

Rapport de projet GES

Sentier des cimes Laurentides

Réalisé par EAK Sentiers des cimes inc.



Dans le cadre du Programme de vitrine technologique pour les
bâtiments et les solutions innovantes en bois

Novembre 2022



Nicolas Joly

EAK Sentiers des cimes inc.

Bénéficiaire de subvention

Avis de non-responsabilité

Le contenu et les résultats de ce rapport sont produits et présentés par le bénéficiaire de subvention au Programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois (Programme). Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ainsi que le Fonds vert ne sont pas responsables du contenu de ce document.

Chacune des sections de ce rapport est expliquée dans le *Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments* (Protocole).

Table des matières

1. Projet GES	4
1.1 Parties prenantes du Projet GES	4
1.2 Titre et lieu de réalisation du projet de construction.....	4
1.3 Description du projet de construction.....	4
1.4 Description et justification du scénario de référence.....	5
1.5 Données du projet GES	6
2. Quantification des émissions de GES	6
Annexe 1 : tableau des quantités de matériaux	7
Annexe 2 : lettre des estimateurs de quantités de matériaux	10
Annexe 3 : Rapport de quantification des émissions de GES par systèmes constructifs du projet construit et de son scénario de référence (GESTIMAT) ...	12
Annexe 4 : Rapport du vérificateur de la quantification des émission GES (selon la norme ISO 14064-3)	28

1. Projet GES

1.1 Parties prenantes du Projet GES

- Bénéficiaire de subvention : EAK Sentiers des cimes inc.
- Responsable – Rapport du projet GES : Nicolas Joly, EAK Sentiers des cimes inc.
- Responsable des estimations de quantités de matériaux (ingénieur ou architecte seulement) :
 - Projet construit :
 - Nicolas Wilson, ingénieur, Ultimateck
 - Gustavo Lozano Côrtes, Ingénieur, Art Massif
 - Scénario de référence : Gustavo Lozano Côrtes, Ingénieur, Art Massif
- Responsable de la quantification des émissions de GES : Rosaline Larivière- Lajoie, Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois (Cecobois).

1.2 Titre et lieu de réalisation du projet de construction

- Titre du projet; Sentier des cimes Laurentides
- Lieu de réalisation du projet de construction. 737 rue de la pisciculture, Mont-Blanc, J0T 2G0

1.3 Description du projet de construction

- Description du projet de construction (nombre d'étages, superficie totale et superficie par étage, type d'occupation et usage du bâtiment); Construction d'une passerelle à la cime des arbres d'une largeur de 2,5 mètres et d'une longueur totale de 1350 mètres avec une tour d'observation de 40 mètres de hauteur, soit un équivalent d'environ 12 étages. L'ensemble des colonnes et poutres sont en bois, à l'exception des connecteurs et des barres de contreventement. L'ensemble du parcours est sans obstacle et est accessible pour les personnes à mobilité réduites et les poussettes.
- Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante (produit innovant, système de construction, assemblage, nouvelle application, usages actuels et futurs, ampleur, etc.). Utilisation de bois lamellé-collé pour une construction extérieure à l'épreuve des intempéries. L'ensemble des poutres et colonnes ont été manufacturé par une ligne CNC (Art Massif) avec une précision millimétrique. Plusieurs éléments de conception intègrent une machination du bois pour une protection des dommages contre l'eau.

- Utilisation de bois sacrificielle pour protéger les colonnes principales de la tour d'observation de 40 mètres de haute. Poutres au-dessus arrondies pour évacuer l'eau et l'humidité.
- Pour la construction du projet, le standard de l'industrie de la construction au Québec aurait intégrer les éléments structuraux en acier.

1.4 Description et justification du scénario de référence

Le scénario de référence aurait été une construction où les éléments structuraux auraient été entièrement en acier, à l'exception du platelage. Généralement, les passerelles piétonnes et les tours d'observation sont construites en acier, à l'exception du platelage qui est en généralement en bois.

Obstacles	Option 1 Projet de construction (projet GES)	Option 2 Scénario de référence
Règlementaire	Type de construction non spécifiée dans le code du bâtiment. Le projet a été présenté et approuvé par la RBQ.	Les contraintes réglementaires auraient été similaires.
Pratique courante	Construction type de sentiers des cimes élaborés par la société mère Allemande.	Les tours d'observation au Québec sont généralement en acier.
Financier	Le projet n'a pas de comparable en Amérique du Nord.	Le projet n'a pas de comparable en Amérique du Nord.
Technologique	Développement d'une conception unique de construction. Pas de comparable en Amérique du Nord.	
Ressources humaines	Main d'œuvre spécialisée peu présente.	
Infrastructure	Les fondations auraient été similaires.	Les fondations auraient été similaires.
Culturel, géographique, climatique	Construction de bois non traité utilisant une conception pour être à l'épreuve des intempéries.	
Marché	Marché touristique	
Institution, perception du public		

1.5 Données du projet GES

- Les quantités de matériaux pour chacun des systèmes constructifs sont présentées en annexe.
- Une lettre des estimateurs de quantités de matériaux certifiant que les estimations sur les quantités de matériaux respectent le niveau de précision attendu de la section 6.1 du Protocole est disponible en annexe.
- le volume total (m³) de bois utilisé dans le projet est indiqué dans le tableau suivant :

VOLUME TOTAL DE BOIS DANS LE PROJET (m ³)
937

2. Quantification des émissions de GES

- le rapport de quantification des émissions de GES par systèmes constructifs du projet construit et de son scénario de référence est disponible en annexe.
- Les résultats des émissions GES des scénarios sont présentés dans le tableau suivant :

ÉMISSIONS GES DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE (kg éq. CO ₂)	ÉMISSIONS GES DU PROJET CONSTRUIT (kg éq. CO ₂)	RÉDUCTION DES ÉMISSIONS GES (kg éq. CO ₂)
1 450 457	542 692	907 765

Annexe 1 : tableau des quantités de matériaux

Scénario du projet construit en bois				
QUANTITÉ DE MATÉRIAUX			INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	
Matériau	Quantité	Unité	Méthode d'estimation	Commentaires (ex. informations sur le matériau, justification de la précision)
Fondations				
Béton 30 MPa	750	m³	Note de calculs	Fondations passerelles et tours (Excluent de l'analyse)
AJOUTER				
Poutres et colonnes				
Bois d'œuvre	19,818	m³	Modèle 3D	Info-Play. Colonne Tronc arbre
BLC	13,319	m³	Modèle 3D	Info-Play. 6660 kg - Poutre 24F-EX
HSS	0,582	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0742m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	0,042	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0053m³ - HSS 3x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,171	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0218m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	6,694	t	Modèle 3D	Info-Play. W6x20
Plaques d'acier minces	24533,883	kg	Modèle 3D	Info-Play.3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	3389,000	kg	Modèle 3D	Info-Play. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	418,099	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	234,173	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetées Ø12,7mm
Bois d'œuvre	148,204	m³	Modèle 3D	Passerelle. Colonne Tronc
BLC	151,049	m³	Modèle 3D	Passerelle. 75524 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	4,229	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5387m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	3,801	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4841m³ - HSS 4,5x0,188
HSS	6,664	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,8489m³ - HSS 6,625x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,714	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4731m³ - W8x21
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,218	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4021m³ - W8x28
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,102	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,3951m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	4,694	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5979m³ - W6x20
Plaques d'acier épaisses	3308,018	kg	Modèle 3D	Passerelle. 0,4212m³ - Plaques ep>/=1"
Plaques d'acier minces	24533,833	kg	Modèle 3D	Passerelle. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	620,297	kg	Modèle 3D	Passerelle. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	3120,323	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	1339,906	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetées Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	11498,000	kg	Modèle 3D	Passerelle. 11,498 t - Portland
BLC	13,375	m³	Modèle 3D	Tour ascenseur. 622 Kg - Colonnes 16C-E
BLC	23,306	m³	Modèle 3D	Tour ascenseur. 1083 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	0,482	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0,614m³ - HSS 88,9x88,9x6,35
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,153	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0195m³ - W 310x33
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,072	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0092m³ - L4x4x1/4
Plaques d'acier minces	5100,814	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,6498m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	2,569	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	7,229	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	463,203	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Goujon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	5,091	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø15,9
Vis, écrous et boulons	139,269	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø19
Vis, écrous et boulons	70,759	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	190,484	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Tige filetés Ø12,7mm
BLC	130,356	m³	Modèle 3D	Tour pano. 65178 Kg - Colonnes 16C-E
BLC	129,177	m³	Modèle 3D	Tour pano. 65589 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	2,811	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,3581 m³ - HSS 406x203x11
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	27,361	t	Modèle 3D	Tour pano. 3,4855 m³ - W 250x80
HSS	1,552	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,1977 m³ - HSS 6x0,25
HSS	0,738	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,0940 m³ - HSS 5,56x0,25
HSS	1,619	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2053 m³ - HSS 5x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	1,606	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2046 m³ - C 4x5,4
Plaques d'acier minces	16892,783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,1519 m³ - Plaques ep<1"
Plaques d'acier épaisses	16471,783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,0971 m³ - Plaques ep>/=1"
Vis, écrous et boulons	821,043	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	43,705	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	3,806	kg	Modèle 3D	Tour pano. Tiges Collées Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	43,854	kg	Modèle 3D	Tour pano. Tiges Collées Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	11553,000	kg	Modèle 3D	Tour pano. 11,553 t - Besista
Planchers				
Bois d'œuvre	350,000	m³	Modèle 3D	Platelage passerelle et tours
Vis, écrous et boulons	1445,000	kg	Modèle 3D	Assemblage du platelage

