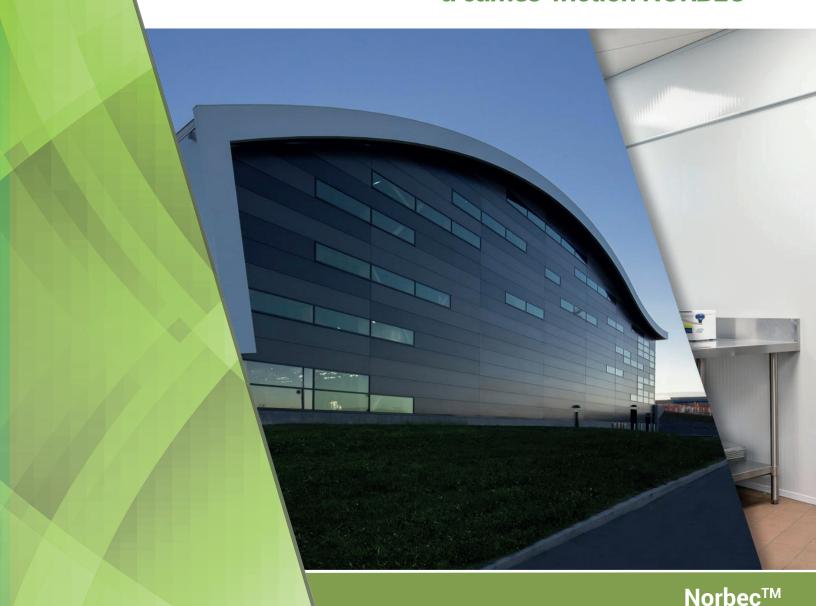


Panneaux métalliques isolants NOROC® & NOREX® et Panneaux à cames-friction NORBEC



DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

ISO 14025:2006

La traduction de la DEP est fournie uniquement à titre informatif.

La présente déclaration environnementale (DEP) porte sur les panneaux métalliques isolants NOROC® et NOREX® de Norbec™ ainsi que sur les panneaux à cames-friction NORBEC. Elle est conforme à la norme CAN/CSA-ISO 14025 et a été vérifiée par Lindita Bushi, de l'Athena Sustainable Materials Institute.

L'ACV et la DEP ont été préparées par Vertima Inc. La DEP inclut les résultats de l'ACV du berceau à la porte de l'usine.

Pour plus de détails sur Norbec™, consultez le site https://norbec.com/fr/.

Pour toute question concernant la présente DEP, veuillez vous adresser à l'opérateur de programme.



RÈGLES DE CATÉGORIES DE PRODUIT

RENSEIGNEMENTS D'ORDRE GÉNÉRAL

Règles de Catégories de Produit	Product Category Rules for Part B: Insulated Metal Panels, Metal Comp site Panels, and Metal Cladding: Roof and Wall Panels UL Environment Du 23 octobre 2018 au 23 octobre 2023						
La revue des Règles de Catégories de Produit a été effectuée par :	Thomas P. Gloria, Industrial Ecology Consultants (Chairperson) t.gloria@industrial- ecology.com	Sustai Mater	a Bushi,Athena nable ials Institute a.bushi@athenasmi.	Bob Zabcik, NCI Building Systems bobZ@ncigroup.com			
DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE P	RODUIT						
Opérateur de programme :	R3CANAD	A (CSA GROUP				
Produit(s) visé(s)	Panneaux métallique Norbec™; Panneaux plafonds; Panneaux à ca	à car	ants NOROC® nes-friction NORB on NORBEC pour plan	- 1			
Numéro d'enregistrement de la DEP 3892-5013	Date de productio 20 avril 2020	n	Période de validité 20 avril 2020 - 19 avril 2025				
Entreprise propriétaire de la DEP	Norbec [™] 97 rue de Vaudreuil Boucherville (Quebec) J ² CANADA https://norbec.com/	IB 1K7	NORBECT NORBECT				
Type, champ d'étude et un DEP spécifique du berceau à la porte de l' de panneaux métal	usine avec unité déclarée de	e 100 m²	Année des données de production du fabricant 2018				
Logiciel utilisé pour l'ACV Open LCA v.1.7.2	Bases de données ecoinvent 3.4 et US			dologie ÉICV RACI2.1			
L'analyse du cycle de vie (ACV) et la DEP ont d	été produites par :	Cha	Vertima Inc. Chantal Lavigne, M.A.Sc. www.vertima.ca				
La DEP et l'ACV connexe ont été vérifié conformément aux normes CAN/CSA-ISO 14 respectivement. Document PCR utilisé : « the Life Cycle Assessment and Requiremen (version 3.2, sept. 2018) de UL Environmen 21930:2017 et EN 15804 + A1:2013). Docume Enhancement » (USBCBC/UL Environment, 20 Internal	025:2006 et ISO 14044:2006, Part A: Calculation Rules for ents on the Project Report » t (conforme aux normes ISO ent complémentaire : « Part A			ıshi			





Lindita Bushi, Ph.D.

Athena Sustainable Materials Institute



LIMITATIONS

Les déclarations issues de différents programmes (ISO 14025) peuvent ne pas être comparables [4].

« Pour comparer les performances environnementales de panneaux métalliques et de bardages à l'aide d'une DEP, il faut tenir compte de l'utilisation et des impacts de ces produits au niveau du bâtiment, et donc, une DEP ne se prête pas à des comparaisons si l'on ne tient pas compte de la phase d'utilisation du bâtiment conformément aux présentes règles de catégories de produit[1].

La conformité aux dites règles de catégories de produit ne permet pas de comparer les DEPs que si toutes les phases du cycle de vie sont prises en compte, que les produits sont conformes aux normes mentionnées, que les règles de catégories de produits relatives aux sous-catégories sont respectées et que les scénarios d'utilisation dans les bâtiments s'équivalent. Des variations ou des écarts sont toutefois possibles. » Exemple d'écarts — Selon le logiciel et la base de données utilisés pour mener les analyses, les résultats peuvent varier en amont ou en aval des phases du cycle de vie visées dans la déclaration [1]. La présente DEP tient compte que des phases du cycle de vie du berceau à la porte de l'usine et ne permet donc pas de comparaisons avec d'autres produits.









2 DESCRIPTION DES PRODUITS

2.1 PORTRAIT DE L'ENTREPRISE

Norbec[™] est un leader nord-américain dans la fabrication de panneaux métalliques isolants pour enveloppe de bâtiment et de chambres froides. Fondée en 1982, Norbec[™] s'est taillé une place de choix auprès de clients très divers (supermarchés, restaurants, usines de transformation des aliments, entrepôts frigorifiques, hôpitaux ou centres de recherche). Ses usines se trouvent au Québec, à Boucherville et à Saint-Hyacinthe.

2.2 DESCRIPTION DES PRODUITS

2.2.1 VUE D'ENSEMBLE ET INDENTIFICATION

PANNEAUX NOROC®

Fabriqués à Saint-Hyacinthe (Québec), les panneaux architecturaux métalliques isolants résistant au feu NOROC® se caractérisent par une valeur de résistance thermique RSI (système métrique) de 0,28 m² °K/W/cm, ou, dans le système impérial, une valeur R de 4,00 pi² °F h/BTU/po. L'âme, en fibres minérales (laine de roche), est composée de fibres de roche, de basalte naturel et de scories recyclées. Non combustible, il présente en outre d'excellentes qualités de résistance au feu. Les panneaux NOROC® se déclinent en différentes épaisseurs. Leurs joints en L permettent un montage vertical pour murs extérieurs, cloisons intérieures et plafonds intérieurs.

La figure 1 donne un aperçu du panneau NOROC®.



Figure 1. Panneau NOROC®-L [photo : Norbec™]







PANNEAUX NOREX®

Les panneaux NOREX®, fabriqués à Saint-Hyacinthe (Québec), sont des panneaux métalliques isolants avec une âme en polyisocyanurate (PIR) élaborée pour permettre une haute efficacité énergétique. En plus d'assurer une valeur de résistance thermique incomparable avec un RSI de 0,51 m² °K/W/cm (valeur R : 7,41 pi² °F h/BTU/po), le panneau NOREX offre aussi une barrière de protection contre le feu et la pluie tout en résistant au vent et à l'arrachement lorsque son système d'ancrage exclusif est installé. Ce produit est conçu avec une chambre de décompression qui empêche l'eau d'être aspirée vers l'intérieur, réduisant le risque de pénétration et d'humidité. Les panneaux NOREX® se déclinent en trois versions suivant le type de joint (NOREX®-L, NOREX®-H et NOREX®-S). Différentes épaisseurs sont proposées.

