



ArcelorMittal
DOFASCO | HAMILTON

le choix
de construction
intelligent

Steligence^{MD}

Étude de cas de résidences de hauteur moyenne

Les immeubles résidentiels de hauteur moyenne sont un choix populaire pour les promoteurs des centres urbains d'aujourd'hui. Combinant les avantages des structures basses et hautes, la hauteur moyenne offre une réponse à la densification tout en maintenant le confort au niveau de la rue pour les piétons. De nombreuses solutions à base de béton, d'acier et de bois existent, chacune offrant ses propres avantages. Pour évaluer les impacts environnementaux et financiers, ArcelorMittal vient d'achever l'étude de cas suivante en utilisant les principes directeurs généraux de Steligence.



	Acier	Béton	Bois
Enveloppe	Mur à ossature d’acier isolé, revêtement en acier résistant aux intempéries Indaten ^{MC}		
Podium de niveau 1	Dalles, poutres, murs et colonnes de transfert en béton coulé en place (CIP)		
Noyau, mur de cisaillement	Béton CIP	Béton CIP	Bois lamellé-croisé (CLT)
Niveaux 2 à 6	Tablier composite, murs porteurs en acier, colonnes HSS légères et poutres en W dans les couloirs	Murs de démantèlement en béton, dalles de plancher en béton préfabriqué	Dalles de plancher en bois lamellé-collé (GLT), poutres, colonnes, support de charge CLT
Toiture	Toiture en acier	Béton préfabriqué	Dalles GLT

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.

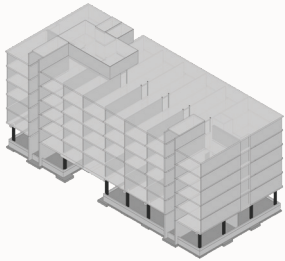
Taille : 6 916 m² de surface brute de construction

Empilage : 6 étages

Niveau 1 – Commerce, commodités du bâtiment

Niveaux 2 à 6 – Unités mixtes de 1 à 2 chambres (75)

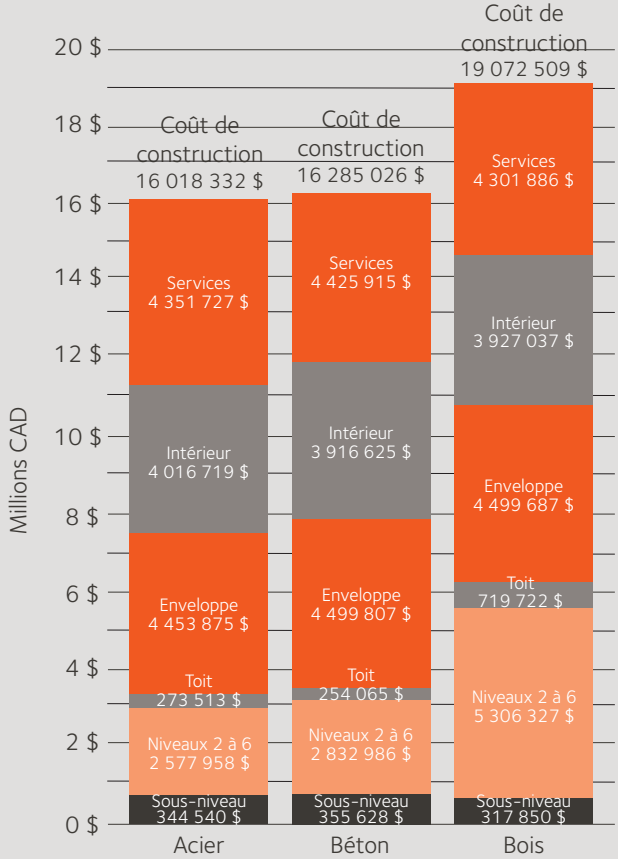
Penthouse mécanique sur le toit



Scénarios de conception

Trois scénarios de conception différents ont été analysés pour la construction en acier, en béton et en bois. Aux fins de l’étude, seuls les éléments structurels du noyau, des niveaux supérieurs et du toit ont été modifiés de manière significative.

Coût de construction (en \$)



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

Résultats financiers

Des estimations des coûts de construction ont été obtenues pour les trois scénarios de conception. En termes de coût total, la conception en acier était la plus économique à 16 millions de dollars canadiens. L’estimation du béton était 2 % plus élevée que l’acier, tandis que le bois massif était significativement plus élevé à 19 %. Cette différence était principalement attribuée à l’augmentation des coûts de matériaux et d’installation du bois massif dans les étages supérieurs et le toit, qui étaient plus du double de ceux de l’acier exprimés en coût par unité de surface.

Sommaire des taux unitaires élémentaires de la structure (en \$ CAD/m²)

	Acier	Béton	Bois
Niveau 1	80	80	80
Niveaux 2 à 6	418	459	860
Toit	233	217	614

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

Calendrier de construction

Le calendrier structurel de chaque conception a été déterminé en calculant les jours ouvrables par étage et totalisés pour le bâtiment. Le nombre de jours de travail par étage était basé sur les activités de la grue et le temps moyen pour la coulée du béton, l’installation des dalles, du platelage, des panneaux muraux et des éléments. Le calendrier de la façade et le chevauchement avec la structure étaient équivalents pour tous les modèles. À 153 jours de construction au total, la conception en acier a montré une réduction du calendrier de 7 % et 12 % par rapport au bois et au béton respectivement.

