

# Sûreté, salubrité et monolithisme : l'introduction du béton armé à Montréal, de 1905 à 1922

Claire Poitras

Volume 25, Number 1, October 1996

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1016094ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1016094ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Urban History Review / Revue d'histoire urbaine

ISSN

0703-0428 (print)

1918-5138 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Poitras, C. (1996). Sûreté, salubrité et monolithisme : l'introduction du béton armé à Montréal, de 1905 à 1922. *Urban History Review / Revue d'histoire urbaine*, 25(1), 19–35. <https://doi.org/10.7202/1016094ar>

Article abstract

Reinforced concrete was introduced in Montreal during the first two decades of the 20th century. This paper outlines the mechanisms underlying the legitimization process of reinforced concrete in Montreal between 1905 and 1922. In order to understand the attention given to this material, this paper reflects upon collective representations and attitudes which center on ideas of a safe and clean environment. It became apparent that these values were determined by functional and economical needs as well as sociocultural needs. Rather than rely on the study of the design impact of reinforced concrete, this article argues that recurrent concepts of permanence and salubrity were used as selling arguments by the advocates of reinforced concrete and contributed to the growing popularity of the new material.

## ***Sûreté, salubrité et monolithisme: l'introduction du béton armé à Montréal, de 1905 à 1922\****

***Claire Poitras***

### **Résumé:**

***Le béton armé a été introduit à Montréal au cours de la période qui va de 1905 à 1922. Cet article vise à retracer les mécanismes à l'oeuvre dans le processus de légitimation du nouveau matériau de construction durant cette période. L'usage de celui-ci se généralise dans un contexte où des considérations relatives à un environnement urbain sécuritaire et hygiénique sont inscrites au coeur des représentations collectives. Face à une interprétation dominante qui privilégie les facteurs esthétiques, l'étude met en lumière d'une part, les facteurs économiques et, d'autre part, les caractéristiques socioculturelles de la demande pour le béton à partir d'aspects qualitatifs et subjectifs reliés aux notions modernes de salubrité et de durabilité telle que mises de l'avant par les promoteurs du nouveau matériau.***

### **Abstract:**

***Reinforced concrete was introduced in Montreal during the first two decades of the 20th century. This paper outlines the mechanisms underlying the legitimation process of reinforced concrete in Montreal between 1905 and 1922. In order to understand the attention given to this material, this paper reflects upon collective representations and attitudes which center on ideas of a safe and clean environment. It became apparent that these values were determined by functional and economical needs as well as sociocultural needs. Rather than rely on the study of the design impact of reinforced concrete, this article argues that recurrent concepts of permanence and salubrity were used as selling arguments by the advocates of reinforced concrete and contributed to the growing popularity of the new material.***

Une multitude de facteurs interviennent dans la construction des villes. L'introduction de nouveaux matériaux est un aspect de l'urbanisation qui, jusqu'à maintenant, a surtout été abordé d'un point de vue formel, voire déterministe: les effets de l'usage des nouveaux matériaux — comme le fer, l'acier, le béton et le verre — sur la forme architecturale<sup>1</sup>. Au-delà de ces considérations plastiques, l'enjeu spécifique des mécanismes de légitimation de ces matériaux conduit à l'analyse des représentations socioculturelles qui ont joué un rôle majeur dans l'élaboration de discours et de pratiques urbaines favorables aux innovations technologiques. Dès lors, il paraît essentiel d'étudier les nouveaux matériaux en rappelant qu'ils sont définis tant par rapport à une réalité urbaine donnée qu'en fonction des représentations propres aux innovations technologiques dans le contexte de la modernité. Au tournant du siècle, les problèmes urbains auxquels se trouvent confrontées les agglomérations sont multiples et un matériau de construction comme le béton armé convient particulièrement bien à plusieurs problèmes posés.

Introduit à la fin des années 1890, le béton armé est dorénavant largement utilisé. Par rapport aux autres matériaux, il possède des caractéristiques qui lui sont spécifiques: matériau ignifuge, il combine les avantages du ciment et de la structure métallique et, de fait, il résiste à la fois aux effets de tension et de compression. Étant donné qu'il permet d'ériger des structures autoperportantes, les murs peuvent être dotés d'un important fenestrage, ce qui a pour effet d'accroître l'éclairage naturel dans le cas des espaces intérieurs. Enfin, sa grande plasticité permet de le mouler à toutes les formes et de lui donner des textures et des finis variés.

