

# Sure-Weld® TPO

## Membrane armée



### Présentation

La membrane armée en TPO Sure-Weld de Carlisle est une feuille de polyoléfine thermoplastique (TPO) unicouche thermosoudable de qualité conçue pour la construction de nouveaux toits et les applications de réfection de couverture. La membrane Sure-Weld High Slope (HS, pente élevée) est formulée avec un produit ignifuge supplémentaire aux fins d'homologation au titre des dispositions des codes de prévention des incendies relatives aux pentes plus élevées. Sure-Weld EXTRA se caractérise par une épaisseur de 2 mm (80 mil), gage de robustesse et de résistance aux intempéries supérieures.

Les membranes en TPO Sure-Weld utilisent une technologie de polymérisation avancée qui combine la souplesse du caoutchouc éthylène-propylène (EP) avec la capacité de thermosoudage du polypropylène. Toutes les membranes en TPO Sure-Weld incluent OctaGuard XT™, un ensemble de résistance aux intempéries d'avant-garde à la pointe du secteur. La technologie OctaGuard XT permet à la membrane en TPO Sure-Weld de résister aux essais de résistance aux intempéries extrêmes destinés à simuler une exposition aux climats rigoureux.

Les propriétés physiques de la membrane sont améliorées par un tissu en polyester résistant qui est encapsulé entre la partie supérieure à base de TPO et les couches inférieures. La combinaison du tissu et des couches de TPO offre une excellente résistance à la rupture, à la déchirure ainsi qu'aux perforations. La surface relativement lisse de la membrane produit une soudure par fusion de surface totale, ce qui entraîne un toit monolithique, étanche et homogène. La membrane est écologique et son installation, sans danger.

Les membranes en TPO HS et standard de Carlisle sont offertes en blanc, havane et gris très réfléchissants, en épaisseur de 1,14 mm (45 mil) et 1,52 mm (60 mil). La Sure-Weld EXTRA (incluant HS) de 2 mm (80 mil) d'épaisseur est aussi offerte en blanc, gris et havane. Seize couleurs spéciales sont aussi offertes (voir la brochure de palette de couleurs de TPO de Carlisle). Les membranes en TPO de Carlisle sont disponibles en feuilles de périmètre de 121,92 cm et de 182,88 cm (4 et 6 pi) et en feuilles de terrain de 243,84, de 304,80 et 365,76 cm (8, 10 et 12 pi).

Les membranes en TPO havane et blanche de Carlisle sont certifiées ENERGY STAR®\* conformément au Titre 24 de la Californie et peuvent contribuer à l'obtention de crédits LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design).

### Film protecteur APEEL™ facultatif

La membrane armée en TPO Sure-Weld de Carlisle est offerte avec un film protecteur, ce qui permet d'épargner du temps et du travail en éliminant le besoin de nettoyer le toit après la fin du projet. Le film protecteur innovant APEEL de Carlisle peut être laissé en place jusqu'à 90 jours sans compromettre son intégrité, ce qui protège la surface de la membrane en TPO contre les égratignures et l'accumulation de saleté pendant l'installation. Durable et facile à retirer, le film protecteur APEEL améliore l'esthétique et la réflectivité à long terme, ce qui le rend idéal pour la réfection, la réparation et les nouveaux projets de construction de toiture.



### Caractéristiques et avantages

- » Remarquable résistance aux perforations
- » Sans chlore ni produits ignifuges halogénés
- » Sans plastifiant; ne contient pas de plastifiants liquides ni polymériques
- » Excellente résistance aux impacts et aux basses températures
- » Excellente résistance chimique aux acides, aux bases et aux émissions de gaz polluants de restaurants
- » Certification UL 2218 classe 4 pour la grêle
- » Exceptionnelle résistance à la chaleur, aux ultraviolets solaires, à l'ozone et à l'oxydation
- » Fabriquée en utilisant un processus d'extrusion thermofusible pour une encapsulation complète du canevas
- » Totalement recyclable (voir la déclaration de recyclabilité de Carlisle)
- » Renforcée avec la technologie de résistance aux intempéries OctaGuard XT
- » L'application du film protecteur APEEL protège la surface de la membrane en TPO contre les égratignures et l'accumulation de saleté pendant l'installation, ce qui améliore l'apparence du toit et son rendement à long terme.
- » Le film protecteur APEEL peut être laissé en place jusqu'à 90 jours sans dégradation en raison de son excellente résistance à la chaleur et aux ultraviolets.

