

# Rapport de projet GES

« Siège Social Ed Brunet »

Réalisé par « Charles Thibodeau, Directeur général,  
CT Consultant »



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

« 30/06/2021 »

(signature)

Charles Thibodeau

CT Consultant

Responsable du projet  
GES

(signature)

Sébastien Brunet

Ed. Brunet et associés Canada  
inc.

Responsable administratif de  
l'aide financière

(signature)

Sébastien Brunet

Les Investissements BHW  
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).

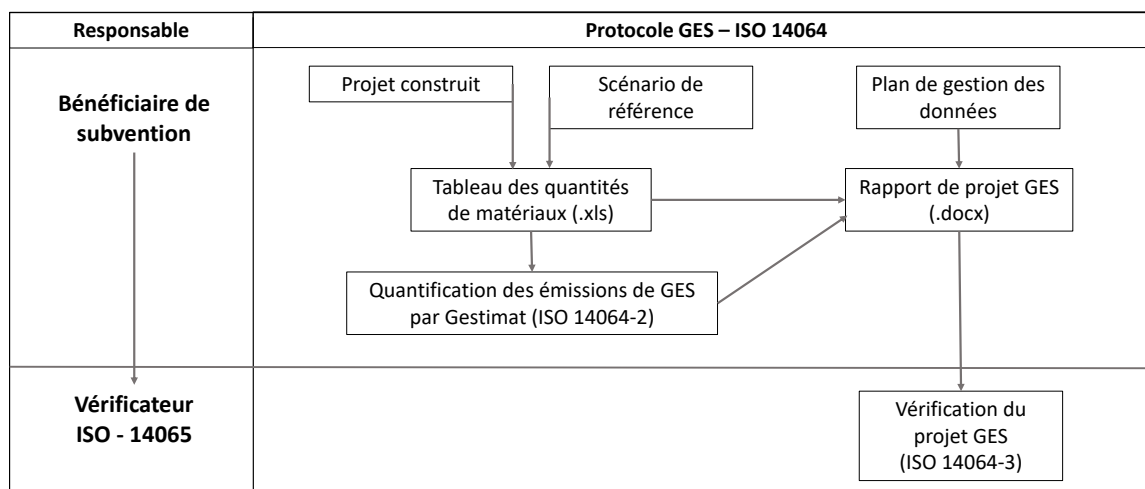
## Table des matières

|                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------|---|
| 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.....                  | 5 |
| 1.4 Description et justification du scénario de référence.....  | 5 |
| 1.5 Données du projet GES .....                                 | 7 |
| 2. Quantification des émissions de GES .....                    | 8 |
| 3. Annexes .....                                                | 9 |

# 1. Projet GES

## 1.1 Parties prenantes du Projet GES

- Bénéficiaire de subvention : Les Investissements BHW inc.
- Responsable administratif de l'aide financière : Sébastien Brunet, Ed. Brunet et associés Canada inc.
- Responsable – Rapport du projet GES : « Charles Thibodeau », « CT Consultant »;
- Responsable des estimations de quantités de matériaux (ingénieur ou architecte seulement) :
  - Projet construit : Kevin Below, ingénieur, Douglas Consultants inc.;
  - Scénario de référence : Kevin Below, ingénieur, Douglas Consultants inc.;
- Responsable de la quantification des émissions de GES : « Charles Thibodeau », « CT Consultant »;



## 1.2 Titre et lieu de réalisation du projet de construction

- Titre du projet : Siège Social Ed Brunet
- Lieu de réalisation du projet de construction : 4, rue Dumas, Gatineau, Québec

### **1.3 Description du projet de construction**

#### **Description du projet de construction :**

- Bâtiment de cinq (5) étages, podium de deux (2) étages en béton et trois (3) étages en bois massif d'ingénierie. L'aire du bâtiment (projection au sol) est de 419 m.ca, et la superficie totale des planchers est de 1 905 m.ca., composées principalement d'atelier et bureaux administratifs.

#### **Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante :**

- Structure de bois massif d'ingénierie de trois étages sur un podium en béton de deux étages. Structure en Glulam pour les colonnes, Glubeam™ pour les poutres et NLT pour les dalles.
- Le Glubeam™ est un assemblage composé de lamelles de bois à la verticale dérivé des poutres composites qui sont normées dans le CNB et le CCQ.
- Les poutres composites normées n'ont pas de résistance au feu reconnue et doivent donc, selon le code de construction, être encapsulées. En faisant l'assemblage avec une colle PUR résistante à la chaleur et conforme aux normes CSA, après validation par des tests de feu au CNRC, Douglas Consultants a établi la résistance au feu de la poutre Glubeam™, permettant son utilisation dorénavant comme matériau de structure et d'apparence au même titre et dans les mêmes circonstances que les poutres en bois lamellé-collé.
- Le bâtiment servira de vitrine à Ed Brunet pour ses réalisations en bois massif. Les résultats de l'étude et des tests permettront de mettre en marché un nouveau produit facile de production et fortement compétitif au bois lamellé-collé.

### **1.4 Description et justification du scénario de référence**

Le choix du scénario de référence a été réalisé sur la base de la pratique courante et considérant le fait que les premiers étages du bâtiment étaient en béton. En effet, il est courant au Québec que la structure de bâtiment à bureau de 5 étages se réalisent en béton.

Un test de barrière a été accompli afin de justifier le choix du béton pour le scénario de référence (Tableau 1).

Tableau 1. Test de barrière - choix du scénario de référence

| Obstacles                          | Option 1<br>Projet de construction<br>(projet GES)                                                                   | Option 2<br>Scénario de référence<br>(béton) |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Règlementaire                      | Valider la résistance au feu du bâtiment                                                                             | Selon les codes                              |
| Pratique courante                  | Érection de structure en bois massif qui est nouveau pour la plupart des entrepreneurs                               | Pratique courante                            |
| Financier                          | -                                                                                                                    | -                                            |
| Technologique                      | Valider la valeur structurelle des éléments constructifs                                                             | Déjà normé                                   |
| Ressources humaines                | Trouver des travailleurs de construction capables de travailler avec du bois massif au niveau des connexions         | Pratique courante                            |
| Infrastructure                     | -                                                                                                                    | -                                            |
| Culturel, géographique, climatique | S'assurer de protéger la structure de la neige et de la pluie lors de l'érection et jusqu'à la fermeture du bâtiment | Structure laissée à l'air libre              |
| Marché                             | -                                                                                                                    | -                                            |
| Institution, perception du public  | -                                                                                                                    | -                                            |

Afin d'assurer la comparabilité du scénario de référence modélisé pour un projet donné, les points suivants doivent être similaires :

- Le bâtiment de référence possède des dimensions et nombre d'étages identiques à notre projet en bois, avec une structure en béton armé. Dans notre contexte, nous n'avons pas à imaginer entièrement ce que serait un scénario de référence, puisque le bâtiment est composé de deux étages en béton et 3 étages en bois. Ainsi, nous avons répété la dalle du niveau 2 aux étages 3 à 5, avec ajustements pour la superficie du dernier, et d'ajuster les colonnes aux étages plus bas pour tenir compte du surplus de poids de la structure en béton.
- Les dalles du projet de référence seraient similaires à la dalle du niveau 2 de notre projet.
- Pour les fondations, l'économie des semelles est négligeable, parce que la capacité du roc était suffisamment élevée que les semelles étaient déjà petites. Nous ne les avons pas modifiées pour notre analyse.

- Les colonnes en béton du projet de référence ont été légèrement grossies à partir des fondations jusqu'aux niveau 2, pour tenir compte du surplus de poids des étages en béton par rapport aux étages en bois de notre projet.
- Les deux bâtiments auront les mêmes hauteurs d'étage. L'épaisseur du plancher de notre projet est de 104 mm plus la finition, mais il y a des poutres en-dessous. Pour le projet de référence, la dalle de béton a 200 mm plus la finition, mais il y a des chapiteaux aux têtes des colonnes. L'architecte a choisi de conserver la même hauteur d'étage, et les éléments de mécanique ont pu être intégrés facilement autant sous la dalle en béton de notre projet que sous la structure de bois.
- Notre plafond en bois NLT de profondeur variable a été plus complexe à produire, à cause de la gestion de la disposition des différentes grosseurs des éléments entrant dans la fabrication, mais a donné une esthétique remarquable, et, surtout, une performance acoustique nettement supérieure.
- Les poutres Glubeam™ ont la même apparence que le bois lamellé-collé.
- Pour le toit, nous avons considéré une dalle en béton et nous l'avons incluse avec les planchers.
- Les murs extérieurs et intérieurs sont identiques dans les deux projets. Les murs de refend sont en béton dans les deux, et ne sont pas plus gros malgré la masse sismique supplémentaire du projet en béton, étant déjà au minimum selon le code.

## 1.5 Données du projet GES

- Les quantités de matériaux pour chacun des systèmes constructifs sont présentées à l'annexe 3.1. Une lettre attestant de la fiabilité des quantités fournies est incluse à l'annexe 3.3.
- Le volume total (m<sup>3</sup>) de bois utilisé dans le projet est le suivant.

| VOLUME TOTAL DE BOIS<br>DANS LE PROJET |  |
|----------------------------------------|--|
| (m <sup>3</sup> )                      |  |
| 144,9                                  |  |

## 2. Quantification des émissions de GES

- La quantification des GES du projet en bois et du scénario de référence, ainsi que la réduction des émissions de GES est présenté au tableau suivant. Le rapport complet sur la quantification de la réduction réalisé par CT Consultant est présenté à l'annexe 3.4.

| <b>ÉMISSIONS GES DU<br/>SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> | <b>ÉMISSIONS GES DU<br/>PROJET CONSTRUIT</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> | <b>RÉDUCTION DES<br/>ÉMISSIONS GES</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>124 218</b>                                                                          | <b>17 593</b>                                                                      | <b>106 625</b>                                                               |



## 3. Annexes

### 3.1 Tableau des quantités de matériaux – Projet GES Bois

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX  |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                                   |
|------------------------|----------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Matériau               | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la            |
| Fondations             |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Poutres et colonnes    |          |       |                              |                                                                                   |
| BLC                    | 9        | m³    | Modèle 3D                    | Colonnes du niveau 2 au niveau 4 et toit incliné, quantité achetée, inclut pertes |
| BLC                    | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 3, inclut pertes                                                   |
| BLC                    | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 4, inclut pertes                                                   |
| BLC                    | 9        | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam toit incliné, inclut pertes                                               |
| Plaques d'acier minces | 1400     | kg    | Plans et devis               | Plaques de base, et de connexions                                                 |
| Vis, écrous et boulons | 307      | kg    | Plans et devis               | Ancrages et connexions                                                            |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Planchers              |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre           | 61       | m³    | Plans et devis               | Planchers NLT niv. 3 et 4, incluant terrasse, inclut pertes                       |
| Clous                  | 247      | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué           | 8        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Toiture                |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre           | 19       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente, NLT, inclut pertes                                                 |
| Clous                  | 63       | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué           | 2        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Murs extérieurs        |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Murs intérieurs        |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).

### 3.2 Tableau des quantités de matériaux – Scénario de référence Béton

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                        |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 25 MPa               | 5        | m³    | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| Barres d'armature          | 0        | t     | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 35 MPa               | 14       | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Béton 35 MPa               | 3        | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Barres d'armature          | 6        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Béton 35 MPa               | 9        | m³    | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 162      | m³    | Plans et devis               | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| Barres d'armature          | 22       | t     | Fournisseurs                 | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 50       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente                                                          |
| Barres d'armature          | 7        | t     | Fournisseurs                 | Toit en pente                                                          |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).

### 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton)



### 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite)

béton. Vu que ces éléments sont tous identiques dans les deux projets, nous les éliminons de la comparaison.

Alors, pour notre projet :

#### Poutres et colonnes

- Colonnes en bois lamellé-collé du niveau 2 au 4 ..... 8.8 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 3 .....18.7 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 4 .....18.9 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 5 (Toit incliné) .....9.0 cu. m
- Plaques en acier mince pour bases et connexions .....1 400 kg
- Vis, goujons, écrous et boulons .....307 kg

#### Planchers

- Plancher en NLT (bois d'œuvre) niveaux 3 et 4 .....61.0 cu. m
- Contreplaqué CSP 3/8" sur NLT niveaux 3 et 4 .....7.6 cu. m
- Clous pour NLT et contreplaqué niveaux 3 et 4 .....247 kg

#### Toiture

- Toiture en NLT (bois d'œuvre) niveau 5 .....18.5 cu. m
- Contreplaqué CSP 3/8" sur NLT niveaux 3 et 4 .....2.4 cu. m
- Clous pour NLT et contreplaqué niveau 5 .....63 kg

Pour le projet de référence en béton armé :

#### Fondations

- Béton 25 MPa supplémentaire .....5 cu. M
- Barres d'armature supplémentaires ..... 0.25 tonne

#### Poutres et colonnes

- Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au 4, en béton 35 MPa ..... 14 cu. m
- Colonnes et chapiteaux du niveau 5, en béton 35 MPa .....3 cu. m
- Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au 4, armature .....6 tonnes

### 3.4 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite)

- Colonnes et chapiteaux du niveau 5, armature ..... 1 tonne
- Colonnes et chapiteaux sous le niveau 2, en béton 35 MPa, augmentation de .....9 cu. m
- Colonnes et chapiteaux sous le niveau 2, armature, augmentation de ..... 1 tonne

#### Planchers des niveaux 3 et 4

- Béton 30 MPa .....162 cu. m
- Barres d'armature .....22 tonnes

#### Toit

- Béton 30 MPa .....50 cu. m
- Barres d'armature .....7 tonnes

Noter que les éléments GluBeam™ sont comptés comme BLC (Bois Lamellé-Collé), pour tenir compte de la colle polyuréthane utilisée dans l'assemblage, tout comme le BLC.