La figure 2 donne un aperçu du panneau NOREX[®].

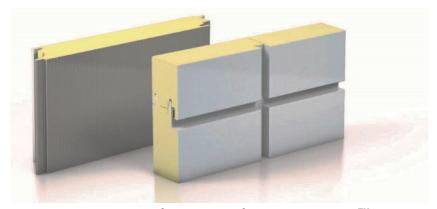


Figure 2. Panneaux NOREX®-L et NOREX®-H [photo : Norbec™]

PANNEAUX À CAMES-FRICTION NORBEC

Fabriqués à Boucherville (Québec), les panneaux métalliques isolants à cames-friction NORBEC possèdent une âme en polyuréthane étanche, éliminant ainsi toute possibilité d'infiltration d'humidité. Leur valeur de résistance thermique RSI est de 0,47 m² °K/W/cm (valeur R : 6,75 pi² °F h/BTU/po). Les joints ainsi que les cames-friction sont étanches à l'eau et à la vapeur, quel que soit le milieu considéré. L'absence de ponts thermiques se traduit par une très bonne isolation, d'où des coûts énergétiques réduits. Fabriqués sur mesure, les panneaux à cames-friction NORBEC permettent le montage de chambres froides. Dans la présente DEP, ils sont regroupés sous la catégorie « Panneaux à came-friction NORBEC pour murs et de plafonds » et « Panneaux à cames-friction NORBEC pour planchers ».

La figure 3 donne un aperçu des panneaux à cames-friction NORBEC.

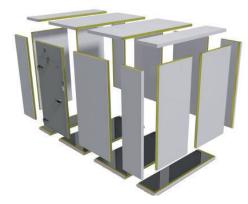


Figure 3. Panneaux à cames-friction NORBEC [photo : Norbec™]







2.2.2 RÉSULTATS DES ESSAIS

Les panneaux NOROC[®], NOREX[®] et NORBEC[™] sont conformes aux normes mentionnées respectivement dans les tableaux 1, 2 et 3.

Tableau 1. Codes et règlements applicables aux panneaux NOROC® – Méthodes d'essai

Panneaux	Norme	Titre	Résultat des essais
NOROC®			
Résistance au	CAN/ULC-S101-14	Méthodes d'essai normalisées de	10,16 cm (4 po) : 45 min
feu (Canada)		résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction [7]	12,70 cm (5 po) : 60 min
			15,24 cm (6 po) : 120 min
	CAN/ULC-S102-10	Caractéristiques de combustion	Propagation des flammes : < 25
		superficielle des matériaux de construction et assemblages [8]	Dégagement de fumée : < 45
	CAN/ULC-S126-14	Essai de propagation des flammes sous les platelages de toits [9]	Répond aux exigences
Résistance au feu (ÉU.)	ASTM E84-19b	Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction [10]	Propagation des flammes : < 25 Dégagement de fumée : < 450
Résistance structurelle	ASTM E72-15	Essais de fléchissement pour panneaux de construction [11]	Voir tableaux de charges
Structurene		de construction [11]	https://norbec.com/fr/documentation/
Infiltration d'air	ASTM E283- 04(2012)	Essais de fuite d'air à travers des murs - rideaux et sous une différence de	Répond aux exigences
		pression prédéfinie [12]	
	ASTM E330-14	Résistance structurale des murs extérieurs sous différence de pression d'air statique uniforme [13]	Répond aux exigences
Résistance	ASTM C518-17	Contrôle des caractéristiques de	0,28 m² °K/W/cm
thermique		transmission en régime thermique permanent au moyen d'un fluxmètre [14]	(4,00 pi² °F h/BTU/po)
Water Infiltration	ASTM E331- 00(2016)	Résistance à la pénétration d'eau des murs extérieurs sous différence de pression d'air statique uniforme [15]	Répond aux exigences
	AAMA 501.1-17	Résistance à la pénétration d'eau des fenêtres, murs-rideaux et portes sous pression dynamique [16]	Répond aux exigences







Tableau 2. Codes et règlements applicables aux panneaux $NOREX^{\otimes}$ – Méthodes d'essai

Panneaux	Norme	Titre	Résultat des essais	
NOREX®	Norme	Title	Resultat des essais	
Résistance au feu (Canada)	CAN/ULC-S101-14	Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction [7]	Répond aux exigences (maintien en place pendant au moins 10 minutes)	
	CAN/ULC-S102-10	Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages [8]	Répond aux exigences du Code national du bâtiment du Canada	
	CAN/ULC-S134-13	Tenue au feu des murs extérieurs [17]	Conforme aux exigences du Code national du bâtiment du Canada entourant la propagation du feu et la transmission de la chaleur	
	CAN/ULC-S138-06	Résistance de panneaux isolants à la propagation du feu dans une pièce réelle [18]	Répond aux exigences	
	CAN/ULC-S126-4	Essai de propagation des flammes sous les platelages de toits [9]	Répond aux exigences	
Résistance au feu (ÉU.)	ASTM E84-19b	Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction [10]	Propagation des flammes : < 25 Dégagement de fumée : < 450	
	FM 4880	Cote au feu des panneaux isolants pour murs, plafonds et planchers (classe 1) [19]	Produit approuvé	
Résistance structurelle	ASTM E72-15	Essais de fléchissement pour panneaux de construction [11]	Voir tableaux de charges https://norbec.com/fr/documentation/	
	FM 4881	Résistance structurale des murs extérieurs (classe 1) [20]	Voir fiche FM Approvals https://norbec.com/wp- content/uploads/2018/06/FM-Listing- 4880-Norex-L-H.pdf	
Infiltration d'air	ASTM E283-04(2012)	Essais de fuite d'air à travers des murs-rideaux et sous une différence de pression prédéfinie [12]	Répond aux exigences	
	ASTM E330-14	Résistance structurale des murs extérieurs sous différence de pression d'air statique uniforme [13]	Répond aux exigences	
Résistance thermique	ASTM C518-17	Contrôle des caractéristiques de transmission en régime thermique permanent au moyen d'un fluxmètre [14]	0,51 m² °K/W/cm (7,41 pi² °F h/BTU/po)	
	CAN/ULC-S770-09	Résistance thermique à long terme [21]	Répond aux exigences de la norme CAN/ULC-S704-11	
Infiltration d'eau	ASTM E331-00(2016)	Résistance à la pénétration d'eau des murs extérieurs sous différence de pression d'air statique uniforme [15]	Répond aux exigences	
	AAMA 501.1-17	Résistance à la pénétration d'eau des fenêtres, murs-rideaux et portes sous pression dynamique [16]	Répond aux exigences	







Tableau 3. Codes et règlements applicables aux panneaux NORBEC™ – Méthodes d'essai

Panneaux NORBEC™	Norme	Titre	Résultat des essais
Résistance au feu (Canada)	CAN/ULC-S102-10	Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages [8]	Répond aux exigences du Code national du bâtiment du Canada
	CAN/ULC-S138-06	Résistance de panneaux isolants à la propagation du feu dans une pièce réelle [18]	Répond aux exigences
Résistance au feu (ÉU.)	ASTM E84-19b	Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction [10]	Propagation des flammes : < 25 Dégagement de fumée :
Résistance thermique	ASTM C518-17	Contrôle des caractéristiques de transmission en régime thermique permanent au moyen d'un fluxmètre [14]	0,47 m² °K/W/cm (6,75 pi² °F h/BTU/po)

Les résultats d'essai les plus récents se trouvent à l'adresse https://norbec.com/fr/documentation/.

2.2.3 MOYENNE DE LA PRODUCTION

Le poids moyen de chaque type de panneau a été calculé à partir des données 2018 de production, exprimées en superficie de panneau.

Les différents produits – variant suivant l'épaisseur de l'isolant, des feuilles d'acier ou (dans le cas des panneaux à cames-friction NORBEC pour planchers), du contreplaqué – ont fait l'objet d'un calcul de moyenne par catégorie de produit, selon qu'il s'agissait des panneaux NOROC® ou NOREX®, des panneaux à cames-friction NORBEC pour murs et plafonds ou de ces mêmes panneaux pour planchers. Les impacts environnementaux variant de plus de 10 % (selon l'épaisseur de l'isolant et des feuilles d'acier intérieures et extérieures), les résultats de leur évaluation sont présentés pour le produit moyen et, à l'aide d'une équation, pour la plage d'épaisseurs considérée.

