCP a été réalisée par :  | Environnement UL<br>Comité d'examen de la RCP<br><a href="mailto:epd@ul.com">epd@ul.com</a>  |
| Cette déclaration a fait l'objet d'une vérification indépendante conformément à la norme ISO 14025:2006.<br><input type="checkbox"/> INTERNE <input type="checkbox"/> EXTERNE | Cooper McCollum, Environment UL <i>Cooper McCollum</i>   |
| Cette analyse du cycle de vie a été réalisée conformément à la norme ISO 14044 et à la RCP de référence par :   | Sphera   |
| Cette analyse du cycle de vie a été vérifiée de manière indépendante conformément à la norme ISO 14044 et à la RCP de référence par :   | Thomas P. Gloria, Industrial Ecology Consultants <i>Thomas P. Gloria</i>   |

### LIMITES

**Exclusions :** Les DEP n'indiquent pas que les critères de performance environnementale ou sociale sont atteints, et il pourrait y avoir des impacts qu'elles n'englobent pas. Les ACV ne visent généralement pas les impacts environnementaux de sites particuliers d'extraction de matières premières et n'ont pas pour rôle d'évaluer la toxicité pour la santé humaine. Les DEP peuvent servir de compléments, mais ne peuvent remplacer les outils et les certifications conçus pour aborder ces impacts et/ou fixer les seuils de performance - par exemple les certifications de Type 1, les évaluations et les déclarations en matière de santé, les évaluations d'impact environnemental.

**Exactitude des résultats :** Les DEP s'appuient régulièrement aux estimations des impacts et le niveau d'exactitude à estimer un effet diffère selon la gamme de produits et l'impact signalé.

**Comparabilité :** Les DEP issues de différents programmes peuvent ne pas être comparables. La conformité totale à une RCP ne permet de comparer les DEP que lorsque toutes les étapes du cycle de vie ont été prises en compte. Toutefois, des variations et des écarts sont possibles. Exemple de variations : des logiciels d'ACV et des ensembles de données de l'ICV de base différents peuvent conduire à des résultats différents en amont ou en aval des étapes du cycle de vie déclarées.



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

## 2. Informations générales

### 2.1. Description de l'entreprise / organisation

Les membres de l'ARMA suivants ont fourni des données pour le produit faisant l'objet du présent document :



CertainTeed  
[www.certainteed.com](http://www.certainteed.com)



GAF  
[www.gaf.com](http://www.gaf.com)



Holcim Building Envelope  
[www.holcimelevate.com](http://www.holcimelevate.com)



IKO  
[www.iko.com/](http://www.iko.com/)



Johns Manville  
[www.jm.com](http://www.jm.com)



POLYGLASS  
[www.polyglass.us](http://www.polyglass.us)



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

### 2.2. Description du Produit

La membrane de toiture pour toits à faible pente faisant l'objet de la présente étude se compose d'une membrane de finition et d'une membrane de sous-couche de bitume modifié au polypropylène atactique (PPA).

Le tableau 1 présente les spécifications de ces produits ainsi qu'une brève description. La figure 1 montre quelques exemples des différents ensembles de données inclus dans le processus de production.

**Tableau 1: Spécifications et description de la membrane de finition et de la membrane de sous-couche**

| COMPOSANTE                  | SPECIFICATION                         | DESCRIPTION  |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| Membrane de finition PPA    | ASTM D6222, D6223, CSA A123.23        | Armature de polyester et/ou de fibre de verre enduite de bitume modifié aux polymères et revêtue en surface de granules minéraux de couleur.   |
| Membrane de sous-couche PPA | ASTM D6222, D6223, D6509, CSA A123.23 | Armature de polyester et/ou de fibre de verre enduite de bitume modifié aux polymères.<br>Pellicule thermofusible appliquée en tant qu'agent antiadhésif sur les deux faces de la membrane de sous-couche. |



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

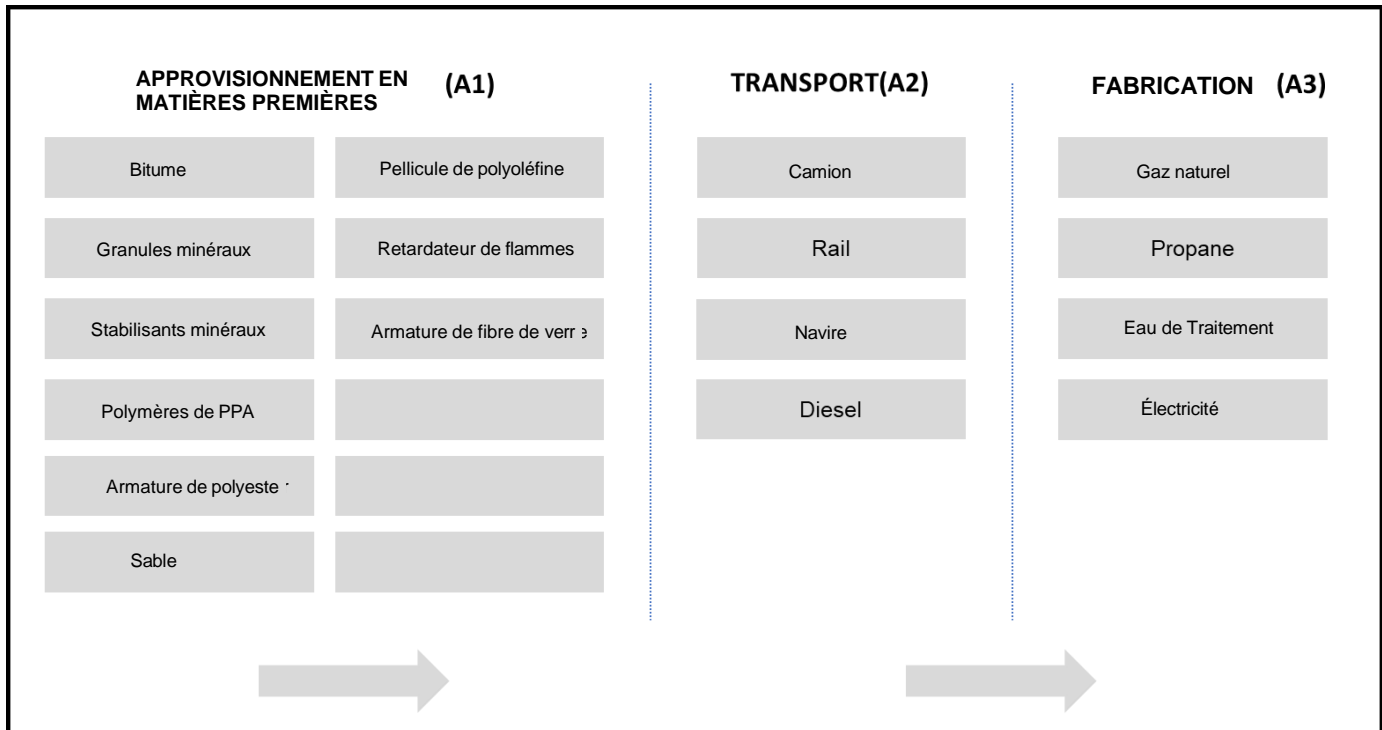


Figure 1 : Aperçu du processus de production

## 2.3. Moyenne des produits

Cette DEP représente un produit moyen de l'industrie. Les données de production au niveau des installations ont été recueillies auprès des membres participants de l'ARMA pour leurs installations respectives qui fabriquent ces produits. Une moyenne pondérée a ensuite été calculée sur la base des quantités produites en masse de chaque installation.