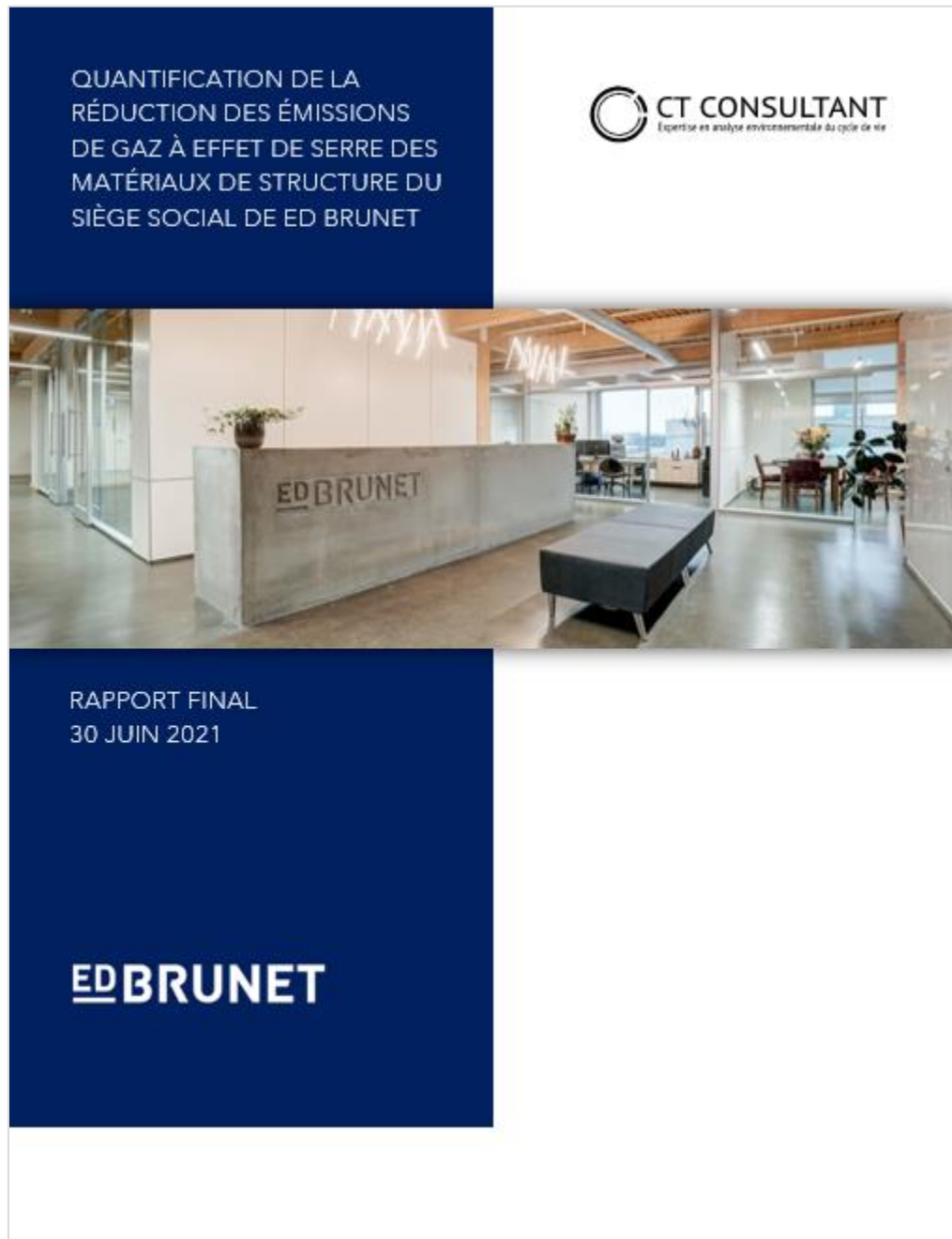
Nous certifions que les estimations des quantités de matériaux respectent et même dépassent le niveau de précision attendu et que la méthode d'estimation, basée sur le dimensionnement des éléments individuels, a été choisi en conséquence. Nous certifions également que les renseignements fournis et tous documents transmis comme preuve sont complets et exacts.



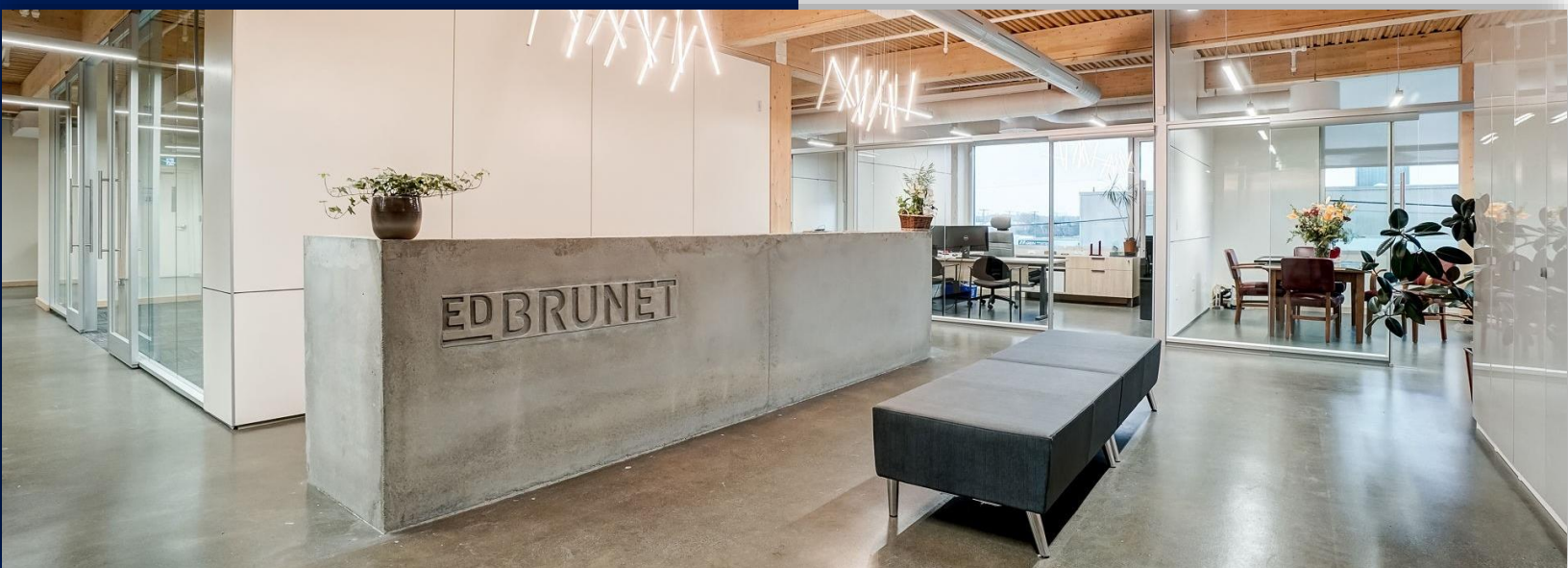
Kevin D. Below, ing, P.Eng., Ph.D.  
AB, BC, NB, NL, NS, ON, PE, QC, SK  
OIQ Membre 31919  
Président

### 3.5 Rapport complet du Gestimat

CT Consultant. 2021. Quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social de Ed Brunet. Rapport final exigé dans le cadre du programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois du MFFP.



QUANTIFICATION DE LA  
RÉDUCTION DES ÉMISSIONS  
DE GAZ À EFFET DE SERRE DES  
MATÉRIAUX DE STRUCTURE DU  
SIÈGE SOCIAL DE ED BRUNET



RAPPORT FINAL  
30 JUIN 2021

**ED BRUNET**



# À PROPOS DE CT CONSULTANT

## MISSION

CT Consultant a pour mission d'accompagner les décideurs québécois et canadiens dans leur démarche d'amélioration de la performance environnementale de leurs activités, produits, services et bâtiments. À terme, cet accompagnement permet aux organisations d'augmenter leur rentabilité, d'améliorer leur image corporative et de contribuer à préserver l'environnement.

## VALEURS

Nous sommes à l'écoute de vos besoins. Nous possédons les compétences, le professionnalisme et l'engagement nécessaires pour mener à bien votre projet. Pour assurer un climat de confiance, nous serons disponibles pour vous, vos questions et vos propositions.

## SERVICES

Pour aider ses clients dans leurs objectifs d'affaires, **CT Consultant** offre les services suivants :

- Analyse environnementale du cycle de vie (ACV);
- Déclaration environnementale de produit (DEP);
- Inventaire GES;
- Écoconception de produits et bâtiments;
- Conseils en économie circulaire;
- Accompagnement en responsabilité sociale et environnementale des organisations;
- Formation personnalisée.

*CT Consultant étant inscrit au registre d'experts du Fonds Écoleader ([www.fondsecoleader.ca](http://www.fondsecoleader.ca)), votre projet pourrait être admissible à une subvention jusqu'à 50 % du montant final.*



## RÉALISATIONS

Depuis sa création, CT Consultant a réalisé des projets pour des clients industriels, institutionnels, OBNL et des firmes de services dans plusieurs secteurs de l'économie. Pour voir un aperçu de nos réalisations, visitez le [ctconsultant.ca/realisations](http://ctconsultant.ca/realisations).



# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CONTEXTE .....                                                                  | 4  |
| 2. OBJECTIF .....                                                                  | 4  |
| 3. MÉTHODOLOGIE.....                                                               | 4  |
| 3.1 GESTIMAT .....                                                                 | 4  |
| 3.2 BÂTIMENT RÉALISÉ.....                                                          | 5  |
| 3.3 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                                                     | 5  |
| 3.4 PÉRIMÈTRE DE LA COMPARAISON.....                                               | 5  |
| 3.5 RÔLES ET RESPONSABILITÉS .....                                                 | 5  |
| 4. RÉSULTATS ET ANALYSE .....                                                      | 6  |
| 4.1 BÂTIMENT RÉALISÉ.....                                                          | 6  |
| 4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                                                     | 7  |
| 4.3 RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES .....                                           | 7  |
| 4.4 CONCLUSION.....                                                                | 8  |
| RÉFÉRENCES.....                                                                    | 9  |
| ANNEXE A : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE BÂTIMENT RÉALISÉ .....      | 10 |
| ANNEXE B : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ..... | 11 |
| ANNEXE C : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO RÉALISÉ .....                               | 12 |
| ANNEXE D : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                           | 13 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS .....                      | 14 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE) .....              | 15 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE) .....              | 16 |

# 1. CONTEXTE

Le programme du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois s'appuyant sur la Charte du bois vise à promouvoir les projets de démonstration de solutions et de bâtiments innovants en bois au Québec. Ce programme a pour but de réduire l'empreinte carbone des bâtiments dans la construction non résidentielle et multifamiliale en encourageant l'utilisation du matériau bois.

Dans le cadre du volet de ce programme concernant les solutions innovantes, la société Douglas Consultants agissant au nom de la firme d'entrepreneurs en construction Ed Brunet a mandaté CT Consultant pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) des matériaux de structure du nouveau siège social de Ed Brunet.

# 2. OBJECTIF

L'étude a pour objectif de quantifier les émissions de gaz à effet de serre associés aux matériaux de structure du nouveau siège social en comparaison avec un scénario de référence.

# 3. MÉTHODOLOGIE

L'étude et la réalisation du rapport se basent sur 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 [1]. La quantification et la comparaison des émissions du bâtiment réalisé et du scénario de référence ont été réalisées grâce aux quantités de matériaux fournies par Ed Brunet par l'intermédiaire de Kevin Below de la firme Douglas Consultants et l'outil d'analyse Gestimat [2].

## 3.1 GESTIMAT

Gestimat est un outil de quantification des émissions de gaz à effet de serre de matériaux de structure permettant la comparaison entre plusieurs scénarios de bâtiments d'un projet. La modélisation de la présente étude a été réalisée en entrant directement les quantités de matériaux spécifiques au bâtiment réalisé et au scénario de référence considéré. Il est à noter que Gestimat ne tient compte que de l'étape de fabrication des matériaux et non des étapes en amont du cycle de vie du bâtiment (transport, construction et fin de vie). De plus, Gestimat a recours à des données génériques québécoises pour la quantification de émissions, et non des données spécifiques provenant des différents producteurs de matériaux.

## 3.2 BÂTIMENT RÉALISÉ

Situé à Gatineau, le siège social de Ed Brunet est un nouveau bâtiment composé de trois niveaux en bois massif d'ingénierie (étage 3, étage 4 et toit) sur un podium de deux étages en béton. La structure de bois est composée de colonnes en lamellé-collé (BLC), de poutres composites constituées de lamelles de bois Glubeam™ et de dalles en bois lamellé-cloué (NLT). L'aire du bâtiment est de 419 m<sup>2</sup>, la superficie totale des planchers étant de 1 905 m<sup>2</sup>. Le bâtiment est principalement composé d'ateliers et de bureaux administratifs, et servira de vitrine à Ed Brunet pour ses réalisations en bois massif. Les quantités de matériaux ont été obtenues à partir des commandes de bois pour la fabrication de la structure. Lors de l'entrée des données dans Gestimat, le bois lamellé-cloué a été considéré comme étant du bois d'œuvre et les poutres Glubeam™ ont été considérées comme étant du bois lamellé-collé. La liste des quantités de matériaux du bâtiment réalisé est fournie à l'Annexe A.

## 3.3 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Le bâtiment utilisé comme scénario de référence est une structure de béton armé de même dimension et nombre de niveaux que le bâtiment réalisé. Le scénario de référence a été établi à partir des niveaux en béton réalisés en répétant la dalle de béton du niveau 2 aux niveaux supérieurs, avec des ajustements pour tenir compte du surplus de poids de la structure en béton par rapport à la structure de bois massif. Les quantités de matériaux ont été obtenues à partir des plans et devis pour la réalisation du niveau 2 du bâtiment construit. Les quantités de matériaux du scénario de référence sont fournis à l'Annexe B.

## 3.4 PÉRIMÈTRE DE LA COMPARAISON

Le bâtiment construit et le bâtiment du scénario de référence étant constitués du même podium de béton sur les deux premiers étages, les éléments identiques des deux projets ont été retirés de la comparaison et n'ont pas été modélisés dans Gestimat. Seuls les éléments qui diffèrent entre les deux bâtiments ont été pris en compte dans la quantification des émissions de GES, c'est-à-dire les niveaux 3, 4 et 5 et les fondations.

## 3.5 RÔLES ET RESPONSABILITÉS

CT Consultant a été mandaté par Douglas Consultant au nom de la société Ed Brunet pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social dans le cadre du programme de vitrine technologique de bâtiment et solutions innovantes en bois.

Cette étude a été réalisée à l'aide de l'outil Gestimat et du Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments.

Les quantités de matériaux de la structure du siège social et du scénario de référence ont été fournies par Kevin Below de la firme Douglas Consultants. La qualité, l'exactitude et la conformité à la norme ISO 14064-2 [3] de ces données sont sous la responsabilité de Ed Brunet. Ces données n'ont pas été validées par CT Consultant.

La vérification du rapport de quantification de la réduction de gaz à effet de serre par une tierce partie indépendante en conformité avec la norme ISO 14064-3 [4] demeure également la responsabilité de Ed Brunet.

## 4. RÉSULTATS ET ANALYSE

### 4.1 BÂTIMENT RÉALISÉ

D'après les résultats de l'analyse du bâtiment réalisé, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure en bois massif du siège social de Ed Brunet sont estimées à 17 593 kg  $\text{eq. CO}_2$  correspondant à 9,23 kg  $\text{eq. CO}_2/\text{m}^2$  de plancher. Les résultats extraits de Gestimat pour le bâtiment réalisé sont présentés à l'Annexe C.

Les poutres et colonnes et les planchers représentent respectivement 62,73 % et 28,70 % des émissions de gaz à effet de serre de la structure en bois. La toiture en bois représente 8,57 % des émissions (Figure 1).

