



ArcelorMittal  
DOFASCO | HAMILTON

le choix  
de construction  
intelligent

Steligence<sup>MD</sup>

## Étude de cas de bâtiment passif à consommation énergétique nette zéro

L'un des plus grands défis auxquels le monde est confronté aujourd'hui est de savoir comment aborder et minimiser le changement climatique résultant des émissions de carbone et de gaz à effet de serre. Les bâtiments construits selon des méthodes conventionnelles ont consommé et continuent de consommer d'importantes quantités d'énergie pour le chauffage et le refroidissement, produisant ainsi des gaz à effet de serre. L'industrie du bâtiment et les organismes gouvernementaux ont reconnu ce problème et sont en train de mettre à jour les codes nationaux de l'énergie des bâtiments du Canada pour obtenir des bâtiments à consommation énergétique nette zéro d'ici 2030. Le Passive House Institute a élaboré un ensemble de normes pour les bâtiments spécifiques à la consommation d'énergie, à l'étanchéité à l'air, aux variations de température intérieure qui aidera à ce que les bâtiments futurs réalisent cet objectif. En utilisant les principes et la méthodologie Steligence<sup>MD</sup>, ArcelorMittal a réalisé cette étude de cas de bâtiment passif à consommation énergétique nette zéro sur un immeuble résidentiel de hauteur moyenne, en examinant comment les solutions en acier, en béton et en bois se comparent sur les plans environnemental et financier.

Vue d'ensemble et fonctionnalité du bâtiment

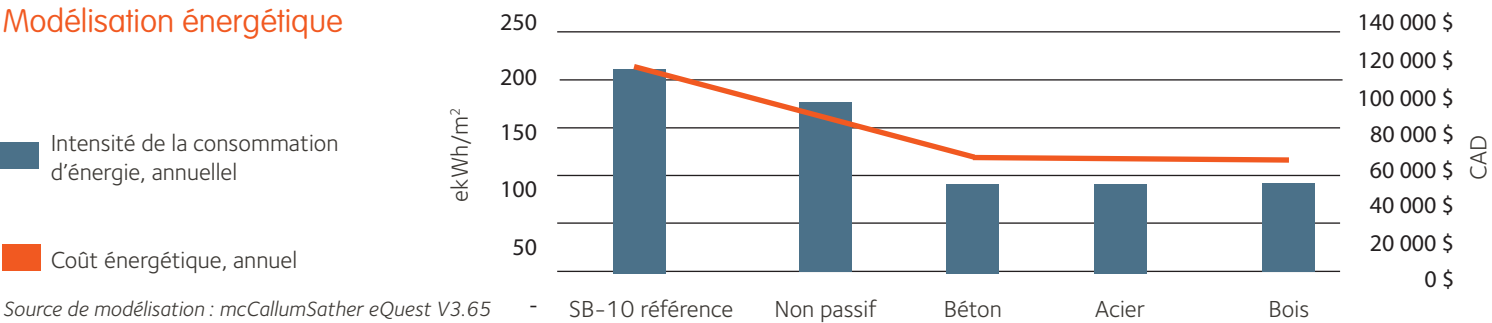
L'étude de cas a été conçue comme un immeuble commercial et résidentiel à usage mixte de 6 étages situé dans la région du Grand Toronto et de Hamilton. La conception utilise un podium divisé au niveau du sol pour l'espace commercial séparé par une passerelle piétonne et des unités résidentielles occupant les niveaux supérieurs.