## 2.4. Application

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

En plus d'être esthétiques, abordables et fiables, les systèmes de toiture en bitume modifié sont réputés pour leur protection contre les conditions météorologiques, les températures extrêmes, les impacts et la circulation piétonnière. Les multiples couches de matériaux de couverture, y compris les renforts techniques, assurent la solidité et la durabilité. Il s'agit d'une solution polyvalente, capable de s'adapter à de nombreuses conceptions de toitures.

## 2.5. Composition des matériaux

Le tableau 2 indique la composition en pourcentage (en poids) des composants du système de toiture pour toits à faible pente. Les pourcentages indiqués entre parenthèses pour les composants représentent le pourcentage de poids de ces composants dans l'ensemble du système de toiture installé, qui comprend également le poids des matériaux d'installation. Par conséquent, la somme des pourcentages indiqués entre parenthèses peut ne pas être égale à 100 % en raison du poids des matériaux d'installation dans l'ensemble du système installé.



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

**Tableau 2 : Matériaux réguliers utilisés pour la fabrication des membranes de sous-couches et des membrane de finition en bitume modifié au PPA**

| LES MATÉRIAUX DE BASE  | POURCENTAGE EN POIDS DE CHAQUE COMPOSANT |
|--|--|
| <b>Membrane de finition de bitume modifiée au PPA (représentant 51% du système de toiture)</b>   |  |
| Bitume   | 36 %                                     |
| Granules minéraux  | 30 %                                     |
| Stabilisants minéraux  | 17 %                                     |
| Polymères de polypropylène atactique (PPA)   | 6 %                                      |
| Armature de fibre de verre / Polyester / composite   | 6 %                                      |
| Sable  | 4 %                                      |
| Retardateur de flammes   | <1 %                                     |
| Film plastique   | <1 %                                     |
| Talc   | <1 %                                     |
| <b>Membrane de sous-couche de bitume modifié au PPA (représentant 48% du système de toiture)</b> |  |
| Bitume   | 45 %                                     |
| Stabilisants minéraux  | 24 %                                     |
| Armature de fibre de verre / Polyester / composite   | 13 %                                     |
| Sable  | 4 %                                      |
| Polymères de polypropylène atactique (PPA)   | 13 %                                     |
| Retardateur de flammes   | <1 %                                     |
| Film plastique   | <1 %                                     |
| Talc   | <1 %                                     |

## 2.6. Exigences techniques

**Tableau 3 : Spécifications de l'ASTM International et du Groupe CSA relatives aux produits**

| CATÉGORIE DE PRODUITS                                | PRODUIT                        | DESCRIPTION/SPECIFICATION             |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|
| Membrane de toiture en polypropylène atactique (PPA) | Membrane de finition en PPA    | ASTM D6222, D6223, CSA A123.23        |
|  | Membrane de sous-couche en PPA | ASTM D6222, D6223, D6509, CSA A123.23 |

## 2.7. Propriétés du produit faisant l'objet de la déclaration tel que livré

Les systèmes de toiture en bitume modifié au PPA sont conformes à une ou plusieurs des normes suivantes : ASTM D6222, D6223, D6509 et/ou CSA A123.23.





MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

## 3. Cadre méthodologique

### 3.1. Unité faisant l'objet de la déclaration

L'unité faisant l'objet de la déclaration relative à cette étude est 1 m<sup>2</sup> (10,8 ft<sup>2</sup>) de membrane de toiture installée. Le flux de référence associé (la quantité de matériau nécessaire pour composer l'unité faisant l'objet de la déclaration) est de 10,47 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.2. Limite du système

L'analyse du cycle de vie englobe les étapes de production, de construction et de fin de vie de la membrane de toiture pour toits à faible pente en bitume modifié au PPA s'appliquant au chalumeau, y compris l'extraction et le traitement des matières premières, la fabrication et l'installation du produit, ainsi que la déconstruction, le traitement des déchets et l'élimination des matériaux à la fin de la vie du produit. Le transport entre les étapes est pris en compte, y compris le transport des matières premières vers l'usine de fabrication, le transport du produit fini vers le site de construction et le transport du système de toiture en fin de vie vers la décharge. Les systèmes de toiture en asphalte ne consomment pas d'énergie ou de ressources pour leur fonctionnement, et il peut être supposé que les incidences de l'entretien de ces systèmes de toiture seront également négligeables. Par conséquent, l'utilisation, l'entretien, la réparation ou le remplacement du système de toiture au cours de la durée de vie d'un bâtiment ont été exclus du périmètre du système. En outre, une durée de vie de référence (DVR) n'a pas été fournie car elle n'est pas obligatoire selon la RCP. De plus, la production, la fabrication et la construction d'équipements et d'infrastructures de fabrication, la réparation et l'entretien du système de production, la consommation d'énergie et d'eau liée à la gestion et aux ventes de l'entreprise, les véhicules de livraison et les équipements de laboratoire, ainsi que l'entretien et l'exploitation des équipements de soutien, ne font pas partie du champ d'application de l'étude.

Tableau 4 : Description des modules limites du système

| ÉTAPE DU PRODUIT                        |           |             | ÉTAPE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION                 |                         | ÉTAPE DE FIN DE VIE |             |            |              |               |   |   | ÉTAPE DE FIN DE VIE |           |                        |               | LES BÉNÉFICES ET LES CHARGES AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME |
|---|-----------|-------------|--|-------------------------|---------------------|-------------|------------|--------------|---------------|---|---|---------------------|-----------|------------------------|---------------|---|
| A1                                      | A2        | A3          | A4   | A5                      | B1                  | B2          | B3         | B4           | B5            | B6  | B7  | C1                  | C2        | C3                     | C4            | D   |
| Approvisionnement en matières premières | Transport | Fabrication | Transport de la fabrication à la sortie de l'usine | Assemblage/Installation | Utilisation         | Maintenance | Réparation | Remplacement | Remise à neuf | Consommation d'énergie pour l'exploitation des bâtiments pendant l'utilisation des produits | Exploitation du bâtiment<br>Utilisation de l'eau pendant l'utilisation du produit | Déconstruction      | Transport | Traitement des déchets | Mise au rebut | Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage |
| X                                       | X         | X           | X  | X                       | MND                 | MND         | MND        | MND          | MND           | MND   | MND   | X                   | X         | X                      | X             | MND   |

MND = module non déclaré

C1 est nul car la déconstruction se fait manuellement et l'énergie consommée au cours de ce processus est insignifiante.

C3 est nul car aucun traitement n'est nécessaire avant l'envoi du produit à la décharge.

### 3.3. Allocation





MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

Étant donné que plusieurs produits sont souvent fabriqués dans la même usine, les entreprises participantes ont utilisé l'allocation de masse pour communiquer les données, car la charge environnementale du processus industriel (consommation d'énergie, émissions, etc.) est principalement régie par le débit de masse de chaque sous-processus.

Tous les déchets d'emballage générés lors de l'installation, ainsi que 40 % des palettes en bois utilisées pour l'expédition des produits, sont supposés être mis en décharge. L'approche de l'exclusion est appliquée, par conséquent, aucun crédit n'est attribué dans cette étude.