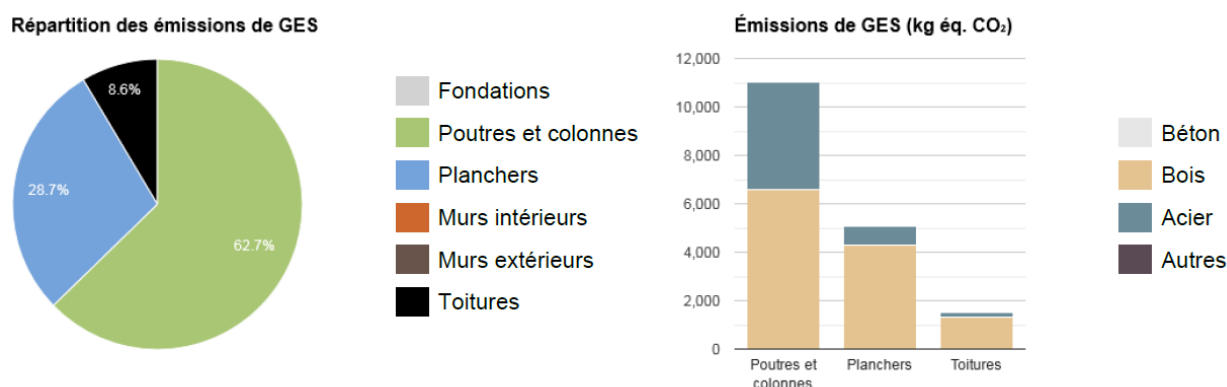


Figure 1: Émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du bâtiment réalisé

## 4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

D'après les résultats de l'analyse du scénario de référence, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure en béton sont estimées à 124 218 kg éq. CO<sub>2</sub> correspondant à 65,21 kg éq. CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup> de plancher. Les résultats extraits de Gestimat pour le scénario de référence sont présentés à l'Annexe D.

Les planchers représentent la majorité des émissions de gaz à effet de serre (64,19 %). La toiture représente 20,03 % des émissions, et le surplus de béton requis pour la fondation de la structure de béton représente 1,34 % des émissions. Le béton et l'acier représentent respectivement 61,98 % et 38,02 % des émissions totales de gaz à effet de serre du scénario de référence (Figure 2).

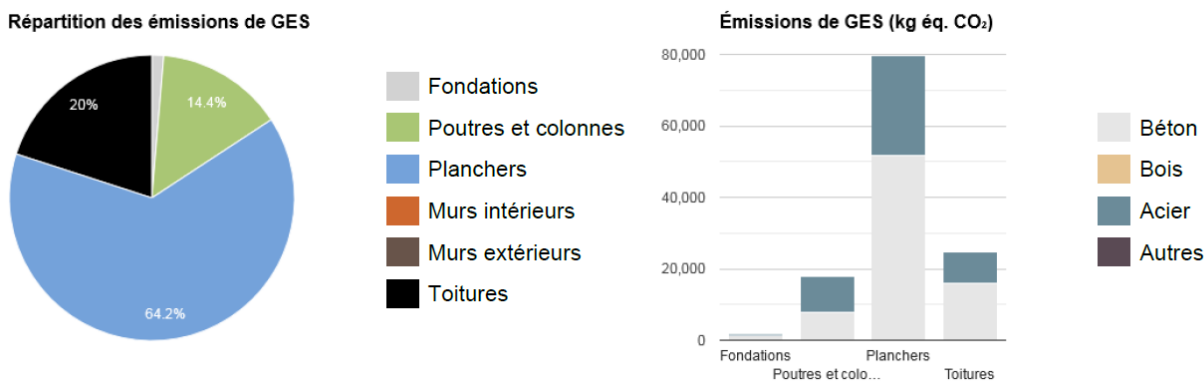


Figure 2: Émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du scénario de référence

## 4.3 RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES

D'après les résultats de l'analyse comparative, la structure de bois massif permet d'éviter l'émission de 106 625 kg éq. CO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre par rapport à la structure de béton (Annexe E).

Les émissions de gaz à effet de serre associées à la structure en bois représentent environ un quart des émissions de la structure en béton. La différence au niveau des émissions entre le bâtiment réalisé et le scénario de référence s'explique par les matériaux des planchers, poutres et colonnes et de la toiture, qui sont en bois (lamellé-collé, Glubeam™ et bois lamellé-cloué) pour le bâtiment réalisé, alors qu'ils sont exclusivement en béton armé pour le scénario de référence. Le surplus de béton nécessaire à la structure du scénario du référence contribue à augmenter les émissions de la structure en béton.

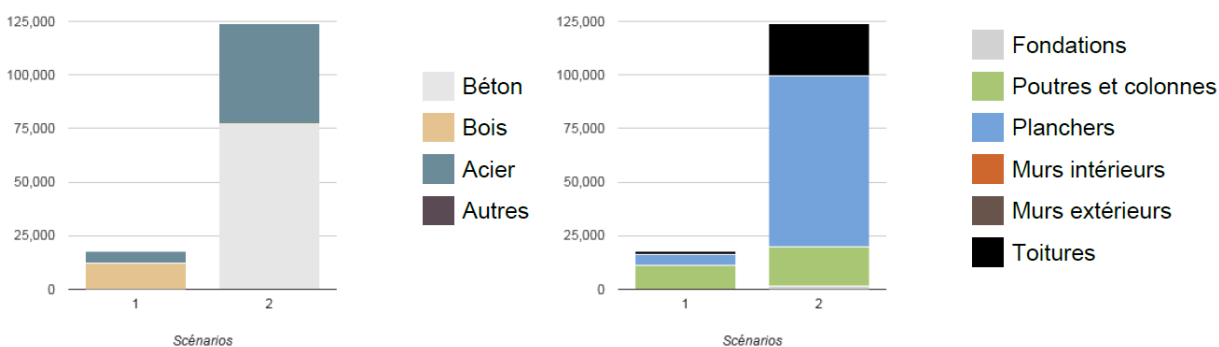


Figure 3: Comparaison des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du bâtiment réalisé (1) et du scénario de référence (2)

## 4.4 CONCLUSION

CT Consultant a été mandaté par Douglas Consultant au nom de la société Ed Brunet pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social de Ed Brunet dans le cadre du programme de vitrine technologique de bâtiment et solutions innovantes en bois du MFFP.

Au regard des résultats obtenus à l'aide de Gestimat, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure de bois sont estimées à 17 593 kg éq. CO<sub>2</sub> et les émissions des matériaux de la structure du scénario en béton sont estimées à 124 218 kg éq. CO<sub>2</sub>. Ainsi, le bâtiment réalisé entraîne une réduction de 106 625 kg éq. CO<sub>2</sub> par rapport scénario de référence.

## RÉFÉRENCES

- [1] Roberge F, GCM Consultants (2018). « Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments ».
- [2] Cecobois (2019). « Gestimat, Outil de quantification d'émissions de GES spécifique aux matériaux de construction ». Disponible en ligne à : [www.gestimat.ca](http://www.gestimat.ca).
- [3] Organisation Internationale de Normalisation, ISO (2019). « ISO 14064-2. Gaz à effet de serre – Partie 2: Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la rédaction de rapports sur les réductions d'émissions ou les accroissements de suppressions des gaz à effet de serre ».
- [4] Organisation Internationale de Normalisation, ISO (2019). « ISO 14064-3. Gaz à effet de serre – Partie 3: Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre ».

# ANNEXE A : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE BÂTIMENT RÉALISÉ

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                                   |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la            |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                                   |
| BLC                        | 9        | m³    | Modèle 3D                    | Colonnes du niveau 2 au niveau 4 et toit incliné, quantité achetée, inclut pertes |
| BLC                        | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 3, inclut pertes                                                   |
| BLC                        | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 4, inclut pertes                                                   |
| BLC                        | 9        | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam toit incliné, inclut pertes                                               |
| Plaques d'acier minces     | 1400     | kg    | Plans et devis               | Plaques de base, et de connexions                                                 |
| Vis, écrous et boulons     | 307      | kg    | Plans et devis               | Ancrages et connexions                                                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre               | 61       | m³    | Plans et devis               | Planchers NLT niv. 3 et 4, incluant terrasse, inclut pertes                       |
| Clous                      | 247      | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué               | 8        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre               | 19       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente, NLT, inclut pertes                                                 |
| Clous                      | 63       | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué               | 2        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités.

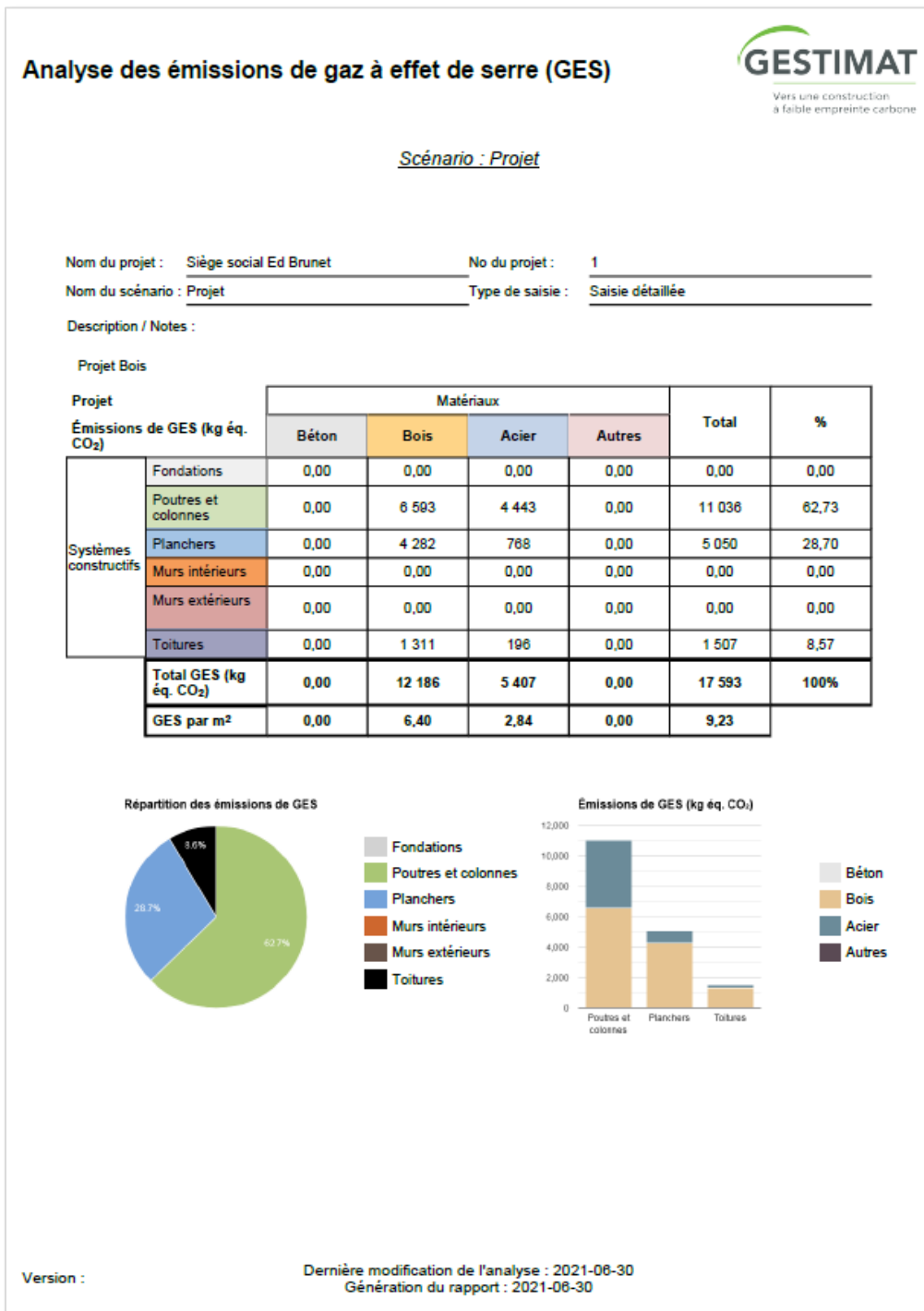


# ANNEXE B : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

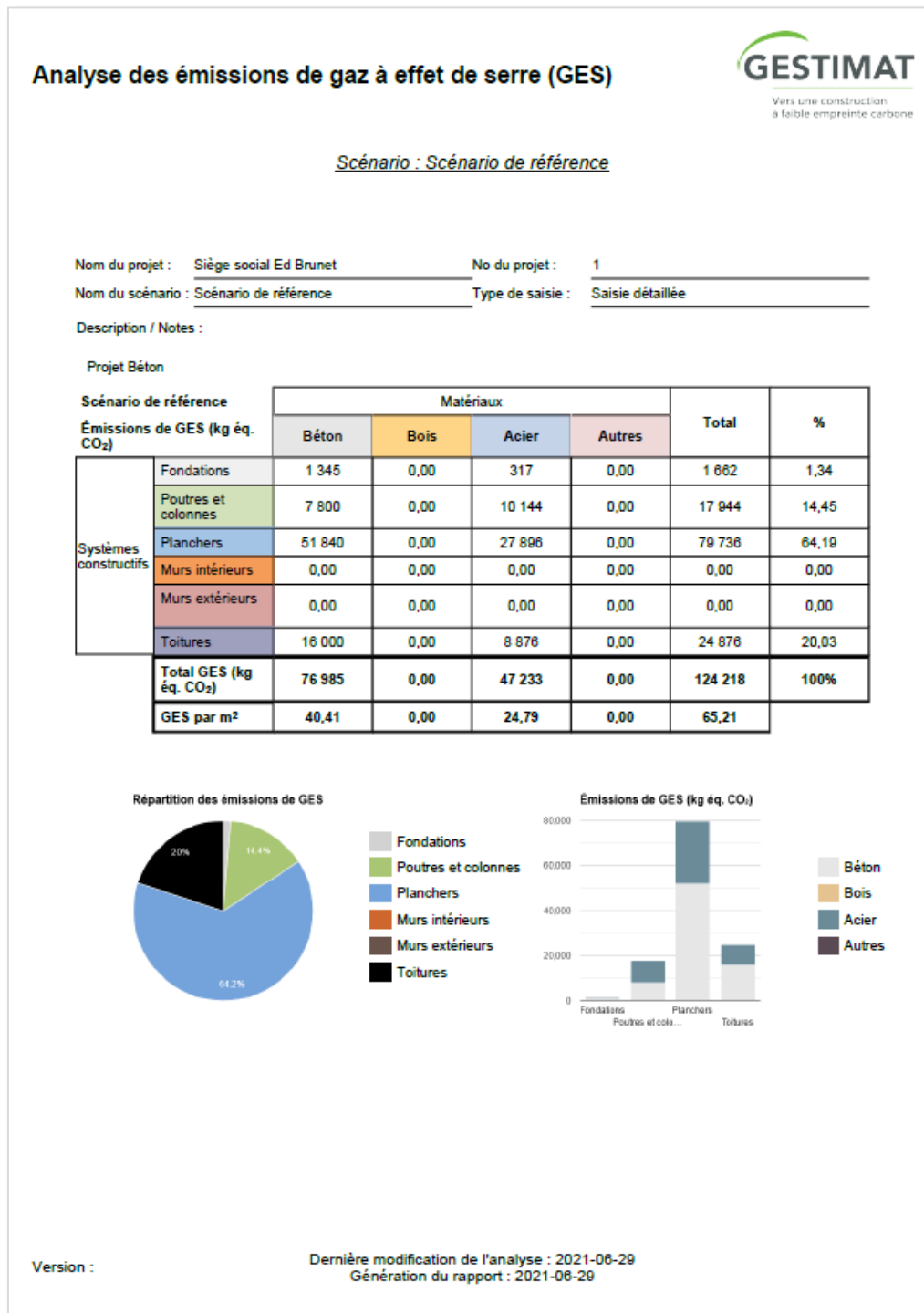
| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                        |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 25 MPa               | 5        | m³    | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| Barres d'armature          | 0        | t     | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 35 MPa               | 14       | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Béton 35 MPa               | 3        | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Barres d'armature          | 6        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Béton 35 MPa               | 9        | m³    | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 162      | m³    | Plans et devis               | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| Barres d'armature          | 22       | t     | Fournisseurs                 | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 50       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente                                                          |
| Barres d'armature          | 7        | t     | Fournisseurs                 | Toit en pente                                                          |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |

Il est à noter que le tableau Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).