2.3 APPLICATIONS DES PRODUITS

Les panneaux NOROC® et NOREX® constituent des matériaux tout-en-un de construction et d'isolation pour bâtiment industriel ou commercial, usine de transformation des aliments, salle réfrigérée ou chambre à atmosphère contrôlée. Ils peuvent également entrer dans la construction de cloisons ou de plafonds suspendus.

Conçus sur mesure, les panneaux à cames-friction NORBEC constituent la solution clés en main que propose NorbecTM en matière de chambres froides et autres installations de réfrigération. Les configurations sont multiples selon qu'il s'agit de construire une chambre frigorifique, un congélateur-chambre, une unité mixte ou un espace de stockage (réfrigéré ou à sec). Les solutions proposées répondent à tous les besoins et assurent une utilisation optimale de l'espace disponible. Plus précisément, les panneaux à cames-friction NORBEC pour murs et plafonds sont des éléments intérieurs ou extérieurs de construction de murs ou de toits isolés, alors que les panneaux à cames-friction NORBEC pour planchers sont conçus pour la mise en place, également à l'intérieur ou à l'extérieur, de planchers isolés.







2.4 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS DÉCLARÉS TELS QUE LIVRÉS

Tableau 4. Caractéristiques des panneaux NOROC® tels que livrés

Caractéristique			Panneaux N	IOROC®							
Largeur (1)	1,08 m (42 1/2 po)										
Longueur	2,1 – 12,2 m (7 – 40 p	i)									
Épaisseur de l'isolant	0,10 / 0,13 / 0,15 / 0,20	0 m (4 / 5 / 6 / 8	3 po)								
Valeur isolante (RSI)	•	28 m² °K/W/cm (valeur R : 4,00 pi² °F h/BTU/po) SI de la moyenne de production (2018) : 3,88 m² °K/W									
Feuilles d'acier intérieures et extérieures	Autres épaisseurs pos 0,584 mm (0,023 po) - 0,724 mm (0,0285 po)	Épaisseur standard : 0,483 mm (0,019 po) – calibre 26 Autres épaisseurs possibles : 0,584 mm (0,023 po) – calibre 24 0,724 mm (0,0285 po) – calibre 22 Épaisseur combinée des deux feuilles (moyenne de production 2018) : 1,043 mm									
Poids total (2) (3)	Paramètre			lage	,	Moyenne de production 2018					
	Épaisseur de l'isolant (m)	0,10 (4 po)	0,13 (5 po)	0,15 (6 po)	0,20 (8 po)	0,14 (5,5 po)					
Poids (kg/m²) 23,1 – 27,4 26,6 – 30,9 30,1 – 34,3 37,0 – 41,2											

⁽¹⁾ La largeur du panneau définitif peut varier selon les conditions de fabrication et d'installation. Norbec™ déconseille de concevoir un assemblage pour lequel les dimensions des panneaux constituent un facteur essentiel.





⁽²⁾ Poids d'un panneau NOROC®-L de 42 ½ po.

⁽³⁾ Avec laine de roche de densité égale à 136 kg/m².



Tableau 5. Caractéristiques des panneaux NOREX® tels que livrés

Caractéristique	NOREX®-H(8)	NORE	K ®-L(8)	NOREX®-	S ⁽⁸⁾					
Largeur (1) (2)	0,61 / 0,76 / (24 / 30 / 36	0,91 / 1,05 m / 41 ½ po)	0,61 / 0 1,08 m (24 / 30 42 ½ p) / 36 /	1,12 m (44	1,12 m (44 po)					
Longueur	2,1 – 15,8 m	(7 – 52 pi)									
Épaisseur de l'isolant	0,05 / 0,08 / (2 / 3 / 4 po)	$0.13 / 0.15 \mathrm{m}$ $(2/3/4/5 \mathrm{po})$									
Valeur isolante (RSI)		0,51 m² °K/W/cm (valeur R : 7,41 pi² °F h/BTU/po) RSI de la moyenne de production (2018) : 4,46 m² °K/W									
Feuilles d'acier intérieures et extérieures	0,584 mm (0 0,724 mm (0	,019 po) – ca ,023 po) – ca ,0285 po) – c ombinée des c	libre 24 alibre 22 ⁽⁶⁾	(moyenne de	production 20	018) : 1,012 m	m				
Poids total (3)(4)			Plage	(tous panneau	ux confondus)		Moyenne de production 2018				
	Épaisseur de l'isolant (m)	0,05 (2 po)	0,08 (3 po)	0,10 (4 po)	0,13 (5 po)	0,15 (6 po)	0,09 (3,4 po)				
	Poids (kg/m²)	10,6 – 14,8	11,7 – 16,8	12,5 – 17,8	13,5 – 18,7	14,5 – 19,7	12,4				

⁽¹⁾ La largeur du panneau définitif peut varier selon les conditions de fabrication et d'installation. Norbec™ déconseille de concevoir un assemblage pour lequel les dimensions des panneaux constituent un facteur essentiel.





⁽²⁾ Les panneaux 2 po ne sont pas offerts en largeur 24 ou 30 po.

⁽³⁾ Poids d'un panneau NOREX®-L de 42 ½ po.

⁽⁴⁾ Avec isolant de densité égale à 38,44 kg/m².

⁽⁵⁾ Épaisseur standard des feuilles d'acier des trois modèles.

⁽⁶⁾ Épaisseur standard de la feuille extérieure du panneau NOREX®-H.

⁽⁷⁾ Épaisseur standard de la feuille <u>extérieure</u> des panneaux NOREX®-L et NOREX®-S.

⁽⁸⁾ Les lettres H, L et S désignent les différents types de joints d'assemblage des panneaux.



Tableau 6. Caractéristiques des panneaux à cames-friction NORBEC tels que livrés

Cara	ctéristique				Panne	aux NORB	EC				
			Pour m	nurs et plafo	onds			Pour pland	hers		
Largeur (1)	Jusqu'à 1,19 m (47 po)									
Longueu	r	Jusqu'à 5,49 m (18 pi)									
Épaisseu	ır de l'isolant	0,08 / 0,10	0 / 0,13 m (3	3 / 4 / 5 po)							
Valeur is	olante (RSI)	0,55 m² °k	K/W (valeur	R : 8 pi² ºF l	n/BTU/po) ⁽²⁾						
		RSI de la 4,71 m² ºk		e production	(2018):	RSI de la 4,60 m² ºk	moyenne de (/W	production	(2018) :		
Feuilles d'acier	Intérieure ⁽³⁾		standard : (0,019 po)	– calibre 26			standard : 0,052 po) –	calibre 18 (Ga		
			•) – calibre 2	2	1,52 mm (0,0598 po)	– calibre 16	i		
	Extérieure (3)	Épaisseur 0,483 mm	standard : (0,019 po)	– calibre 26		Épaisseur standard : 0,483 mm (0,019 po) – calibre 26					
				o) – calibre :		0,724 mm (0,0285 po) – calibre 22					
	Moyenne de production 2018	Épaisseur mm	combinée o	des deux feu	iilles : 1,184	Épaisseur combinée des deux feuilles : 1,985 mm					
Épaisseu contrepla	ır nominale de aqué	(s.o.))			0 / 0,013 / 0,019 m (0 / ½ / ¾ po) Moyenne (production 2018) : 0,008 m					
Poids tot	Paramètre	(to	Plage us types co		Moyenne de production 2018	(tous	Plage s types con	fondus)	Moyenne de production 2018		
	Épaisseur	0,08	0,10	0,13	0,085	0,08	0,10	0,13	0,083		
	de l'isolant (m)	(3 po)	(4 po)	(5 po)	(3,3 po)	(3 po)	(4 po)	(5 po)	(3,3 po)		
	Poids (kg/m²)	12,9 – 17,5	13,8 – 18,4	14,6 – 19,3	15,3	19,8 – 34,2	20,7 – 35,1	21,6 – 36,0	26,0		

⁽¹⁾ La largeur des panneaux variera selon le plan d'installation de la chambre froide ou du congélateur-chambre.





⁽²⁾ Contrôlé conformément à la norme ASTM C518-17, sous gradient thermique de 40 °F/po (caractéristique d'une chambre froide).

⁽³⁾ D'autres finis et épaisseurs sont proposés (voir www.norbec.com). Ne s'applique pas à la moyenne de production de 2018.

⁽⁴⁾ Densité de l'isolant : 35,24 kg/m³.



2.5 MATÉRIAUX CONSTITUTIFS

Le tableau 7 précise les matériaux qui entrent dans la fabrication des panneaux NOROC®, NOREX® et NORBEC. Pour plus de détails sur la teneur en tel ou tel matériau, consulter la déclaration sanitaire (HPD) publiée à l'adresse http://www.hpd-collaborative.org/hpd-public-repository/ [22].