- Taille : 6 916 m² de surface brute de construction
- Fonctionnalité: usage mixte, commercial et résidentiel
- Emplacement: région du Grand Toronto et de Hamilton
- Empilage : 6 étages
- Niveau 1 – Commerce, commodités du bâtiment
- Niveaux 2 à 6 – Unités mixtes de 1 à 2 chambres (75)
- Penthouse mécanique sur le toit
- Conception: podium divisé au niveau du sol avec passerelle pour piétons



|                                   | Acier                                                                                          | Béton                                                     | Bois                                                                                     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fondations                        | Dalle isolée au niveau du sol                                                                  |                                                           |                                                                                          |
| Podium de niveau 1                | Dalles, poutres, murs et colonnes de transfert en béton coulé en place (CIP)                   |                                                           |                                                                                          |
| Mécanique, électricité, plomberie | Système central de récupération d'énergie, systèmes mécaniques à haute efficacité              |                                                           |                                                                                          |
| Vitrage                           | Mur-rideau et fenêtres à triple vitrage                                                        |                                                           |                                                                                          |
| Murs extérieurs                   | Goujon en acier isolé, maçonnerie, revêtements Indaten <sup>MC</sup>                           | CMU isolée, maçonnerie, revêtements Indaten <sup>MC</sup> | Goujon de bois double isolé, maçonnerie, revêtements Indaten <sup>MC</sup>               |
| Noyau, mur de cisaillement        | Béton CIP                                                                                      | Béton CIP                                                 | Bois lamellé-croisé (CLT)                                                                |
| Niveaux 2 à 6                     | Pont composite, murs porteurs en acier, colonnes HSS légères et poutres en W dans les couloirs | Murs, colonnes, dalles en béton CIP                       | Dalles de plancher en bois lamellé-collé (GLT), poutres, colonnes, support de charge CLT |
| Toiture                           | Toiture en acier                                                                               | Béton préfabriqué                                         | Dalles GLT                                                                               |

Modélisation énergétique



Source de modélisation : mcCallumSather eQuest V3.65

Scénarios de conception de bâtiment passif

Trois scénarios de conception différents ont été analysés pour la construction en acier, en béton et en bois. Chaque scénario incorporait un système de mur structurel et extérieur unique conçu pour atteindre la norme énergétique du Passive House Institute. Toutes les conceptions présentaient le même modèle structurel pour le premier niveau avec ces améliorations supplémentaires :

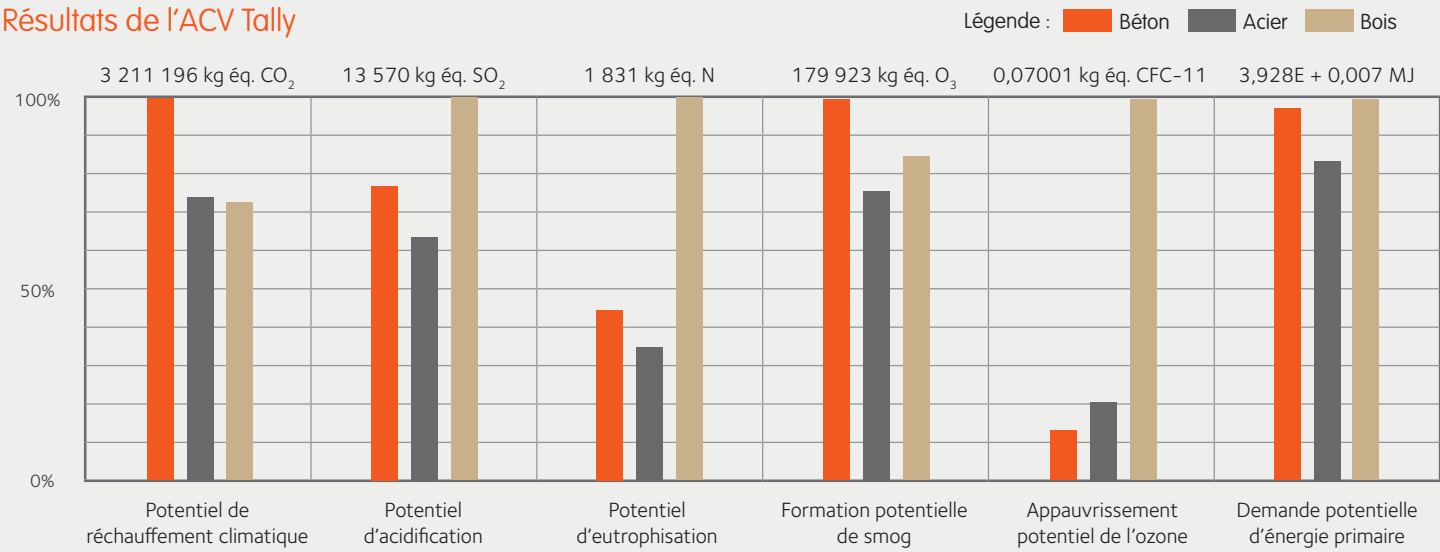
- Dalle et semelles isolées
- Mur-rideau et fenêtres à triple vitrage
- Isolation accrue du toit
- Système de récupération d'énergie centralisé
- Assemblages de plancher et connexions de balcon à rupture thermique