# ANNEXE C : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO RÉALISÉ



# ANNEXE D : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE



# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS

## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### INFORMATIONS DU PROJET

|                       |                        |                                     |                                |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Nom du projet         | Siège social Ed Brunet | Type de projet                      | Construction neuve             |
| No du projet          | 1                      | Type de bâtiment                    | Bureaux, hôtels de ville, etc. |
| Province              | Québec                 | Nombre d'étages                     | 5                              |
| Municipalité          | Gatineau               | Superficie au sol (m <sup>2</sup> ) | 419                            |
| Région administrative | Outaouais              | Superficie totale (m <sup>2</sup> ) | 1905                           |
| Année prévue          | 2019-2020              | Version de l'analyse                |                                |
| Budget prévu          | 4 M\$                  |                                     |                                |

Description / Notes :

Il s'agit d'un bâtiment de 5 étages avec un sous-sol pour un total de 6 niveaux.

### SCÉNARIOS ANALYSÉS

|            | Nom                   | Total GES<br>(kg éq. CO <sub>2</sub> ) | Description<br>(Structure principale; structure secondaire; mur de remplissage) |
|------------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Scénario 1 | Projet                | 17 593                                 | Projet Bois                                                                     |
| Scénario 2 | Scénario de référence | 124 218                                | Projet Béton                                                                    |
| Scénario 3 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 4 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 5 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 6 |                       | 0                                      |                                                                                 |

### SCÉNARIO RETENU

|                          | Type de structure                       | Émissions de GES estimées |
|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| (RÉFÉRENCE) Scénario 2   | Béton                                   | 124 218                   |
| (RETENU) Scénario 1      | Gros bois d'œuvre et bois lamellé-collé | 17 593                    |
| Émissions de GES évitées |                                         | 106 625                   |

# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE)

## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### COMPARABILITÉ DES SCÉNARIOS

|                             |                             | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 | Scénario 5 | Scénario 6 |
|-----------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Type de saisie              |                             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nombre d'étages             |                             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nombre d'éléments modélisés |                             | 12         | 8          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fondations                  | m <sup>3</sup> béton armé   |            | 5,00       |            |            |            |            |
| Poutres et colonnes         | m <sup>3</sup> béton armé   |            | 28,00      |            |            |            |            |
|                             | m <sup>3</sup> bois         | 55,40      |            |            |            |            |            |
|                             | tonne acier                 |            |            |            |            |            |            |
| Planchers                   | m <sup>2</sup> de planchers | 874        | 874        |            |            |            |            |
| Murs intérieurs             | m <sup>2</sup> de murs      |            |            |            |            |            |            |
| Murs extérieurs             | m <sup>2</sup> de murs      |            |            |            |            |            |            |
| Toitures                    | m <sup>2</sup> de toitures  | 230        | 230        |            |            |            |            |

### VALIDATION DES SCÉNARIOS

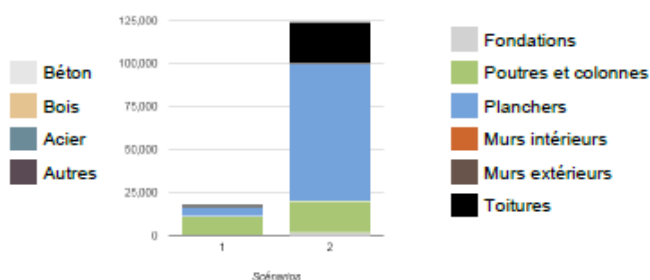
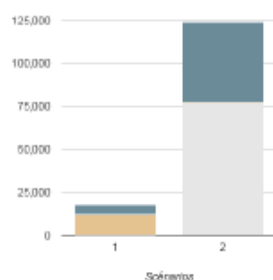
|            | Scénario complété | Commentaires sur la comparabilité des scénarios |
|------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| Scénario 1 | X                 |                                                 |
| Scénario 2 | X                 |                                                 |
| Scénario 3 |                   |                                                 |
| Scénario 4 |                   |                                                 |
| Scénario 5 |                   |                                                 |
| Scénario 6 |                   |                                                 |

# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE)

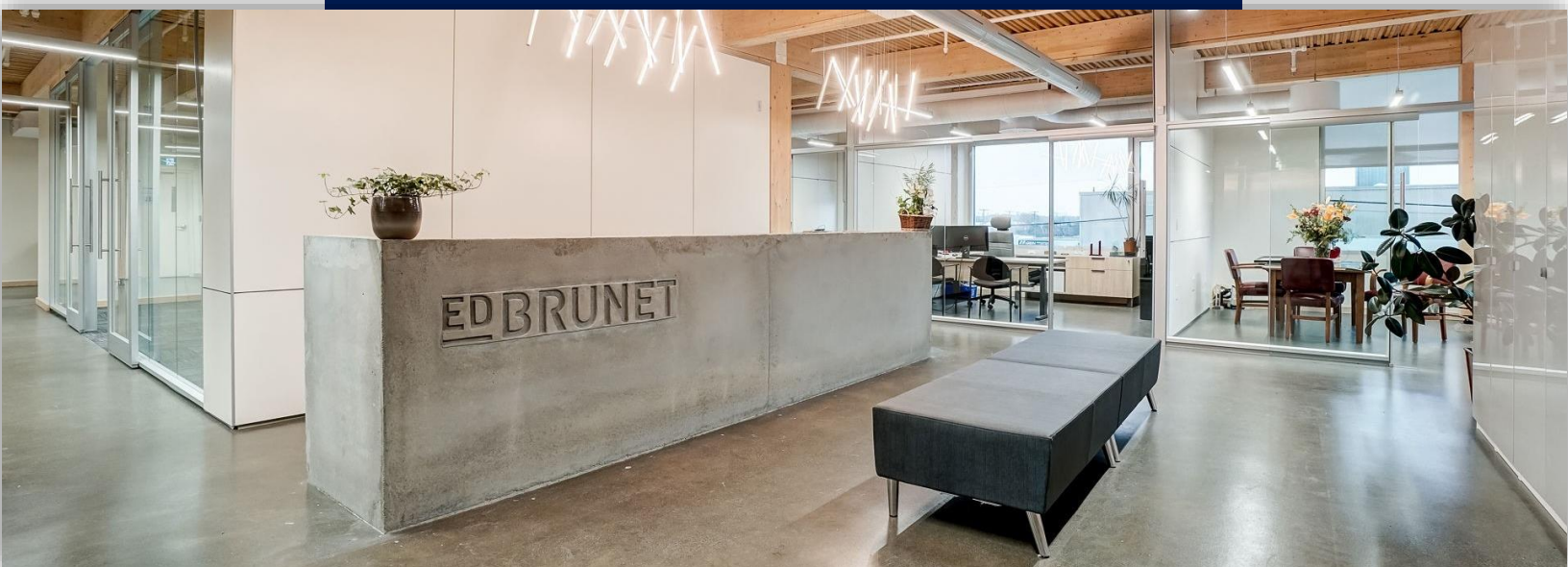
## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### COMPARAISON DES SCÉNARIOS

|                                      | Scénario 1                | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 | Scénario 5 | Scénario 6 |
|--------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Type de saisie                       | -                         | -          | -          | -          | -          | -          |
| Superficie totale de plancher (m²)   | -                         | -          | -          | -          | -          | -          |
| GES par matériau                     | (kg éq. CO <sub>2</sub> ) |            |            |            |            |            |
| ■ Béton                              |                           | 76 985     |            |            |            |            |
| ■ Bois                               | 12 186                    |            |            |            |            |            |
| ■ Acier                              | 5 407                     | 47 233     |            |            |            |            |
| ■ Autres                             |                           |            |            |            |            |            |
| GES par système constructif          | (kg éq. CO <sub>2</sub> ) |            |            |            |            |            |
| ■ Fondations                         |                           | 1 662      |            |            |            |            |
| ■ Poutres et colonnes                | 11 036                    | 17 944     |            |            |            |            |
| ■ Planchers                          | 5 050                     | 79 736     |            |            |            |            |
| ■ Murs intérieurs                    |                           |            |            |            |            |            |
| ■ Murs extérieurs                    |                           |            |            |            |            |            |
| ■ Toitures                           | 1 507                     | 24 876     |            |            |            |            |
| Total GES (kg éq. CO <sub>2</sub> )  | 17 593                    | 124 218    |            |            |            |            |
| GES par m² (kg éq. CO <sub>2</sub> ) | 9,23                      | 65,21      |            |            |            |            |



QUANTIFICATION DE LA  
RÉDUCTION DES  
ÉMISSIONS DE GAZ À  
EFFET DE SERRE DES  
MATÉRIAUX DE  
STRUCTURE DU SIÈGE  
SOCIAL DE ED BRUNET



**ED BRUNET**



---

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

---

Pour :

**OSKA CONSTRUCTION**

Monsieur Kevin Below  
Président  
3604 chemin Royal  
Québec (Québec) G1E 1W2  
Téléphone : 418-806-6045  
[kdb@ozcon.ca](mailto:kdb@ozcon.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](http://www.enviroaccess.ca)

30 juin 2021



## Avis de vérification

---

### Aux gestionnaires de : **OSKA CONSTRUCTION**

Enviro-accès inc. (Enviro-accès) a été retenue par Oska Construction afin de vérifier, en tant que tierce partie indépendante, le rapport de quantification des réductions d'émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication des matériaux de structure d'un bâtiment intitulé : «*Rapport de projet GES – Siège Social Ed Brunet*» (Déclaration GES) pour un projet de construction d'un bâtiment de cinq étages pour le siège social Ed Brunet (Projet).

Le Projet a été réalisé dans le cadre du *Programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois* (Programme) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP). Les réductions d'émissions de GES attribuables au Projet ont été quantifiées selon la méthodologie du *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) développé par l'organisme Cecobois. La quantité totale de réductions d'émissions de GES déclarée par Oska Construction pour son Projet est de 106 625 kgCO<sub>2</sub>eq.

Les objectifs de la vérification étaient de confirmer avec un niveau d'assurance raisonnable que la Déclaration GES a été réalisée conformément aux exigences du Protocole et que la quantité des 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 mentionnés dans la version du Protocole en vigueur au moment de la tenue des activités de vérification. Ainsi, l'équipe de vérification a examiné les documents fournis et a exécuté les procédures suivantes :

- ✓ Retraçage et recoupement 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.

Les données corroborant la Déclaration GES proviennent des informations des fournisseurs et d'estimations confirmées par des spécialistes en structures à partir des plans tel que construit pour le Projet, et pour un bâtiment fonctionnellement équivalent pour le scénario de référence.

Enviro-accès conclut, avec un niveau d'assurance raisonnable, que la quantité déclarée de réductions d'émissions de GES associées à la fabrication des matériaux de structure du Projet 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 du bâtiment de cinq étages pour le siège social Ed Brunet aurait généré ces réductions d'émissions, car le Protocole utilisé ne concerne que la fabrication des matériaux.



---

**Manon Laporte**

Présidente-directrice générale

Enviro-accès inc

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

Le 30 juin 2021

## 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 affectée 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 | Examen des plans de construction et revue des sources d'émission à déclarer .....                            | 5 |
| 2.2 | Évaluation des méthodologies utilisées pour évaluer les réductions d'émission de GES .....                   | 5 |
| 2.3 | Recalculs des réduction d'émissions de GES.....                                                              | 5 |
| 2.4 | Retraçage des données .....                                                                                  | 5 |
| 2.5 | Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données .....                                        | 7 |
| 2.6 | Révision du rapport des réductions d'émission de GES attribuables aux matériaux de structure du Projet ..... | 7 |
| 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 FIGURES ET TABLEAUX

|                                                      |   |
|------------------------------------------------------|---|
| Tableau 1 : Résultats du retraçage des données ..... | 6 |
|------------------------------------------------------|---|

## ANNEXES

ANNEXE I DÉCLARATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

ANNEXE II RAPPORT DE PROJET GES « SIÈGE SOCIAL ED BRUNET »

# 1. SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION

## 1.1 Information sur l'organisme de vérification

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

## 1.2 Information sur l'équipe de vérification affectée au mandat

|                                            |                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vérificatrice en chef et experte technique | <b>Marie-Claude Fournier</b><br>268, rue Aberdeen, bureau 204<br>Sherbrooke (Québec) J1H 1W5<br>Tél. : 819-823-2230<br><a href="mailto:mcfournier@enviroaccess.ca">mcfournier@enviroaccess.ca</a> |
| Réviseur interne                           | <b>Antoine Chenail</b><br>268, rue Aberdeen, bureau 204<br>Sherbrooke (Québec) J1H 1W5<br>Tél. : 819-823-2230<br><a href="mailto:achenail@enviroaccess.ca">achenail@enviroaccess.ca</a>           |

### 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> (Protocole).<br>Déterminer si la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.                                                                                                                                  |
| Période de la tenue des activités | 26 mai au 30 juin 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Niveau d'assurance                | Raisonnable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Critères de vérification          | Exigences de la version du Protocole en vigueur au moment de réaliser le mandat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Norme de vérification             | ISO 14064-3:2006 — <i>Spécification et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Seuil d'importance relative       | 5 % des réductions d'émissions de GES déclarées.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sources d'émissions visées        | Selon les critères du Protocole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Période couverte                  | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Conservation des documents        | Tous les documents fournis initialement par Oska Construction 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 de Oska Construction. |
| 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 l'émetteur. Une déclaration d'absence de conflit d'intérêts est disponible en annexe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 1.4 Information sur le projet vérifié

|                                                      |                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'entreprise                                  | Oska Construction                                                                                                 |
| Nom et coordonnées du bâtiment vérifié               | Siège Social Ed Brunet<br>4, rue Dumas, Gatineau (QC)                                                             |
| Nom et coordonnées de la personne contact            | <b>Monsieur Kevin Below</b><br><i>Président</i><br>418-806-6045<br><a href="mailto:kdb@ozcon.ca">kdb@ozcon.ca</a> |
| Infrastructures physiques, activités et technologies | Matériaux de structure de bâtiments                                                                               |
| Réductions totales déclarées pour le projet          | 106 625 kgCO <sub>2</sub> éq                                                                                      |

## 2. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION

### 2.1 Examen des plans de construction et 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 de Oska Construction. Tel que prévu au Protocole, Oska Construction a soumis une lettre de confirmation des estimations de matériaux signée par un ingénieur.

