

Le choix de
construction
intelligent

Steligence®

Étude de cas d'un immeuble résidentiel de 22 étages :

Comparaison du
carbone intrinsèque,
de la vitesse de
construction et
du coût selon le
système structurel.



ArcelorMittal

À propos de Steligence®

Steligence® est une initiative mondiale d'ArcelorMittal qui s'appuie sur des données scientifiques pour démontrer les avantages de la conception en acier dans le secteur du bâtiment. Grâce à une approche d'analyse globale, des solutions de construction métallique compétitives sont identifiées.

Elle permet aux propriétaires, architectes et ingénieurs d'adopter une approche factuelle pour évaluer les options de construction et collaborer à la création de bâtiments plus durables et plus économiques.

Des aciers meilleurs pour la planète et ses habitants

ArcelorMittal est un leader de produit en acier de qualité dans tous les principaux marchés comprenant l'automobile, la construction, l'énergie, les appareils électroménagers et produit d'emballages. ArcelorMittal est présent dans plus de 60 pays et a une empreinte industrielle dans plus de 20 pays.

Avec une forte présence en Amérique du Nord, en Europe, Amérique du Sud et Afrique du Sud, et une présence émergente en Chine, ArcelorMittal fournit une large gamme de produit et de solution et des services aux clients avec le même souci de qualité dans toutes les régions. ArcelorMittal est un leader dans la production d'acier, tant dans la diversité de nos produits que par la gamme de qualité. ArcelorMittal est un fournisseur de choix pour tous les marchés. Nous travaillons en collaboration avec nos clients pour concevoir des nuances d'acier avancées pour répondre à leurs besoins.

ArcelorMittal Dofasco

Box 2460, 1330 Burlington Street East
Hamilton, ON L8N 3J5 Canada
dofasco.arcelormittal.com

X @ArcelorMittal_D
f facebook.com/arcelormittaldofasco
@arcelormittal_dofasco

+1 800 816 6333
customer-inquiries.dofasco@arcelormittal.com

ArcelorMittal North America

833 West Lincoln Highway
Scherverville, Indiana 46375 (É.-U.)
northamerica.arcelormittal.com

X @ArcelorMittalUS
f facebook.com/ArcelorMittalUSA

+1 800 422 9422
NorthAmericaSolutions@arcelormittal.com

Juin 2026

Introduction

Les grandes villes et leurs régions environnantes demeurent aujourd'hui des moteurs essentiels des économies locales et nationales. Face à une croissance économique soutenue et à une demande d'emploi croissante, il est urgent d'accroître l'offre de logements abordables pour la population, notamment par la densification des immeubles de grande hauteur, tout en maîtrisant l'étalement urbain.

Partenaires du projet

ArcelorMittal Dofasco Global R&D s'est associée à plusieurs entreprises pour développer cette étude de cas de 22 étages.

Conception architecturale

mcCallumSather

Génie des structures

wsp

Estimation des coûts et du calendrier de construction

Hanscomb
QUANTITY SURVEYORS

Examineur tiers de l'ACV

ha/f



Vue d'ensemble et fonctionnalité du bâtiment

L'étude de cas a été conçue comme un immeuble résidentiel de 22 étages pour un site d'angle donnant sur deux rues situées dans la région du Grand Toronto et de Hamilton.

Taille : 41 081 m² (442 192 pi²) de surface de plancher brute

Nombre d'étages : 22 étages

- Sous-sol – Stationnement souterrain de 2 niveaux
- Rez-de-chaussée – entrée principale, commodités, services/utilités, accès au stationnement
- Types d'unité : 1, 2 et 3 chambres
- Niveaux 2 à 12 – résidentiel, 18 unités par étage
- Niveaux 13 à 22 – résidentiel, 9 unités par étage
- Penthouse mécanique sur le toit