Au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, compte tenu de sa position privilégiée au coeur des réseaux d'échanges, Montréal a servi de terrain d'expérimentation pour le nouveau matériau. Plusieurs ingénieurs, entrepreneurs et architectes ont contribué à en promouvoir l'usage. On le retrouve dans la construction de grands ouvrages d'ingénierie, autant que dans l'érection de multiples bâtiments industriels, commerciaux, institutionnels et résidentiels. En outre, la période qui correspond à l'introduction du béton armé à Montréal (de 1905 à 1922)<sup>2</sup> est marquée par un important mouvement d'urbanisation. Cette expansion territoriale s'accompagne d'une intense activité de construction de même que du déploiement des nouveaux réseaux techniques urbains (eau, assainissement, transport, communication, énergie) qui permettent de rendre conformes aux standards modernes de confort les territoires nouvellement urbanisés.

Bien que les pressions économiques puissent inciter à la généralisation d'un nouveau matériau de construction, elles ne nous fournissent pas d'explication en ce qui a trait aux facteurs culturels et sociaux qui fondent sa légitimation. Afin de mettre en lumière les caractéristiques de la demande pour le béton dans le contexte montréalais, nous avons choisi d'aborder des aspects qualitatifs et subjectifs, à savoir: la crainte des incendies, le désir d'une solidité et d'une salubrité accrues, de même que la recherche pour une plus grande malléabilité. Ce choix, qui permet de tenir compte à la fois des facteurs internes et des facteurs externes, s'inscrit dans une perspective de renouvellement de notre conception de la production de l'espace urbain et des innovations technologiques.

L'objectif de ce texte consiste à définir les principaux attributs du béton armé en considérant que celui-ci est un construit social qui relève de l'interaction de plusieurs facteurs socioculturels, y inclus les facteurs économiques<sup>3</sup>. L'accent est mis avant tout sur les particularités du béton armé les plus appréciées par ses agents de promotion. À partir de quelles caractéristiques les principaux acteurs préoccupés par la diffusion du nouveau matériau constructif, c'est-à-dire les entreprises manufacturières de ciment, les ingénieurs-entrepreneurs de même que les architectes ont-ils réussi à lui donner une forme marchande? Sur quels aspects ont-ils insisté dans le but de convaincre les clients potentiels de la supériorité de ce matériau sur les autres? Plus précisément, comment ont-ils récupéré, à l'intérieur de leurs stratégies promotionnelles, des

morceaux d'un imaginaire socioculturel idéalisant un certain type d'environnement construit?

Dans un premier temps, nous faisons un rappel historique des débuts de l'industrie manufacturière montréalaise de ciment ainsi que des principales innovations techniques qui ont progressivement mené à l'élaboration d'un système constructif complet. Deuxièmement, nous nous attardons à quelques applications montréalaises dont certaines reflètent un désir de développer des nouvelles manières de penser les systèmes architecturaux. C'est en levant le voile sur les liens qui unissent les firmes d'ingénieurs-entrepreneurs aux divers systèmes constructifs que nous présentons les stratégies de diffusion qui ont été mises de l'avant par les promoteurs du nouveau matériau. Enfin, la troisième partie est consacrée à l'analyse du discours promotionnel qui a façonné une conception idéale du nouveau matériau. En choisissant de nous concentrer sur les éléments de promotion du béton armé mis de l'avant dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, nous retenons une perspective qui favorise l'analyse d'un imaginaire social particulier. Celui-ci fait référence à des préoccupations récurrentes. Plus spécifiquement, ce sont des problèmes liés à la mise en forme d'un environnement urbain sécuritaire et hygiénique qui sont inscrites au cœur des représentations collectives.