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

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

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

### 2.3 Recalculs des réduction 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 des données

Le retraçage des données utilisées pour calculer les émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure a été fait. 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 des données**

| Sources d'émission de GES                          | Observations                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quantité de bois laminé collé (BLC)</b>         | Le BLC est utilisé dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.                                               |
| <b>Quantité de bois d'oeuvre</b>                   | Le bois d'oeuvre est utilisé dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.                                     |
| <b>Quantité de plaques en acier mince</b>          | Les plaques en acier mince sont utilisées dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.                        |
| <b>Quantité de vis, goujons, écrous et boulons</b> | Les vis, goujons, écrous et boulons sont utilisés dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantités retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.               |
| <b>Quantité de contreplaqué</b>                    | Le contreplaqué est utilisé dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.                                      |
| <b>Quantité de clous</b>                           | Les clous sont utilisés dans le cadre du Projet uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités confirmées par l'ingénieur pour le Projet.                                          |
| <b>Quantité de béton 25 MPa</b>                    | Le béton 25 MPa est utilisé dans le cadre du Scénario de référence uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités estimées par l'ingénieur pour le Scénario de référence.          |
| <b>Quantité de barres d'armature</b>               | Les barres d'armature sont utilisées dans le cadre du Scénario de référence uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités estimées par l'ingénieur pour le Scénario de référence. |
| <b>Quantité de béton 35 MPa</b>                    | Le béton 35 MPa est utilisé dans le cadre du Scénario de référence uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités estimées par l'ingénieur pour le Scénario de référence.          |
| <b>Quantité de béton 30 MPa</b>                    | Le béton 30 MPa est utilisé dans le cadre du Scénario de référence uniquement. Aucune différence n'a été observée entre les quantité retracées dans le calcul des réductions d'émissions de GES et les quantités estimées par l'ingénieur pour le Scénario de référence.          |

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



## 2.5 Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données

Oska Construction a mis en place certains contrôles qui permettent d'assurer la qualité des informations servant aux calculs des réductions d'émission de GES déclarées.

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

## 2.6 Révision du rapport des réductions d'émission de GES attribuables aux matériaux de structure du Projet

Le rapport de quantification de la réduction des émissions de GES attribuables à la fabrication des matériaux de structure du Projet de Oska Construction a été revu. Une erreur a été identifiée dans la première version du rapport au niveau de la quantité de contreplaqués pour le Projet. Celle-ci a été corrigée dans la version finale.

Enviro-accès conclut que le rapport de quantification de la réduction des 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 4.11 de la norme ISO 14064-3 :2006, 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

Aucune opportunité d'amélioration n'a été identifiée.

# 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](mailto:enviro@enviroaccess.ca)

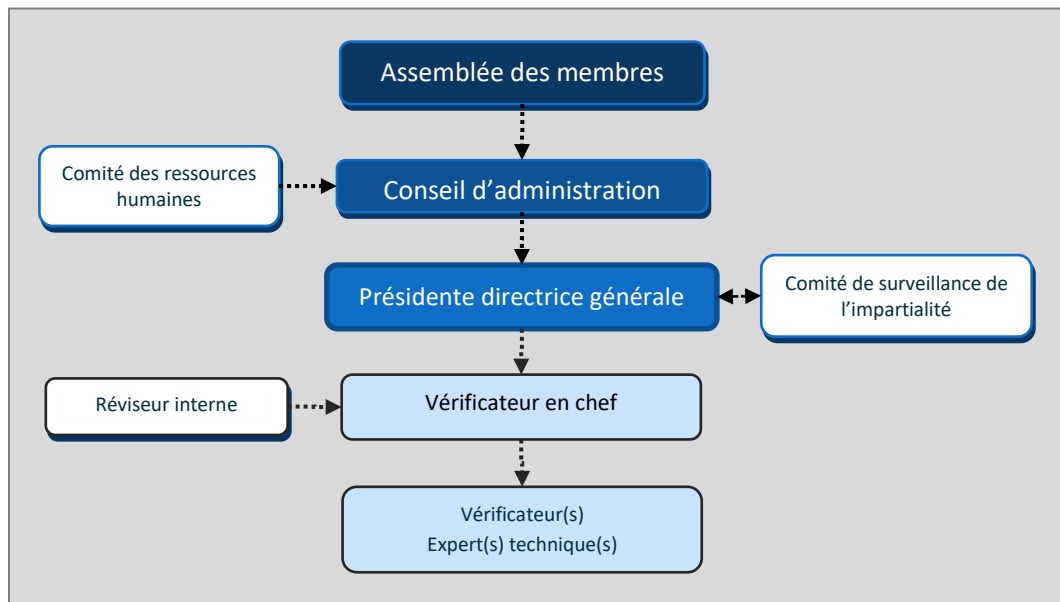
## Domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation

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         |                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organisation</b>          |                                                                                                                                                                    |
| 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                        | Activités minières et extraction de minéraux                                                                                                                       |
| G1 S5                        | Production de métaux                                                                                                                                               |
| G1 S6                        | Production de substances chimiques                                                                                                                                 |
| G1 S7                        | Extraction de pétrole et de gaz, production et raffinage, y compris les produits pétrochimiques                                                                    |
| G1 S8                        | Manutention et élimination des déchets                                                                                                                             |
| <b>Projet - Validation</b>   |                                                                                                                                                                    |
| G2 SF                        | Décomposition des déchets, manipulation et élimination                                                                                                             |
| 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                                                                      |
| VCS 14                       | Agriculture, foresterie, utilisation des terres                                                                                                                    |
| <b>Projet - Vérification</b> |                                                                                                                                                                    |
| 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, fuites chimiques, torchage et ventilation 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-accès :



### Équipe de vérification

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

| Rôle                                       | Nom                                 | Coordonnées                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vérificatrice en chef et experte technique | Marie-Claude Fournier, ing., M.Ing. | Enviro-accès inc.<br>268, rue Aberdeen, bureau 204<br>Sherbrooke (Québec) J1H 1W5<br>Tél. : 819-823-2230<br><a href="mailto:mcfournier@enviroaccess.ca">mcfournier@enviroaccess.ca</a> |
| Réviseur interne                           | Antoine Chenail, B.Env.             | Enviro-accès inc.<br>268, rue Aberdeen, bureau 204<br>Sherbrooke (Québec) J1H 1W5<br>Tél. : 819-823-2230<br><a href="mailto:achenail@enviroaccess.ca">achenail@enviroaccess.ca</a>     |

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 : 30 juin 2021

**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 : 30 juin 2021

**Marie-Claude Fournier, ing., M.ing.**

Ordre des ingénieurs du Québec: 138447

***Réviseur interne***

En tant que réviseur interne, 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 : 30 juin 2021

**Antoine Chenail, B. Env.**

## ANNEXE II RAPPORT DE PROJET GES « SIÈGE SOCIAL ED BRUNET »

---

# Rapport de projet GES

« Siège Social Ed Brunet »

Réalisé par « Charles Thibodeau, Directeur général,  
CT Consultant »



Dans le cadre du Programme de vitrine technologique pour les  
bâtiments et les solutions innovantes en bois  
« 29/06/2021 »

(signature)

Charles Thibodeau

CT Consultant

Responsable du projet  
GES

(signature)

Sébastien Brunet

Ed. Brunet et associés Canada  
inc.

Responsable administratif de  
l'aide financière

(signature)

Sébastien Brunet

Les Investissements BHW  
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).

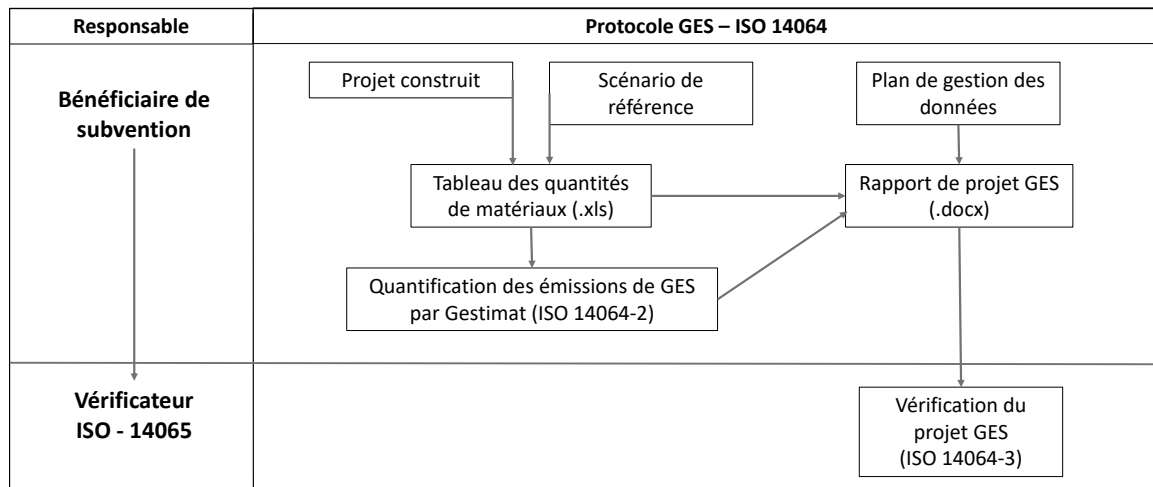
## Table des matières

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 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.....                                                                    | 5  |
| 1.4 Description et justification du scénario de référence.....                                                    | 5  |
| 1.5 Données du projet GES .....                                                                                   | 7  |
| 2. Quantification des émissions de GES .....                                                                      | 8  |
| 3. Annexes .....                                                                                                  | 9  |
| 3.1 Tableau des quantités de matériaux – Projet GES Bois .....                                                    | 9  |
| 3.2 Tableau des quantités de matériaux – Scénario de référence Béton ....                                         | 10 |
| 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) .....         | 11 |
| 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite) ..... | 12 |
| 3.4 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite) ..... | 13 |
| 3.5 Rapport complet du Gestimat .....                                                                             | 14 |

# 1. Projet GES

## 1.1 Parties prenantes du Projet GES

- Bénéficiaire de subvention : Les Investissements BHW inc.
- Responsable administratif de l'aide financière : Sébastien Brunet, Ed. Brunet et associés Canada inc.
- Responsable – Rapport du projet GES : « Charles Thibodeau », « CT Consultant »;
- Responsable des estimations de quantités de matériaux (ingénieur ou architecte seulement) :
  - Projet construit : Kevin Below, ingénieur, Douglas Consultants inc.;
  - Scénario de référence : Kevin Below, ingénieur, Douglas Consultants inc.;
- Responsable de la quantification des émissions de GES : « Charles Thibodeau », « CT Consultant »;



## 1.2 Titre et lieu de réalisation du projet de construction

- Titre du projet : Siège Social Ed Brunet
- Lieu de réalisation du projet de construction : 4, rue Dumas, Gatineau, Québec

### **1.3 Description du projet de construction**

#### **Description du projet de construction :**

- Bâtiment de cinq (5) étages, podium de deux (2) étages en béton et trois (3) étages en bois massif d'ingénierie. L'aire du bâtiment (projection au sol) est de 419 m.ca, et la superficie totale des planchers est de 1 905 m.ca., composées principalement d'atelier et bureaux administratifs.

#### **Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante :**

- Structure de bois massif d'ingénierie de trois étages sur un podium en béton de deux étages. Structure en Glulam pour les colonnes, Glubeam™ pour les poutres et NLT pour les dalles.
- Le Glubeam™ est un assemblage composé de lamelles de bois à la verticale dérivé des poutres composites qui sont normées dans le CNB et le CCQ.
- Les poutres composites normées n'ont pas de résistance au feu reconnue et doivent donc, selon le code de construction, être encapsulées. En faisant l'assemblage avec une colle PUR résistante à la chaleur et conforme aux normes CSA, après validation par des tests de feu au CNRC, Douglas Consultants a établi la résistance au feu de la poutre Glubeam™, permettant son utilisation dorénavant comme matériau de structure et d'apparence au même titre et dans les mêmes circonstances que les poutres en bois lamellé-collé.
- Le bâtiment servira de vitrine à Ed Brunet pour ses réalisations en bois massif. Les résultats de l'étude et des tests permettront de mettre en marché un nouveau produit facile de production et fortement compétitif au bois lamellé-collé.

### **1.4 Description et justification du scénario de référence**

Le choix du scénario de référence a été réalisé sur la base de la pratique courante et considérant le fait que les premiers étages du bâtiment étaient en béton. En effet, il est courant au Québec que la structure de bâtiment à bureau de 5 étages se réalisent en béton.

Un test de barrière a été accompli afin de justifier le choix du béton pour le scénario de référence (Tableau 1).

Tableau 1. Test de barrière - choix du scénario de référence

| Obstacles                          | Option 1<br>Projet de construction<br>(projet GES)                                                                   | Option 2<br>Scénario de référence<br>(béton) |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Règlementaire                      | Valider la résistance au feu du bâtiment                                                                             | Selon les codes                              |
| Pratique courante                  | Érection de structure en bois massif qui est nouveau pour la plupart des entrepreneurs                               | Pratique courante                            |
| Financier                          | -                                                                                                                    | -                                            |
| Technologique                      | Valider la valeur structurelle des éléments constructifs                                                             | Déjà normé                                   |
| Ressources humaines                | Trouver des travailleurs de construction capables de travailler avec du bois massif au niveau des connexions         | Pratique courante                            |
| Infrastructure                     | -                                                                                                                    | -                                            |
| Culturel, géographique, climatique | S'assurer de protéger la structure de la neige et de la pluie lors de l'érection et jusqu'à la fermeture du bâtiment | Structure laissée à l'air libre              |
| Marché                             | -                                                                                                                    | -                                            |
| Institution, perception du public  | -                                                                                                                    | -                                            |

Afin d'assurer la comparabilité du scénario de référence modélisé pour un projet donné, les points suivants doivent être similaires :

- Le bâtiment de référence possède des dimensions et nombre d'étages identiques à notre projet en bois, avec une structure en béton armé. Dans notre contexte, nous n'avons pas à imaginer entièrement ce que serait un scénario de référence, puisque le bâtiment est composé de deux étages en béton et 3 étages en bois. Ainsi, nous avons répété la dalle du niveau 2 aux étages 3 à 5, avec ajustements pour la superficie du dernier, et d'ajuster les colonnes aux étages plus bas pour tenir compte du surplus de poids de la structure en béton.
- Les dalles du projet de référence seraient similaires à la dalle du niveau 2 de notre projet.
- Pour les fondations, l'économie des semelles est négligeable, parce que la capacité du roc était suffisamment élevée que les semelles étaient déjà petites. Nous ne les avons pas modifiées pour notre analyse.