Scenario du projet de reference construit en acier				
QUANTITÉ DE MATÉRIAUX			INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	
Matériau	Quantité	Unité	Méthode d'estimation	Commentaires (ex. informations sur le matériau, justification de la précision)
Fondations				
Béton 30 MPa	750,000	m³	Note de calculs	Fondations passerelles et tours. (Excluent de l'analyse)
AJOUTER				
Poutres et colonnes				
HSS	16,220	t	Modèle 3D	Info-Play. HSS 406 x 16
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	8,920	t	Modèle 3D	Info-Play. W 360 x 64
HSS	0,582	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0742m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	0,042	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0053m³ - HSS 3x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,171	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0218m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	6,694	t	Modèle 3D	Info-Play. W6x20
Plaques d'acier minces	24533,883	kg	Modèle 3D	Info-Play.3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	3389,000	kg	Modèle 3D	Info-Play. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	418,099	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	234,173	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetées Ø12,7mm
HSS	185,900	t	Plans et devis	Passerelle. HSS 406 x 16
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	102,580	t	Plans et devis	Passerelle. W 460 x 82
HSS	4,229	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5387m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	3,801	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4841m³ - HSS 4,5x0,188
HSS	6,664	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,8489m³ - HSS 6,625x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,714	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4731m³ - W8x21
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,218	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4021m³ - W8x28
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3,102	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,3951m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	4,694	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5979m³ - W6x20
Plaques d'acier épaisses	3308,018	kg	Modèle 3D	Passerelle. 0,4212m³ - Plaques ep>=1"
Plaques d'acier minces	24533,833	kg	Modèle 3D	Passerelle. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	620,297	kg	Modèle 3D	Passerelle. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	3120,323	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	1339,906	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetées Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	11498,000	kg	Modèle 3D	Passerelle. 11,498 t - Portland
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	51,400	t	Plans et devis	Tour ascenseur. W 460x113
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	58,030	t	Plans et devis	Tour ascenseur. W 360x110
HSS	0,482	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0,614m³ - HSS 88,9x88,9x6,35
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,153	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0195m³ - W 310x33
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0,072	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0092m³ - L4x4x1/4
Plaques d'acier minces	5100,814	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,6498m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	2,569	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	7,229	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	463,203	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Goujon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	5,091	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø15,9
Vis, écrous et boulons	139,269	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø19
Vis, écrous et boulons	70,759	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	190,484	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Tige filetés Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	168,850	kg	Modèle 3D	Tour ascenseurs. 1535 Boulons Ø12,7mm 12 x 100 mm
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	72,360	t	Plans et devis	Tour pano. W 920x201
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	61,850	t	Plans et devis	Tour pano. W 200x31
HSS	2,811	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,3581 m³ - HSS 406x203x11
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	27,361	t	Modèle 3D	Tour pano. 3,4855 m³ - W 250x80
HSS	1,552	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,1977 m³ - HSS 6x0,25
HSS	0,738	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,0940 m³ - HSS 5,56x0,25
HSS	1,619	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2053 m³ - HSS 5x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	1,606	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2046 m³ - C 4x5,4
Plaques d'acier minces	16892,783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,1519 m³ - Plaques ep<1"
Plaques d'acier épaisses	16471,783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,0971 m³ - Plaques ep>=1"
Vis, écrous et boulons	821,043	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	43,705	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	11553,000	kg	Modèle 3D	Tour pano. 11,553 t - Besista
Vis, écrous et boulons	340,450	kg	Modèle 3D	Tour Pano. 3095 Boulons Ø12,7mm 12 x 100 mm
Planchers				
Bois d'œuvre	350,000	m³	Modèle 3D	Platelage passerelle et tours
Vis, écrous et boulons	1445,000	kg	Modèle 3D	Assemblage du platelage

Annexe 2 : lettre des estimateurs de quantités de matériaux

Mont-Tremblant, le 14 novembre 2022

Monsieur Nicolas Joly
Directeur général
EAK Sentiers des cimes inc.
737 rue de la Pisciculture
Mont-Blanc, Québec, J0T 2N0

PAR COURRIEL :
njoly@sentierdescimes.ca

OBJET : Sentier des cimes Laurentides – Quantification des matériaux du projet et d'un scénario de référence

Monsieur Joly,

Après vérification du rapport de *Quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure d'une infrastructure, Projet réalisé Sentier des cimes*, réalisé par Rosaline Larivière-Lajoie de cecobois, daté du 6 octobre 2022, je certifie que les quantités de matériaux utilisés du rapport pour les calculs du projet réalisé et du scénario de référence aux annexes 1 et 2 dudit rapport sont exactes et correspondent aux quantités réelles. Les quantités de matériaux ont une précision de plus de 90% pour le projet réalisé et de plus de 80% pour le scénario de référence.

Il est à noter qu'aucun nouveau plan de structure n'a été réalisé pour le scénario de référence en acier puisque la structure du projet aurait été identique. Ceci dit, le calcul des éléments de structure en acier a bel et bien été estimé pour remplacer les éléments structuraux en bois pour des équivalents en acier. L'élaboration des plans n'était pas nécessaire pour les besoins du calcul des quantités des matériaux du scénario de référence en acier.

En espérant le tout conforme à vos besoins, je reste disponible pour toutes questions complémentaires.



Marie-Eve Labelle, architecte
Permis #A5470

**Annexe 3 : Rapport de quantification des émissions de
GES par systèmes constructifs du projet construit et
de son scénario de référence (GESTIMAT)**



**Quantification de la réduction
des émissions de gaz à effet de serre
attribuables à la fabrication
de matériaux de structure d'une infrastructure**



Crédit photo : EAK Sentiers des cimes inc.

Projet réalisé : Sentier des cimes

Rapport produit dans le cadre du programme de
Vitrine technologique pour les bâtiments et
les solutions innovantes en bois

Client : EAK Sentiers des cimes inc.
737, rue de la Pisciculture
Mont-Blanc, QC, J0T 2G0

Étude réalisée par : Rosaline Larivière-Lajoie, CPI

Approuvée par : Caroline Frenette, Ing.

Date : 6 octobre 2022

1 Contexte

Le programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) découle des mesures de la Charte du bois pour favoriser la construction non résidentielle et multifamiliale en bois. Il répond également à la priorité 19.4.2 du PACC 2020 de favoriser la construction de bâtiments à faible empreinte carbone par la réalisation de projets mobilisateurs en lien avec l'utilisation du bois dans la construction. Ce programme bénéficie d'un budget du Fonds vert, ce qui requière une réduction des émissions de GES dans les projets supportés financièrement.