En incorporant des éléments de conception passifs, la consommation d'énergie annuelle a été réduite de 55 % par rapport à la référence du Code du bâtiment de l'Ontario SB-10 et de 50 % par rapport à un bâtiment non passif similaire dans les trois cas. La réduction a abaissé les coûts des services publics d'un tiers ou de 40 000 \$ par année en supposant un tarif d'électricité et de gaz naturel de 0,125 \$/kWh et de 0,09 \$/m³ respectivement. En comparant les performances énergétiques des conceptions, l'acier a permis d'obtenir le même résultat que le béton et le bois malgré les différences dans l'assemblage des murs et les propriétés thermiques.

Résultats environnementaux

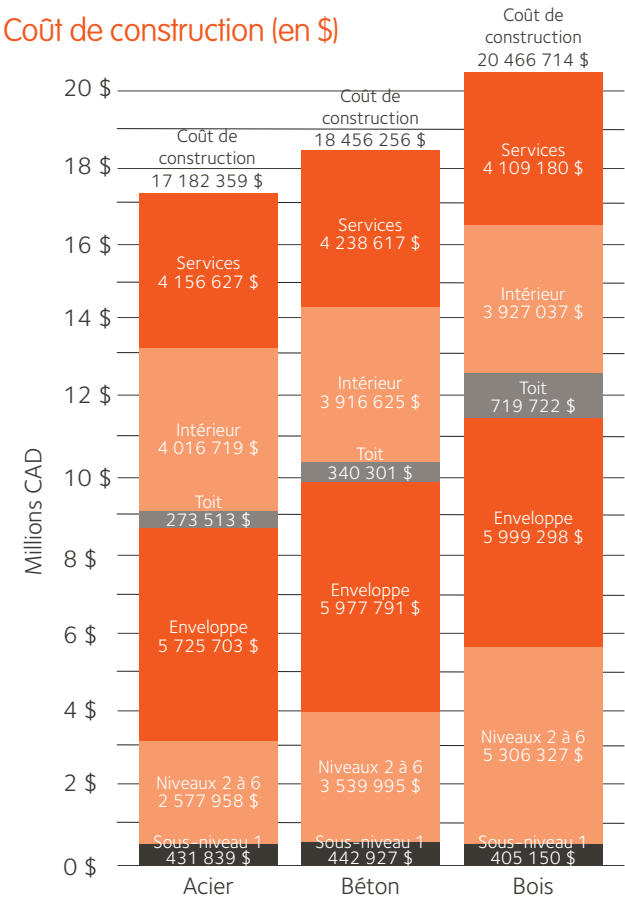
Pour évaluer l'impact environnemental des scénarios de conception, une analyse du cycle de vie (ACV) de durée complète a été réalisée à l'aide du module d'extension Tally<sup>MD</sup> pour Autodesk Revit. L'ACV mesure et compare le potentiel environnemental de réchauffement climatique, d'acidification, d'eutrophisation, d'appauvrissement de la couche d'ozone et de demande d'énergie primaire pour l'ensemble du bâtiment sur une durée de vie de 60 ans.