Scénarios de conception

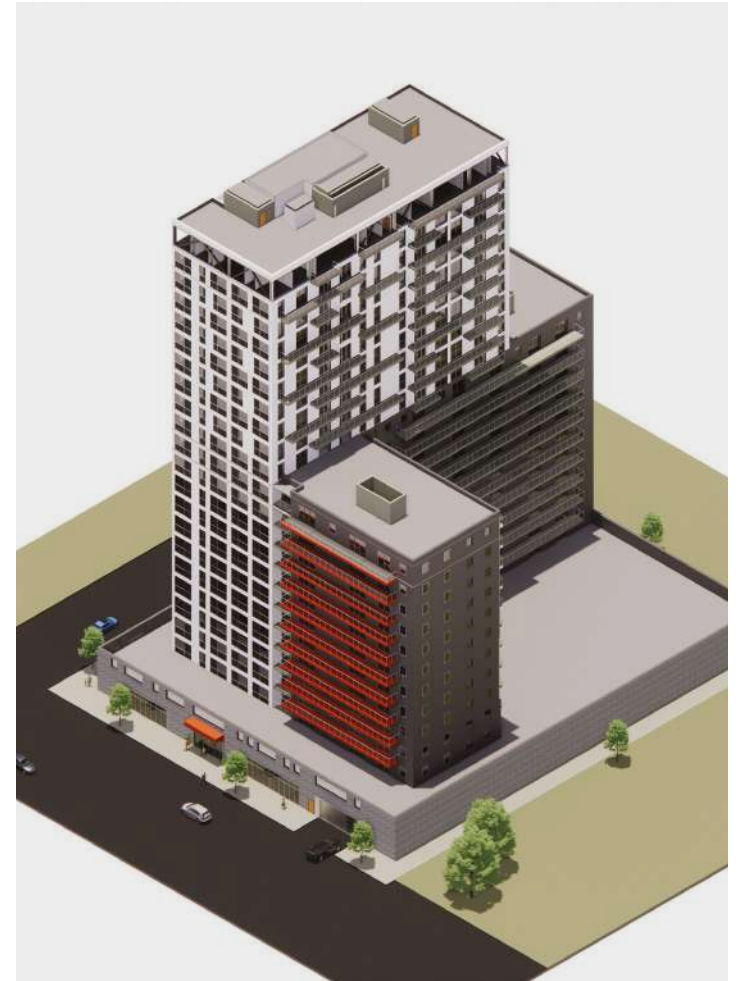
Deux scénarios de construction distincts ont été analysés, comparant les concepts à base d'acier et de béton. Dans le cadre de cette étude, seuls les éléments structuraux ont été modifiés de manière significative dans chaque scénario.

	Acier	Béton
Fondations, stationnement souterrain	Dalles et colonnes en béton coulé en place (CIP) ; semelles filantes/séparées	
Étages	Terrasse composite profonde	Dalles en béton coulé en place bidirectionnelles
Colonnes	Sections à larges ailes	Béton CIP
Poutres	Sections à larges ailes	Béton CIP
Noyau, mur de cisaillement	Cadre à chevrons	Béton CIP
Enveloppe	Goujons en acier, isolation extérieure et panneaux métalliques, et vitrage mural	
Toit	Terrasse composite profonde	Dalles en béton coulé en place (CIP)
Charpente intérieure	Charpente légère en acier (LSF)	
Systèmes MEP	Systèmes mécaniques, de plomberie et électriques standard conformes au Code du bâtiment de l'Ontario	
Finitions intérieures	Revêtements de sol, murs et plafonds et accessoires modernes pour les résidences	