- Les colonnes en béton du projet de référence ont été légèrement grossies à partir des fondations jusqu'au niveau 2, pour tenir compte du surplus de poids des étages en béton par rapport aux étages en bois de notre projet.
- Les deux bâtiments auront les mêmes hauteurs d'étage. L'épaisseur du plancher de notre projet est de 104 mm plus la finition, mais il y a des poutres en-dessous. Pour le projet de référence, la dalle de béton a 200 mm plus la finition, mais il y a des chapiteaux aux têtes des colonnes. L'architecte a choisi de conserver la même hauteur d'étage, et les éléments de mécanique ont pu être intégrés facilement autant sous la dalle en béton de notre projet que sous la structure de bois.
- Notre plafond en bois NLT de profondeur variable a été plus complexe à produire, à cause de la gestion de la disposition des différentes grosseurs des éléments entrant dans la fabrication, mais a donné une esthétique remarquable, et, surtout, une performance acoustique nettement supérieure.
- Les poutres Glubeam™ ont la même apparence que le bois lamellé-collé.
- Pour le toit, nous avons considéré une dalle en béton et nous l'avons incluse avec les planchers.
- Les murs extérieurs et intérieurs sont identiques dans les deux projets. Les murs de refend sont en béton dans les deux, et ne sont pas plus gros malgré la masse sismique supplémentaire du projet en béton, étant déjà au minimum selon le code.

## 1.5 Données du projet GES

- Les quantités de matériaux pour chacun des systèmes constructifs sont présentées à l'annexe 3.1. Une lettre attestant de la fiabilité des quantités fournies est incluse à l'annexe 3.3.
- Le volume total (m<sup>3</sup>) de bois utilisé dans le projet est le suivant.

| VOLUME TOTAL DE BOIS<br>DANS LE PROJET<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------------------------------------|
| 144,9                                                       |

## 2. Quantification des émissions de GES

- La quantification des GES du projet en bois et du scénario de référence, ainsi que la réduction des émissions de GES est présenté au tableau suivant. Le rapport complet sur la quantification de la réduction réalisé par CT Consultant est présenté à l'annexe 3.4.

| <b>ÉMISSIONS GES DU<br/>SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> | <b>ÉMISSIONS GES DU<br/>PROJET CONSTRUIT</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> | <b>RÉDUCTION DES<br/>ÉMISSIONS GES</b><br><br><b>(kg éq. CO<sub>2</sub>)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>124 218</b>                                                                          | <b>17 593</b>                                                                      | <b>106 625</b>                                                               |

### 3. Annexes

#### 3.1 Tableau des quantités de matériaux – Projet GES Bois

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX  |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                                   |
|------------------------|----------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Matériau               | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la            |
| Fondations             |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Poutres et colonnes    |          |       |                              |                                                                                   |
| BLC                    | 9        | m³    | Modèle 3D                    | Colonnes du niveau 2 au niveau 4 et toit incliné, quantité achetée, inclut pertes |
| BLC                    | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 3, inclut pertes                                                   |
| BLC                    | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 4, inclut pertes                                                   |
| BLC                    | 9        | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam toit incliné, inclut pertes                                               |
| Plaques d'acier minces | 1400     | kg    | Plans et devis               | Plaques de base, et de connexions                                                 |
| Vis, écrous et boulons | 307      | kg    | Plans et devis               | Ancrages et connexions                                                            |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Planchers              |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre           | 61       | m³    | Plans et devis               | Planchers NLT niv. 3 et 4, incluant terrasse, inclut pertes                       |
| Clous                  | 247      | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué           | 8        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Toiture                |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre           | 19       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente, NLT, inclut pertes                                                 |
| Clous                  | 63       | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué           | 2        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Murs extérieurs        |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |
| Murs intérieurs        |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                |          |       |                              |                                                                                   |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).



## 3.2 Tableau des quantités de matériaux – Scénario de référence Béton

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                        |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 25 MPa               | 5        | m³    | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| Barres d'armature          | 0        | t     | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 35 MPa               | 14       | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Béton 35 MPa               | 3        | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Barres d'armature          | 6        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Béton 35 MPa               | 9        | m³    | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 162      | m³    | Plans et devis               | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| Barres d'armature          | 22       | t     | Fournisseurs                 | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 50       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente                                                          |
| Barres d'armature          | 7        | t     | Fournisseurs                 | Toit en pente                                                          |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).

### 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton)



### 3.3 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite)

béton. Vu que ces éléments sont tous identiques dans les deux projets, nous les éliminons de la comparaison.

Alors, pour notre projet :

#### Poutres et colonnes

- Colonnes en bois lamellé-collé du niveau 2 au 4 ..... 8.8 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 3 ..... 18.7 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 4 ..... 18.9 cu. m
- Poutres en bois lamellé-collé (GluBeam™) niveau 5 (Toit incliné) ..... 9.0 cu. m
- Plaques en acier mince pour bases et connexions ..... 1 400 kg
- Vis, goudjons, écrous et boulons ..... 307 kg

#### Planchers

- Plancher en NLT (bois d'œuvre) niveaux 3 et 4 ..... 61.0 cu. m
- Contreplaqué CSP 3/8" sur NLT niveaux 3 et 4 ..... 7.6 cu. m
- Clous pour NLT et contreplaqué niveaux 3 et 4 ..... 247 kg

#### Toiture

- Toiture en NLT (bois d'œuvre) niveau 5 ..... 18.5 cu. m
- Contreplaqué CSP 3/8" sur NLT niveaux 3 et 4 ..... 2.4 cu. m
- Clous pour NLT et contreplaqué niveau 5 ..... 63 kg

Pour le projet de référence en béton armé :

#### Fondations

- Béton 25 MPa supplémentaire ..... 5 cu. M
- Barres d'armature supplémentaires ..... 0.25 tonne

#### Poutres et colonnes

- Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au 4, en béton 35 MPa ..... 14 cu. m
- Colonnes et chapiteaux du niveau 5, en béton 35 MPa ..... 3 cu. m
- Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au 4, armature ..... 6 tonnes

### 3.4 Lettre signée – Quantités de matériaux du projet GES (bois) et du scénario de référence (béton) (suite)

- Colonnes et chapiteaux du niveau 5, armature ..... 1 tonne
- Colonnes et chapiteaux sous le niveau 2, en béton 35 MPa, augmentation de .....9 cu. m
- Colonnes et chapiteaux sous le niveau 2, armature, augmentation de ..... 1 tonne

#### Planchers des niveaux 3 et 4

- Béton 30 MPa .....162 cu. m
- Barres d'armature .....22 tonnes

#### Toit

- Béton 30 MPa .....50 cu. m
- Barres d'armature .....7 tonnes

Noter que les éléments GluBeam™ sont comptés comme BLC (Bois Lamellé-Collé), pour tenir compte de la colle polyuréthane utilisée dans l'assemblage, tout comme le BLC.

Nous certifions que les estimations des quantités de matériaux respectent et même dépassent le niveau de précision attendu et que la méthode d'estimation, basée sur le dimensionnement des éléments individuels, a été choisi en conséquence. Nous certifions également que les renseignements fournis et tous documents transmis comme preuve sont complets et exacts.



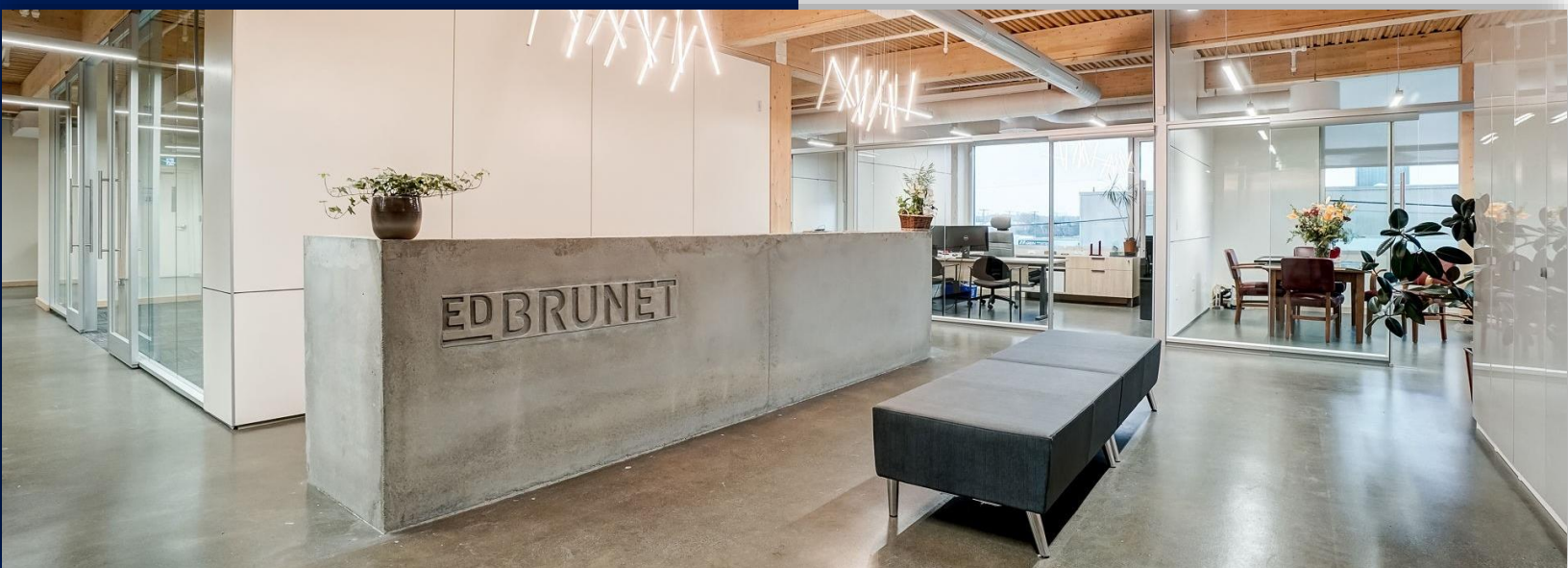
Kevin D. Below, ing, P.Eng., Ph.D.  
AB, BC, NB, NL, NS, ON, PE, QC, SK  
OIQ Membre 31919  
Président

### 3.5 Rapport complet du Gestimat

CT Consultant. 2021. Quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social de Ed Brunet. Rapport final exigé dans le cadre du programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois du MFFP.



QUANTIFICATION DE LA  
RÉDUCTION DES ÉMISSIONS  
DE GAZ À EFFET DE SERRE DES  
MATÉRIAUX DE STRUCTURE DU  
SIÈGE SOCIAL DE ED BRUNET



RAPPORT FINAL  
30 JUIN 2021

**ED BRUNET**

# À PROPOS DE CT CONSULTANT

## MISSION

CT Consultant a pour mission d'accompagner les décideurs québécois et canadiens dans leur démarche d'amélioration de la performance environnementale de leurs activités, produits, services et bâtiments. À terme, cet accompagnement permet aux organisations d'augmenter leur rentabilité, d'améliorer leur image corporative et de contribuer à préserver l'environnement.

## VALEURS

Nous sommes à l'écoute de vos besoins. Nous possédons les compétences, le professionnalisme et l'engagement nécessaires pour mener à bien votre projet. Pour assurer un climat de confiance, nous serons disponibles pour vous, vos questions et vos propositions.

## SERVICES

Pour aider ses clients dans leurs objectifs d'affaires, **CT Consultant** offre les services suivants :

- Analyse environnementale du cycle de vie (ACV);
- Déclaration environnementale de produit (DEP);
- Inventaire GES;
- Écoconception de produits et bâtiments;
- Conseils en économie circulaire;
- Accompagnement en responsabilité sociale et environnementale des organisations;
- Formation personnalisée.

*CT Consultant étant inscrit au registre d'experts du Fonds Écoleader ([www.fondsecoleader.ca](http://www.fondsecoleader.ca)), votre projet pourrait être admissible à une subvention jusqu'à 50 % du montant final.*



## RÉALISATIONS

Depuis sa création, CT Consultant a réalisé des projets pour des clients industriels, institutionnels, OBNL et des firmes de services dans plusieurs secteurs de l'économie. Pour voir un aperçu de nos réalisations, visitez le [ctconsultant.ca/realisations](http://ctconsultant.ca/realisations).

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CONTEXTE .....                                                                  | 4  |
| 2. OBJECTIF .....                                                                  | 4  |
| 3. MÉTHODOLOGIE.....                                                               | 4  |
| 3.1 GESTIMAT .....                                                                 | 4  |
| 3.2 BÂTIMENT RÉALISÉ.....                                                          | 5  |
| 3.3 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                                                     | 5  |
| 3.4 PÉRIMÈTRE DE LA COMPARAISON.....                                               | 5  |
| 3.5 RÔLES ET RESPONSABILITÉS .....                                                 | 5  |
| 4. RÉSULTATS ET ANALYSE .....                                                      | 6  |
| 4.1 BÂTIMENT RÉALISÉ.....                                                          | 6  |
| 4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                                                     | 7  |
| 4.3 RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES .....                                           | 7  |
| 4.4 CONCLUSION.....                                                                | 8  |
| RÉFÉRENCES.....                                                                    | 9  |
| ANNEXE A : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE BÂTIMENT RÉALISÉ .....      | 10 |
| ANNEXE B : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ..... | 11 |
| ANNEXE C : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO RÉALISÉ .....                               | 12 |
| ANNEXE D : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                           | 13 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS .....                      | 14 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE) .....              | 15 |
| ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE) .....              | 16 |



# 1. CONTEXTE

Le programme du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois s'appuyant sur la Charte du bois vise à promouvoir les projets de démonstration de solutions et de bâtiments innovants en bois au Québec. Ce programme a pour but de réduire l'empreinte carbone des bâtiments dans la construction non résidentielle et multifamiliale en encourageant l'utilisation du matériau bois.

Dans le cadre du volet de ce programme concernant les solutions innovantes, la société Douglas Consultants agissant au nom de la firme d'entrepreneurs en construction Ed Brunet a mandaté CT Consultant pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) des matériaux de structure du nouveau siège social de Ed Brunet.

# 2. OBJECTIF

L'étude a pour objectif de quantifier les émissions de gaz à effet de serre associés aux matériaux de structure du nouveau siège social en comparaison avec un scénario de référence.

# 3. MÉTHODOLOGIE

L'étude et la réalisation du rapport se basent sur 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 [1]. La quantification et la comparaison des émissions du bâtiment réalisé et du scénario de référence ont été réalisées grâce aux quantités de matériaux fournies par Ed Brunet par l'intermédiaire de Kevin Below de la firme Douglas Consultants et l'outil d'analyse Gestimat [2].

## 3.1 GESTIMAT

Gestimat est un outil de quantification des émissions de gaz à effet de serre de matériaux de structure permettant la comparaison entre plusieurs scénarios de bâtiments d'un projet. La modélisation de la présente étude a été réalisée en entrant directement les quantités de matériaux spécifiques au bâtiment réalisé et au scénario de référence considéré. Il est à noter que Gestimat ne tient compte que de l'étape de fabrication des matériaux et non des étapes en amont du cycle de vie du bâtiment (transport, construction et fin de vie). De plus, Gestimat a recours à des données génériques québécoises pour la quantification de émissions, et non des données spécifiques provenant des différents producteurs de matériaux.