Les objectifs du programme sont précisément les suivants :

- Réduire l'empreinte carbone des bâtiments par une utilisation accrue de matériaux en bois dans la construction non résidentielle et multifamiliale au Québec. Accroître l'utilisation du bois en démontrant ses possibilités dans le marché non résidentiel et multifamilial de la construction au Québec tout en s'assurant de faire usage du bon matériau au bon endroit.
- Diffuser dans le milieu de la construction des solutions techniques avantageuses quant aux matériaux en bois et aux systèmes développés à partir de modèles de référence, et ce, afin de favoriser une utilisation à plus grande échelle. Développer le savoir-faire technique et professionnel amenant l'évolution des pratiques et permettant ensuite l'émergence d'autres projets en bois.

Le programme est composé de deux catégories où des projets peuvent être admis :

- Vitrine technologique de solutions innovantes : projets de construction qui proposent l'introduction d'une solution innovante en bois pour en faciliter sa commercialisation à grande échelle et même son exportation dans le secteur de la construction. Une solution innovante peut être, par exemple, un nouveau produit, un système de construction, un assemblage ou une nouvelle application d'un produit.
- Vitrine technologique de bâtiments innovants : projets mobilisateurs de construction de bâtiments innovants en bois. Les bâtiments admissibles peuvent être dans les secteurs de la construction non résidentielle ou encore multifamiliale. Le caractère innovant peut provenir, par exemple, de l'usage du bâtiment, de son ampleur par son nombre d'étages ou sa superficie, de la combinaison des matériaux employés ou de l'utilisation de nouveaux systèmes ou de nouvelles techniques de construction.

Le projet doit faire l'objet d'une étude de quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) conforme aux spécifications et aux lignes directrices de la partie 2 de la norme ISO 14064 indiquant les GES évités par rapport à un scénario de référence.

EAK Sentiers des cimes inc. a mandaté Cecobois pour réaliser l'étude de quantification de la réduction des GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du **Sentier des cimes**, pour son admission à la catégorie « Vitrine technologique de solutions innovants ». Basée les informations fournies par **EAK Sentiers des cimes inc.**, l'analyse des GES a été réalisée à l'aide de l'outil Gestimat en date du 4 octobre 2022.

La vérification du rapport par une tierce partie qui en détient les compétences, conformément aux spécifications et aux lignes directrices de la partie 3 de la norme ISO 14064, reste la responsabilité de **EAK Sentiers des cimes inc.**

2 Objectifs

L'objectif de cette étude est de quantifier la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) attribuables à la fabrication des matériaux de structure du projet réalisé, soit le Sentier des cimes en le comparant avec un scénario de référence.

3 Méthodologie

La quantification de la réduction des émissions de GES attribuables à la fabrication de matériaux de structure du bâtiment est réalisée en le comparant avec un scénario de référence à l'aide d'une analyse Gestimat.

Cette analyse se réfère au **Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments**, produit par GCM Consultants dans le cadre du programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois, en date du 27 septembre 2018.

3.1 Gestimat

Développé par Cecobois dans le cadre de la Charte du bois et financé par le Fonds vert, Gestimat est un outil d'estimation des émissions de GES lié à la fabrication des matériaux de structure qui permet de comparer les émissions de GES de différents scénarios de bâtiment dans un contexte québécois.

Gestimat quantifie les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure d'un bâtiment en multipliant les quantités de matériaux par un facteur d'émissions de GES spécifique à chaque matériau. Ces facteurs d'émissions de GES des matériaux ont été développés en collaboration avec le Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG), affilié à l'école Polytechnique de l'Université de Montréal.

La modélisation des scénarios peut être faite en utilisant l'estimation de quantités de matériaux à l'aide de bâtiments types ou en entrant directement les quantités de matériaux spécifiques à un projet donné.

Dans le cadre du programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois, les quantités de matériaux du projet réalisé et du scénario de référence doivent être développées selon le **Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments**. Ces données ont été fournies à Cecobois par **EAK Sentiers des cimes inc.**

3.2 Limitations de l'analyse Gestimat

Gestimat permet de quantifier, d'analyser et de comparer les émissions de GES dues à la fabrication des matériaux (du berceau à la porte de l'usine, c'est-à-dire fabriqué et prêt pour l'expédition) de différents scénarios comparables de structure de bâtiment.

Les émissions de GES sont quantifiées en multipliant les quantités de matériaux aux facteurs d'émissions de GES propres à chacun de ces matériaux. Ces facteurs d'émissions de GES, fournis par le CIRAD, sont tirés de ses bases de données d'inventaire de cycle de vie. Les émissions de GES liées aux étapes du cycle de vie du bâtiment autre que celle de la fabrication, telles que le pré-usinage en préfabrication, la construction, l'exploitation, le transport des matériaux et la fin de vie, ne font pas partie de la portée de l'outil.

3.3 Projet réalisé – Sentier des cimes

Situé à Saint-Faustin-Lac-Carré dans les Laurentides, le Sentier des cimes est un parcours en hauteur ponctué de stations éducatives et de modules de jeux divertissants. La superficie totale de planchers du projet réalisé est de 3375 m².

La passerelle est d'une largeur de 2,5 mètres et d'une longueur totale de 1350 mètres avec une tour d'observation de 40 mètres de hauteur, soit un équivalent d'environ 12 étages. L'ensemble des poutres et des colonnes du projet réalisé sont en bois, à l'exception des connecteurs et des barres de contreventement. Le projet réalisé comprend une fondation, une passerelle avec des stations didactiques et de jeux, une tour d'entrée (ascenseur) et une tour d'observation panoramique. Les fondations ont été exclues de l'analyse puisqu'elles ont été considérées comme identiques pour les deux scénarios analysés.

Les quantités de matériaux de structure pour le projet réalisé ont été entrées dans Gestimat selon les données fournies par **EAK Sentiers des cimes inc.** (Annexe 1).

3.4 Scénario de référence

Le scénario de référence a été conçu avec une structure d'acier, ce qui aurait été le premier réflexe pour une tour d'observation. Pour assurer la comparabilité des deux scénarios, le scénario de référence a été modélisé avec les mêmes charges, dimensions et détails de forme que ceux du projet réalisé. Tout comme le projet réalisé, le scénario de référence comprend une fondation, une passerelle avec des stations didactiques et de jeux, une tour d'entrée (ascenseur) et une tour d'observation panoramique. Les fondations ont été exclues de l'analyse puisqu'elles ont été considérées comme identiques pour les deux scénarios analysés.

Les quantités de matériaux de structure pour le scénario de référence ont été entrées dans Gestimat selon les données fournies par **EAK Sentiers des cimes inc.** (Annexe 2).

3.5 Rôles et responsabilités

Dans le cadre du programme de vitrine technologique de bâtiment et solutions innovantes en bois, Cecobois a été mandaté par **EAK Sentiers des cimes inc.** pour quantifier la réduction des émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du projet réalisé, le **Sentier des cimes** en le comparant avec un scénario de référence.

Cette analyse a été réalisée à l'aide de Gestimat comme spécifié par le **Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments**, produit par GCM Consultants, en date du 27 septembre 2018.

Les quantités de matériaux de structure pour le projet réalisé ainsi que pour le scénario de référence ont été fournies par **EAK Sentiers des cimes inc.** La qualité, l'exactitude et la conformité à ISO 14064-2 de ces données demeurent la responsabilité de l'entreprise qui les a fournies, et n'ont pas été validées par Cecobois.

La vérification du rapport d'analyse par une tierce partie qui en détient les compétences, conformément aux spécifications et aux lignes directrices de la partie 3 de la norme ISO 14064, reste également la responsabilité de **EAK Sentiers des cimes inc.**

4 Résultats et analyse

4.1 Projet réalisé – Sentier des cimes

Les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du projet réalisé sont estimées à 542 692 kg éq. CO₂, soit 161 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher. Les résultats détaillés sont présentés à l'annexe 3.