Les impacts dus à l'utilisation de matériaux recyclés au cours de la fabrication proviennent uniquement du traitement ultérieur nécessaire au cours du processus de recyclage. Lorsque le recyclage interne est utilisé pour créer d'autres produits, la répartition des coproduits par masse est utilisée et toutes les étapes de traitement supplémentaires nécessaires à l'utilisation des matériaux récupérés sont prises en compte. Il peut être supposé, de manière prudente, que tous les matériaux de toiture éliminés en fin de vie sont mis en décharge. Cela variera d'un chantier à l'autre, car certains couvreurs peuvent recycler les composants métalliques.

### 3.4. Critère d'exclusion

Aucun critère d'exclusion n'a été défini pour cette étude. Le périmètre du système a été défini en fonction de sa pertinence par rapport à l'objectif de l'étude. Pour les processus situés à l'intérieur du périmètre du système, toutes les données disponibles sur les flux d'énergie et de matières ont été incluses dans le modèle. Dans les cas où aucun inventaire du cycle de vie correspondant n'était disponible pour représenter un flux, des données de substitution ont été appliquées sur la base d'hypothèses prudentes concernant les impacts environnementaux.

### 3.5. Sources de données

**Technologique** : il est estimé qu'au moins 75 % du marché de la production est représenté dans cette étude.

**Géographie** : La couverture géographique représentée par cette étude concerne les États-Unis et le Canada, bien que certains fabricants s'approvisionnent en matières premières en dehors de cette région. Lorsque les données de base américaines n'étaient pas facilement disponibles, des données européennes ou mondiales ont été utilisées comme substituts, en fonction de leur pertinence et de leur disponibilité. Les résultats sont présentés sous forme de moyennes pondérées de la production pour les États-Unis et le Canada.

**Données de base** : Le modèle d'ACV a été créé à l'aide du logiciel LCA for Experts (anciennement Gabi Professional) pour l'ingénierie du cycle de vie, développé par Sphera. La base de données Managed LCA Content (anciennement GaBi databases) 2022 fournit les données de l'ICV pour plusieurs matières premières et matériaux de traitement obtenus à partir du système de base. Ces données de base couvrent la période 2014-2021. Les données secondaires, ou toute hypothèse relative aux données secondaires, utilisées pour combler les lacunes des données ont été adaptées à partir du modèle préexistant qui a été vérifié dans le cadre du processus original de vérification de la DEP en 2016.

### 3.6. Qualité des données

Étant donné que les données de premier plan pertinentes sont des données primaires ou modélisées sur la base des sources d'information primaires du propriétaire de la technologie, il n'est pas possible d'atteindre une meilleure précision dans le cadre de ce produit. Les variations saisonnières et les variations entre les différents fabricants ont été compensées par l'utilisation de moyennes annuelles et de moyennes pondérées. Toutes les données primaires ont été collectées avec le même niveau de détail, tandis que toutes les données de base proviennent des bases de données Managed LCA Content (anciennement bases de données GaBi) 2022 (Sphera, 2023). La répartition et les autres choix méthodologiques ont été effectués de manière cohérente tout au long du modèle.

### 3.7. Période examinée

Les données primaires, collectées auprès des entreprises membres de l'ARMA participantes, sont représentatives de l'année 2019.

### 3.8. Estimations et hypothèses



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

L'analyse repose sur les hypothèses suivantes:

- Les granules minéraux peuvent être fabriquées dans une variété de couleurs, ce qui affecte la composition du revêtement de granules minéraux requis. Les granules minéraux blancs ont été choisis comme produit représentatif pour cette étude étant donné que le pigment utilisé pour les produits blancs, le dioxyde de titane, a généralement un impact plus important que les autres pigments. Par conséquent, l'utilisation du blanc est donc une hypothèse prudente.
- Lorsqu'un fabricant n'a pas été en mesure de calculer une distance moyenne pour la distribution de son produit final à partir de son installation, il a fourni une meilleure estimation.
- En raison du manque de disponibilité des données, certaines données de base de substitution ont été utilisées, en particulier dans le contexte de la portée géographique de l'étude.

## 4. Informations techniques et scénarios

### 4.1. Fabrication

#### Membrane de finition PPA

La fabrication des membranes de finition de bitume modifié aux polymères PPA implique l'imprégnation et l'enrobage d'une armature de fibre de verre ou de polyester avec un bitume modifié aux polymères. Le bitume modifié aux polymères est produit en mélangeant des proportions appropriées de polymère, de bitume non oxydé ou légèrement oxydé, et de calcaire ou d'un autre stabilisant minéral approprié. Un matériau de surfacage approprié est ensuite appliqué. Les membranes de finition PPA peuvent être dotées d'un granulé minéral coloré ou d'un minéral fin en tant que revêtement. Les membranes PPA peuvent également être recouvertes d'une pellicule de polyoléfine thermofusible sur la surface inférieure. Le produit est ensuite refroidi, enroulé et conditionné pour l'expédition.

#### Membrane de sous-couche PPA

La membranes de sous-couche de bitume modifié aux polymères PPA implique l'imprégnation et l'enrobage d'une armature de fibre de verre et/ou de polyester avec du bitume modifié aux polymères. Le bitume modifié aux polymères est produit en mélangeant des proportions appropriées de polymère, de bitume non oxydé ou légèrement oxydé, et de calcaire ou d'un autre stabilisant minéral approprié. De fines particules minérales peuvent être appliquées comme agent de surfacage ou comme agent antiadhésif sur les deux faces de la membrane de sous-couche. Les membranes de sous-couche en PPA peuvent également être recouvertes d'une pellicule de polyoléfine thermofusible sur les deux faces. Le produit est ensuite refroidi, enroulé et conditionné pour l'expédition.



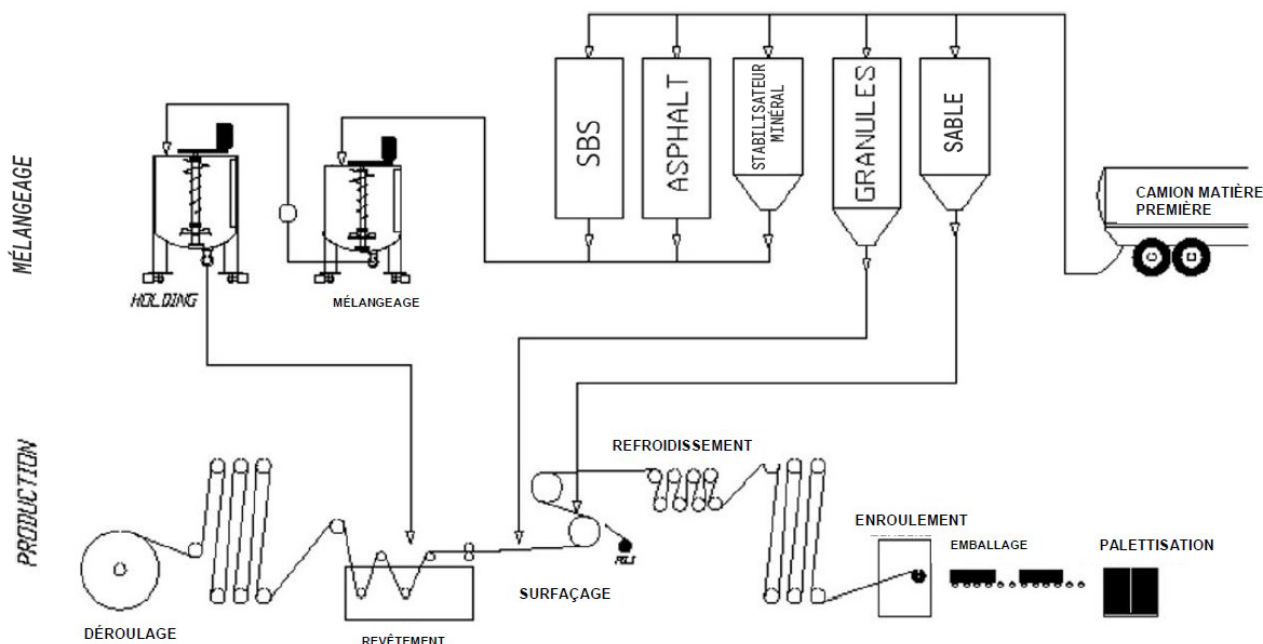


Figure 2 : Schéma du processus de fabrication des membranes de bitume modifié pour les membranes de sous-couche et les membranes de finition PPA