# Sure-Weld TPO

## Membrane armée

### Installation

- Les complexes de couverture en TPO Sure-Weld s'installent rapidement, car ils nécessitent une main-d'œuvre minimale et peu de composants. Les complexes en TPO sont installés au moyen d'un poste à souder à chaleur automatique rendant le soudage de feuilles rapide, homogène et facile à apprendre, tout en réduisant les efforts exigés du technicien de couverture.
- Le film protecteur APEEL devrait être retiré des surfaces qui seront thermosoudées. Le film protecteur APEEL peut être laissé jusqu'à 90 jours sur les surfaces qui ne seront pas thermosoudées. Après l'installation de tout le toit en TPO, retirez et jetez le film protecteur APEEL.
- L'installation du complexe de couverture à fixation mécanique de Carlisle** commence en fixant l'isolation par au moins 4 fixations par panneau de 121,92 x 243,84 cm (4 x 8 pi). La membrane est fixée mécaniquement au platelage au moyen de fixations HP-X™ et de plaques Piranha Plates™ ou de fixations HP-XTRA et de plaques Piranha XTRA Plates. Les feuilles contiguës de membrane chevauchent les fixations et les plaques et sont reliées par une soudure à l'air chaud d'une largeur minimale de 4 cm (1,5 po).

### Propriétés et caractéristiques typiques

Propriété physique	Exigences de la norme ASTM D6878	1,14 mm (45 mil)	1,52 mm (60 mil)	2,03 mm EXTRA (80 mil)
Tolérance applicable à l'épaisseur nominale, % méthode d'essai ASTM D751	+15, -10	± 10	± 10	± 10
Épaisseur sur canevas, po (mm) Méthode optique ASTM D7635, moyenne de 3 surfaces	0,015 min. (0,380)	0,018 typique (0,457)	0,024 typique (0,610)	0,034 typique (0,864)
Résistance à la rupture, lbf (kN) Arrachement ASTM D751	220 (976 N) min.	225 (1,0) min. 320 (1,4) typique	250 (1,1) min. 360 (1,6) typique	350 (1,6) min. 425 (1,9) typique
Allongement à la rupture du renforcement, % Méthode d'arrachement ASTM D751	15 min.	15 min. 25 typique	15 min. 25 typique	15 min. 25 typique
Résistance à la déchirure, lbf (N) Procédure ASTM D751 B 203,2 mm x 203,2 mm (8 po x 8 po)	55 (245) min.	55 (245) min. 130 (578) typique	55 (245) min. 130 (578) typique	55 (245) min. 130 (578) typique
Point de fragilité, °F (°C) ASTM D2137	-40 (-40) max.	-40 (-40) max. -50 (-46) typique	-40 (-40) max. -50 (-46) typique	-40 (-40) max. -50 (-46) typique
Variation dimensionnelle linéaire, % ASTM D1204, 6 heures à 70 °C (158 °F)	± 1 max.	± 1 max. -0,2 typique	± 1 max. -0,2 typique	± 1 max. -0,2 typique
Résistance à l'ozone, absence de fissures 7X ASTM D1149, 100 ppcm, 168 heures	RÉUSSITE	RÉUSSITE	RÉUSSITE	RÉUSSITE
Résistance à l'absorption d'eau, % de la masse ASTM D471 surface supérieure uniquement 166 heures dans une eau à 70 °C (158 °F)	± 3,0 max.	± 3,0 max. 0,90 typique	± 3,0 max. 0,90 typique	± 3,0 max. 0,90 typique
Résistance de joint en usine, lbf/po (kN/m), méthode d'arrachement ASTM D751	66 (290) min.	66 (290) min.	66 (290) min.	66 (290) min.
Résistance du joint sur site, lbf/po (kN/m) Testé en arrachement ASTM D1876	Aucune exigence	25 (4,4) min. 50 (8,8) typique	25 (4,4) min. 60 (10,5) typique	40 (7,0) min. 70 (12,3) typique
Perméance à la vapeur d'eau, procédure de perms ASTM E96 B	Aucune exigence	0,10 max. 0,05 typique	0,10 max. 0,05 typique	0,10 max. 0,05 typique
Résistance aux perforations, lbf (kN) FTM 101C, méthode 2031 (voir la section supplémentaire)	Aucune exigence	250 (1,1) min. 325 (1,4) typique	300 (1,3) min. 350 (1,6) typique	400 (1,8) min. 450 (2,0) typique
Propriétés après vieillissement thermique ASTM D573, résistance à la rupture de 5376 heures à 116 °C (240 °F)	198 (881) 90 % min.	205 (912) min.	225 (1 000) min.	315 (1 400) min.
Allongement renforcé	13,5 (90 %) min.	13,5 min.	13,5 min.	13,5 min.
Résistance à la déchirure	33 (60 %) min.	33 min.	33 min.	33 min.
Changement de poids, %	± 1,0 max.	1,0 max.	1,0 max.	1,0 max.
Poids typiques lb/pi² (kg/m²)		0,23 (1,1)	0,29 (1,4)	0,40 (2,0)