Résumé du calendrier de construction (en jours)

	Acier	Béton	Bois
Structure	98	118	106
Façade	70	70	70
Chevauchement	-15	-15	-15
Total	153	173	161

Source de planification : MPa Project Consulting

Conclusion

Dans cette étude de cas Steligence, trois scénarios de conception de bâtiments résidentiels de hauteur moyenne utilisant des éléments en acier, en béton et en bois ont été examinés. La conception contenant les solutions à base d’acier a été jugée la plus durable et la plus économique dans l’ensemble.

Bien qu’il soit important de considérer toutes les solutions de construction de bâtiments pour un projet, cette étude de cas a montré que l’acier devrait être un précurseur compte tenu de l’avantage qu’il peut offrir à la fois au propriétaire et à l’environnement.

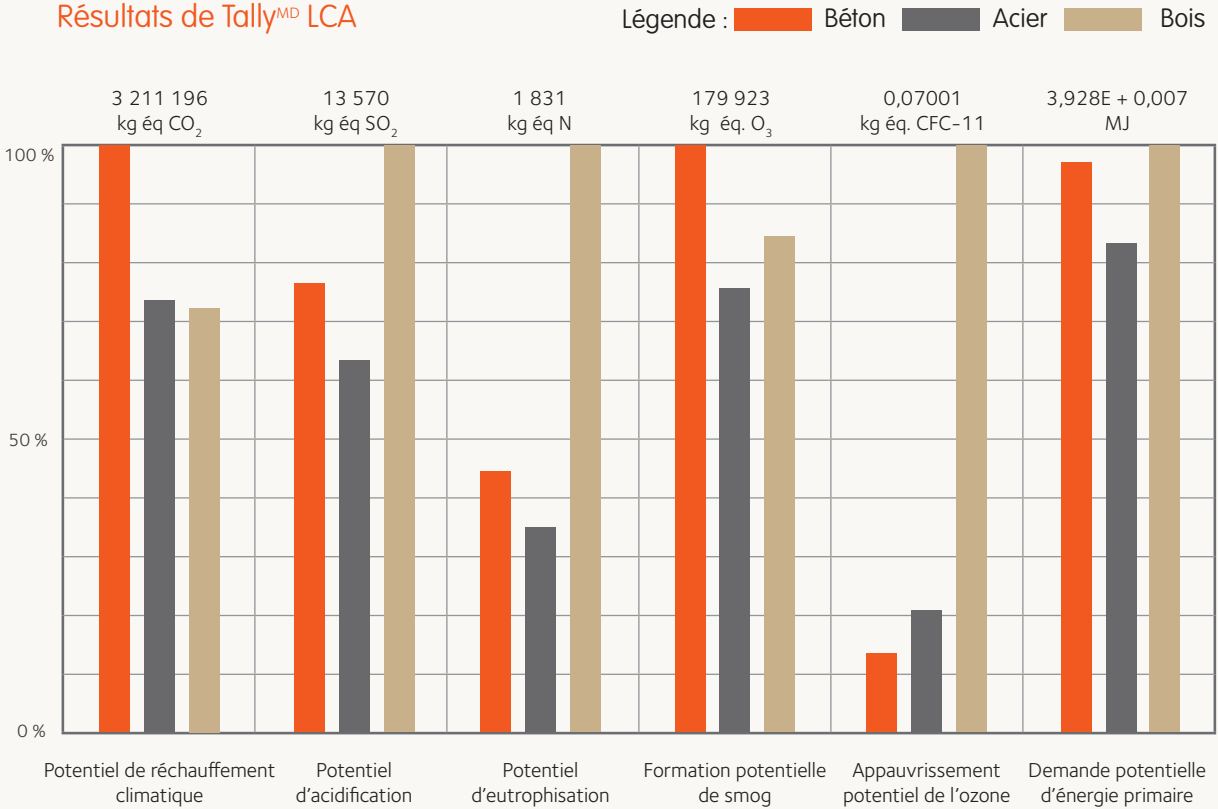
Résultats environnementaux

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^{MD} pour Autodesk Revit pour l’ensemble du bâtiment. Tally^{MD} est l’un des outils les plus fréquemment utilisés et cités pour la construction d’ACV. En combinant la nomenclature, les déclarations environnementales de produits (EPD) en Amérique du Nord et les données ACV, les impacts suivants ont été évalués sur une durée de vie de 60 ans de chaque structure :

- Réchauffement climatique (carbone incorporé, en kg CO₂)
- Acidification (pluies acides, en kg SO₂)
- Eutrophisation (équivalent nitrate, en kg N)
- Appauvrissement de la couche d’ozone (équivalent CFC)
- Formation de smog (en NOx, COV, O₃)
- Énergie primaire (fossile et renouvelable, en MJ)

Les résultats de l’ACV Tally^{MD} ont montré 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 CO₂. Bien que les conceptions en béton et en acier aient un potentiel d’appauvrissement de la couche d’ozone inférieur à celui du bois, il convient de noter que des quantités de cette échelle sont considérées comme insignifiantes pour les trois conceptions, attribuées à l’interdiction antérieure des CFC en Amérique du Nord. 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 hauteur moyenne.

Résultats de Tally^{MD} LCA



Qu'est-ce que Steligence^{MD}?

Steligence^{MD} 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^{MD}?

Steligence^{MD} 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

🐦 @ArcelorMittal_D
📘 facebook.com/arcelormittaldofasco
📺 @arcelormittal_dofasco

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

ArcelorMittal USA
1 South Dearborn Street, 18th Floor
Chicago, IL 60603 USA
usa.arcelormittal.com

🐦 @ArcelorMittalUS
📘 facebook.com/ArcelorMittalUSA

T +1 800 422 9422
E constructioninquiries@arcelormittal.com