Résultats du potentiel de réchauffement climatique

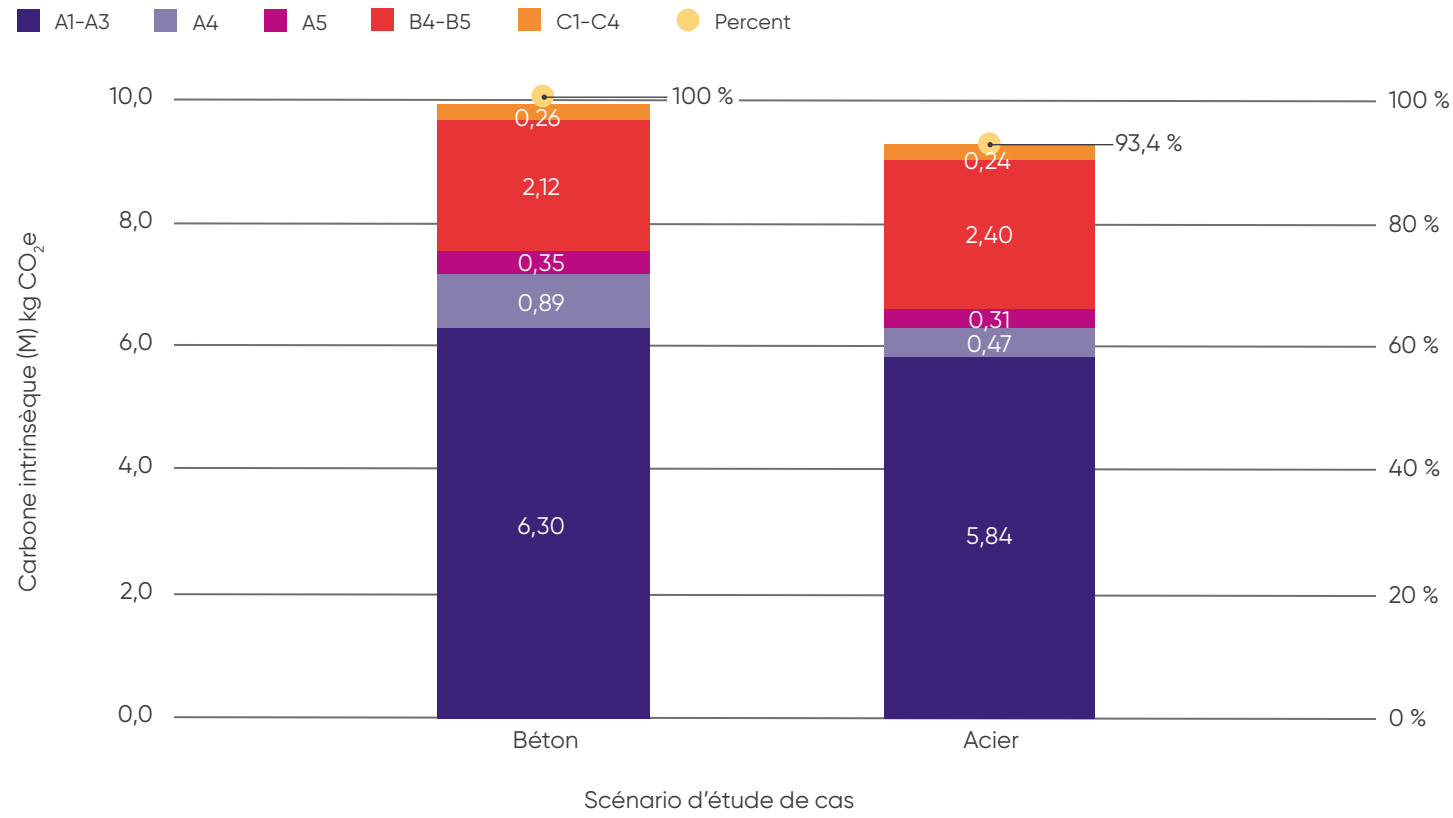
Une analyse du cycle de vie complète du bâtiment a été réalisée à l'aide du logiciel OneClick LCA afin d'évaluer le potentiel de réchauffement climatique des deux scénarios de conception, du début jusqu'à la fin de vie. OneClick LCA est l'un des outils les plus utilisés et cités pour l'analyse du cycle de vie des bâtiments. Le Guide pratique national pour l'ACV complète des bâtiments, publié par le Conseil national de la recherche (octobre 2024), a servi de base au calcul du carbone intrinsèque. Le périmètre de l'ACV s'est étendu au-delà des champs obligatoires et a inclus des éléments optionnels, tels que les finitions intérieures et les portes.

Une nomenclature des matériaux a été générée à partir des modèles architecturaux et structurels de Revit, pour les deux scénarios de conception. Les déclarations environnementales de produits (DEP) ont été sélectionnées selon une stratégie d'approvisionnement locale, en privilégiant d'abord les produits de la région du Grand Toronto (RGT), puis ceux de l'Ontario, du Canada et du monde entier. Dans la mesure du possible, des DEP spécifiques aux produits ont été choisies plutôt que la moyenne sectorielle. Cette analyse compare les options de matériaux à faible empreinte carbone dans les deux scénarios, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Les alternatives à faible empreinte carbone ont été maintenues constantes dans les deux scénarios. Par exemple, les montants en acier XCarb® ont été pris en compte dans les concepts à base d'acier et de béton.