La majorité (96 %) des émissions de GES totales du projet réalisé est associées aux poutres et colonnes, soit 519 299 kg éq. CO₂. Les poutres et colonnes en bois lamellé-collé et en acier de la passerelle et des stations didactiques et de jeux sont responsables de 53 % des émissions de GES totales, soit 287 984 kg éq. CO₂. Les poutres et colonnes en bois lamellé-collé et en acier de la tour d'ascenseur et de la tour panoramique sont responsables, respectivement, de 4 % et 39 % des émissions de GES totales, soit 21 139 kg éq. CO₂ et 210 176 kg éq. CO₂. Les planchers de la passerelle et des tours en platelage de bois d'œuvre sont responsables de 4 % des émissions de GES totales, soit 23 393 kg éq. CO₂.

En comparant les matériaux, l'acier qui compose les connecteurs et les barres de contreventement représente la majorité des émissions de GES du scénario, soit 85 %. Le bois des poutres et colonnes et du platelage représente quant à lui 15 % des émissions de GES totales (figure 1).

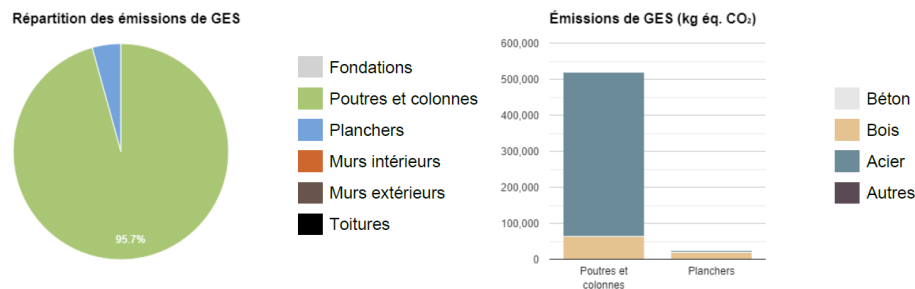


Figure 1 - Émissions de GES attribuables à la structure du projet réalisé

4.2 Scénario de référence

Les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du scénario de référence sont estimées à 1 450 457 kg éq. CO₂, soit 430 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher. Les résultats détaillés sont présentés à l'annexe 3.

La majorité (98 %) des émissions de GES totales du scénario de référence est associées aux poutres et colonnes, soit 1 427 064 kg éq. CO₂. Les poutres et colonnes en acier de la passerelle et des stations didactiques et de jeux sont responsables de 58 % des émissions de GES totales, soit 844 611 kg éq. CO₂. Les poutres et colonnes en acier de la tour d'ascenseur et de la tour panoramique sont responsables, respectivement, de 13 % et 27 % des émissions de GES totales, soit 190 198 kg éq. CO₂ et 392 254 kg éq. CO₂.

Les planchers de la passerelle et des tours en platelage de bois d'œuvre sont responsables de 2 % des émissions de GES totales, soit 23 393 kg éq. CO₂.

En comparant les matériaux utilisés dans le scénario de référence, l'acier est responsable de 99 % des émissions de GES totales, tandis que le bois du platelage est responsable de 1% des émissions de GES totales de ce scénario (figure 2).

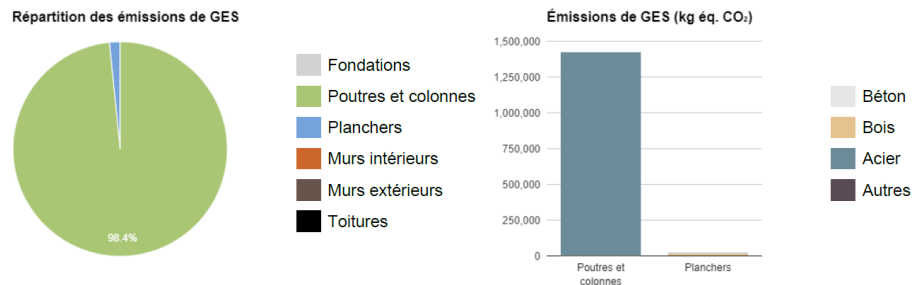


Figure 2 - Émissions de GES attribuables à la structure du scénario de référence

4.3 Réduction des émissions de GES

Le projet réalisé amène une réduction d'émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure de 907 765 kg éq. CO₂, qui représente une réduction de 269 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher, soit une diminution de 63 % par rapport au scénario de référence. Les résultats détaillés sont présentés à l'annexe 5.

La différence entre les scénarios est attribuable principalement au type de structure utilisé, soit une structure hybride en bois et en acier pour le projet réalisé comparativement à une structure en acier pour le scénario de référence.

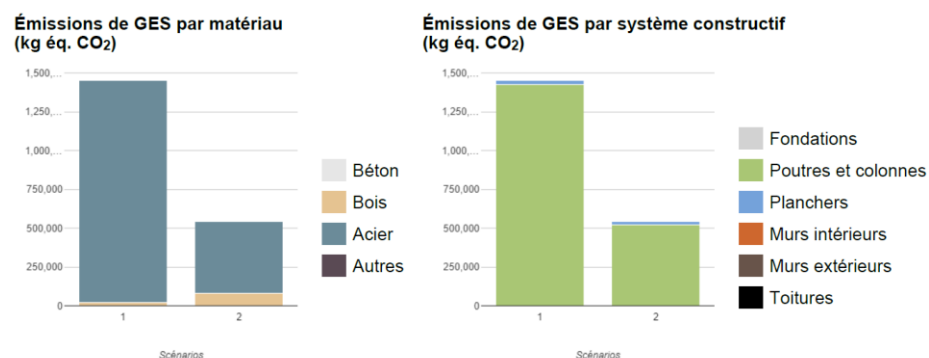


Figure 3 - Comparaison des émissions de GES attribuables à la structure du scénario de référence (1) et du projet réalisé (2)

5 Conclusions

Dans le cadre du programme de vitrine technologique du MFFP, Cecobois a été mandaté par **EAK Sentiers des cimes inc.** pour quantifier la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) attribuables à la fabrication des matériaux de structure du projet réalisé, le **Sentier des cimes** en le comparant avec un scénario de référence.

Les quantités de matériaux de structure pour le projet réalisé, ainsi que pour le scénario de référence, ont été fournies par **EAK Sentiers des cimes inc.** La responsabilité de la qualité, de l'exactitude et de la conformité au **Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments** des données appartient exclusivement à l'entreprise qui les a fournies.

La quantification des émissions de GES a été réalisée à l'aide d'une analyse Gestimat, complétée en date du 4 octobre 2022, à partir des informations et des quantités de matériaux fournies.

Les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du projet réalisé sont estimées à 542 692 kg éq. CO₂, soit 161 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher, alors que les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du scénario de référence sont estimées à 1 450 457 kg éq. CO₂, soit 430 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher.

Selon ces données, le projet réalisé entraîne **une réduction d'émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure de 907 765 kg éq. CO₂**, soit une réduction de 269 kg éq. CO₂/m² de superficie totale de plancher.