## 4.2. Emballage

Des adhésifs, des palettes, des films plastiques et des matériaux d'emballage en carton ondulé sont utilisés. Il est supposé que les palettes sont réutilisées 20 fois. Les matériaux d'emballage sont supposés être éliminés sur la base des taux d'élimination spécifiques à la région mentionnés dans la fiche d'information de l'EPA (EPA, 2020).

Tableau 5 : Hypothèses de taux d'élimination des emballages de l'EPA, 2020

| PRODUIT                 | RECYCLE | INCINÉRÉ | MISE EN DÉCHARGE |
|-------------------------|---------|----------|------------------|
| Emballage en papier     | 81 %    | 4 %      | 15 %             |
| Emballages en plastique | 14 %    | 17 %     | 69 %             |
| Emballages en bois      | 27 %    | 14 %     | 59 %             |

## 4.3. Transport

Les moyennes pondérées en fonction de la production pour les distances de transport et les modes de transport associés à chaque entreprise participante sont incluses pour le transport des matières premières vers les installations de production et le transport des produits finis vers les centres de distribution. Selon la définition de la RCP, partie B, le transport des produits finis du point de fabrication au site de construction est supposé être de 497 miles (800 km) et la distance de transport des déchets du site de construction à la décharge est de 100 miles (161 km) (ULE, 2021).

Tableau 6 : Transport vers le chantier (A4)

| NOM   | VALEUR | UNITÉ             |
|---|--------|-------------------|
| Type de carburant   | Diesel |                   |
| Litres de carburant   | 2,21   | l/100km/ton       |
| Type de véhicule  | Truck  |                   |
| Distance de transport   | 497    | miles             |
| Utilisation de la capacité (y compris les trajets à vide, en fonction de la masse)  | 75     | %                 |
| Densité brute des produits transportés  | 10,47  | kg/m <sup>2</sup> |
| Poids des produits transportés (si la densité brute n'est pas indiquée)   | -      | kg                |
| Volume des produits transportés (si la densité brute n'est pas indiquée)  | -      | m <sup>3</sup>    |
| Facteur de volume d'utilisation de la capacité (facteur : =1 ou <1 ou ≥ 1 pour les produits d'emballage compressés ou emboîtés) | 1      | -                 |

\* L'unité de densité brute passe de kg/m<sup>3</sup> à kg/m<sup>2</sup> sur la base de l'unité fonctionnelle en raison de contraintes de calcul.

#### 4.4. Installation du produit

Dans le cas de la présente DEP, une membrane de toiture en bitume modifié au PPA est composée d'une membrane de sous-couche et d'une membrane de finition. Les systèmes PPA sont normalement installés à l'aide d'un chalumeau au propane. Le rouleau est positionné et chauffé avec le chalumeau, ce qui fait fondre le composé asphaltique et brûle la pellicule antiadhérente. La membrane est ensuite lentement déroulée dans le bitume liquide tandis que l'installateur continue de chauffer le rouleau. Un rouleau lourd suit la membrane pour fixer les joints. Ce processus est répété pour installer la membrane de sous-couche et la membrane de finition. Des granules minéraux sont appliqués sur le bitume ayant migré hors des joints de la membrane de finition pour protéger la toiture des UV et pour des raisons esthétiques.

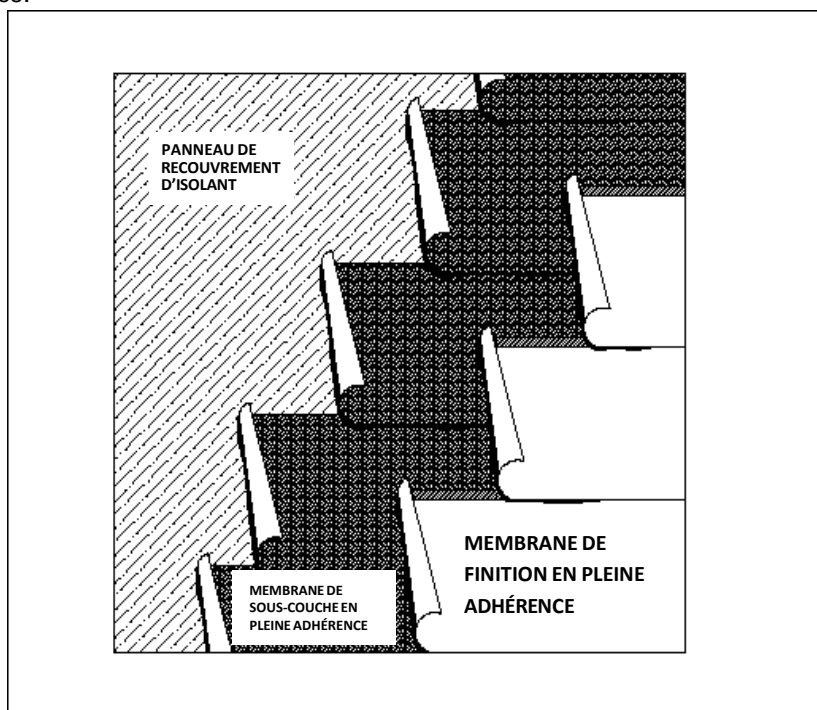


Figure 3 : Détails de l'installation du système de membrane de toiture de bitume modifié au PPA

Tableau 7 : Installation dans le bâtiment (A5)

| NOM   | VALEUR | UNITÉ              |
|---|--------|--------------------|
| Matériaux auxiliaires   | 0,18   | kg                 |
| Consommation nette d'eau douce spécifiée par source d'eau et par destination (quantité évaporée, quantité rejetée dans les égouts)  | -      | m <sup>3</sup>     |
| Autres ressources   | -      | kg                 |
| Consommation d'électricité  | -      | kWh                |
| Autres vecteurs énergétiques  | 1,28   | MJ                 |
| Perte de produit par unité fonctionnelle  | 0,51   | kg                 |
| Déchets sur le site de construction avant le traitement des déchets, générés par l'installation du produit  | 0,67   | kg                 |
| Matériaux de sortie résultant du traitement des déchets sur le site (spécifié par itinéraire ; par exemple, pour le recyclage, la récupération d'énergie et/ou l'élimination) | -      | kg                 |
| Carbone biogénique contenu dans l'emballage   | 0,15   | kg CO <sub>2</sub> |
| Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau  | -      | kg                 |
| Émissions de COV  | 0,01   | kg/m <sup>2</sup>  |

\* L'unité des émissions de COV est passée de µg/m<sup>3</sup> à kg/m<sup>2</sup> sur la base de l'unité fonctionnelle en raison de contraintes de calcul.