Les propriétés et caractéristiques typiques sont fondées sur des échantillons soumis à des essais et ne sont pas garanties pour tous les échantillons de ce produit. Ces données et renseignements sont destinés à servir de guide et ne reflètent pas la gamme de spécifications pour toute propriété particulière de ce produit.

# Sure-Weld TPO

## Membrane armée

4. L'installation du complexe de couverture en adhérence totale de Carlisle commence en fixant l'isolation à la densité exigée pour respecter la garantie ou la charge éolienne appropriée. Le support et la membrane sont enduits d'un adhésif de liaison en TPO Sure-Weld approprié et la membrane est roulée en place.

Pour obtenir des renseignements complets concernant l'installation, consultez les spécifications et les renseignements détaillés fournis par Carlisle.

### Précautions

- » Le port de lunettes de soleil filtrant le rayonnement ultraviolet est vivement recommandé, car les surfaces havanes et blanches sont très réfléchissantes. Les techniciens en couverture doivent s'habiller de façon appropriée et porter de la crème solaire.
- » Les surfaces peuvent devenir très glissantes sous l'effet de l'accumulation de gel et de glace. Faire preuve de prudence lors des périodes froides afin d'éviter de chuter.
- » Faire attention lors de travaux à proximité d'un bord de toit lorsque la zone environnante est couverte de neige, car le bord de toit peut ne pas être clairement visible.
- » Appliquer les procédures d'empilage adéquates pour assurer que les rouleaux sont suffisamment stables.
- » Faire preuve de prudence en marchant sur une membrane mouillée. Les membranes mouillées peuvent être glissantes.
- » Entreposer la membrane dans son film en plastique d'origine intact dans un endroit frais, à l'ombre et couvert d'une bâche imperméable, respirante et de couleur claire. Une membrane soumise aux intempéries doit être préparée avec un nettoyant pour membrane souillée avant tout soudage à l'air chaud.
- » Faire attention à ne pas marcher ou poser des objets lourds sur le bord de la membrane repliée, puisque cela pourrait causer un grand pli dans la membrane.
- » La température soutenue à ne pas dépasser pour une membrane en TPO est de 71 °C (160 °F).
- » Ne pas utiliser de lames de rasoir ou d'autres outils pointus pour découper le film protecteur APEEL lorsqu'il est fixé à la membrane en TPO puisque cela pourrait endommager la membrane sous-jacente. Éloigner le film protecteur de la membrane avant de le découper.
- » Retirer le film protecteur APEEL en le tirant vers le centre du toit. Ne pas le retirer en tirant vers le bord du toit.