La vérification du rapport d'analyse par une tierce partie qui en détient les compétences, conformément aux spécifications et aux lignes directrices de la partie 3 de la norme ISO 14064, demeure la responsabilité de **EAK Sentiers des cimes inc.**

Annexe 1

Quantités de matériaux de structure pour le projet réalisé

QUANTITÉ DE MATÉRIAUX			INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	
Matériau	Quantité	Unité	Méthode d'estimation	Commentaires (ex. informations sur le matériau, justification de la précision)
Fondations				
Béton 30 MPa	750	m³	Note de calculs	Fondations passerelles et tours (Excluent de l'analyse)
AJOUTER				
Poutres et colonnes				
Bois d'œuvre	19.818	m³	Modèle 3D	Info-Play. Colonne Tronc arbre
BLC	13.319	m³	Modèle 3D	Info-Play. 6660 kg - Poutre 24F-EX
HSS	0.582	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0742m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	0.042	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0053m³ - HSS 3x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.171	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0218m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	6.694	t	Modèle 3D	Info-Play. W6x20
Plaques d'acier minces	24533.883	kg	Modèle 3D	Info-Play. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	3389.000	kg	Modèle 3D	Info-Play. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	418.099	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	234.173	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetées Ø12,7mm
Bois d'œuvre	148.204	m³	Modèle 3D	Passerelle. Colonne Tronc
BLC	151.049	m³	Modèle 3D	Passerelle. 75524 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	4.229	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5387m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	3.801	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4841m³ - HSS 4,5x0,188
HSS	6.664	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,8489m³ - HSS 6,625x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.714	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4731m³ - W8x21
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.218	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4021m³ - W8x28
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.102	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,3951m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	4.694	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5979m³ - W6x20
Plaques d'acier épaisses	3308.018	kg	Modèle 3D	Passerelle. 0,4212m³ - Plaques ep>=1"
Plaques d'acier minces	24533.833	kg	Modèle 3D	Passerelle. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	620.297	kg	Modèle 3D	Passerelle. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	3120.323	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	1339.906	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetées Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	11498.000	kg	Modèle 3D	Passerelle. 11,498 t - Portland
BLC	13.375	m³	Modèle 3D	Tour ascenseur. 622 Kg - Colonnes 16C-E
BLC	23.306	m³	Modèle 3D	Tour ascenseur. 1083 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	0.482	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0614m³ - HSS 88,9x88,9x6,35
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.153	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0195m³ - W 310x33
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.072	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0092m³ - L4x4x1/4
Plaques d'acier minces	5100.814	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,6498m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	2.569	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	7.229	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	463.203	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Goujon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	5.091	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø15,9
Vis, écrous et boulons	139.269	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø19
Vis, écrous et boulons	70.759	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	190.484	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Tige filetée Ø12,7mm
BLC	130.356	m³	Modèle 3D	Tour pano. 65178 Kg - Colonnes 16C-E
BLC	129.177	m³	Modèle 3D	Tour pano. 65589 Kg - Poutre 24F-EX
HSS	2.811	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,3581 m³ - HSS 406x203x11
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	27.361	t	Modèle 3D	Tour pano. 3,4855 m³ - W 250x80
HSS	1.552	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,1977 m³ - HSS 6x0,25
HSS	0.738	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,0940 m³ - HSS 5,56x0,25
HSS	1.619	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2053 m³ - HSS 5x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	1.606	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2046 m³ - C 4x5,4
Plaques d'acier minces	16892.783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,1519 m³ - Plaques ep<1"
Plaques d'acier épaisses	16471.783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,0971 m³ - Plaques ep>=1"
Vis, écrous et boulons	821.043	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	43.705	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	3.806	kg	Modèle 3D	Tour pano. Tiges Collées Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	43.854	kg	Modèle 3D	Tour pano. Tiges Collées Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	11553.000	kg	Modèle 3D	Tour pano. 11,553 t - Besista
AJOUTER				
Planchers				
Bois d'œuvre	350.000	m³	Modèle 3D	Platelage passerelle et tours
Vis, écrous et boulons	1445.000	kg	Modèle 3D	Assemblage du platelage
AJOUTER				
Toiture				
AJOUTER				
Murs extérieurs				
AJOUTER				
Murs intérieurs				
AJOUTER				

Annexe 2

Quantités de matériaux de structure pour le scénario de référence

QUANTITÉ DE MATÉRIAUX			INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	
Matériau	Quantité	Unité	Méthode d'estimation	Commentaires (ex. informations sur le matériau, justification de la précision)
Fondations				
Béton 30 MPa	750.000	m³	Note de calculs	Fondations passerelles et tours. (Excluent de l'analyse)
AJOUTER				
Poutres et colonnes				
HSS	16.220	t	Modèle 3D	Info-Play. HSS 406 x 16
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	8.920	t	Modèle 3D	Info-Play. W 360 x 64
HSS	0.582	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0742m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	0.042	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0053m³ - HSS 3x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.171	t	Modèle 3D	Info-Play. 0,0218m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	6.694	t	Modèle 3D	Info-Play. W6x20
Plaques d'acier minces	24533.883	kg	Modèle 3D	Info-Play. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	3389.000	kg	Modèle 3D	Info-Play. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	418.099	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	234.173	kg	Modèle 3D	Info-Play. Tiges Filetées Ø12,7mm
HSS	185.900	t	Plans et devis	Passerelle. HSS 406 x 16
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	102.580	t	Plans et devis	Passerelle. W 460 x 82
HSS	4.229	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5387m³ - HSS 152,4x152,4x6,35/HSS 152,4x152,4x9,525
HSS	3.801	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4841m³ - HSS 4,5x0,188
HSS	6.664	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,8489m³ - HSS 6,625x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.714	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4731m³ - W8x21
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.218	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,4021m³ - W8x28
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	3.102	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,3951m³ - W6x12
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	4.694	t	Modèle 3D	Passerelle. 0,5979m³ - W6x20
Plaques d'acier épaisses	3308.018	kg	Modèle 3D	Passerelle. 0,4212m³ - Plaques ep>=1"
Plaques d'acier minces	24533.833	kg	Modèle 3D	Passerelle. 3,1253m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	620.297	kg	Modèle 3D	Passerelle. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	3120.323	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetée Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	1339.906	kg	Modèle 3D	Passerelle. Tiges Filetées Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	11498.000	kg	Modèle 3D	Passerelle. 11,498 t - Portland
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	51.400	t	Plans et devis	Tour ascenseur. W 460x113
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	58.030	t	Plans et devis	Tour ascenseur. W 360x110
HSS	0.482	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0614m³ - HSS 88,9x88,9x6,35
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.153	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0195m³ - W 310x33
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	0.072	t	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,0092m³ - L4x4x1/4
Plaques d'acier minces	5100.814	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. 0,6498m³ - Plaques ep<1"
Vis, écrous et boulons	2.569	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	7.229	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	463.203	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Goujon Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	5.091	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø15,9
Vis, écrous et boulons	139.269	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage HIT-Z Ø19
Vis, écrous et boulons	70.759	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Ancrage Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	190.484	kg	Modèle 3D	Tour ascenseur. Tige filetée Ø12,7mm
Vis, écrous et boulons	168.850	kg	Modèle 3D	Tour ascenseurs. 1535 Boulons Ø12,7mm 12 x 100 mm
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	72.360	t	Plans et devis	Tour pano. W 920x201
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	61.850	t	Plans et devis	Tour pano. W 200x31
HSS	2.811	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,3581 m³ - HSS 406x203x11
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	27.361	t	Modèle 3D	Tour pano. 3,4855 m³ - W 250x80
HSS	1.552	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,1977 m³ - HSS 6x0,25
HSS	0.738	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,0940 m³ - HSS 5,56x0,25
HSS	1.619	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2053 m³ - HSS 5x0,188
Profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	1.606	t	Modèle 3D	Tour pano. 0,2046 m³ - C 4x5,4
Plaques d'acier minces	16892.783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,1519 m³ - Plaques ep<1"
Plaques d'acier épaisses	16471.783	kg	Modèle 3D	Tour pano. 2,0971 m³ - Plaques ep>=1"
Vis, écrous et boulons	821.043	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø19,1mm
Vis, écrous et boulons	43.705	kg	Modèle 3D	Tour pano. Boulon Ø22,2mm
Vis, écrous et boulons	11553.000	kg	Modèle 3D	Tour pano. 11,553 t - Besista
Vis, écrous et boulons	340.450	kg	Modèle 3D	Tour Pano. 3095 Boulons Ø12,7mm 12 x 100 mm
AJOUTER				
Planchers				
Bois d'œuvre	350.000	m³	Modèle 3D	Platelage passerelle et tours
Vis, écrous et boulons	1445.000	kg	Modèle 3D	Assemblage du platelage
AJOUTER				
Toiture				
AJOUTER				
Murs extérieurs				
AJOUTER				
Murs intérieurs				
AJOUTER				

Annexe 3

Rapport Gestimat – Projet réalisé

Analyse des émissions de gaz à effet de serre (GES)



Scénario : Projet - Sentier des cimes

Nom du projet : Sentier des cimes
 No du projet :
 Type de saisie : Saisie détaillée
 Description / Notes :
 Infrastructure majoritairement en bois