Résultats de l'ACV Tally



Les résultats de l'ACV Tally ont permis de déterminer que la conception à base d'acier surpassait le béton et le bois dans la majorité des catégories. L'acier avait le plus faible potentiel d'acidification, d'eutrophisation, de formation de smog et de demande d'énergie. Pour le réchauffement climatique, l'acier et le bois étaient similaires, et tous deux étaient significativement inférieurs à ceux du béton en termes d'émissions d'équivalent CO<sub>2</sub>. Pour ce qui est du potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone, il convient de noter que des quantités de cette échelle sont considérées comme insignifiantes pour les trois conceptions, attribuées aux restrictions d'émission de CFC. En résumé, l'ACV a confirmé que les solutions de construction à base d'acier ont la plus petite empreinte environnementale dans cette étude de cas de bâtiment passif à consommation énergétique nette zéro.

Coût de construction (en \$)



Résultats financiers

L'estimation des coûts de construction ont été obtenus de Altus Group pour les trois scénarios de conception. En termes de coût total, la conception en acier était la plus économique à 17,2 millions de dollars canadiens. L'estimation du béton était 7 % plus élevée que l'acier, tandis que le bois massif était significativement plus élevé à 19 %. La différence a été attribuée à l'augmentation des coûts de matériaux et d'installation du béton et du bois massif dans les étages supérieurs et le toit.

Conclusion

Dans cette étude de cas Steligence, la conception à base d'acier s'est révélée être la plus durable et la plus économique sur le plan environnemental par rapport aux alternatives en béton et en bois.

Alors que le secteur de la construction continue d'évoluer vers des bâtiments à consommation énergétique nette zéro, l'acier constitue une solution à la fois viable et favorable. Il peut répondre aux besoins énergétiques tels que définis par le Passive House Institute, tout en conservant l'impact environnemental et le coût de possession les plus bas.

Source financière : Estimation préliminaire des coûts de construction par Altus Group





# ArcelorMittal

## Qu'est-ce que Steligence<sup>MD</sup>?

Steligence<sup>MD</sup> est une initiative mondiale d'ArcelorMittal utilisant des preuves scientifiques pour démontrer les avantages de la conception métallique dans la construction de bâtiments. À l'aide d'un concept d'analyse holistique, des solutions concurrentielles de construction d'acier sont déterminées.

## Pourquoi Steligence<sup>MD</sup>?

Steligence<sup>MD</sup> permet aux propriétaires de bâtiments, aux architectes et aux ingénieurs d'avoir une approche factuelle de la construction d'un bâtiment, afin de collaborer pour construire des bâtiments durables et plus rentables.

## À propos d'ArcelorMittal

ArcelorMittal est la plus grande entreprise minière et sidérurgique au monde. Guidée par une philosophie de production d'acier sécuritaire et durable, elle est le plus important fournisseur de produits d'acier de qualité dans tous les grands marchés, dont l'automobile, la construction, l'énergie, les appareils ménagers et l'emballage. ArcelorMittal est présent dans plus de 60 pays et possède une empreinte industrielle dans plus de 20 pays.

Jouissant d'une forte présence en Amérique du Nord, en Europe, en Amérique du Sud et en Afrique du Sud, de même qu'une présence croissante en Chine, ArcelorMittal offre une vaste gamme de produits, de solutions et de services à ses clients dans toutes les régions du monde, toujours en portant une attention à la qualité. ArcelorMittal est le chef de file en techniques de traitement de l'acier, autant dans l'ampleur et la profondeur de notre gamme de produits que dans notre capacité à produire une variété de grades partout au monde. ArcelorMittal est le fournisseur de choix dans tous ses marchés, un témoignage de notre engagement à collaborer avec nos clients afin de concevoir les grades d'acier avancés pour répondre à leurs besoins.

ArcelorMittal Dofasco  
Box 2460, 1330 Burlington Street East  
Hamilton, ON L8N 3J5 Canada  
[dofasco.arcelormittal.com](http://dofasco.arcelormittal.com)

🐦 @ArcelorMittal\_D  
📘 [facebook.com/arcelormittaldofasco](https://facebook.com/arcelormittaldofasco)  
📷 @arcelormittal\_dofasco

1-800-816-6333  
[customer-inquiries.dofasco@arcelormittal.com](mailto:customer-inquiries.dofasco@arcelormittal.com)