Tableau 7. Composition moyenne de 100 m² de panneaux NOROC®, panneaux NOREX®, panneaux à cames-friction NORBEC pour murs et plafonds, et de panneaux à cames-friction NORBEC pour planchers.

		Pi	Proportion du poids du produit final moyen (%)						
Composante	Matériau	Panneaux NOROC®	Panneaux NOREX®	Panneaux NORBEC pour murs et plafonds	Panneaux NORBEC pour planchers				
Feuilles métalliques	Acier inoxydable	32,0 %	71,7 %	74,9 %	69,0 %				
	Laine de roche	65,3 %	-	-	-				
	Polyol	-	8,2 %	9,2 %	5,3 %				
Isolant (1)	Isocyanates	-	17,2 %	10,4 %	6,0 %				
	Agent de gonflement	-	1,2 %	-	-				
	Catalyseur	-	0,2 %						
Panneau de bois	Contreplaqué	-	-	-	16,4 %				
Scellant 1 (butyle)		0,4 %	1,1 %	-	-				
Scellant 2 (ruban late	éral)	-	0,1 %	-	-				
Adhésif		2,2 %	0,4 %	-	-				
Cames-friction		-	-	4,3 %	2,7 %				
Montants		-	-	0,1 %	-				
Supports				1,0 %	0,6 %				
TOTAL		100,00 %	100,00 %	100,00 %	100 %				

2.6 FABRICATION

L'usine de Saint-Hyacinthe (Québec) où sont fabriqués les panneaux NOROC® et NOREX® recourt à une chaîne de production continue. L'isolant est placé ou injecté entre les feuilles de métal avant d'être coupé aux dimensions voulues. Les panneaux sont ensuite recouverts d'une pellicule protectrice puis emballés avant expédition. Les panneaux qui ne présentent pas les caractéristiques voulues sont vendus à moindre prix, ce qui minimise les rebuts. Les rebuts d'acier sont entièrement recyclés.

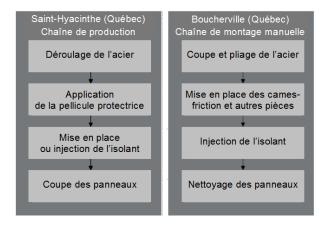
À l'usine de Boucherville (Québec), où sont fabriqués les panneaux NORBEC, la chaîne de production est manuelle. Les feuilles de métal intérieures et extérieures sont coupées et pliées sur un poste automatique avant d'être montées sur des tables d'injection où sont posées les cames-friction et autres pièces de renfort. Le polyuréthane est ensuite injecté, puis les panneaux passent par des postes de finition où les ouvriers nettoient et vérifient que les panneaux répondent aux exigences sur le plan fonctionnel et esthétique. Les panneaux sont ensuite empilés sur une palette et dirigés vers le service des expéditions, pour inspection finale et emballage. Les rebuts d'acier sont entièrement recyclés.







Figure 4. Fabrication des panneaux métalliques isolants Norbec[™]



2.7 TRANSPORT

Les frontières du système de la présente déclaration environnementale de produit (DEP) sont du berceau à la porte de l'usine et ne prennent donc pas en compte le transport au-delà des portes de l'usine.

2.8 INSTALLATION

Concernant la manutention, l'installation et le nettoyage des panneaux, consulter les directives pertinentes. On trouvera la documentation voulue à l'adresse https://norbec.com/fr/documentation/.

Les panneaux NOROC® et NOREX® sont fournis avec les vis nécessaires à la fixation des panneaux sur les éléments structurels existants. Quand les panneaux n'entrent pas dans la fabrication de murs extérieurs, les joints sont scellés à l'aide de silicone (ex. : Adseal 4550).

Les joints des panneaux à cames-friction NORBEC doivent être scellés au moyen de silicone (ex. : Adseal 4550) et les orifices de manœuvre des cames doivent être obturés (les bouchons nécessaires sont fournis).

Vis, scellants et obturateurs n'ont pas été pris en compte dans la présente DEP.

2.9 EMBALLAGE

Les panneaux NOROC® et NOREX® de Norbec™ sont emballés sur des cadres de bois fabriqués par l'usine. Ils sont par ailleurs recouverts, en cours de fabrication, d'une pellicule protectrice en polyéthylène. Une feuille de polystyrène est collée au cadre de bois, sur lequel les panneaux sont empilés, séparés par des feuilles et des blocs de polystyrène. Au-dessus de la pile est placé un panneau OSB, puis le tout est enveloppé d'une pellicule rétrécissable maintenue en place à l'aide de lanières en polyester.

Les panneaux à cames-friction NORBEC sont empilés sur une palette surmontée d'un cadre de bois. À des fins de protection, les panneaux sont séparés les uns des autres par de la mousse de polyéthylène et par des feuilles et blocs de polystyrène. Le chargement est enveloppé d'une pellicule rétrécissable et maintenu en place par des sangles d'acier.

Les palettes (en bois) peuvent être réutilisées et les matières plastiques, recyclées lorsque les services existent.







2.10 UTILISATION

Les frontières du système de la présente DEP sont du berceau à la porte de l'usine. Elles n'incluent donc pas les impacts environnementaux liés à l'utilisation du produit, conformément aux règles de catégories de produit de référence de UL Environment (*Product Category Rules for Part B: Insulated Metal Panels, Metal Composite Panels, and Metal Cladding*) [1].

En tant que fabricant, NorbecTM garantit que le produit visé ne présentera aucun défaut de pièces ou de fabrication (délaminage y compris) pendant les cinq (5) années suivant l'installation ou dans les 45 jours suivants la livraison, suivant l'occurrence la plus rapprochée. Pour plus de détails sur la garantie et l'entretien, voir https://norbec.com/fr/documentation/.

2.11 DURÉE DE VIE UTILE DU PRODUIT ET DURÉE DE VIE ESTIMATIVE DU BÂTIMENT

Les frontières du système de la présente déclaration environnementale de produit (DEP) sont du berceau à la porte de l'usine et excluent donc cet aspect.

2.12 RÉUTILISATION

Les frontières du système de la présente déclaration environnementale de produit (DEP) sont du berceau à la porte de l'usine et excluent donc cet aspect.

2 13 ÉLIMINATION

Le recyclage des panneaux est techniquement possible [24], à condition de disposer localement des installations voulues. Les surfaces métalliques peuvent être recyclées et la mousse contenue dans les panneaux peut servir de combustible dans les fours à ciment ou les incinérateurs (récupération d'énergie en sus). Vérifiez les règlements en vigueur localement. En dernier ressort, les panneaux et/ou leurs composantes peuvent être dirigés vers un site d'enfouissement (après traitement des substances dangereuses ou non à retirer).







RÈGLES DE CALCUL (ACV)

3.1 UNITÉ DÉCLARÉE ET FLUX DE RÉFÉRENCE

L'unité déclarée de cette DEP est de 100 m² de couverture de panneaux métalliques isolants. Le tableau 8 résume les produits visés par cette étude et leur unité déclarée respective.

Tableau 8. Unité déclarée des produits visés par cette DEP, incluant la masse par m² de panneaux métalliques isolants, le facteur de conversion à 1 kg, l'épaisseur de l'isolant et de l'acier.

Caractéristique	Unité	Panneaux NOROC®	Panneaux NOREX®	Panneaux NORBEC pour murs et plafonds	Panneaux NORBEC pour planchers
Unité déclarée	m²	100	100	100	100
Masse par panneau	kg	2 887	1 241	1 526	2 597
Facteur de conversion au kg	m² / kg	0,0003	0,0008	0,0007	0,0004
Épaisseur de l'isolant	m	0,139	0,087	0,085	0,083
Épaisseur d'acier (feuille int. + feuille ext.)	mm	1,043	1,012	1,184	1,985







3.2 FRONTIÈRES DU SYSTÈME

Les frontières du système de la présente déclaration environnementale de produit sont du berceau à la porte de l'usine et incluent donc que la phase « production » (voir tableau 9).

Cette phase comprend trois « modules » : A-1 (Approvisionnement en matières premières), A-2 (Transport des matières premières) et A-3 (Fabrication). La DEP ne porte pas sur les phases « Construction » (A-4 et A-5), « Utilisation » (B-1 à B-7) et « Fin de vie » (C-1 à C-4).

La figure 5 représente l'organigramme de production des panneaux NOROC®/NOREX® et des panneaux à cames-friction NORBEC.