### Essai EXTRÊME pour climats rigoureux

La norme ASTM D6878 est la spécification relative aux matériaux applicable aux couvertures en feuilles à base de polyoléfine thermoplastique. Elle couvre les exigences de propriété des matériaux applicables aux feuilles de couverture en TPO et inclut les propriétés initiales et celles de vieillissement après exposition à la chaleur et à un arc au xénon. Comme indiqué dans le champ d'application de la norme, « les essais et les limites des propriétés utilisés pour caractériser la feuille sont des valeurs destinées à assurer une qualité minimale pour l'objet

prévu ». L'objectif de Carlisle est de produire une TPO qui assure des performances maximales pour l'objet prévu des membranes de couverture. Une performance maximale exige que la membrane dépasse largement les exigences de la norme ASTM D6878.

**Le vieillissement thermique** accélère le taux d'oxydation qui double à chaque augmentation de 10 °C (18 °F) de la température de la membrane de couverture. L'oxydation (réaction avec l'oxygène) est l'un des principaux mécanismes de dégradation chimique des matériaux de couverture.

### Essai de Carlisle – Vieillissement thermique

	Exigence de la norme ASTM	Exigence applicable à Sure-Weld
<b>ESSAI SELON LA NORME ASTM</b> 116 °C (240 °F)	32 semaines**	52 semaines

\*\*Comparable à 1 024 semaines (20 ans) à 185 °F pendant 6 heures par jour.

- » L'échantillon d'essai est un morceau de 1 po x 4 po d'une membrane de 45 mil non renforcée, placée sur un four à circulation d'air chaud.
- » Critère – absence de fissures visibles après flexion de l'échantillon d'essai autour d'un mandrin de 0,25 po de diamètre.

L'arc au xénon expose les échantillons de membrane aux effets combinés de rayonnements ultraviolet, visible et infrarouge ainsi qu'à l'ozone, la chaleur et un jet d'eau pour accélérer considérablement les effets du vieillissement aux intempéries. La dose de rayonnement est mesurée en kilojoules par mètre carré (kJ/m<sup>2</sup>) à une longueur d'onde ultraviolet machine de 340 nm. La puissance d'éclairement énergétique de la lampe à arc au xénon est mesurée en watts par mètre carré (W/m<sup>2</sup>).

### Essai de Carlisle – Arc au xénon

ESSAI SELON LA NORME ASTM	Résultats de Sure-Weld			
	ASTM D6878 Exigence	45 mil	60 mil	80 mil
kJ/m <sup>2</sup> à 340 nm	10 080	17 640	20 160	27 720

- » L'échantillon d'essai est un morceau de membrane de 2,75 po x 5,5 po, non renforcé, dont le côté exposé aux intempéries est orienté vers la lampe à arc.
- » Critères – absence de fissures visibles sous grossissement x 10 alors que l'échantillon est enroulé autour d'un mandrin de 3 po de diamètre.

# Sure-Weld TPO

## Membrane armée

Les fluctuations environnementales soumettent la membrane à des cycles répétés de vieillissement thermique ou d'immersion dans l'eau chaude et une exposition à un arc au xénon.

- » Exigences de la norme ATSM – aucune
- » Essai EXTRÊME de Carlisle\* :
  - 10 jours de vieillissement thermique à 116 °C (240 °F) suivi de
  - 5 jours d'immersion dans une eau à 70 °C (158 °F) suivi par
  - une exposition à un arc au xénon de 5 040 kJ/m<sup>2</sup> (2 000 heures à un éclairage énergétique de 0,70 W/m<sup>2</sup>)

\*L'échantillon d'essai est un morceau de membrane de 2,75 po x 5,5 po aux bords scellés.