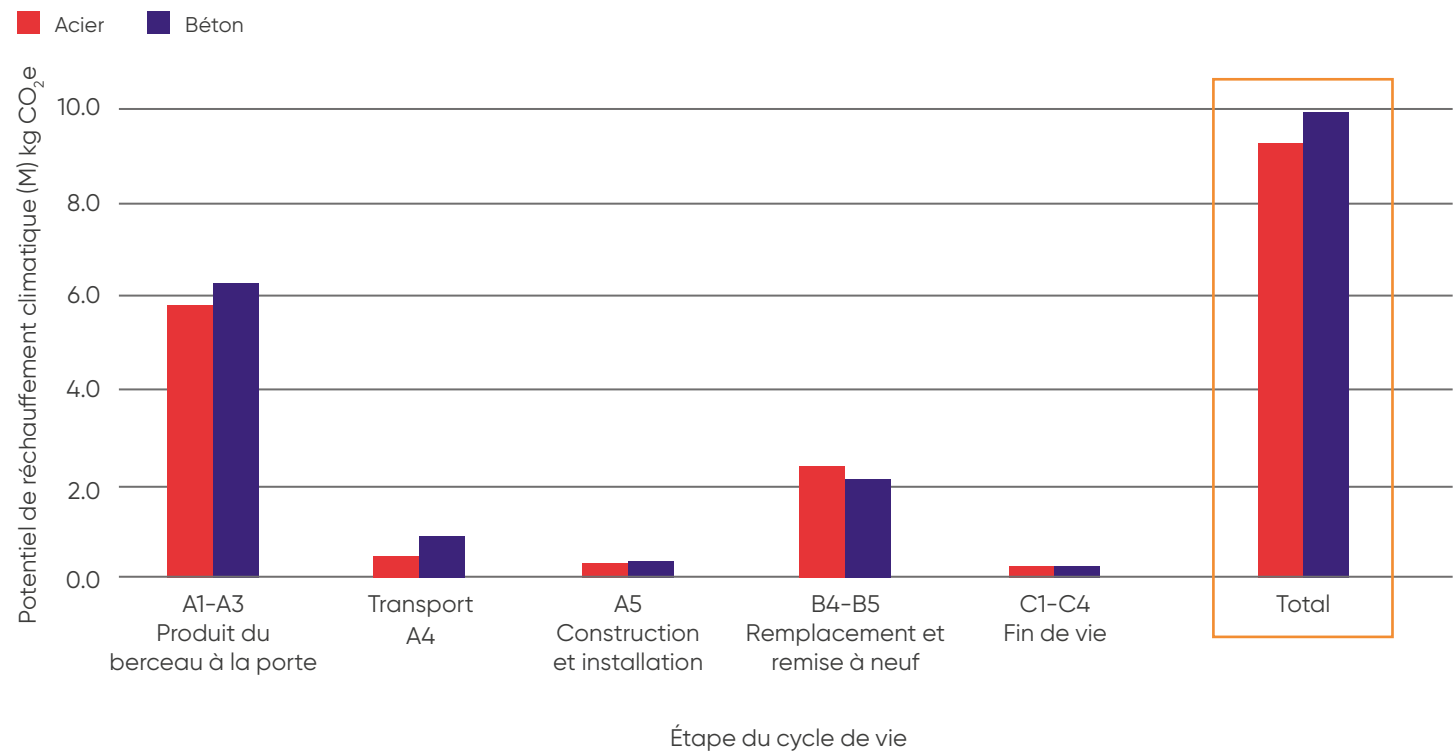


Élément de construction	Scénario à carbone intrinsèque bas
Semelles	50 % de laitier + ciment GUL
Murs en béton	35 % de laitier + ciment GUL
Colonnes en béton	35 % de laitier + ciment GUL
Dalle sur terre-plein en béton	50 % de laitier + ciment GUL
Poutres/dalles en béton	35 % de laitier + ciment GUL
Montants métalliques intérieurs et extérieurs	ArcelorMittal Dofasco XCarb® – Profilés formés à froid
Bardage métallique	ArcelorMittal Dofasco XCarb® – Bardage et toiture en acier
Profilés résilients et de fixation	ArcelorMittal Dofasco XCarb® – Profilés formés à froid
Profilés en acier à ailes larges	ArcelorMittal Xcarb®- Formes structurelles

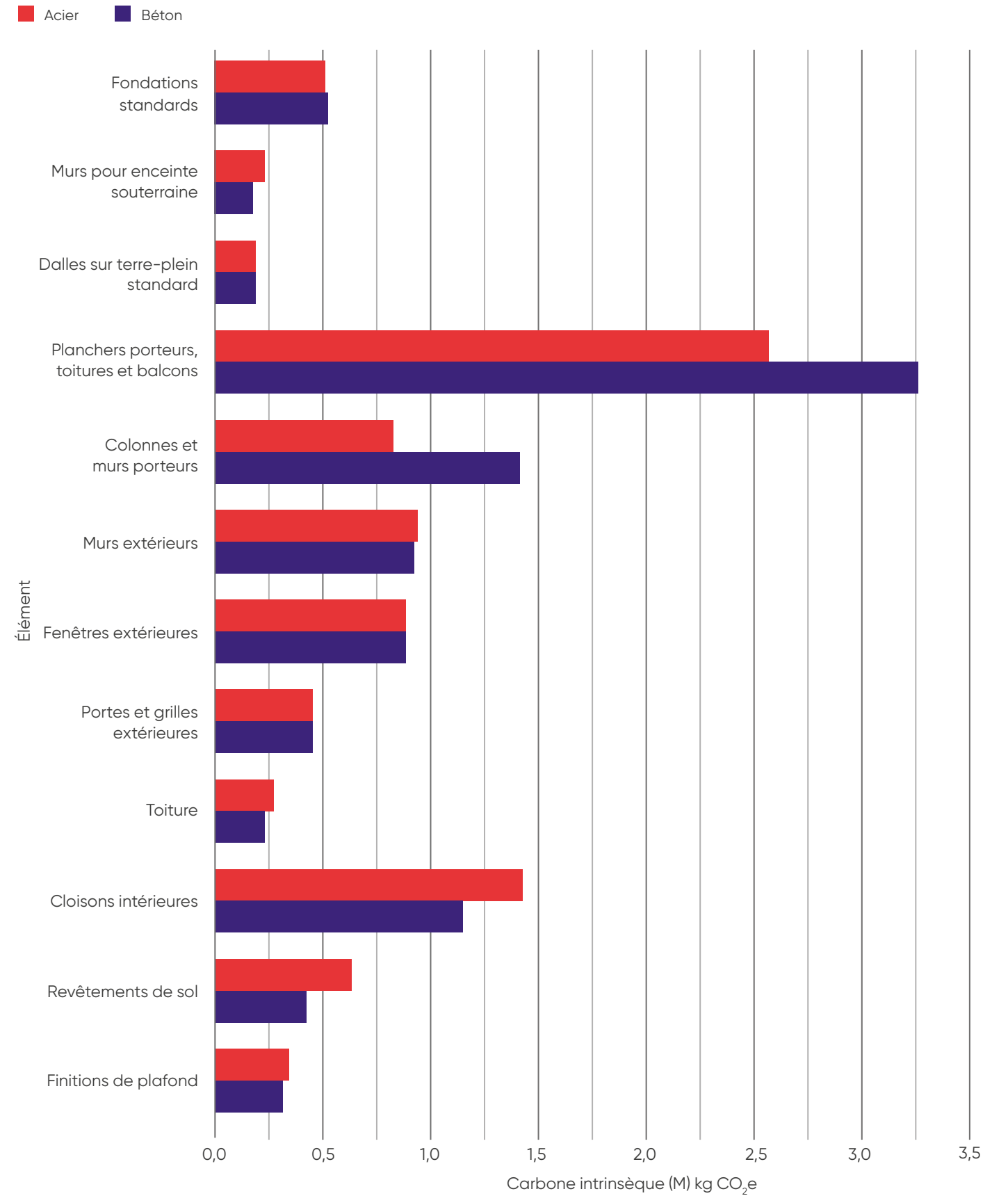
Analyse du cycle de vie du carbone sur l'ensemble du cycle de vie (M) kg CO₂e