Tableau 9. Phases du cycle de vie et modules correspondants

PROI	PRODUCTION		CONSTRUCT		UTILISATIO FIN DE VIE N									Ξ		AVANTAGES ET CONTRAINT ES POST- CYCLE DE VIE	
A1	A2	А3	A4	A5	B1	B2	В3	B4	B5	В6	В7	C1	C2	C3	C4	D	
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport de l'usine au lieu d'installation	Assemblage et installation	Utilisation	Entretien	Réparation	Remplacement	Remise à neuf	Consommation d'énergie en	Consommation d'eau en exploitation	Déconstruction	Transport	Traitement des déchets	Élimination	Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage	Vie utile théorique
×	×	×	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD	MHD

Légende – X = inclus; MHD = module hors déclaration (exclu)







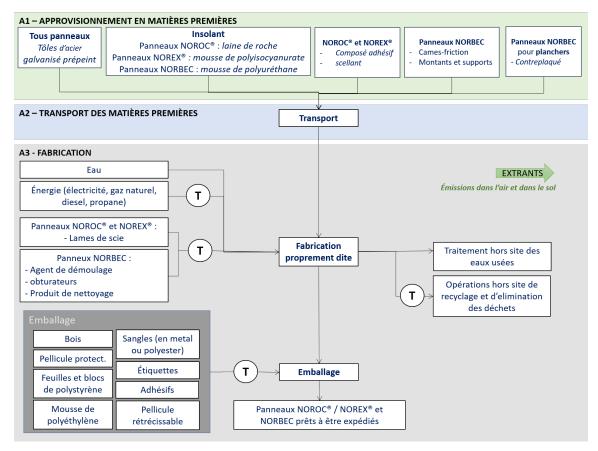


Figure 5. Frontières du système de l'ACV berceau à la porte (modules A1 à A3) des panneaux NOROC[®], NOREX[®] et NORBEC produits par Norbec[™] à Boucherville et à Saint-Hyacinthe. « T » signifie « transport ».

Approvisionnement en matières premières. Ce module englobe l'extraction et la transformation des matières premières qui entreront dans la fabrication des panneaux.

Transport des matières premières. Il s'agit du transport des matières premières entre les installations des fournisseurs de NorbecTM et les usines de cette dernière.

Fabrication. Ce module englobe la consommation d'énergie et d'eau requise par les procédés de fabrication, ainsi que le chauffage des ateliers. Le conditionnement de l'air n'est pas pris en compte. Nous avons tenu compte des émissions atmosphériques dues à la consommation de combustibles, ainsi que des rejets dans l'air et dans le sol découlant de l'application de produits isolants lors de la fabrication des panneaux, en particulier de ceux de type NOREX®. Il n'y a pas de rejets dans l'eau. Le module « Fabrication » englobe aussi les produits de fabrication secondaires (lames de scie, produits de nettoyage...), mais non pas le matériel requis pour l'installation des panneaux (vis, scellants ou obturateurs).

La fabrication entraîne des pertes soit dues aux opérations de taillage, de nettoyage, etc., soit sous forme de panneaux défectueux. Elles varient d'un type de panneau à l'autre et ont été déterminées selon le poids total produit. Les rebuts d'acier et de contreplaqué sont dirigés vers un centre de recyclage. Le polyol et les isocyanates n'ayant pas réagi, ainsi que les produits de nettoyage usagés sont transportés dans des installations de traitement des déchets dangereux. Tous les autres déchets sont considérés comme dirigés vers un site d'enfouissement.

Le module englobe aussi les matériaux d'emballage servant à préparer l'expédition des panneaux, ainsi que le transport de ces matériaux vers les usines de NorbecTM.







3.3 CERTIFICATS EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS DE CO2

Norbec[™] ne possède aucun certificat d'émission de CO₂ et ce point n'a donc pas été pris en compte ici.

3.4 CRITÈRES D'EXCLUSION

Aucun flux ni donnée primaire (matériaux entrants, consommation d'énergie...) n'a été délibérément exclu du champ d'étude de la présente DEP.

Aucune donnée sur la construction, l'entretien ou le démantèlement des moyens de production, sur le transport quotidien des employés ou sur les tâches administratives, déplacements d'affaires et autres activités du personnel de NorbecTM ne sont entrés en ligne de compte. Le modèle utilisé ne portait que sur les processus associés aux infrastructures déjà prises en compte dans la base de données ecoinvent.

3.5 MÉTHODE DE CALCUL

Pour inventorier et évaluer les impacts environnementaux potentiels associés aux émissions répertoriées, nous avons recouru à openLCA version 1.7.2 [25], un logiciel en code source ouvert.









3.6 SOURCE ET QUALITÉ DES DONNÉES

Les sources de données utilisées sont indiquées au tableau 10, de même que l'évaluation de leur qualité.

Tableau 10. Source des données et qualité de ces dernières au regard de l'évaluation

Paramètre de qualité des données	Discussion
Source des données de production Description des sources en question	La production de l'année 2018 a fait l'objet d'une collecte de données auprès des usines de Norbec TM situées à Boucherville (Québec) et à Saint-Hyacinthe (Québec). Il s'agissait des éléments d'information suivants : superficie et masse totales des panneaux fabriqués et des produits considérés; matières premières entrant dans la fabrication des produits considérés; pertes et distance totale sur laquelle les matières ont été transportées; consommation d'énergie et d'eau; rejets dans l'environnement (à l'usine); traitement des déchets; emballages.
Source des données secondaires (matières premières, sources d'énergie, déchets et emballages)	Les données relatives à la fabrication de l'acier et de la laine de roche provenaient de DEP publiées [26], [27]. Priorité a été accordée aux données de base des référentiels ecoinvent « cut-off » représentatifs du Québec, du Canada, des États-Unis ou de l'Amérique du Nord [28]. Quand la chose s'y prêtait, le bouquet énergétique choisi était celui de la province ou du pays où a lieu la production. Sinon, c'était les données ecoinvent représentatives du marché mondial ou du reste du monde qui servaient aux approximations. Pour le bois, le transport, le polyol et le MDI (ingrédient de la mousse de polyisocyanurate), nous avons utilisé la base de données US LCI du gouvernement américain [29], qui est propre à l'Amérique du Nord.
Représentativité géographique	Les usines se trouvant au Québec, la consommation d'électricité a été modélisée selon le bouquet énergétique de cette province; celle de gaz naturel l'a été en fonction des approvisionnements en gaz du Québec. La corrélation géographique de l'approvisionnement en matières premières et les ensembles de données choisis sont essentiellement représentatifs de la même région. Quand cela n'était pas possible, nous avons opté pour des ensembles de données correspondant à une région plus vaste.
Représentativité temporelle	Les données primaires ont été recueillies de manière à être représentatives de l'ensemble de l'année 2018. Les données sur les cycles de vie choisis dans les DEP déjà publiées remontent à au plus 10 ans, mais ce n'est pas toujours le cas pour les données d'ecoinvent et du US LCI. Toutefois, ces derniers demeurent les bases de données de référence.
Représentativité technologique	Les données primaires obtenues auprès du fabricant sont représentatives des technologies et matériaux auxquels il recourt.
Exhaustivité	Toutes les étapes pertinentes des processus ont été prises en compte et modélisées conformément à l'objectif et à la portée de l'étude. Aucun flux connu n'a été exclu.







3.7 PÉRIODE DE RÉFÉRENCE

Les données d'inventaire du cycle de vie sont représentatives de la production des panneaux NOROC®/NOREX® ainsi que des panneaux NORBEC pour murs, plafonds et planchers produits par Norbec™ en 2018.

3.8 ALLOCATION

Les données fournies pour la consommation d'énergie (électricité, gaz naturel, propane et diesel), la consommation d'eau, les émissions et rejets, les matériaux secondaires, les déchets et les emballages concernaient l'ensemble de l'usine considérée. Aux fins de la présente DEP, les flux correspondant à toutes ces données, à l'exception des émissions, ont été attribués selon une allocation massique. Chaque flux d'émissions a été associé au seul produit pertinent en cause.

Le traitement des déchets associé aux flux de matières se prêtant au recyclage a été pris en compte jusqu'à l'étape où ils cessent d'être des déchets; une ligne de démarcation a été établie, puisque le traitement ultérieur des matériaux recyclés s'inscrira dans la préparation des matières premières entrant dans la fabrication d'un autre produit. En d'autres termes, une méthode d'allocation de type « cut-off » a été utilisée (recyclage en boucle ouverte).









4

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION DE L'ACV

4.1 DÉNÉGATION DE RESPONSABILITÉ

Les résultats de l'ACV sont relatifs et ne permettent pas de prévoir les impacts réels sur l'environnement, le dépassement des seuils, les marges de sécurité ou les risques.