Le tableau 8 ci-dessous présente les détails de l'installation du système. La couverture effective inclut le chevauchement requis des membranes, tandis que le taux de rebut tient compte des matériaux gaspillés lors de l'installation. Les émissions de COV associées au chauffage de l'asphalte pour l'adhérence sont calculées à l'aide du document Area Source Category Method sur les émissions d'asphalte (EPA, 2000). Aucune information n'était disponible sur les émissions directes associées à la combustion de la pellicule antiadhérente ; elles n'ont donc pas été incluses dans l'étude.

Tableau 8 : Intrants et extrants de l'installation du système de couverture (A5), par 1 m<sup>2</sup>

| MATÉRIAU                     | POIDS DU MATÉRIAU [KG/M <sup>2</sup> MATÉRIAU] | COUVERTURE EFFECTIVE [M <sup>2</sup> DE MATÉRIAU / M <sup>2</sup> DE TOIT CONSTRUIT] | MISE AU REBUT % | QUANTITÉ DE MATÉRIAU NÉCESSAIRE [KG/M <sup>2</sup> TOIT CONSTRUIT] | SOURCE         |
|------------------------------|--|--|-----------------|--|----------------|
| <b>Intrants</b>              |  |  |                 |  |                |
| Membrane de finition PPA     | 4,91   | 1,08   | 5 %             | 5,57   | (Sphera, 2016) |
| Membrane de sous-couche PPA  | 4,62   | 1,08   | 5 %             | 5,23   | (Sphera, 2016) |
| Solins                       | 0,10   | -  | 10 %            | 0,11   | (Sphera, 2016) |
| Granules                     | 0,08   | -  | -               | 0,08   | (Sphera, 2016) |
| Propane (MJ/m <sup>2</sup> ) | 1,28   | -  | -               | 1,28   | (Sphera, 2016) |
| <b>Extrants</b>              |  |  |                 |  |                |
| Produit installé             |  |  |                 | 10,47  |                |
| Déchets                      |  |  |                 | 0,52   |                |



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

| MATÉRIEL                 | POIDS DU MATÉRIEL [KG/M <sup>2</sup> MATÉRIEL] | COUVERTURE EFFECTIVE [M <sup>2</sup> DE MATÉRIEL / M <sup>2</sup> DE TOIT CONSTRUIT] | MISE AU REBUT % | QUANTITÉ DE MATÉRIEL NÉCESSAIRE [KG/M <sup>2</sup> TOIT CONSTRUIT] | SOURCE         |
|--------------------------|--|--|-----------------|--|----------------|
| COV (kg/m <sup>2</sup> ) |  |  |                 | 0,014  | (Sphera, 2016) |

## 4.5. Élimination

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

Tableau 9 : Fin de vie (C1-C4)

| NOM   | VALEUR  | UNITÉ              |
|---|---|--------------------|
| Hypothèses pour l'élaboration du scénario (description de la déconstruction, de la collecte, de la valorisation, de la méthode d'élimination et du transport) | Mise en décharge                                    |                    |
| Processus de collecte (spécifié par type)   | Collectés séparément                                | kg                 |
|   | Collectés avec les déchets de construction mélangés | 10,47 kg           |
| Récupération (spécifiée par type)   | Réutilisation                                       | kg                 |
|   | Recyclage   | kg                 |
|   | Décharge  | 10,47 kg           |
|   | Incinération  | kg                 |
|   | Incinération avec récupération d'énergie            | kg                 |
|   | Taux d'efficacité de la conversion énergétique      |                    |
|   | Produit ou matériau pour dépôt final                | 10,47 kg           |
| Élimination (spécifiée par type)  |   |                    |
| Élimination du carbone biogénique (à l'exclusion des emballages)  | N/A   | kg CO <sub>2</sub> |

## 5. Indicateurs environnementaux dérivés de l'ACV

Les déclarations environnementales de produit (DEP) créées en vertu d'une règle de catégorie de produit (RCP) différente ne sont pas comparables. En outre, les DEP basées sur une unité déclarée ne doivent pas être utilisées pour des comparaisons entre produits, même si les DEP utilisent la même RCP.

Tableau 10 : Description des catégories d'impact et méthodologie

| CATÉGORIE D'IMPACT (FORME ABRÉGÉE) | CATÉGORIE D'IMPACT  | UNITÉS                | METHODOLOGIE |
|------------------------------------|---|-----------------------|--------------|
| <b>Résultats du LCIA</b>           |   |                       |              |
| PRP hors biogénique                | Potentiel de réchauffement global (hors carbone biogénique) | kg CO <sub>2</sub> eq | IPCC AR5     |
| ODP                                | Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone            | kg CFC11 eq           | TRACI 2.1    |





MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

| CATÉGORIE D'IMPACT (FORME ABRÉGÉE)   | CATÉGORIE D'IMPACT  | UNITÉS                | METHODOLOGIE |
|--|---|-----------------------|--------------|
| AP   | Potentiel d'acidification   | kg SO <sub>2</sub> eq | TRACI 2.1    |
| EP   | Potentiel d'eutrophisation  | kg N eq               | TRACI 2.1    |
| SFP  | Potentiel de formation de smog  | kg O <sub>3</sub> eq  | TRACI 2.1    |
| ADPf   | Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques des ressources énergétiques non fossiles   | MJ                    | CML 2013     |
| <b>Résultats de l'inventaire du cycle de vie : utilisation des ressources</b>              |   |                       |              |
| RPRe   | Ressources primaires renouvelables utilisées comme vecteur énergétique (combustible)  | MJ                    | ISO 21930    |
| RPRm   | Utilisation de ressources primaires renouvelables ayant un contenu énergétique  | MJ                    | ISO 21930    |
| NRPRe  | Ressources primaires non renouvelables utilisées comme vecteur énergétique  | MJ                    | ISO 21930    |
| NRPRm  | Ressources primaires non renouvelables dont le contenu énergétique est utilisé comme matériau   | MJ                    | ISO 21930    |
| SM   | Matières secondaires  | kg                    | ISO 21930    |
| RSF  | Combustibles secondaires renouvelables  | MJ                    | ISO 21930    |
| NRSF   | Combustibles secondaires non renouvelables  | MJ                    | ISO 21930    |
| RE   | Énergie récupérée   | MJ                    | ISO 21930    |
| FW   | Utilisation des ressources nettes en eau douce  | m <sup>3</sup>        | ISO 21930    |
| <b>Résultats de l'inventaire du cycle de vie : flux de sortie et catégories de déchets</b> |   |                       |              |
| HWD  | Déchets dangereux éliminés  | kg                    | ISO 21930    |
| NHWD   | Déchets non dangereux éliminés  | kg                    | ISO 21930    |
| HLRW   | Déchets hautement radioactifs, conditionnés, vers le dépôt final  | kg                    | ISO 21930    |
| ILLRW  | Déchets radioactifs de moyenne et de faible activité, conditionnés, vers le dépôt final   | kg                    | ISO 21930    |
| CRU  | Composants réutilisables  | kg                    | ISO 21930    |
| MR   | Matières à recycler   | kg                    | ISO 21930    |
| MER  | Matériaux pour la récupération d'énergie  | kg                    | ISO 21930    |
| EE   | Énergie récupérée exportée du système de production   | MJ                    | ISO 21930    |
| <b>Émissions et absorptions de carbone</b>   |   |                       |              |
| BCRP   | Élimination du carbone biogénique du produit  | kg CO <sub>2</sub>    | ISO 21930    |
| BCEP   | Émission de carbone biogénique provenant des produits   | kg CO <sub>2</sub>    | ISO 21930    |
| BCRK   | Élimination du carbone biogénique provenant des emballages  | kg CO <sub>2</sub>    | ISO 21930    |
| BCEK   | Émissions de carbone biogénique provenant de l'emballage  | kg CO <sub>2</sub>    | ISO 21930    |
| BCEW   | Émission de carbone biogénique provenant de la combustion de déchets de sources renouvelables utilisés dans les processus de production | kg CO <sub>2</sub>    | ISO 21930    |