## 3.2 BÂTIMENT RÉALISÉ

Situé à Gatineau, le siège social de Ed Brunet est un nouveau bâtiment composé de trois niveaux en bois massif d'ingénierie (étage 3, étage 4 et toit) sur un podium de deux étages en béton. La structure de bois est composée de colonnes en lamellé-collé (BLC), de poutres composites constituées de lamelles de bois Glubeam™ et de dalles en bois lamellé-cloué (NLT). L'aire du bâtiment est de 419 m<sup>2</sup>, la superficie totale des planchers étant de 1 905 m<sup>2</sup>. Le bâtiment est principalement composé d'ateliers et de bureaux administratifs, et servira de vitrine à Ed Brunet pour ses réalisations en bois massif. Les quantités de matériaux ont été obtenues à partir des commandes de bois pour la fabrication de la structure. Lors de l'entrée des données dans Gestimat, le bois lamellé-cloué a été considéré comme étant du bois d'œuvre et les poutres Glubeam™ ont été considérées comme étant du bois lamellé-collé. La liste des quantités de matériaux du bâtiment réalisé est fournie à l'Annexe A.

## 3.3 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Le bâtiment utilisé comme scénario de référence est une structure de béton armé de même dimension et nombre de niveaux que le bâtiment réalisé. Le scénario de référence a été établi à partir des niveaux en béton réalisés en répétant la dalle de béton du niveau 2 aux niveaux supérieurs, avec des ajustements pour tenir compte du surplus de poids de la structure en béton par rapport à la structure de bois massif. Les quantités de matériaux ont été obtenues à partir des plans et devis pour la réalisation du niveau 2 du bâtiment construit. Les quantités de matériaux du scénario de référence sont fournis à l'Annexe B.

## 3.4 PÉRIMÈTRE DE LA COMPARAISON

Le bâtiment construit et le bâtiment du scénario de référence étant constitués du même podium de béton sur les deux premiers étages, les éléments identiques des deux projets ont été retirés de la comparaison et n'ont pas été modélisés dans Gestimat. Seuls les éléments qui diffèrent entre les deux bâtiments ont été pris en compte dans la quantification des émissions de GES, c'est-à-dire les niveaux 3, 4 et 5 et les fondations.

## 3.5 RÔLES ET RESPONSABILITÉS

CT Consultant a été mandaté par Douglas Consultant au nom de la société Ed Brunet pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social dans le cadre du programme de vitrine technologique de bâtiment et solutions innovantes en bois.

Cette étude a été réalisée à l'aide de l'outil Gestimat et du Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments.

Les quantités de matériaux de la structure du siège social et du scénario de référence ont été fournies par Kevin Below de la firme Douglas Consultants. La qualité, l'exactitude et la conformité à la norme ISO 14064-2 [3] de ces données sont sous la responsabilité de Ed Brunet. Ces données n'ont pas été validées par CT Consultant.

La vérification du rapport de quantification de la réduction de gaz à effet de serre par une tierce partie indépendante en conformité avec la norme ISO 14064-3 [4] demeure également la responsabilité de Ed Brunet.

## 4. RÉSULTATS ET ANALYSE

### 4.1 BÂTIMENT RÉALISÉ

D'après les résultats de l'analyse du bâtiment réalisé, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure en bois massif du siège social de Ed Brunet sont estimées à 17 593 kg  $\text{eq. CO}_2$  correspondant à 9,23 kg  $\text{eq. CO}_2/\text{m}^2$  de plancher. Les résultats extraits de Gestimat pour le bâtiment réalisé sont présentés à l'Annexe C.

Les poutres et colonnes et les planchers représentent respectivement 62,73 % et 28,70 % des émissions de gaz à effet de serre de la structure en bois. La toiture en bois représente 8,57 % des émissions (Figure 1).

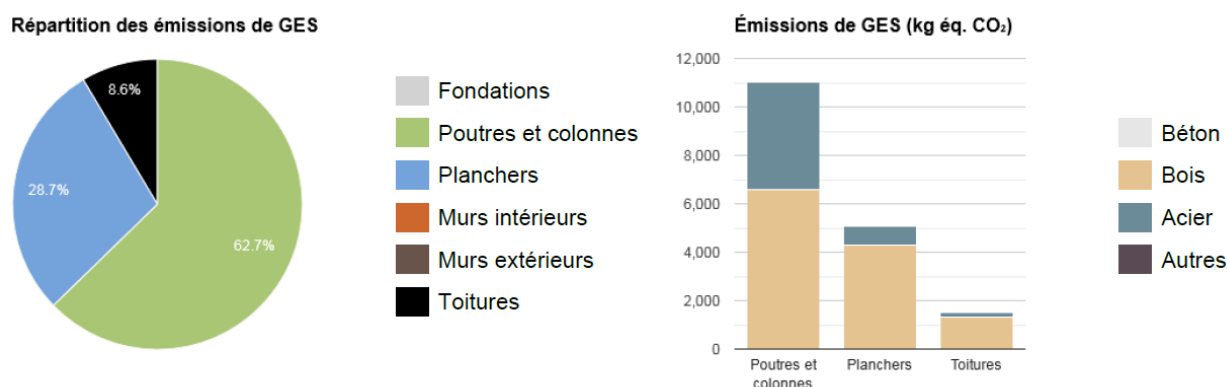


Figure 1: Émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du bâtiment réalisé

## 4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

D'après les résultats de l'analyse du scénario de référence, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure en béton sont estimées à 124 218 kg éq. CO<sub>2</sub> correspondant à 65,21 kg éq. CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup> de plancher. Les résultats extraits de Gestimat pour le scénario de référence sont présentés à l'Annexe D.

Les planchers représentent la majorité des émissions de gaz à effet de serre (64,19 %). La toiture représente 20,03 % des émissions, et le surplus de béton requis pour la fondation de la structure de béton représente 1,34 % des émissions. Le béton et l'acier représentent respectivement 61,98 % et 38,02 % des émissions totales de gaz à effet de serre du scénario de référence (Figure 2).

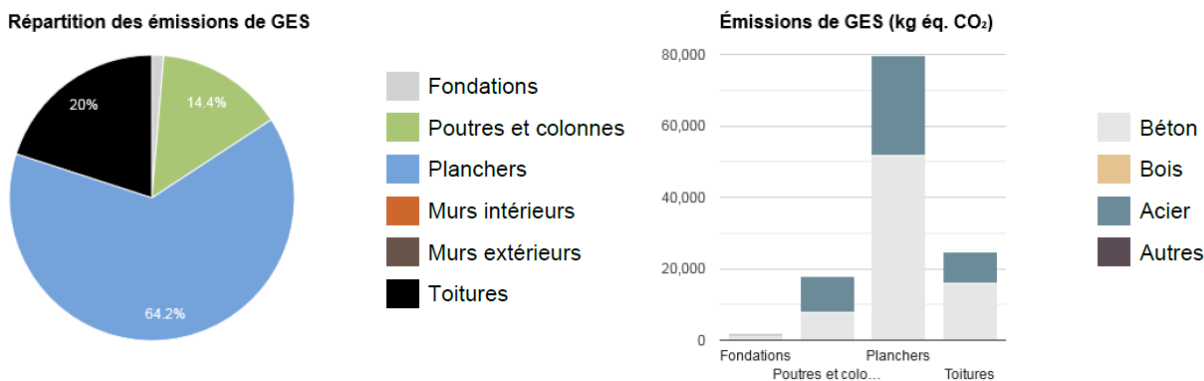


Figure 2: Émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du scénario de référence

## 4.3 RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES

D'après les résultats de l'analyse comparative, la structure de bois massif permet d'éviter l'émission de 106 625 kg éq. CO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre par rapport à la structure de béton (Annexe E).

Les émissions de gaz à effet de serre associées à la structure en bois représentent environ un quart des émissions de la structure en béton. La différence au niveau des émissions entre le bâtiment réalisé et le scénario de référence s'explique par les matériaux des planchers, poutres et colonnes et de la toiture, qui sont en bois (lamellé-collé, Glubeam™ et bois lamellé-cloué) pour le bâtiment réalisé, alors qu'ils sont exclusivement en béton armé pour le scénario de référence. Le surplus de béton nécessaire à la structure du scénario du référence contribue à augmenter les émissions de la structure en béton.

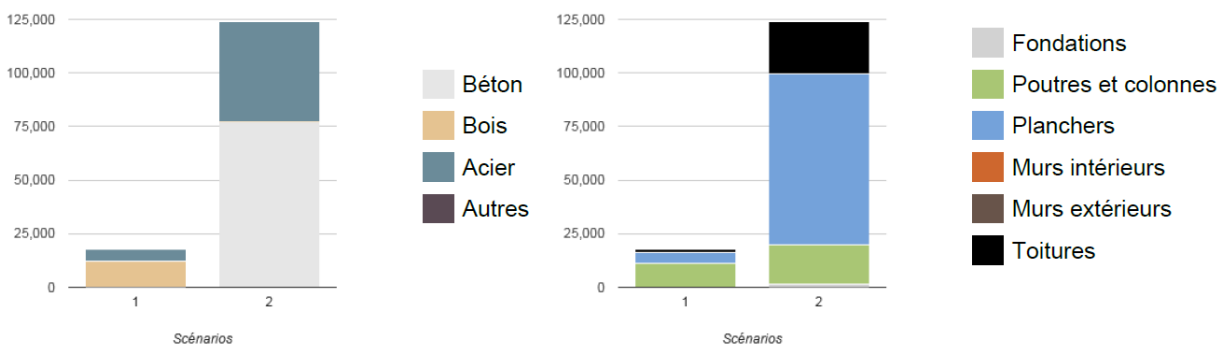


Figure 3: Comparaison des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure du bâtiment réalisé (1) et du scénario de référence (2)

## 4.4 CONCLUSION

CT Consultant a été mandaté par Douglas Consultant au nom de la société Ed Brunet pour la quantification de la réduction des émissions de gaz à effet de serre des matériaux de structure du siège social de Ed Brunet dans le cadre du programme de vitrine technologique de bâtiment et solutions innovantes en bois du MFFP.

Au regard des résultats obtenus à l'aide de Gestimat, les émissions de gaz à effet de serre des matériaux de la structure de bois sont estimées à 17 593 kg éq. CO<sub>2</sub> et les émissions des matériaux de la structure du scénario en béton sont estimées à 124 218 kg éq. CO<sub>2</sub>. Ainsi, le bâtiment réalisé entraîne une réduction de 106 625 kg éq. CO<sub>2</sub> par rapport scénario de référence.

## RÉFÉRENCES

- [1] Roberge F, GCM Consultants (2018). « Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre attribuables à la fabrication de matériaux de structure pour divers scénarios de bâtiments ».
- [2] Cecobois (2019). « Gestimat, Outil de quantification d'émissions de GES spécifique aux matériaux de construction ». Disponible en ligne à : [www.gestimat.ca](http://www.gestimat.ca).
- [3] Organisation Internationale de Normalisation, ISO (2019). « ISO 14064-2. Gaz à effet de serre – Partie 2: Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la rédaction de rapports sur les réductions d'émissions ou les accroissements de suppressions des gaz à effet de serre ».
- [4] Organisation Internationale de Normalisation, ISO (2019). « ISO 14064-3. Gaz à effet de serre – Partie 3: Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre ».

# ANNEXE A : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE BÂTIMENT RÉALISÉ

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                                   |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la            |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                                   |
| BLC                        | 9        | m³    | Modèle 3D                    | Colonnes du niveau 2 au niveau 4 et toit incliné, quantité achetée, inclut pertes |
| BLC                        | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 3, inclut pertes                                                   |
| BLC                        | 19       | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam niveau 4, inclut pertes                                                   |
| BLC                        | 9        | m³    | Modèle 3D                    | GluBeam toit incliné, inclut pertes                                               |
| Plaques d'acier minces     | 1400     | kg    | Plans et devis               | Plaques de base, et de connexions                                                 |
| Vis, écrous et boulons     | 307      | kg    | Plans et devis               | Ancrages et connexions                                                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre               | 61       | m³    | Plans et devis               | Planchers NLT niv. 3 et 4, incluant terrasse, inclut pertes                       |
| Clous                      | 247      | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué               | 8        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                                   |
| Bois d'œuvre               | 19       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente, NLT, inclut pertes                                                 |
| Clous                      | 63       | kg    | Plans et devis               | Clous d'assemblage de NLT et de pose contreplaqué                                 |
| Contreplaqué               | 2        | m³    | Plans et devis               | Contreplaqué 10 mm                                                                |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                                   |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                                   |

Il est à noter que le tableur Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités.

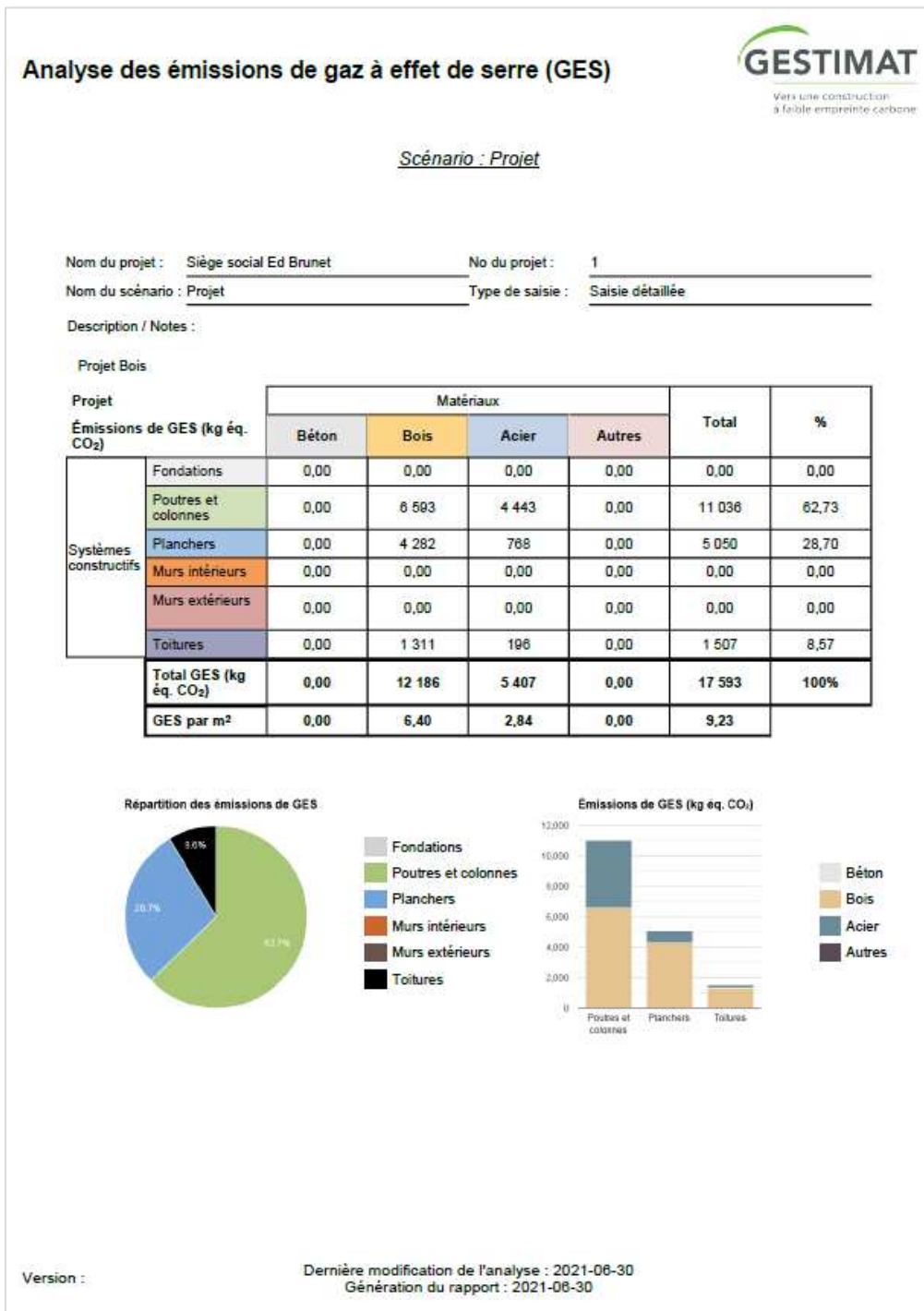
# ANNEXE B : QUANTITÉS DE MATÉRIAUX DE STRUCTURE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