Émissions de GES (kg éq. CO₂)

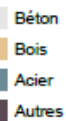
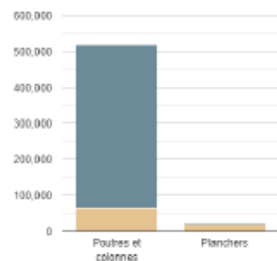
		Matériaux				Total GES	%
		Béton	Bois	Acier	Autres		
Systèmes constructifs	Fondations	0	0	0	0	0	0
	Poutres et colonnes	0	63 882	455 417	0	519 299	95.7
	Planchers	0	18 900	4 493	0	23 393	4.3
	Murs intérieurs	0	0	0	0	0	0
	Murs extérieurs	0	0	0	0	0	0
	Toitures	0	0	0	0	0	0
	Total GES	0	82 782	459 909	0	542 692	100
	%	0	15.3	84.7	0	100	
	GES par m²	0	24.5	136	0	161	

Superficie totale de plancher (m²): 3 375

Répartition des émissions de GES



Émissions de GES (kg éq. CO₂)



Version :

Dernière modification de l'analyse : 2022-10-04
 Génération du rapport : 2022-10-04

Annexe 4

Rapport Gestimat – Scénario de référence

Analyse des émissions de gaz à effet de serre (GES)



Scénario : Scénario de référence - Acier

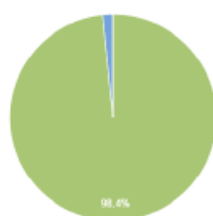
Nom du projet : Sentier des cimes
 No du projet :
 Type de saisie : Saisie détaillée
 Description / Notes :

Émissions de GES (kg éq. CO₂)

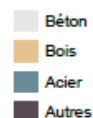
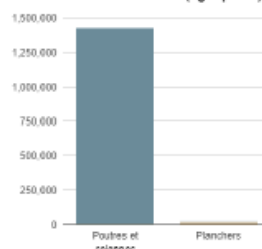
		Matériaux				Total GES	%
		Béton	Bois	Acier	Autres		
Systèmes constructifs	Fondations	0	0	0	0	0	0
	Poutres et colonnes	0	0	1 427 064	0	1 427 064	98.4
	Planchers	0	18 900	4 493	0	23 393	1.6
	Murs intérieurs	0	0	0	0	0	0
	Murs extérieurs	0	0	0	0	0	0
	Toitures	0	0	0	0	0	0
	Total GES	0	18 900	1 431 557	0	1 450 457	100
	%	0	1.3	98.7	0	100	
	GES par m²	0	5.6	424	0	430	

Superficie totale de plancher (m²): 3 375

Répartition des émissions de GES



Émissions de GES (kg éq. CO₂)



Version :

Dernière modification de l'analyse : 2022-10-04
 Génération du rapport : 2022-10-04

Annexe 5

Rapport Gestimat – Comparaison des scénarios

Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

INFORMATIONS DU PROJET

Nom du projet	Sentier des cimes	Type de projet	Construction neuve
No du projet		Type de bâtiment	Autres
Province	Québec	Nombre d'étages	12
Municipalité	Saint-Faustin-Lac-Carré	Superficie au sol (m²)	3 375
Région administrative	Laurentides	Superficie totale (m²)	3 375
Année prévue	2022	Version de l'analyse	
Budget prévu	16,5M\$		

Description / Notes :

SCÉNARIOS ANALYSÉS

	Nom	Total GES (kg éq. CO ₂)	Description (Structure principale; structure secondaire; mur de remplissage)
Scénario 1	Scénario de référence - Acier	1 450 457	
Scénario 2	Projet - Sentier des cimes	542 692	Infrastructure majoritairement en bois

SCÉNARIO RETENU

	Type de structure	Émissions de GES estimées
(RÉFÉRENCE) Scénario 1	Acier	1 450 457
(RETENU) Scénario 2	Hybride acier-bois	542 692
Émissions de GES évitées		907 765

Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

COMPARABILITÉ DES SCÉNARIOS

		Scénario 1	Scénario 2
Saisie selon bâtiment type		Non	Non
Nombre d'étages		N/A	N/A
Nombre d'éléments modélisés		5	5
Fondations	m³ béton armé		
Poutres et colonnes	m³ béton armé		
	m³ bois		
	tonne acier		
Planchers	m² de planchers		
Murs intérieurs	m² de murs		
Murs extérieurs	m² de murs		
Toitures	m² de toitures		

VALIDATION DES SCÉNARIOS

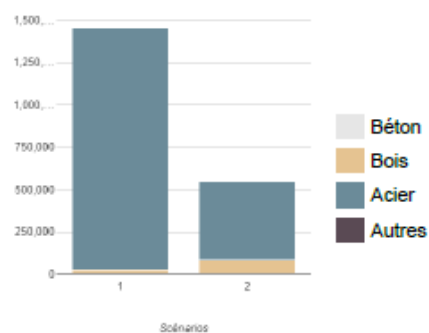
	Scénario complété	Commentaires sur la comparabilité des scénarios
Scénario 1	X	
Scénario 2	X	

Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

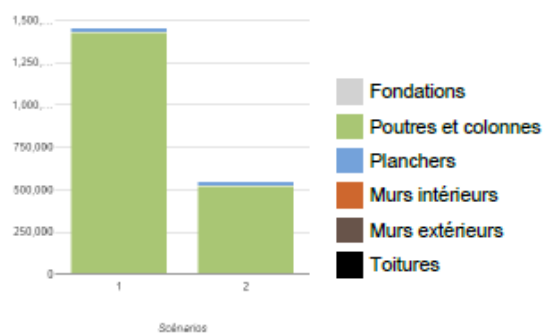
COMPARAISON DES SCÉNARIOS

		Scénario 1	Scénario 2
GES par matériau		(kg éq. CO ₂)	
 Béton			
 Bois		18 900	82 782
 Acier		1 431 557	459 909
 Autres			
GES par système constructif		(kg éq. CO ₂)	
 Fondations			
 Poutres et colonnes		1 427 064	519 299
 Planchers		23 393	23 393
 Murs intérieurs			
 Murs extérieurs			
 Toitures			
Total GES	(kg éq. CO ₂)	1 450 457	542 692
GES par m ²	(kg éq. CO ₂)	430	161

Émissions de GES par matériau
(kg éq. CO₂)



Émissions de GES par système constructif
(kg éq. CO₂)



Annexe 4 : Rapport du vérificateur de la quantification des émission GES (selon la norme ISO 14064-3)



**RAPPORT DES ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS DE GES
ATTRIBUABLES À LA FABRICATION DES MATÉRIAUX DE STRUCTURE DU PROJET DE
CONSTRUCTION DU SENTIER DES CIMES DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE VITRINE
TECHNOLOGIQUE POUR LES BÂTIMENTS ET LES SOLUTIONS INNOVANTES EN BOIS**

Pour :

EAK SENTIERS DES CIMES INC.

Monsieur Nicolas Joly
Directeur général
737, rue de la Pisciculture
Mont-Blanc (Québec) J0T 2G0
Téléphone : 819-229-0359
www.sentierdescimes.ca

Par :

ENVIRO-ACCÈS INC.

268, rue Aberdeen, bureau 204,
Sherbrooke (Québec) J1H 1W5
Téléphone : 819-823-2230
Télécopieur : 819-823-6632
www.enviroaccess.ca

21 novembre 2022

Avis de vérification

Aux gestionnaires de :

EAK SENTIERS DES CIMES INC.

Enviro-accès inc. (Enviro-accès) a été retenue par EAK Sentiers des cimes inc. (EAK Sentiers des cimes) afin de vérifier, en tant que tierce partie indépendante, le rapport de quantification des réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) attribuables à la fabrication des matériaux de structure (Déclaration GES) de son projet du Sentier des cimes (Projet) daté du 6 octobre 2022.

Le Projet a été réalisé dans le cadre du *Programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois* du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). EAK Sentiers des cimes est responsable de la préparation de sa Déclaration GES conformément au *Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments* (Protocole). La quantité totale de réductions d'émissions de GES déclarée par EAK Sentiers des cimes pour le Projet est de 907 765 kgCO₂éq.