### **Les premières expérimentations à Montréal**

#### **La production de ciment Portland**

En 1824, le briquetier britannique Joseph Aspdin dépose un brevet intitulé *An Improvement in the Modes of Producing an Artificial Stone*. Son innovation consiste en un ciment artificiel — qui devient l'une des principales composantes du béton, les autres étant l'eau, le sable et les agrégats — dont la qualité principale est d'imiter la coloration de la pierre de Portland<sup>4</sup>. D'abord utilisé comme un mortier, le nouveau matériau n'est pas sur-le-champ reconnu pour ses qualités monolithiques, c'est-à-dire aptes à former une masse rigide et homogène très résistante. Qui plus est, au début de sa production, l'exportation de ce ciment est faible compte tenu du coût élevé de son transport. Par contre, une fois fabriqué sur place avec des éléments précis et dans des proportions bien définies, le ciment Portland connaît une popularité accrue auprès des ingénieurs militaires et civils ainsi que des entrepreneurs en construction<sup>5</sup>. Dans le cas du Canada, c'est à partir de 1870 que sont implantées les premières cimenteries<sup>6</sup>.

Soulignons qu'avant l'établissement de manufactures qui fabriquent le ciment Portland, il existait des usines de ciment naturel au Québec, notamment à Hull où était produit un ciment hydraulique de bonne qualité. Selon A.G. Tagge, le matériau offert par l'entreprise n'est toutefois pas aussi apprécié que le ciment Portland importé surtout de la Grande-Bretagne et des États-Unis<sup>7</sup>. Par conséquent, face à la concurrence étrangère, les fabricants canadiens de ciment naturel modifient leurs techniques de production afin d'être en mesure de produire du ciment Portland. C'est C.B. Wright & Sons de Hull qui a été la première entreprise à effectuer le virage en 1889<sup>8</sup>. Ainsi, dès 1891, deux nouvelles cimenteries commencent leurs opéra-

tions: North American Chemical, Mining and Manufacturing Company of Canada, qui s'installe à Shallow Lake en Ontario et Thomas M. Morgan, située dans la banlieue industrielle de Longue-Pointe dans l'est de l'île de Montréal<sup>9</sup>. Les propriétaires de la nouvelle cimenterie montréalaise sont attirés par différents éléments: les avantages fiscaux offerts par la municipalité, la grande disponibilité des matières appropriées à la fabrication du ciment Portland (de la pierre à chaux et du calcaire argileux), la facilité d'entreposage de ces matières, de même que la proximité du fleuve<sup>10</sup>.

Malgré l'optimisme de leurs dirigeants, dès l'implantation des cimenteries les problèmes liés à la fabrication du nouveau matériau sont multiples. Ces difficultés, principalement de nature technique, ont pour effet de limiter l'introduction massive du matériau dans le domaine de la construction. On doit ainsi trouver des solutions immédiates aux problèmes fondamentaux d'optimisation des méthodes de production afin de rendre le matériau à la fois rentable et abordable. Il s'agit, entre autres choses, de la disponibilité de la matière première, de la capacité des machines à effectuer le travail de concassage, de l'accès à une source d'énergie (hydro-électrique ou à vapeur) afin de faire fonctionner les équipements (les fourneaux) et de la conception même de ces équipements pour obtenir une température adéquate.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la consolidation de l'industrie manufacturière de ciment au Canada et au Québec favorise une plus grande diffusion du matériau<sup>11</sup>. On assiste alors à la mise en place d'importantes entreprises qui se spécialisent dans la fabrication de ciment artificiel. À Montréal, la cimenterie la plus influente demeure l'usine de Morgan à Longue-Pointe qui est vendue en 1907 à un fabricant états-unien de ciment Portland, Vulcan Portland Cement Company Limited. À son tour, cette société est absorbée en 1909 par Canada Cement Company Limited lors d'une importante fusion d'une dizaine d'entreprises canadiennes de ciment (figure 1). Cette dernière compagnie, qui constitue un véritable monopole au Québec, est un acteur de premier plan dans la promotion et l'utilisation du ciment et du béton à Montréal. Elle érige son siège social à Montréal en 1921-1922 — le Canada Cement Building (figure 2) — face au Square Phillips, qui est décrit au moment de son inauguration comme une réalisation marquante en ce qui a trait à l'emploi du ciment en architecture<sup>12</sup>.

Conçu par les architectes Barott & Blackader, ce bâtiment de dix étages est entièrement construit en béton armé. Par contre, l'histoire de cette entreprise s'avère erratique. Dès 1909, Canada Cement est obligée de fermer quelques manufactures canadiennes faute de demande pour le produit<sup>13</sup>. C'est que le marché canadien de ciment Portland doit faire face à un phénomène de surproduction. Selon Dubois, le Canada produit alors deux fois plus de ciment que la demande domestique en requiert<sup>14</sup>. En revanche, la concurrence s'avère profitable pour les consommateurs puisqu'elle engendre une diminution considérable des prix du matériau.