Étape du cycle de vie



Comparaison des éléments du potentiel de réchauffement climatique (M) kg CO₂e du cycle de vie

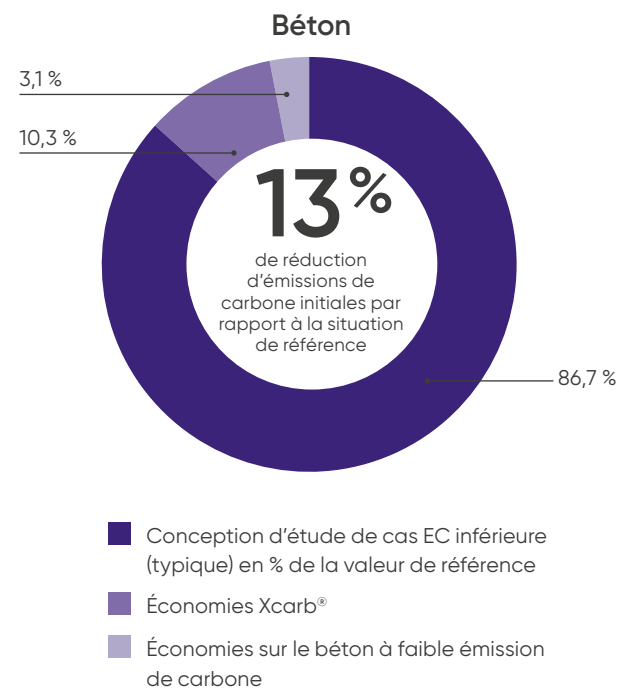
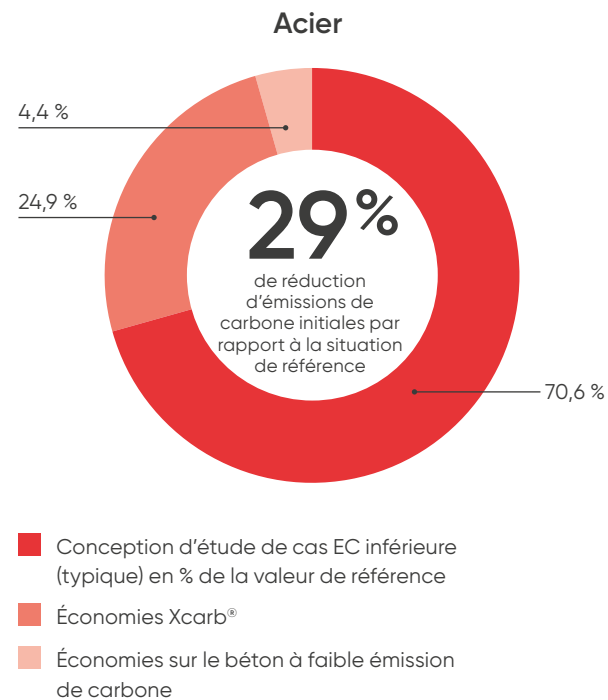