Les objectifs de la vérification étaient de confirmer avec un niveau d'assurance raisonnable que la quantification des émissions de GES du Projet et du scénario de référence a été réalisée conformément aux exigences du Protocole et que la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écart significatif. La portée de la vérification incluait toutes les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du Projet et du scénario de référence mentionnées dans le Protocole en vigueur au moment de la tenue des activités de vérification.

Enviro-accès est tenue d'exprimer un avis sur la Déclaration GES en se basant sur la vérification. Ainsi, l'équipe de vérification a examiné les documents fournis et a exécuté les procédures suivantes :

- ✓ Analyse des éléments du bâtiment du Projet en comparaison à ceux du bâtiment du scénario de référence afin de statuer sur leur équivalence fonctionnelle structurale;
- ✓ Évaluation de la liste des matériaux de structure du bâtiment du Projet et de celle du bâtiment du scénario de référence à l'aide d'une revue du plan pour le Projet et des lettres des professionnels, ingénieurs ou architectes, pour le Projet et le scénario de référence afin de statuer sur la complétude et la pertinence de ces listes de matériaux dans le cadre de l'analyse comparative des émissions de GES du Projet et du scénario de référence;
- ✓ Retraçage et traçage des données utilisées pour le calcul des réductions d'émissions de GES ;
- ✓ Évaluation du contrôle de la qualité des données fournies et identification des erreurs ;
- ✓ Évaluation de la conformité de la Déclaration GES avec les exigences du Protocole.

Enviro-accès conclut, avec un niveau d'assurance raisonnable, que la quantité de réductions d'émissions de GES attribuable à la fabrication des matériaux de structure déclarée par EAK Sentiers des cimes pour son projet du Sentier des cimes est exempte d'écarts importants et que la Déclaration GES répond aux exigences du Protocole.

Cependant, rien dans ce rapport de vérification ne doit être interprété à l'effet que la construction de ce bâtiment aurait généré ces réductions d'émissions de GES, car le Protocole utilisé ne concerne que la fabrication des matériaux.



Manon Laporte

Présidente-directrice générale

Enviro-accès inc

Saisissez du texte ici

Numéro d'accréditation au Conseil canadien des normes : 1009-7/2

Le 21 novembre 2022

TABLE DES MATIÈRES

1.	SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION.....	2
1.1	Information sur l'organisme de vérification.....	2
1.2	Information sur l'équipe de vérification et l'examineur indépendant affectés au mandat	2
1.3	Information sur les activités de vérification.....	3
1.4	Information sur le projet vérifié	4
2.	MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION	5
2.1	Revue des sources d'émission à déclarer.....	5
2.2	Évaluation des méthodologies utilisées pour évaluer les réductions d'émissions de GES	5
2.3	Recalcul des réductions d'émissions de GES.....	5
2.4	Retraçage et traçage des données	5
2.5	Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs...	6
2.6	Révision du rapport de quantification des réductions d'émissions de GES attribuables aux matériaux de structure du Projet.....	6
2.7	Faits découverts après la vérification.....	7
3.	CONCLUSIONS DE LA VÉRIFICATION	8
3.1	Sommaire des écarts résiduels.....	8
3.2	Sommaire des non-conformités.....	8
3.3	Sommaire des opportunités d'amélioration	8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats du retraçage et traçage des données.....	6
--	---

ANNEXES

ANNEXE I DÉCLARATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

ANNEXE II DÉCLARATION GES DU PROJET D'EAK SENTIERS DES CIMES INC.

1. SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION

1.1 Information sur l'organisme de vérification

Nom et coordonnées	Enviro-accès inc. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 Fax : 819-823-6632
Représentant	Manon Laporte, B.Sc., MBA <i>Présidente-directrice générale</i> mlaporte@enviroaccess.ca
Organisme d'accréditation	Conseil canadien des normes 55, rue Metcalfe, bureau 600 Ottawa (Ontario) K1P 6L5 Tél. : 613-238-3222 Fax : 613-569-7808
Numéro d'accréditation	1009-7/2
Date d'accréditation	29 juillet 2011

1.2 Information sur l'équipe de vérification et l'examineur indépendant affectés au mandat

Vérificatrice en chef et experte technique	Melissa Windsor, B.Sc.A 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 mwindsor@enviroaccess.ca
Examineur indépendant	Antoine Chenail, B.Env. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 achenail@enviroaccess.ca

1.3 Information sur les activités de vérification

Objectifs	Exprimer une opinion sur la conformité de la Déclaration GES par rapport aux exigences du <i>Programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois</i> et du <i>Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments</i> (le Protocole). Déterminer si la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.
Période de la tenue des activités	12 octobre au 21 novembre 2022
Niveau d'assurance	Raisonnable
Critères de vérification	Exigences du Protocole en vigueur au moment de réaliser le mandat
Norme de vérification	ISO 14064-3:2019 — <i>Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre</i>
Seuil d'importance relative	5 % du total des réductions d'émissions de GES
Sources d'émission visées	Selon les critères du Protocole
Période couverte	N/A
Conservation des documents	Tous les documents fournis initialement par EAK Sentiers des cimes ou recueillis lors des activités de vérification (photocopies, photos, notes des vérificateurs, fichiers électroniques, correspondances électroniques ou autres) sont conservés sous format électronique sur un serveur sécurisé ou dans un classeur à accès restreint si seulement une copie papier est disponible. L'ensemble de ces documents sera conservé pour une durée minimale de sept années. Les dossiers de vérification peuvent être fournis sur demande écrite pour des motifs raisonnables et avec le consentement écrit d'EAK Sentiers des cimes.
Absence de conflits d'intérêts	Une évaluation des risques pour l'impartialité a été réalisée par l'équipe de vérification afin d'évaluer les conflits d'intérêts (réels et potentiels) entre elle-même, l'organisme de vérification et le promoteur du Projet. Une déclaration d'absence de conflit d'intérêts est disponible en annexe.

1.4 Information sur le projet vérifié

Nom de l'entreprise	EAK Sentiers des cimes inc.
Emplacement du projet de construction	Sentier des cimes Laurentides 737, rue de la Pisciculture Mont-Blanc (Québec) J0T 2G0
Nom et coordonnées de la personne contact	Nicolas Joly <i>Directeur général</i> Tél. : 819-229-0359 www.sentierdescimes.ca
Infrastructures physiques, activités et technologies	Matériaux de structure de bâtiments
Informations supplémentaires	Le projet consiste en la construction d'un sentier et d'une tour d'observation avec une structure en bois
Réductions totales déclarées pour le projet	907 765 kgCO ₂ éq

2. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION

2.1 Revue des sources d'émission à déclarer

Une revue des listes de matériaux de structure du bâtiment du Projet et du bâtiment du scénario de référence a été réalisée avec la collaboration du responsable de la Déclaration GES d'EAK Sentiers des cimes.

Enviro-accès conclut que toutes les sources d'émissions de GES exigées par le Protocole ont été considérées pour le Projet et le scénario de référence.

2.2 Évaluation des méthodologies utilisées pour évaluer les réductions d'émissions de GES

La méthodologie de quantification des réductions d'émissions attribuables au Projet correspond aux exigences du Protocole.

2.3 Recalcul des réductions d'émissions de GES

Toutes les émissions du Projet et du scénario de référence ont été calculées par le logiciel Gestimat. Tel que prévu au Protocole, un recalcul des réductions d'émissions de GES n'avait pas à être effectué.

2.4 Retraçage et traçage des données

Le retraçage et le traçage des données utilisées pour calculer les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure a été fait pour le Projet et pour le scénario de référence. Pour ce faire, les quantités de chacun des matériaux utilisées dans le calcul des émissions de GES ont été comparées aux données recueillies pour le Projet et aux estimations présentées dans les attestations des professionnels confirmant les quantités de matériaux du Projet et du scénario de référence.