4.2 RÉSULTATS DE L'ACV

Tableau 11. Résultats de l'ACV pour 100 m² de panneaux métalliques isolants produits

Indicateu	r environnemental	Unité	Panneaux NOROC® (100 m²)	Panneaux NOREX® (100 m²)	Panneaux NORBEC pour murs et plafonds (100 m²)	Panneaux NORBEC pour planchers (100 m²)
TRACI 2.	1					
PRC ₍₁₎₍₂₎	Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	5,78E+03	3,66E+03	4,59E+03	6,67E+03
ACO ₍₁₎	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	1,06E-04	1,01E-04	1,03E-04	1,31E-04
PA ₍₁₎	Potentiel d'acidification	kg éq. SO ₂	3,50E+01	1,85E+01	2,35E+01	3,49E+01
PE ₍₁₎	Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	6,78E+00	1,86E+00	3,93E+00	5,16E+00
PFS ₍₁₎	Potentiel de formation de smog	kg éq. O₃	3,84E+02	2,98E+02	3,86E+02	6,00E+02
ARA-f ₍₁₎	Potentiel d'appauvrissement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ Surplus.	5,28E+04	2,59E+04	3,48E+04	5,41E+04

⁽¹⁾ Calculé selon U.S. EPA TRACI 2.1 [31] et OpenLCA version 1.7.2 [25].





⁽²⁾ Sur cent ans (« GWP 100 »). Sont exclues les extractions et émissions de CO₂ biogéniques, c'est-à-dire associées aux bioproduits ou aux emballages d'origine biologique; les facteurs GWP 100 se trouvent dans le quatrième rapport d'évaluation (AR4) 2007 du GIEC.



Tableau 12. Utilisation des ressources liées à la production de 100 m² de panneaux métalliques isolants.

Indicateur environnemental		Unité	Panneaux NOROC® (100 m ₂)	Panneaux NOREX® (100 m ₂)	Panneaux NORBEC pour murs (100 m ₂)	Panneaux NORBEC pour planchers (100 m ₂)	
Utilisation	Utilisation des ressources						
RPRÉ(1)	Ressources primaires renouvelables utilisées comme vecteur énergétique (combustibles)	MJ, Pci	2,19E+04	6,87E+03	1,05E+04	1,71E+04	
RPR _M ⁽²⁾	Ressources primaires renouvelables à teneur énergétique utilisées comme matériaux	MJ, Pci	3,31E+03	-	-	5,88E+03	
RPNRÉ(3)	Ressources primaires non renouvelables utilisées comme vecteur énergétique	MJ, Pci	2,16E+04	5,06E+04	5,78E+04	8,31E+04	
RPNR _M ⁽⁴⁾	Ressources primaires non renouvelables à teneur énergétique utilisées comme matériaux	MJ, Pci	4,53E+03	8,77E+03	8,10E+03	8,11E+03	
MS ₍₅₎	Matières secondaires	kg	4,43E+02	3,11E+02	4,31E+02	6,75E+02	
CSR	Combustibles secondaires renouvelables	MJ, Pci	-	-	-	-	
CSNR	Combustibles secondaires non renouvelables	MJ, Pci	-	-	-	-	
EP(6)	Utilisation des ressources en eau potable	m³	6,90E+00	1,21E+00	3,25E+00	3,97E+00	

⁽¹⁾ RPR∉ = RPR₁ - RPR⋪, RPR↑ étant la valeur de l'énergie renouvelable obtenue selon la méthodologie CED (Cumulative Energy Demand), avec calcul du pouvoir calorifique inférieur (Pci).





⁽²⁾ Calculé selon la directive de l'ACLCA relative à la norme ISO 21930 [32], section 6.2 (« Renewable primary resources with energy content used as a material, RPRM »). Sans objet en ce qui concerne les panneaux NOREX® et les panneaux à cames-friction NORBEC pour murs et plafonds.

⁽³⁾ RPNR_E = RPNR_T - RPNR_M, RPNR_T étant la valeur de l'énergie non renouvelable obtenue selon la méthodologie CED (Cumulative Energy Demand), avec calcul du pouvoir calorifique inférieur (Pci).

⁽⁴⁾ Calculé selon la directive de l'ACLCA relative à la norme ISO 21930 [32], section 6.4 (« Non-renewable primary resources with energy content used as a material, NRPR_M »).

⁽⁵⁾ Calculé selon la directive de l'ACLCA relative à la norme ISO 21930 [32], section 6.5 (« Secondary materials, SM ») appliquée à l'acier et à la laine de roche.

⁽⁶⁾ Calculé selon la norme ISO 14046 [33].



Tableau 13. Flux d'extrants et de déchets liés à la production de 100 m² de panneaux métalliques isolants.

Indicateu	ır environnemental	Unité	Panneaux NOROC® (100 m ₂)	Panneaux NOREX® (100 m ₂)	Panneaux NORBEC pour murs et plafonds (100 m ₂)	Panneaux NORBEC pour planchers (100 m ₂)	
Catégori	Catégories d'extrants et de déchets						
DDÉ(1)	Déchets dangereux éliminés	kg	3,07E+01	2,59E+01	3,34E+01	5,07E+01	
DNDÉ(2)	Déchets non dangereux éliminés	kg	1,15E+03	3,95E+02	1,17E+03	1,46E+03	
DHR (3)	Déchets hautement radioactifs, conditionnés pour dépôt final	m³	3,94E-03	1,24E-03	1,71E-03	2,69E-03	
DFMR ₍₄₎	Déchets faiblement ou moyennement radioactifs, conditionnés pour dépôt final	m ³	5,54E-06	3,89E-06	4,59E-06	6,75E-06	
CRU	Composantes réutilisables	kg	-	-	-	-	
MR(5)	Matériaux destinés au recyclage	kg	2,24E+02	1,29E+02	2,69E+02	5,49E+02	
MRÉ	Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	-	-	-	-	
ÉE	Énergie exportée	MJ, Pci	-	-	-	-	

⁽¹⁾ Calculé à partir de DEP publiées antérieurement et des données sur les cycles de vie provenant des ensembles marqués « hazardous ».
(2) Calculé à partir de DEP publiées antérieurement et des données sur les cycles de vie provenant des ensembles autres que « hazardous » et « radioactive ».

(5) Calculé d'après les quantités de matières sortant des limites du champ d'études, c'est-à-dire à l'étape où elles cessent d'être des déchets.





⁽³⁾ Calculé selon la directive de l'ACLCA relative à la norme ISO 21930 [32], section 10.3 (« High-level radioactive waste, conditioned, to final repository »), à partir de DEP publiées antérieurement et des données sur les cycles de vie provenant des ensembles « treatment of high-level radioactive waste for final repository ». Soulignons que la production des panneaux NOREC ne génère aucun déchet hautement radioactif (DHR). Dans le cas de la production d'électricité, les DHR proviennent principalement de l'utilisation de combustible nucléaire dans les centrales (ISO 21930:2017, clause 7.2.14 [3]).

⁽⁴⁾ Calculé selon la directive de l'ACLCA relative à la norme ISO 21930, [32]section 10.4 (« Intermediate- and low-level radioactive waste, conditioned, to final repository »), à partir de DEP publiées antérieurement et des données sur les cycles de vie provenant des ensembles « treatment of low level radioactive waste, plasma torch incineration » et « treatment of low level radioactive waste, surface or trench deposit ». Soulignons que la production des panneaux NOREC ne génère aucun déchet faiblement ou moyennement radioactif (DFMR). Dans le cas de la production d'électricité, les DFMR proviennent principalement de l'entretien et de l'exploitation des installations (ISO 21930:2017, clause 7.2.14 [3]).