Le concept à base d'acier a présenté un potentiel de réchauffement de la planète (PRP) inférieur d'environ 7 % à celui à base de béton. Dans les deux options, plus de 70 % des émissions totales de carbone étaient concentrées dans les modules A1 à A3 du cycle de vie, indiquant que la production et la fabrication des matériaux représentaient la part prépondérante des émissions de carbone intrinsèque. Au niveau de la structure, le concept à base d'acier a démontré un PRP inférieur de 21 % pour les planchers. Cette réduction est principalement due à l'utilisation d'un platelage composite en acier de grande épaisseur, minimisant la quantité de béton et d'armatures nécessaire tout en optimisant la capacité structurelle de la charpente métallique, et aux avantages liés à l'utilisation de profilés et de platelages en acier XCarb® RRP. Le bâtiment en acier semble également présenter une réduction de 42 % des émissions de carbone intrinsèque au niveau des colonnes et des murs porteurs. Cependant, comme le bâtiment en béton intègre les cloisons intérieures dans son système gravitaire, ce chiffre est légèrement trompeur, car certains murs qui seraient autrement inclus dans les cloisons intérieures sont désormais considérés comme des colonnes et des murs porteurs.

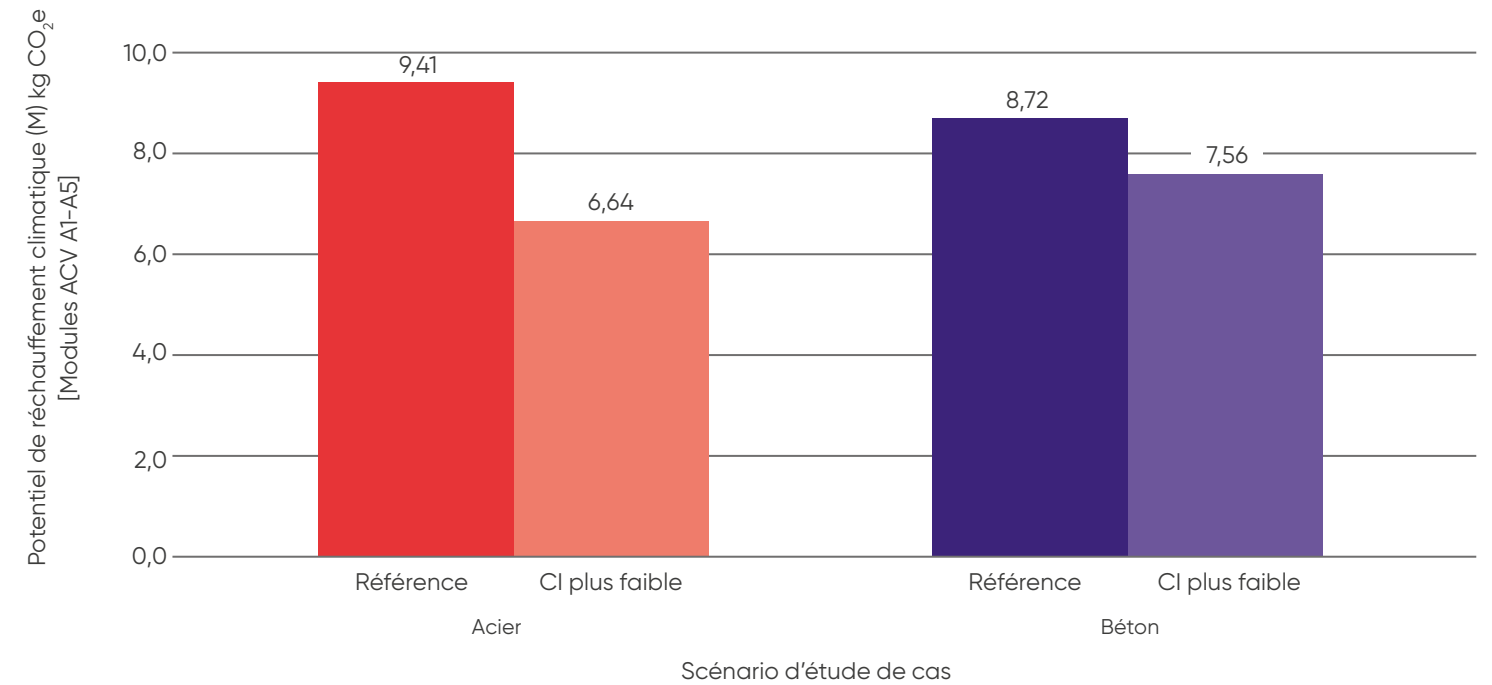
En analysant les effets cumulatifs de la catégorie des colonnes et des murs porteurs et des cloisons intérieures, le bâtiment en acier permet une réduction plus modeste de 13 % des émissions de carbone incorporé.