Les quantités et les types de matériaux constituant les sources d'émissions de GES pour lesquelles le retraçage des données a été effectué représentent 100 % des émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du Projet et 100 % des émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du scénario de référence. Les types de données et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Résultats du retraçage et traçage des données

Matériaux de structure	Observations
Quantité de bois d'œuvre	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de bois lamellé-collé (BLC)	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de profilés tubulaire d'acier (HSS)	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de profilé extrudé moyen (W,S,C,L)	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de plaques d'acier minces	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de vis, écrous et boulons	Aucune divergence n'a été constatée.
Quantité de plaques d'acier épaisses	Aucune divergence n'a été constatée.

Enviro-accès conclut que les données servant aux calculs des réductions d'émissions de GES déclarées sont exemptes d'écarts significatifs.

2.5 Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs

EAK Sentiers des cimes a mis en place bon nombre de contrôles qui permettent d'assurer la qualité des données servant aux calculs des réductions d'émissions de GES déclarées ainsi que celle des calculs eux-mêmes.

Enviro-accès conclut que les procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs sont suffisantes pour les besoins de la Déclaration GES.

2.6 Révision du rapport de quantification des réductions d'émissions de GES attribuables aux matériaux de structure du Projet

Le rapport de quantification des réductions d'émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du Projet d'EAK Sentiers des cimes a été revu.

Aucune erreur n'a été identifiée.

Enviro-accès conclut que le rapport de quantification des réductions d'émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du Projet est conforme aux exigences du Protocole.

2.7 Faits découverts après la vérification

Tel que stipulé à la section 10 de la norme ISO 14064-3 :2019, si des écarts importants sont découverts après la vérification, Enviro-accès devrait en être informée par écrit dans les meilleurs délais. Au besoin, le rapport de vérification sera rectifié et un nouvel avis de vérification pourrait être émis.

3. CONCLUSIONS DE LA VÉRIFICATION

3.1 Sommaire des écarts résiduels

Aucun écart résiduel n'a été constaté.

3.2 Sommaire des non-conformités

Aucune non-conformité n'a été identifiée.

3.3 Sommaire des opportunités d'amélioration

L'opportunité d'amélioration suivante a été identifiée :

OA 1 *EAK Sentiers des cimes aurait pu réaliser un test de barrières pour en arriver au choix d'un scénario de référence final.*

ANNEXES

ANNEXE I DÉCLARATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

Nom et coordonnées de l'organisme de vérification



Siège social

268, rue Aberdeen, bureau 204

Sherbrooke (Québec) J1H 1W5

Tél. : 819-823-2230

Télec. : 819-823-6632

enviro@enviroaccess.ca

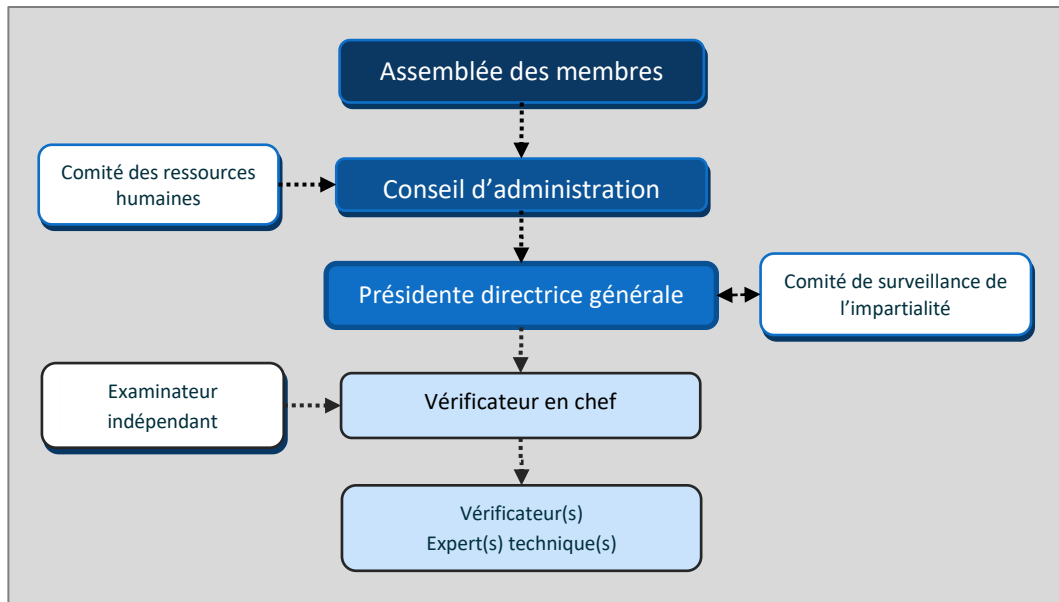
Domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation

Enviro-access inc. est un organisme accrédité selon la norme *ISO 14065:2013* par le Conseil canadien des normes dans le cadre du *Programme d'accréditation pour les gaz à effet de serre (PAGES)*. Le tableau suivant présente les domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation d'Enviro-access :

Domaines d'activités	
Organisation	
G1 S1.1	Général : Service
G1 S2	Procédés généraux de fabrication
G1 S3.1	Production d'énergie et transferts d'électricité : Production d'énergie
G1 S3.2	Production d'énergie et transferts d'électricité : Transferts d'électricité
G1 S4	Activité minière et extraction de minéraux
G1 S5	Production de métaux
G1 S6	Industrie chimique
G1 S7	Extraction de pétrole et de gaz, production et raffinage, y compris les produits pétrochimiques
G1 S8	Manutention et élimination des déchets
G1 S9	Agriculture, foresterie et changement d'affectation des terres (AFOLU)
Projet - Validation	
G2 SA.1	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburants : Production d'énergie renouvelable
G2 SA.3	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburant : Transport
G2 SC	Réduction et élimination des émissions de GES provenant de l'agriculture, de la foresterie et des autres utilisations des terres (AFOLU)
G2 SF	Décomposition des déchets, manipulation et élimination
VCS 14	Agriculture, foresterie, utilisation des terres
Projet - Vérification	
G3 SA.3	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburant : Transport
G3 SB	Réduction des émissions de GES provenant de procédés industriels (non-combustion, réactions chimiques, émissions chimiques fugitives, torchage et éventage du pétrole, etc.)
G3 SC	Réduction et élimination des émissions de GES provenant de l'agriculture, de la foresterie et d'autres utilisations des terres (AFOLU)
G3 SF	Décomposition des déchets, manipulation et élimination
VCS 14	Agriculture, foresterie, utilisation des terres

Organigramme de l'organisme de vérification

La figure suivante présente l'organigramme pour les activités de vérification d'Enviro-access :



Équipe de vérification et examinateur indépendant

Le tableau qui suit présente les noms et coordonnées des membres de l'équipe de vérification et de l'examineur indépendant.

Rôle		Nom	Coordonnées
Vérificatrice en chef et experte technique	Melissa Windsor, B.Sc.A		268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 mwindsor@enviroaccess.ca
Examineur indépendant	Antoine Chenail, B.Env.		268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 achenail@enviroaccess.ca

Attestation d'impartialité

Enviro-accès et son équipe de vérification ont réalisé une évaluation des risques de conflits d'intérêts. Enviro-accès déclare que le risque de conflit d'intérêts est acceptable.



Date : 21 novembre 2022

ENVIRO-ACCÈS INC.

Manon Laporte, B.Sc., MBA
Présidente-directrice générale

Vérificatrice en chef

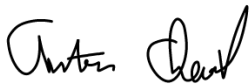
En tant que vérificatrice en chef, je déclare être compétente et avoir participé à toutes les activités du processus de vérification.

Date : 21 novembre 2022

Melissa Windsor, B.Sc.A

Examineur indépendant

En tant qu'examineur indépendant, je déclare également être compétent et m'être assuré que toutes les étapes du processus de vérification ont été complétées et que les preuves recueillies par l'équipe de vérification sont suffisantes pour supporter l'opinion donnée dans l'avis de vérification avec un niveau d'assurance raisonnable.



Date : 21 novembre 2022

Antoine Chenail, B.Env.

ANNEXE II DÉCLARATION GES DU PROJET D'EAK SENTIERS DES CIMES INC.