\*Critère – après 3 cycles complets, les échantillons d'essai doivent demeurer flexibles et ne pas présenter de fissures sous un grossissement de x 10, tout en étant enroulés autour d'un mandrin de 3 po de diamètre.

### Homologations, déclarations et caractéristiques supplémentaires :

1. La membrane en TPO Sure-Weld respecte ou dépasse les exigences de la norme ASTM D6878 applicables aux couvertures en feuilles à base de polyoléfine thermoplastique.
2. Propriétés radiatives pour ENERGY STAR, Cool Roof Rating Council (CRRC) et LEED.
3. Les membranes en TPO Sure-Weld sont conformes aux exigences de l'essai de lixiviation toxique de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (40 CFR partie 136) effectué par un laboratoire d'analyse indépendant.
4. La résistance dynamique aux perforations de la membrane en TPO Sure-Weld a fait l'objet d'essais conformément à la norme ASTM D5635-04 en utilisant la version la plus récente de tête à percussion. L'épaisseur de 45 mil s'est avérée étanche après un impact d'énergie de 12,5 J (9,2 pi-lbf) et l'épaisseur de 60 mil s'est avérée étanche après un impact d'énergie de 22,5 J (16,6 pi-lbf). L'épaisseur EXTRA de 80 mil s'est avérée étanche après un impact d'énergie de 30,0 J (22,1 pi-lbf).

### Propriétés radiatives pour ENERGY STAR\* et LEED

	Méthode d'essai	TPO blanche	TPO havane	TPO grise
ENERGY STAR – Réflectance solaire initiale	Réfectomètre à spectre solaire	0,79	0,71	S.O.
ENERGY STAR – Réflectance solaire initiale après 3 ans	Réfectomètre à spectre solaire (sans nettoyage)	0,70	0,64	S.O.
CRRC – Réflectance solaire initiale	ASTM C1549	0,79	0,71	0,46
CRRC – Réflectance solaire après 3 ans	ASTM C1549 (sans nettoyage)	0,70	0,64	0,43
CRRC – Émittance thermique initiale	ASTM C1371	0,90	0,86	0,89
CRRC – Émittance thermique après 3 ans	ASTM C1371 (sans nettoyage)	0,86	0,87	0,88
LEED – Émittance thermique	RÉUSSITE	0,90	0,86	0,85
IRS – (indice de réflectance solaire)		99	86	53

L'indice de réflectance solaire (IRS) est calculé conformément à la norme ASTM E1980. L'IRS est une mesure de la capacité du toit à rejeter la chaleur solaire, comme indiqué par une faible augmentation de la température. Il est défini de sorte qu'un noir standard (réflexion de 0,05 et émission de 0,90) correspond à 0 et qu'un blanc standard (réflexion de 0,80 et émission de 0,90) correspond à 100. Les matériaux dont les valeurs d'IRS sont les plus élevées constituent les options de couverture les plus froides. En raison de la définition de l'IRS, des valeurs légèrement négatives peuvent même être affectées à des matériaux particulièrement chauds et les valeurs affectées à des matériaux particulièrement froids peuvent même dépasser 100.

\*ENERGY STAR recommande d'utiliser la calculatrice d'économies en matière de toiture (rsc.ornl.gov), qui tient compte des coûts de chauffage et de refroidissement afin de déterminer si un toit frais sera un choix écoénergétique pour votre climat géographique et votre type de bâtiment.

### Renseignements LEED

Contenu recyclé avant consommation	10 %
Contenu recyclé après consommation	0 %
Lieu de fabrication	Senatobia, MS Tooele, UT
Indice de réflectance solaire (IRS)	99 (blanc) 86 (havane)