Le logiciel OneClick LCA a été utilisé pour quantifier la réduction potentielle du potentiel de réchauffement de la planète (PRP) associée à l'utilisation de matériaux à faible teneur en carbone. L'analyse a été relancée en remplaçant les options de béton et d'acier à faible émission de carbone par leurs références respectives : la norme Concrete Ontario pour le béton et la déclaration environnementale moyenne de l'industrie de l'Institut canadien du bâtiment en tôle d'acier pour l'acier.

Pour le concept à base d'acier, l'utilisation de matériaux à faible teneur en carbone a permis une réduction de 29,4 % du PRP A1-A5, dont environ 85 % sont attribuables à l'utilisation d'acier XCarb®. Dans le concept à base de béton, le PRP a été réduit de 13,3 %, principalement grâce à l'utilisation de béton à faible teneur en carbone, ce scénario comportant des quantités minimales de profilés en acier laminé à chaud ou de tablier métallique.

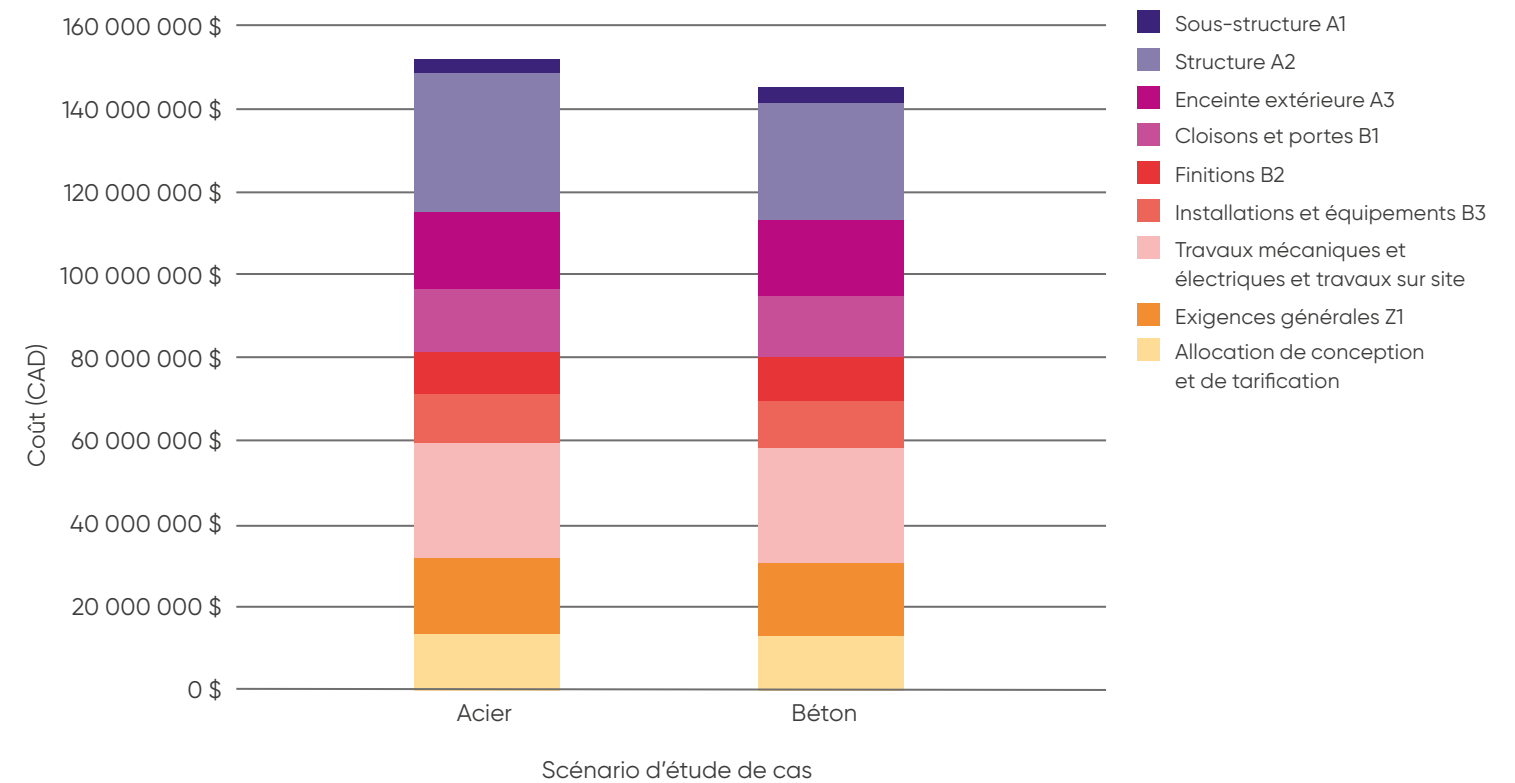


Réduction anticipée des émissions de carbone (A1-A5) par rapport à la valeur de référence



Résultats financiers

Hanscomb a fourni une estimation détaillée des coûts de classe D pour les deux scénarios étudiés. Globalement, les deux scénarios étaient comparables en termes de coût total, le scénario béton présentant un léger avantage, de moins de 5 %.