4.3 MODE DE CALCUL PAR CATÉGORIE D'IMPACT POUR LES PRODUITS AVEC DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Les résultats indiqués dans le tableau 11 concernent les panneaux métalliques isolants de Norbec™ produits en 2018. Les panneaux se déclinent en différentes versions suivant l'épaisseur de l'isolant ou des feuilles d'acier intérieures et extérieures. Voici l'équation qui permet de calculer, dans chaque catégorie, l'impact I_F des panneaux NOROC®/NOREX® et des panneaux à cames-friction NORBEC, selon l'épaisseur d'isolant et d'acier :

$$I_F = I_{UD} + m_i(i_F - i_{UD}) + m_a(a_F - a_{UD})$$

Avec

 $I_{\overline{\mathbf{F}}}$: Impact final de la production de panneaux de 100 m²

lup: Valeur de l'impact pour l'unité déclarée, d'après les moyennes de production 2018 (tableau 11)

i_F: Épaisseur d'isolant finale

i∪D : Épaisseur d'isolant pour l'unité déclarée, d'après les moyennes de production 2018 (tableau 8)

a_F: Épaisseur d'acier finale

aud : Épaisseur d'acier pour l'unité déclarée, d'après les moyennes de production 2018 (tableau 8)

 m_i : Gradient d'isolant (tableau 14)

m_s: Gradient d'acier (tableau 14)

Exemple – Voici comment calculer le potentiel de réchauffement climatique (PRC) des panneaux NOROC® présentant une épaisseur d'isolant de 0,152 m (6 po) et une épaisseur d'acier de 1,448 mm par feuille (soit au total 0,0285 po) :

 $I_F = 5.78E + 03 + 1.89E + 04*(0.152 - 0.139) + 2.70E + 03*(1.448 - 1.043) = 7.13E + 3 kg éq. CO₂/100 m²$

Tableau 14. Gradients d'isolant et d'acier associés aux valeurs d'impact finales

Indicateur environnemental		Unité	Panneaux NOROC®		Panneaux NOREX®	
			Mi	Ma	mi	Ma
PRC(1)(2)	Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	1,89E+04	2,70E+03	1,21E+04	2,46E+03
ACO(1)	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	4,57E-04	2,83E-05	6,87E-04	2,89E-05
PA(1)	Potentiel d'acidification	kg éq. SO₂	1,39E+02	1,36E+01	6,27E+01	1,24E+01
PE(1)	Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	3,59E+01	1,14E+00	7,17E+00	1,05E+00
PFS(1)	Potentiel de formation de smog	kg éq. O₃	7,36E+02	2,48E+02	7,12E+02	2,27E+02
ARA-f(1)	Potentiel d'appauvrissement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ Surplus.	1,75E+05	2,64E+04	1,11E+04	2,42E+04







Tableau 14. Gradients d'isolant et d'acier associés aux valeurs d'impact finales (suite)

Indicateur environnemental		Unité	Panneaux NORBEC pour murs et plafonds		Panneaux NORBEC pour planchers	
	_		m i	Ma	Mi	Ma
PRC(1)(2)	Potentiel de réchauffement climatique	kg éq. CO₂	1,16E+04	2,74E+03	1,15E+04	2,56E+03
ACO(1)	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC-11	7,23E-04	1,92E-05	7,20E-04	1,74E-05
PA(1)	Potentiel d'acidification	kg éq. SO₂	6,61E+01	1,37E+01	6,55E+01	1,28E+01
PE(1)	Potentiel d'eutrophisation	kg éq. N	7,38E+00	1,11E+00	7,54E+00	1,04E+00
PFS(1)	Potentiel de formation de smog	kg éq. O₃	7,19E+02	2,57E+02	7,13E+02	2,39E+02
ARA-f(1)	Potentiel d'appauvrissement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ Surplus.	1,04E+04	2,83E+04	1,03E+04	2,65E+04

⁽¹⁾ Calculé selon U.S. EPA TRACI 2.1 [31] et OpenLCA version 1.7.2 [25].

les facteurs GWP 100 se trouvent dans le quatrième rapport d'évaluation (AR4) 2007 du GIEC.

4.4 SUBSTANCES DANGEREUSES RÉGLEMENTÉES

La fabrication des produits considérés ne donne lieu à aucune déclaration réglementaire de substance dangereuse.

4.5 SUBSTANCES DANGEREUSES

Tous panneaux confondus, si du scellant à base de silicone (ex. : Adseal 4450) est appliqué, on estime à 49 g/L les émissions de composés organiques volatils (COV).

4.6 INTERPRÉTATION

Les figures 6, 7, 8 et 9 indiquent les impacts environnementaux et la consommation d'énergie des panneaux NOROC®/NOREX® et des panneaux à cames-friction NORBEC pour murs, plafonds ou planchers.

Dans le cas des panneaux NOROC $^{\circ}$, ce sont les matières premières qui ont le plus d'impact (pour 5 des 6 indicateurs et en ce qui concerne l'utilisation totale de ressources primaires à teneur énergétique renouvelables ou non (RPR $_{\text{T}}$ et RPNR $_{\text{T}}$). Ce sont les opérations de fabrication qui ont le plus fort potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ACO); elles viennent en deuxième place pour ce qui est de l'utilisation totale de ressources primaires à teneur énergétique renouvelables (RPR $_{\text{T}}$).

Dans le cas des panneaux NOREX® et des panneaux NORBEC (toutes utilisations confondues), ce sont les matières premières qui ont le plus d'impact, aussi bien pour l'ensemble des indicateurs qu'en ce qui concerne l'utilisation totale de ressources primaires à teneur énergétique non renouvelables (RPNR_T). Ce sont les opérations de fabrication qui entraînent la plus forte consommation totale de ressources primaires à teneur énergétique renouvelables (RPR_T), sauf en ce qui concerne les panneaux NORBEC pour planchers, dans le cas desquels fabrication et obtention des matières premières exercent un impact identique.





⁽²⁾ Sur cent ans (« GWP 100 »). Sont exclues les extractions et émissions de CO₂ biogéniques, c'est-à-dire associées aux bioproduits ou aux emballages d'origine biologique;



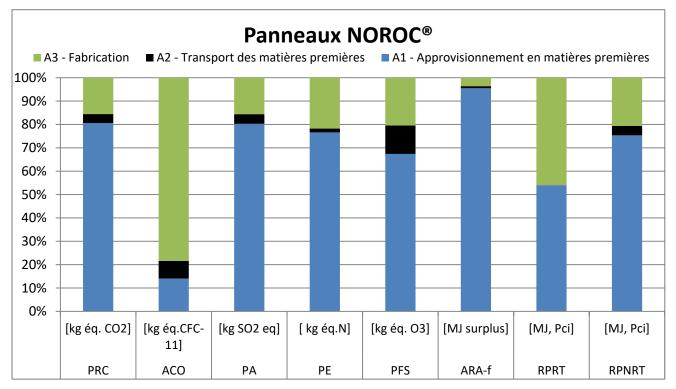


Figure 6. Impacts environnementaux de 100 m² de panneaux métalliques isolés NOROC® selon les modules de la phase production du cycle de vie – Indicateurs TRACI et CED LHV

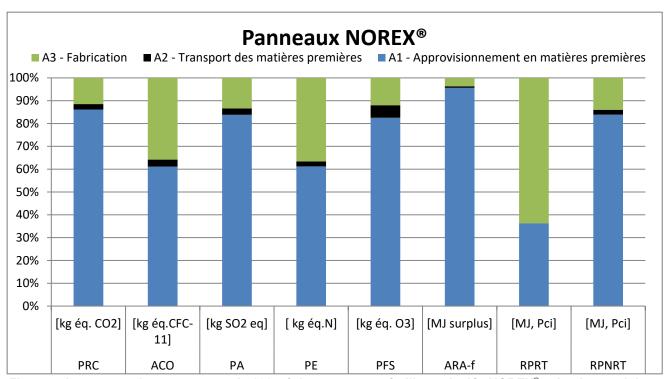


Figure 7. Impacts environnementaux de 100 m² de panneaux métalliques isolés NOREX® selon les modules de la phase production du cycle de vie – Indicateurs TRACI et CED LHV







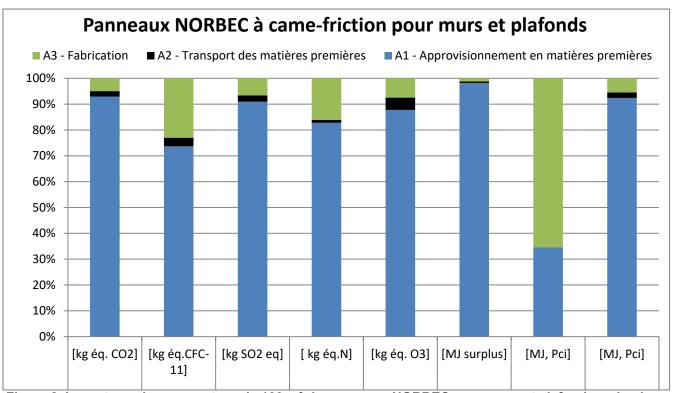


Figure 8. Impacts environnementaux de 100 m² de panneaux NORBEC pour murs et plafonds, selon les modules de la phase production du cycle de vie – Indicateurs TRACI et CED LHV