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

| CATÉGORIE D'IMPACT (FORME ABRÉGÉE) | CATÉGORIES D'IMPACT   | UNITÉS             | METHODOLOGIE |
|------------------------------------|---|--------------------|--------------|
| CCE                                | Calcination Émissions de carbone  | kg CO <sub>2</sub> | ISO 21930    |
| CCR                                | Carbonatation Élimination du carbone  | kg CO <sub>2</sub> | ISO 21930    |
| CWNR                               | Émissions de carbone provenant de la combustion de déchets de sources non renouvelables utilisés dans les processus de production | kg CO <sub>2</sub> | ISO 21930    |

Il convient de noter que les catégories d'impact ci-dessus représentent des impacts potentiels, c'est-à-dire des approximations des impacts environnementaux qui pourraient se produire si les émissions (a) suivaient effectivement la voie d'impact sous-jacente et (b) remplissaient certaines conditions dans l'environnement récepteur tout en le faisant. En outre, l'inventaire ne tient compte que de la fraction de la charge environnementale totale correspondant à l'unité fonctionnelle (approche relative). Les résultats du LCIA ne sont donc que des expressions relatives et ne prédisent pas les impacts réels, le dépassement des seuils, les marges de sécurité ou les risques.

## 5.1. Résultats de l'évaluation de l'impact du cycle de vie

Les impacts environnementaux potentiels associés à la membrane de toiture installée sont présentés dans le tableau 11 pour les étapes de production, de construction et d'évaluation du cycle de vie.

**Tableau 11 : Résultats de l'analyse d'impact pour l'Amérique du Nord**

| CATÉGORIES D'IMPACT | UNITÉ                 | PRODUCTION (A1-A3) | TRANSPORT JUSQU'AU CHANTIER (A4) | CONSTRUCTION ET INSTALLATION (A5) | DÉCONSTRUCTION (C1) | TRANSPORT VERS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS (C2) | TRAITEMENT DES DÉCHETS (C3) | ÉLIMINATION (C4) | TOTAL    |
|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|------------------|----------|
| PRP hors biogénique | kg CO <sub>2</sub> eq | 9,22E+00           | 1,34E-01                         | 6,76E-01                          | 0,00E+00            | 1,22E-01                                      | 0,00E+00                    | 4,47E-01         | 1,06E+01 |
| ODP                 | kg CFC11 eq           | 1,43E-11           | 2,64E-16                         | 3,06E-13                          | 0,00E+00            | 2,40E-16                                      | 0,00E+00                    | 1,41E-14         | 1,46E-11 |
| AP                  | kg SO <sub>2</sub> eq | 2,05E-02           | 4,14E-04                         | 1,42E-03                          | 0,00E+00            | 3,77E-04                                      | 0,00E+00                    | 1,92E-03         | 2,47E-02 |
| EP                  | kg N eq               | 3,58E-03           | 4,27E-05                         | 8,73E-05                          | 0,00E+00            | 3,89E-05                                      | 0,00E+00                    | 1,07E-04         | 3,86E-03 |
| SFP                 | kg O <sub>3</sub> eq  | 3,66E-01           | 9,55E-03                         | 6,06E-02                          | 0,00E+00            | 8,70E-03                                      | 0,00E+00                    | 3,37E-02         | 4,79E-01 |
| ADP <sub>f</sub>    | MJ                    | 3,81E+02           | 1,95E+00                         | 7,75E+00                          | 0,00E+00            | 1,78E+00                                      | 0,00E+00                    | 6,56E+00         | 3,99E+02 |

\* Le résultat de l'indicateur PRP est calculé sur la base de la méthode AR5 du GIEC, l'indicateur ADP<sub>f</sub> est basé sur la méthode CML 2013 (Université de Lieden, 2013), tandis que les autres indicateurs sont basés sur la méthode TRACI 2.1.

## 5.2. Résultats de l'inventaire du cycle de vie

La consommation de ressources associée à la membrane de toiture installée est présentée dans le tableau 12 pour les étapes de production, de construction et de l'inventaire du cycle de vie. L'eau de pluie n'est pas de l'eau bleue et n'est donc pas incluse dans la mesure de la consommation d'eau.







MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

**Tableau 12 : Utilisation des ressources**

| INDICATEURS DE RESSOURCES | UNITÉ          | PRODUCTION (A1-A3) | TRANSPORT JUSQU'AU CHANTIER (A4) | CONSTRUCTION ET INSTALLATION (A5) | DECONSTRUCTION (C1) | TRANSPORT VERS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS (C2) | TRAITEMENT DES DÉCHETS (C3) | ÉLIMINATION (C4) | TOTAL    |
|---------------------------|----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|------------------|----------|
| RPR <sub>e</sub>          | MJ             | 1,48E+01           | 7,64E-02                         | 2,84E-01                          | 0,00E+00            | 6,96E-02                                      | 0,00E+00                    | 6,29E-01         | 1,58E+01 |
| RPR <sub>m</sub>          | MJ             | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| NRPR <sub>e</sub>         | MJ             | 3,90E+02           | 1,96E+00                         | 7,95E+00                          | 0,00E+00            | 1,79E+00                                      | 0,00E+00                    | 6,71E+00         | 4,08E+02 |
| NRPR <sub>m</sub>         | MJ             | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| SM                        | kg             | 1,27E-04           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 1,27E-04 |
| RSF                       | MJ             | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| NRSF                      | MJ             | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| RE                        | MJ             | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| FW                        | m <sup>3</sup> | 1,35E-01           | 2,74E-04                         | 5,23E-03                          | 0,00E+00            | 2,50E-04                                      | 0,00E+00                    | 9,63E-04         | 1,41E-01 |

La production de déchets associée à la membrane de toiture installée est présentée dans le tableau 13 pour les étapes de production, de construction et d'élimination des déchets.

**Tableau 13 : Flux de sortie et catégories de déchets**

| SORTIE ET DÉCHETS | UNITÉ | PRODUCTION (A1-A3) | TRANSPORT JUSQU'AU CHANTIER (A4) | CONSTRUCTION ET INSTALLATION (A5) | DÉCONSTRUCTION (C1) | TRANSPORT VERS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS (C2) | TRAITEMENT DES DÉCHETS (C3) | ÉLIMINATION (C4) | TOTAL    |
|-------------------|-------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|------------------|----------|
| HWD               | kg    | 1,17E-08           | 8,16E-12                         | 2,34E-09                          | 0,00E+00            | 7,44E-12                                      | 0,00E+00                    | 2,52E-10         | 1,43E-08 |
| NHWD              | kg    | 2,70E-01           | 0,00E+00                         | 1,15E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 1,05E+01         | 1,19E+01 |
| HLRW              | kg    | 4,10E-06           | 6,45E-09                         | 4,23E-08                          | 0,00E+00            | 5,88E-09                                      | 0,00E+00                    | 6,71E-08         | 4,22E-06 |
| ILLRW             | kg    | 3,52E-03           | 5,44E-06                         | 3,61E-05                          | 0,00E+00            | 4,95E-06                                      | 0,00E+00                    | 5,88E-05         | 3,63E-03 |
| CRU               | kg    | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| MR                | kg    | 2,88E-02           | 0,00E+00                         | 3,72E-02                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 6,61E-02 |
| MER               | kg    | 9,26E-03           | 0,00E+00                         | 2,08E-02                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 3,01E-02 |
| EE                | MJ    | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |

Les émissions et absorptions de carbone associées à la membrane de toiture installée sont présentées dans le tableau 14 pour les étapes de production, de construction et d'utilisation finale.





MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : APPLICATION AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

Tableau 14 : Émissions et absorptions de carbone

| PARAMÈTRE | UNITÉ              | PRODUCTION (A1-A3) | TRANSPORT JUSQU'AU CHANTIER (A4) | CONSTRUCTION ET INSTALLATION (A5) | DÉCONSTRUCTION (C1) | TRANSPORT VERS LE TRAITEMENT DES DÉCHETS (C2) | TRAITEMENT DES DÉCHETS (C3) | ÉLIMINATION (C4) | TOTAL    |
|-----------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------------|------------------|----------|
| BCRP      | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| BCEP      | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| BCRK      | kg CO <sub>2</sub> | 3,86E-04           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 3,86E-04 |
| BCEK      | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 1,52E-01                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 1,52E-01 |
| BCEW      | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| CCE       | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| CCR       | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |
| CWNR      | kg CO <sub>2</sub> | 0,00E+00           | 0,00E+00                         | 0,00E+00                          | 0,00E+00            | 0,00E+00                                      | 0,00E+00                    | 0,00E+00         | 0,00E+00 |

## 6. Interprétation de l'ACV

Les résultats du tableau 11 représentent la performance environnementale du système de toiture évalué, de la fabrication jusqu'à la sortie de l'usine, à la construction et à l'élimination. Les résultats indiquent que l'étape du produit (modules A1 à A3) domine les impacts dans toutes les catégories. Les étapes de fin de vie (modules C1 - C4) sont celles qui contribuent le moins à toutes les catégories d'impact.

La figure 4 représente l'analyse de la contribution des processus individuels à chaque étape du cycle de vie. Il est intéressant de constater que tous les impacts sont dus à l'étape de production (modules A1 à A3). Les matières premières (A1) ont une contribution supérieure à 66 % dans toutes les catégories. L'installation (A5) contribue de manière significative au PA, au PRP et au SFP, dans une fourchette comprise entre 5 et 13 %. En outre, la fabrication (A3) contribue de manière significative (16 %) au PRP. L'élimination (C4) contribue le plus au PA et au SFP (7 % à 8 %). Le transport (A2, A4 et C2) ne contribue de manière significative à aucune des catégories (2 % maximum).

Une analyse de contribution plus détaillée a également été réalisée pour déterminer les contributions des différents matériaux et sources d'énergie aux impacts globaux du cycle de vie. Les résultats de cette analyse de contribution figurent dans le rapport de base de l'ACV. Il est important de noter que les résultats présentés dans cette DEP et les interprétations sont basés sur les approches méthodologiques et les hypothèses tirées de la RCP. Les distances de transport entre l'usine de fabrication et le site de construction et entre le site de construction et l'élimination, ainsi que les besoins en énergie pour les procédures d'installation et de déconstruction sont conformes à la section 3.10 de la partie B de la RCP (ULE, 2021).



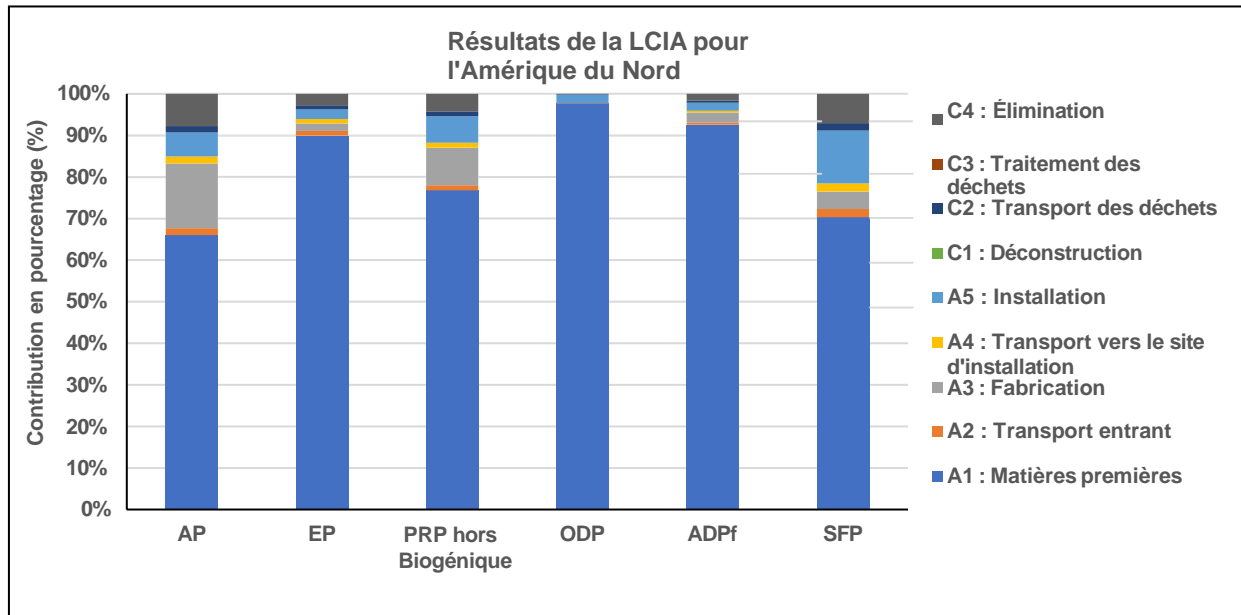


Figure 4 : Analyse de la contribution des résultats du LCIA pour l'Amérique du Nord

Les résultats des systèmes présentés ici ne représentent pas l'ensemble de l'industrie des toitures en asphalte, mais seulement un type spécifique de systèmes de toiture en asphalte, comme spécifié dans le tableau 1.

La précision des résultats est limitée par les hypothèses utilisées dans cette étude, en particulier en ce qui concerne la couverture effective et l'installation des systèmes de toiture étudiés. Les résultats sont basés sur les valeurs de couverture effective qui ont été calculées à partir des données fournies par les experts de l'industrie. Ces valeurs peuvent varier entre les membres participants et affecter les résultats globaux de la fabrication à la sortie de l'usine.

Les hypothèses d'installation et de transport mentionnées dans la RCP peuvent également influencer les résultats associés à ces étapes.

## 7. Informations environnementales supplémentaires

### 7.1. Toits réfléchissants

Les toits réfléchissants sont définis comme des produits de toiture à forte réflectance solaire. De nombreux acteurs du secteur de la construction définissent les « toits frais » comme étant des produits de toiture à forte réflectance solaire et à forte émittance thermique. Les produits à base d'asphalte ont la propriété inhérente d'avoir une émittance élevée, indépendamment de leurs propriétés réfléchissantes. Les systèmes de toiture en asphalte ont généralement des valeurs d'émittance thermique supérieures à 0,80. La réflectance est une caractéristique délibérée du produit et varie en fonction du revêtement utilisé.