| QUANTITÉ DE MATÉRIAUX      |          |       | INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES |                                                                        |
|----------------------------|----------|-------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Matériau                   | Quantité | Unité | Méthode d'estimation         | Commentaires<br>(ex. informations sur le matériau, justification de la |
| <b>Fondations</b>          |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 25 MPa               | 5        | m³    | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| Barres d'armature          | 0        | t     | Note de calculs              | Supplément pour le poids différentiel                                  |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Poutres et colonnes</b> |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 35 MPa               | 14       | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Béton 35 MPa               | 3        | m³    | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Barres d'armature          | 6        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 2 au niveau 4                         |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Plans et devis               | Colonnes et chapiteaux du niveau 4 au toit incliné                     |
| Béton 35 MPa               | 9        | m³    | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| Barres d'armature          | 1        | t     | Note de calculs              | Augmentation colonnes sous niveau 2                                    |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Planchers</b>           |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 162      | m³    | Plans et devis               | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| Barres d'armature          | 22       | t     | Fournisseurs                 | Planchers niveaux 3 et 4, incluant terrasse                            |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Toiture</b>             |          |       |                              |                                                                        |
| Béton 30 MPa               | 50       | m³    | Plans et devis               | Toit en pente                                                          |
| Barres d'armature          | 7        | t     | Fournisseurs                 | Toit en pente                                                          |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs extérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |
| <b>Murs intérieurs</b>     |          |       |                              |                                                                        |
| AJOUTER                    |          |       |                              |                                                                        |

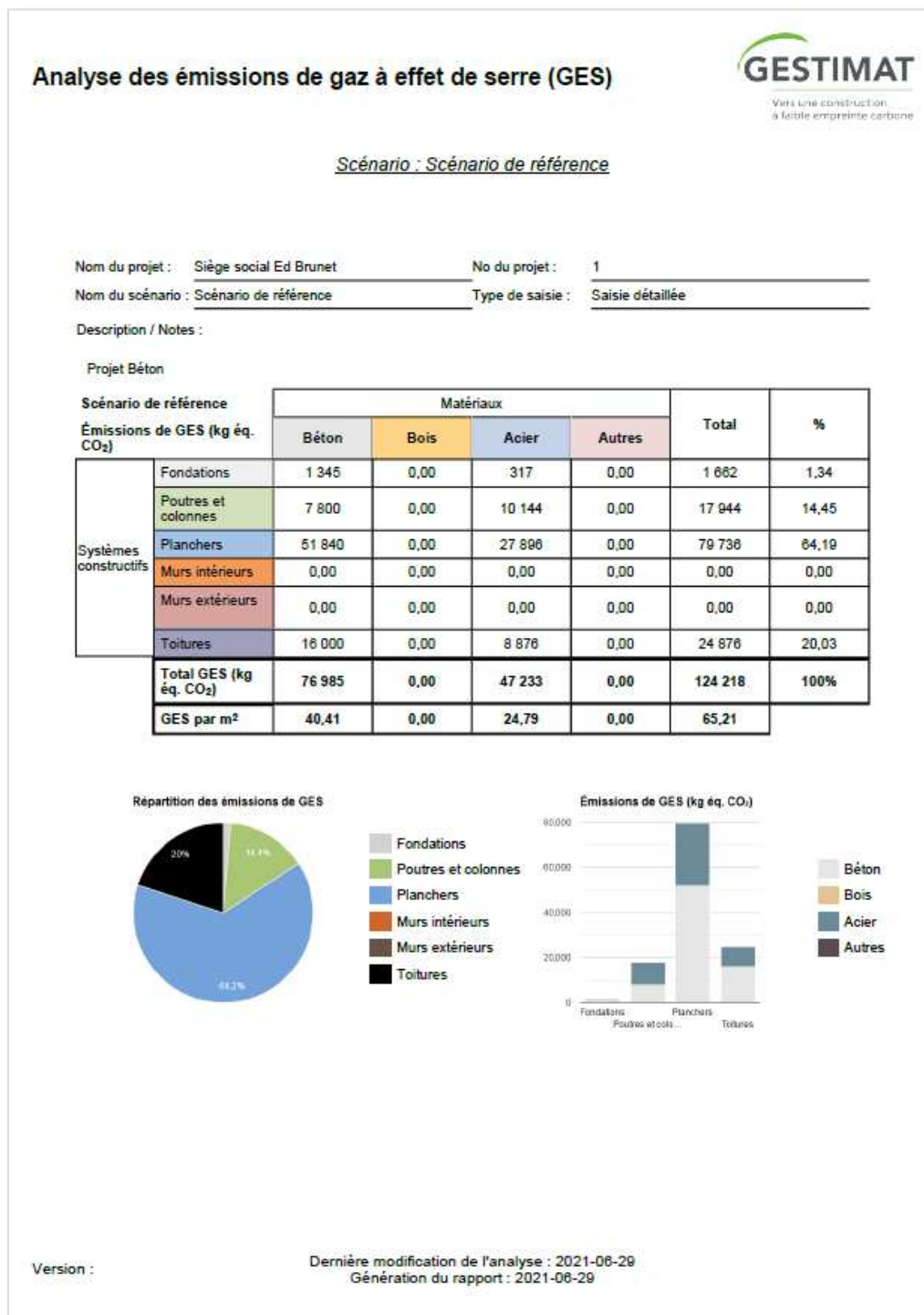
Il est à noter que le tableau Excel ci-dessus présente les quantités arrondies à l'unité, et que les quantités modélisées dans ce projet sont celles fournies dans la lettre de certification des quantités (Annexe 3.3).



# ANNEXE C : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO RÉALISÉ



# ANNEXE D : RAPPORT GESTIMAT – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE



# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS

## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### INFORMATIONS DU PROJET

|                       |                        |                                     |                                |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Nom du projet         | Siège social Ed Brunet | Type de projet                      | Construction neuve             |
| No du projet          | 1                      | Type de bâtiment                    | Bureaux, hôtels de ville, etc. |
| Province              | Québec                 | Nombre d'étages                     | 5                              |
| Municipalité          | Gatineau               | Superficie au sol (m <sup>2</sup> ) | 419                            |
| Région administrative | Outaouais              | Superficie totale (m <sup>2</sup> ) | 1905                           |
| Année prévue          | 2019-2020              | Version de l'analyse                |                                |
| Budget prévu          | 4 M\$                  |                                     |                                |

Description / Notes :

Il s'agit d'un bâtiment de 5 étages avec un sous-sol pour un total de 6 niveaux.

### SCÉNARIOS ANALYSÉS

|            | Nom                   | Total GES<br>(kg éq. CO <sub>2</sub> ) | Description<br>(Structure principale; structure secondaire; mur de remplissage) |
|------------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Scénario 1 | Projet                | 17 593                                 | Projet Bois                                                                     |
| Scénario 2 | Scénario de référence | 124 218                                | Projet Béton                                                                    |
| Scénario 3 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 4 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 5 |                       | 0                                      |                                                                                 |
| Scénario 6 |                       | 0                                      |                                                                                 |

### SCÉNARIO RETENU

|                          | Type de structure                       | Émissions de GES estimées |
|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| (RÉFÉRENCE) Scénario 2   | Béton                                   | 124 218                   |
| (RETENU) Scénario 1      | Gros bois d'œuvre et bois lamellé-collé | 17 593                    |
| Émissions de GES évitées |                                         | 106 625                   |

# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE)

## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### COMPARABILITÉ DES SCÉNARIOS

|                             |                             | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 | Scénario 5 | Scénario 6 |
|-----------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Type de saisie              |                             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nombre d'étages             |                             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nombre d'éléments modélisés |                             | 12         | 8          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fondations                  | m <sup>3</sup> béton armé   |            | 5,00       |            |            |            |            |
| Poutres et colonnes         | m <sup>3</sup> béton armé   |            | 28,00      |            |            |            |            |
|                             | m <sup>3</sup> bois         | 55,40      |            |            |            |            |            |
|                             | tonne acier                 |            |            |            |            |            |            |
| Planchers                   | m <sup>2</sup> de planchers | 874        | 874        |            |            |            |            |
| Murs intérieurs             | m <sup>2</sup> de murs      |            |            |            |            |            |            |
| Murs extérieurs             | m <sup>2</sup> de murs      |            |            |            |            |            |            |
| Toitures                    | m <sup>2</sup> de toitures  | 230        | 230        |            |            |            |            |

### VALIDATION DES SCÉNARIOS

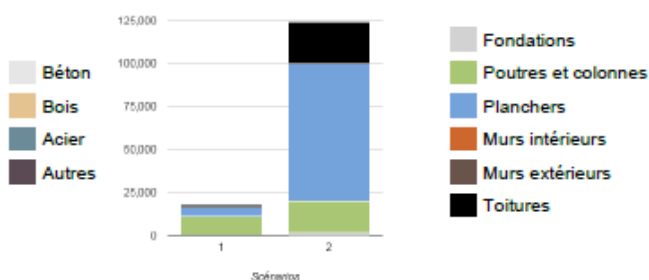
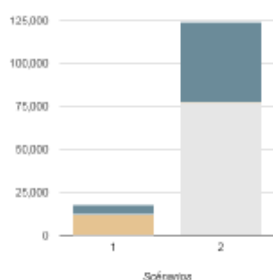
|            | Scénario complété | Commentaires sur la comparabilité des scénarios |
|------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| Scénario 1 | X                 |                                                 |
| Scénario 2 | X                 |                                                 |
| Scénario 3 |                   |                                                 |
| Scénario 4 |                   |                                                 |
| Scénario 5 |                   |                                                 |
| Scénario 6 |                   |                                                 |

# ANNEXE E : RAPPORT GESTIMAT – COMPARAISON DES SCÉNARIOS (SUITE)

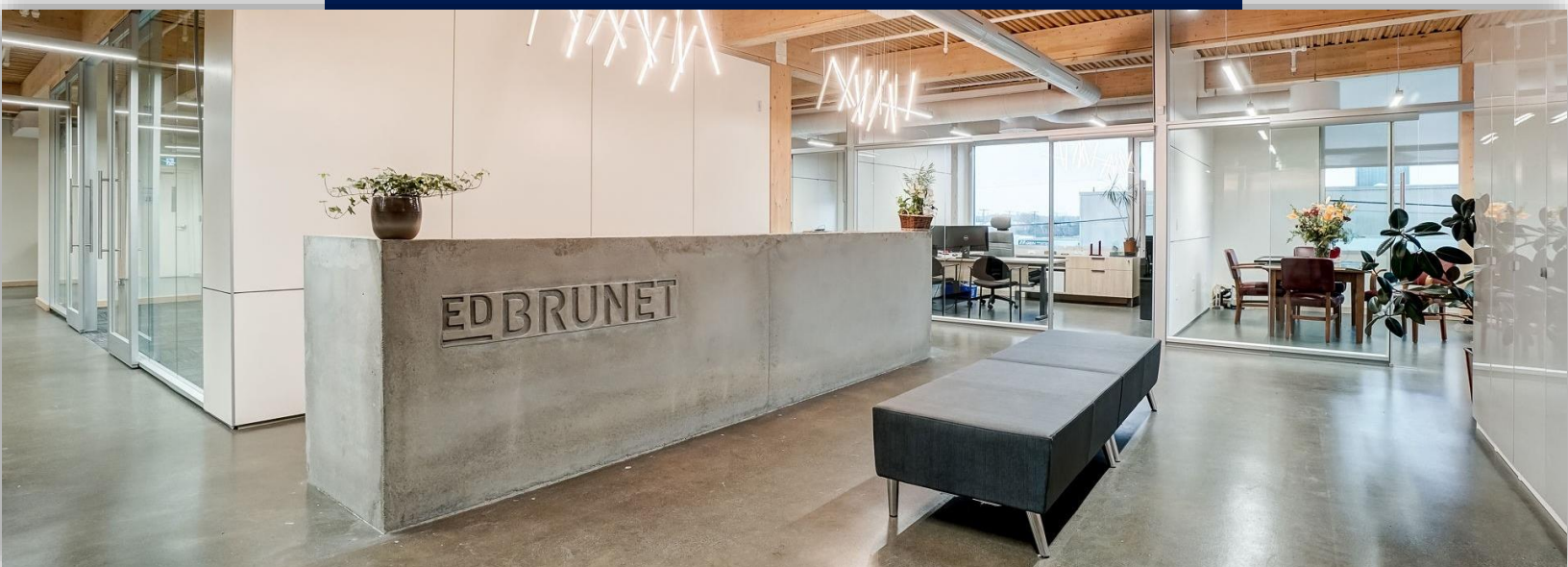
## Rapport sommaire de l'analyse comparative des scénarios

### COMPARAISON DES SCÉNARIOS

|                                      | Scénario 1                | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 | Scénario 5 | Scénario 6 |
|--------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Type de saisie                       | -                         | -          | -          | -          | -          | -          |
| Superficie totale de plancher (m²)   | -                         | -          | -          | -          | -          | -          |
| GES par matériau                     | (kg éq. CO <sub>2</sub> ) |            |            |            |            |            |
| Béton                                |                           | 76 985     |            |            |            |            |
| Bois                                 | 12 186                    |            |            |            |            |            |
| Acier                                | 5 407                     | 47 233     |            |            |            |            |
| Autres                               |                           |            |            |            |            |            |
| GES par système constructif          | (kg éq. CO <sub>2</sub> ) |            |            |            |            |            |
| Fondations                           |                           | 1 662      |            |            |            |            |
| Poutres et colonnes                  | 11 036                    | 17 944     |            |            |            |            |
| Planchers                            | 5 050                     | 79 736     |            |            |            |            |
| Murs intérieurs                      |                           |            |            |            |            |            |
| Murs extérieurs                      |                           |            |            |            |            |            |
| Toitures                             | 1 507                     | 24 876     |            |            |            |            |
| Total GES (kg éq. CO <sub>2</sub> )  | 17 593                    | 124 218    |            |            |            |            |
| GES par m² (kg éq. CO <sub>2</sub> ) | 9,23                      | 65,21      |            |            |            |            |



QUANTIFICATION DE LA  
RÉDUCTION DES  
ÉMISSIONS DE GAZ À  
EFFET DE SERRE DES  
MATÉRIAUX DE  
STRUCTURE DU SIÈGE  
SOCIAL DE ED BRUNET



**EDBRUNET**