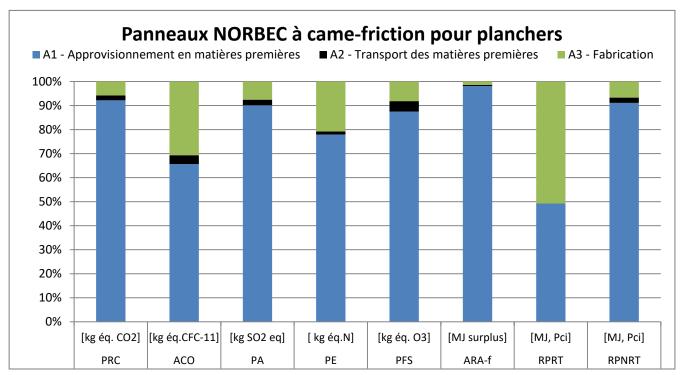


Figure 9. Impacts environnementaux de 100 m² de panneaux NORBEC pour planchers, selon les modules de la phase production du cycle de vie – Indicateurs TRACI et CED LHV







5

AUTRES INFORMATIONS

Norbec™ a participé avec Vertima inc. à un exercice de vérification indépendant qui prévoit l'évaluation de ses produits et de l'ensemble de sa chaîne d'approvisionnement. À l'issue de cet exercice, l'entreprise a obtenu un certificat *d'Éco-Déclaration Validée*® qui résume son profil environnemental.



NorbecTM a par ailleurs publié une déclaration sanitaire (*Health Product Declaration*®) portant sur ses panneaux NOROC®/NOREX® et sur ses panneaux à cames-friction NORBEC. Pour plus de détails, consulter la source d'informations https://www.hpd-collaborative.org/hpd-public-repository/.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- [1] UL Environment, « Part B: Insulated Metal Panels, Metal Composite Panels, and Metal Cladding: Roof and Wall Panels » (UL 10010-5), 2018. https://www.ul.com/offerings/product-category-rules-pcrs#uledev
- [2] UL Environment, « Product Category Rules for Building-Related Products and Services Part A: Life Cycle Assessment Calculation Rules and Report Requirements », version 3.2, 2018. https://www.ul.com/offerings/product-category-rules-pcrs#uledev
- [3] International Organization for Standardization (ISO), norme ISO 21930:2017(E) (« Sustainability in buildings and civil engineering works Core rules for environmental product declarations of construction products and services »), 2017.
- [4] International Organization for Standardization (ISO), norme ISO 14025 (« Environmental labels and declarations Type III environmental declarations Principles and procedures »), 2006.
- [5] International Organization for Standardization (ISO), norme ISO 14044 (« Environmental management Life cycle assessment Requirements and guidelines »), 2006.
- [6] European Committee for Standardization (CEN), norme EN 15804:2012+A1:2013 (« Sustainability in buildings and civil engineering works Core rules for environmental product declarations of construction products and services »), 2013.
- [7] ULC Standards, norme CAN/ULC-S101-14 (« Standard methods of fire endurance tests of building construction and materials », 2014. https://www.orderline.com/can-ulc-s101-14-standard-methods-of-fire-endurance-tests-of-building-construction-and-materials-fifth-edition-12
- [8] ULC Standards, norme CAN/ULC-S102-10 (« Standard Method of Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies », 2010. https://www.orderline.com/can-ulc-s102-10-seventh-edition-standard-method-of-test-for-surface-burning-characteristics-of-building-materials-and-assemblies-14
- [9] ULC Standards, norme CAN/ULC-S126-14 (« Standard Method of Test for Fire Spread Under Roof-Deck Assemblies »), 3e édition, 2014. https://www.orderline.com/can-ulc-s126-14-standard-method-of-test-for-fire-spread-under-roof-deck-assemblies-third-edition-12
- [10] ASTM International, norme ASTM E84-19b (« Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials »), West Conshohocken (PA), 2019. www.astm.org







- [11] ASTM International, norme ASTM E72-15 (« Standard Test Methods of Conducting Strength Tests of Panels for Building Construction », West Conshohocken (PA), 2015. www.astm.org
- [12] ASTM International, norme ASTM E283 04(2012) (« Standard Test Method for Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen »), West Conshohocken (PA), 2012. www.astm.org
- [13] ASTM International, norme ASTM E330/E330M-14 (« Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference », West Conshohocken (PA), 2014. www.astm.org
- [14] ASTM International, norme ASTM C518-17 (« Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus »)" West Conshohocken (PA) 2017. www.astm.org
- [15] ASTM International, norme ASTM E331-00(2016) (« Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference »), West Conshohocken (PA) 2016. www.astm.org
- [16] Intertek Group, norme AAMA 501.1-17 (« Water penetration of exterior walls by dynamic air pressure difference »), 2017. http://www.intertek.com/building/standards/aama-501-1/
- [17] ULC Standards, norme CAN/ULC-S134-13 (« Standard Method of Fire Test of Exterior Wall Assemblies »), 2e édition, 2013. https://www.orderline.com/can-ulc-s134-13-standard-method-of-fire-test-of-exterior-wall-assemblies-second-edition-14
- [18] ULC Standards, norme CAN/ULC-S138-06 (« Standard Method of Test for Fire Growth of Insulated Building Panels in a Full-Scale Room Configuration »), 2006. https://www.orderline.com/can-ulc-s138-06-standard-method-of-test-for-fire-growth-of-insulated-building-panels-in-a-full-scale-room-configuration
- [19] FM Approvals, « FM 4880 Approval Standard for Class 1 Fire Rating of Building Panels or Interior Finish Materials »), 2015.
- https://www.fmapprovals.com/products-we-certify/understanding-the-benefits/fm-approved-insulated-panels
- [20] FM Approvals, « Approval Standard FM 4881 for Class 1 Exterior Wall Systems », 2016. https://www.fmapprovals.com/products-we-certify/understanding-the-benefits/fm-approved-insulated-panels
- [21] ULC Standards, norme CAN/ULC-S770-15 (« Standard Test Method for Determination of Long-Term Thermal Resistance of Closed-Cell Thermal Insulating Foams »), 4e édition, 2015.
- https://www.orderline.com/ can-ulc-s770-15-standard-test-method-for-determination-of-long-term-thermal-resistance-of-closed-cell-thermal-insulating-foams-fourth-edition-12
- [22] HPDC, « HPD Public Repository », 2020. https://www.hpd-collaborative.org/hpd-public- repository/ [Date de consultation : 3 février 2020]
- [23] Pie Consulting & Engineering, « Insulated Metal Panels for Walls and Roofs: What you need to know », 2017. https://www.pieglobal.com/insulated-metal-panels-for-walls-and-roofs-what-you-need-to-know/
 [Date de consultation: 3 février 2020]
- [24] EPIC (Engineered Panels in Construction), « Insulated Panels Identification and Disposal; Advice and guidance on the identification and disposal of metal faced Insulated Panels used in buildings », 2017. www.epic.uk.com
- [25] GreenDelta, « About openLCA », 2020. http://www.openlca.org/the-idea/ [Date de consultation : 3 février 2020]







- [26] ArcelorMittal, « Environmental Product Declaration of Roll Formed Steel Panels », 2016. https://spot.ul.com/
- [27] Rockwool International, « Environmental Product Declaration of Rockwool Stone Wool Insulation », 2019. https://spot.ul.com/
- [28] F. R. et coll., « Overview and Methodology. ecoinvent report No. 1 », Dübendorf, 2007.
- [29] National Renewable Energy Laboratory, « U.S. Life Cycle Inventory Database », 2012. https://www.lcacommons.gov/nrel/search [Date de consultation : 3 février 2020]
- [30] T. Barker, « Climate Change 2007: An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change », *Change*, vol. 446, pp. 12-17, 2007, doi 10.1256/004316502320517344.
- [31] J. C. Bare, « Traci The Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts », *Journal of Industrial Ecology*, vol. 6, no 3-4, pp. 49-78, 2002.
- [32] PCR Committe of the American Center for Life Cycle Assessment (ACLCA), « ACLCA Guidance to Calculating Non-LCIA Inventory Metrics in Accordance with ISO 21930: 2017 ». https://aclca.org/aclca-iso-21930-guidance/
- [33] International Organization for Standardization (ISO), norme ISO 14046:2014 (« Environmental management Water footprint Principles, requirements and guidelines »), 2014. www.ios.org
- [34] Vertima, Life Cycle Assessment of Norbec[™]'s NOROC[®] & NOREX[®] Insulated Metal Panels and NORBEC Camlock Panels, 2020.







97, rue de Vaudreuil Boucherville (Québec) J4B 1K7 CANADA https://norbec.com/fr/