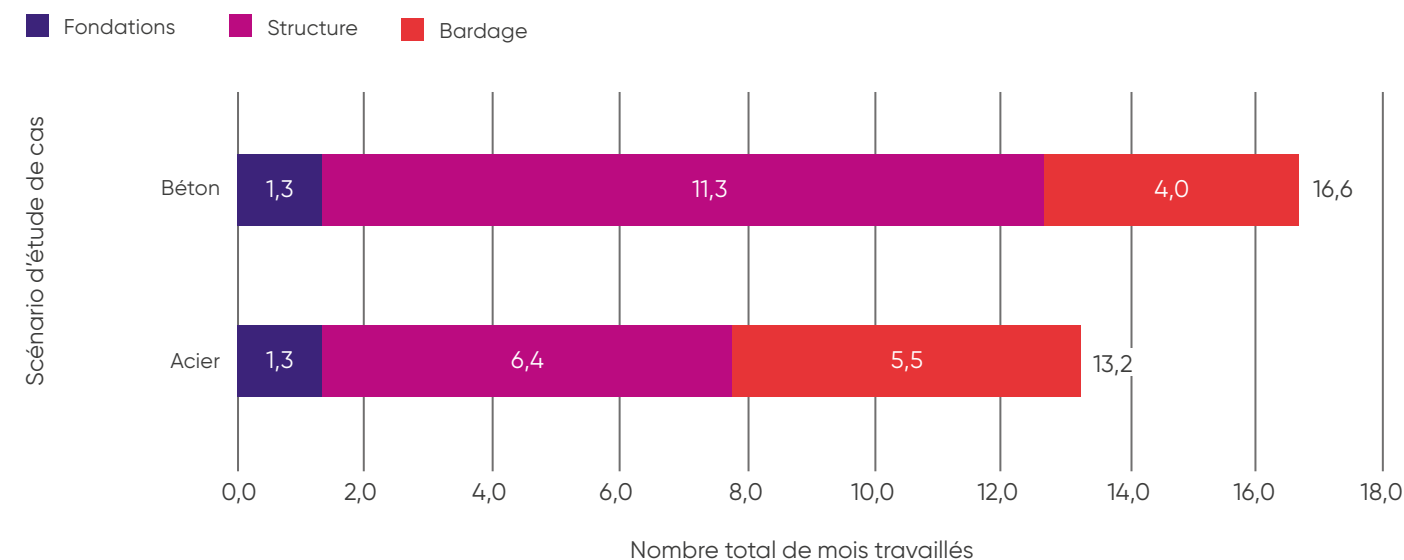


Les principales différences de coûts catégorielles entre les trois scénarios sont décrites ci-dessous.

	Béton	Acier
Sous-structure A1	3 531 500 \$	3 370 800 \$
Structure A2	28 483 800 \$	33 106 600 \$
Enceinte extérieure A3	18 174 800 \$	18 764 800 \$
Cloisons et portes B1	14 749 700 \$	14 946 100 \$
Finitions B2	10 341 000 \$	10 443 000 \$
Installations et équipements B3	11 397 600 \$	11 397 600 \$
Travaux mécaniques et électriques et travaux sur site	27 614 700 \$	27 614 700 \$
Exigences générales Z1	17 555 400 \$	18 377 200 \$
Allocation de conception et de tarification	13 184 900 \$	13 802 100 \$
Total	145 033 400 \$	151 822 900 \$

Calendrier de construction

Hanscomb a élaboré le calendrier de construction et a déterminé que le projet à base d'acier permet une réduction d'environ 3 mois et demi de la durée totale de la construction, principalement attribuable à une efficacité accrue dans la construction de la structure.



Conclusion

Cette étude de cas Steligence® a démontré que le concept à base d'acier présentait un PRP inférieur d'environ 7 % et un temps de construction plus court de 3 mois et demi que celui à base de béton. Ce dernier s'est avéré légèrement moins rentable (près de 5 %).



XCarb[®]

Vers l'acier à zéro net

XCarb[®] est le programme de transformation d'ArcelorMittal « vers l'acier à zéro net ». Il rassemble tous les produits, procédés et technologies d'acier à teneur en carbone réduite et faible, les projets d'innovation, les initiatives et les alliances de l'entreprise dans un effort unique pour apporter les changements nécessaires pour amener notre organisation et notre industrie à la neutralité carbone d'ici 2050.

L'objectif d'ArcelorMittal est d'être l'entreprise sidérurgique du futur. XCarb[®] jouera un rôle clé à cet égard.

**Des aciers meilleurs pour la planète
et ses habitants**



ArcelorMittal