Il existe des options de toits réfléchissants pour pratiquement toutes les toitures et tous les bâtiments. En raison de la longévité des toits en asphalte, les produits à base d'asphalte offrent une excellente valeur ajoutée aux propriétaires de maisons et de bâtiments en offrant une durabilité et une viabilité supérieures à un coût raisonnable.

Les membranes de bitume modifié offrent des options pour différents niveaux de réflectivité. La réflectivité est liée à la couleur de la surface de la membrane de bitume modifié, du matériau de revêtement ou de l'enduit appliqué sur place. Si les toits réfléchissants sont une option de plus en plus populaire, ils ne représentent qu'une des nombreuses approches visant à aider les propriétaires de bâtiments et les consommateurs à réduire la consommation d'énergie des bâtiments et à répondre aux préoccupations actuelles en matière d'environnement.



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU

Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

## 7.2. Résultats des composants individuels

Le tableau 15 présente les résultats non nuls, de la fabrication jusqu'à la sortie de l'usine, des impacts environnementaux, de l'utilisation des ressources, des flux de production et des déchets, ainsi que des émissions et de l'absorption de carbone associés à chaque composant individuel du système de toiture pour toits à faible pente. Il convient de noter que les impacts présentés dans le tableau 15 ne concernent que la phase de production (A1-A3) et n'incluent pas les impacts associés aux phases de construction (A4-A5) et d'utilisation finale (C1-C4).

**Tableau 15 : Résultats de l'impact de la phase de production (A1-A3) pour chaque composant du système, pour 1 m<sup>2</sup> de chaque composant**

| CATÉGORIES D'IMPACT                            | UNITÉ                 | MEMBRANE DE SOUS-COUCHE | MEMBRANE DE FINITION | TOTAL (A1-A3) |
|--|-----------------------|-------------------------|----------------------|---------------|
| <b>Analyse d'impact</b>                        |                       |                         |                      |               |
| PRP hors biogénique                            | kg CO <sub>2</sub> eq | 5,54E+00                | 3,68E+00             | 9,22E+00      |
| ODP  | kg CFC11 eq           | 3,18E-13                | 1,39E-11             | 1,43E-11      |
| AP   | kg SO <sub>2</sub> eq | 1,33E-02                | 7,19E-03             | 2,05E-02      |
| EP   | kg N eq               | 2,21E-03                | 1,37E-03             | 3,58E-03      |
| SFP  | kg O <sub>3</sub> eq  | 2,18E-01                | 1,48E-01             | 3,66E-01      |
| ADP <sub>f</sub>                               | MJ                    | 2,26E+02                | 1,54E+02             | 3,81E+02      |
| <b>Utilisation des ressources</b>              |                       |                         |                      |               |
| RPR <sub>e</sub>                               | MJ                    | 9,17E+00                | 5,59E+00             | 1,48E+01      |
| NRPR <sub>e</sub>                              | MJ                    | 2,32E+02                | 1,58E+02             | 3,90E+02      |
| SM   | kg                    | 5,35E-07                | 1,26E-04             | 1,27E-04      |
| FW   | m <sup>3</sup>        | 8,52E-02                | 4,95E-02             | 1,35E-01      |
| <b>Flux de sortie et catégories de déchets</b> |                       |                         |                      |               |
| HWD  | kg                    | 4,44E-09                | 7,25E-09             | 1,17E-08      |
| NHWD   | kg                    | 1,16E-01                | 1,54E-01             | 2,70E-01      |
| HLRW   | kg                    | 2,63E-06                | 1,46E-06             | 4,10E-06      |
| ILLRW  | kg                    | 2,26E-03                | 1,26E-03             | 3,52E-03      |
| MR   | kg                    | 1,43E-02                | 1,45E-02             | 2,88E-02      |
| MER  | kg                    | 3,90E-03                | 5,36E-03             | 9,26E-03      |
| <b>Émissions et absorptions de carbone</b>     |                       |                         |                      |               |
| BCRK   | kg CO <sub>2</sub>    | 1,63E-06                | 3,84E-04             | 3,86E-04      |



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

## 8. Références

- ASTM. (2014, juillet). Règles relatives aux catégories de produits pour la préparation d'une déclaration environnementale de produit pour le groupe de produits : Bardeaux d'asphalte, couvertures à membranes bitumeuses multicouche et couvertures à membranes de bitume modifié. Extrait de <https://www.astm.org/products-services/certification/environmental-product-declarations/epd-pcr.html>.
- EPA. (2000). Area Source Category Method Abstract - Asphalt Roofing Kettles. US.
- EPA. (2012). Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and other Environmental Impacts (TRACI) - User's Manual (Outil pour la réduction et l'évaluation des impacts chimiques et autres impacts environnementaux). Washington, D.C.: US EPA.
- EPA. (2020). Advancing Sustainable Materials Management: 2018 Fact Sheet, Assessing Trends in Materials Generation and Management in the United States. EPA.
- ISO. (2006). ISO 14044:2006 - Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.
- ISO. (2009). ISO 14040:2006 - Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.
- ISO. (2011). ISO 14025 : Étiquettes et déclarations environnementales - Déclarations environnementales de type III - Principes et procédures.
- ISO. (2017). ISO 21930 Durabilité dans la construction de bâtiments - Déclaration environnementale des produits de construction.
- ISO. (2018). ISO 14067 : Gaz à effet de serre - Empreinte carbone des produits - Exigences et lignes directrices pour la quantification. Genève : Organisation internationale de normalisation.
- Sphera. (2016). Déclaration environnementale de produit : Membrane de toiture de bitume modifié au PPA (INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU).
- Sphera. (2023). LCA for Experts Documentation. Extrait de Sphera : <https://sphera.com/life-cycle-assessment-lca-software/>.
- Sphera. (2023). Documentation sur le contenu des ACV gérés. Extrait de Sphera : <http://www.gabi-software.com/support/gabi/gabi-database-2022-lci-documentation/>.
- ULE. (2021). Règles de catégorie de produits de l'environnement (PCR) pour les produits et services liés au bâtiment - Partie B: Bardeaux d'asphalte, couvertures à membrane d'asphalte et couvertures à membrane de bitume modifié - Exigences de l'EPD.
- ULE. (2022). UL Environment (2018) Règles de catégorie de produits environnementaux UL pour les produits et services liés au bâtiment



MEMBRANE DE TOITURE DE BITUME MODIFIÉ AU PPA  
INSTALLATION : S'APPLIQUANT AU CHALUMEAU



Conformément aux normes ISO 14025 et ISO21930:2017

Partie A : Règles de calcul de l'analyse du cycle de vie et exigences relatives au rapport, v 4.0.

Université de Lieden. (2013). Centre d'études environnementales de Lieden (CML).

## 9. Informations sur les contacts

---

### Commissaire aux études

---



Asphalt Roofing Manufacturers Association,  
2331 Rock Spring Road,  
Forest Hill, MD 21050  
<https://www.asphaltroofing.org/contact-us/>

### Praticien ACL

---



Sphera Solutions, Inc.  
130 E Randolph St, #2900  
Chicago, IL 60601  
<https://sphera.com/contact-us/>  
[www.sphera.com](http://www.sphera.com)