### *La recherche sur le ciment et le béton*

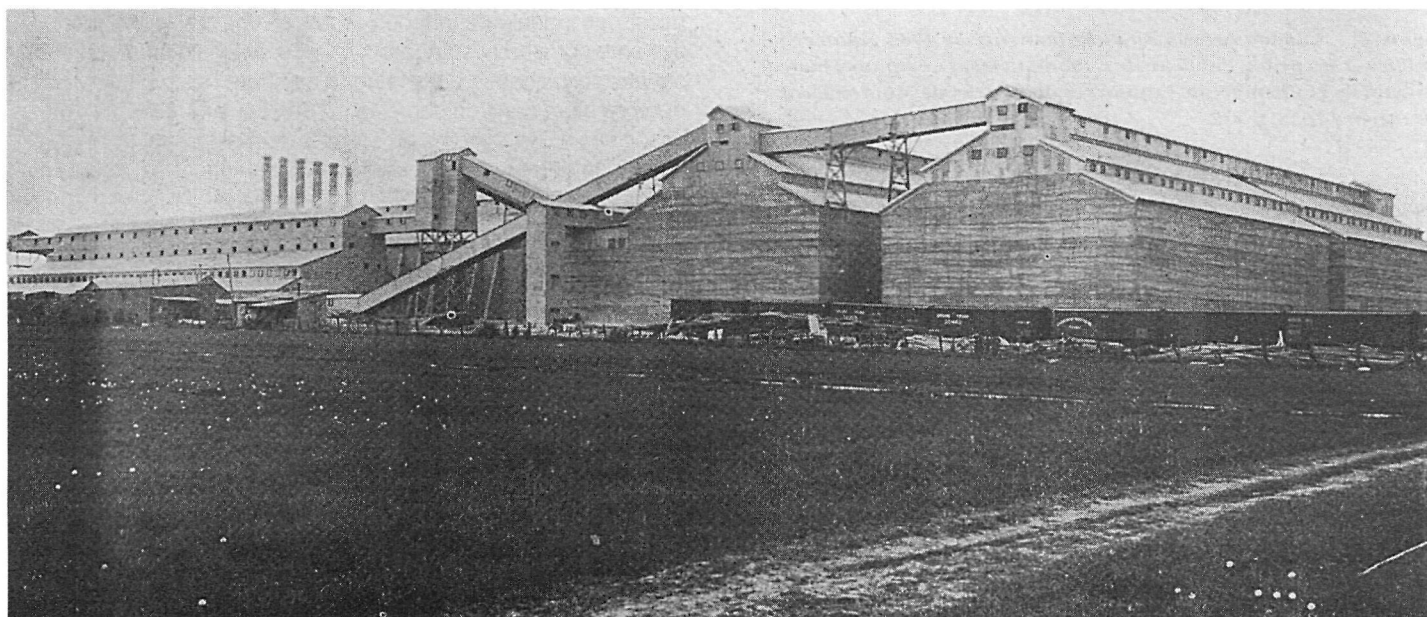
Outre la mise en place d'une industrie locale de fabrication de ciment Portland, un deuxième élément s'avère indispensable à son insertion dans le marché de la construction. Il s'agit de la recherche sur sa qualité et sur sa fiabilité. La question du développement d'un corpus théorique préalable aux applications pratiques apparaît au coeur du processus de légitimation du nouveau système constructif. En effet, il peut s'avérer périlleux, pour un entrepreneur, d'utiliser un chantier de construction comme terrain de recherche. D'ailleurs, les accidents qui s'y produisent à cause d'une conception structurale fautive sont présents, dans la presse écrite, avec autant sinon plus de retentissement que les tentatives réussies.

À Montréal, des expérimentations sur le ciment Portland se déroulent à la faculté d'ingénierie de l'Université McGill entre 1895 et 1896. Publiés dans le périodique *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, les résultats de ces tests démontrent que ce sont avant tout les propriétés physiques du ciment qui préoccupent les ingénieurs, notamment sa résistance aux effets de charges spécifiques comme l'eau<sup>15</sup>.

Au cours des années 1890, les acteurs interpellés par le nouveau matériau dans la métropole canadienne sont surtout concernés par l'utilisation exclusive du ciment, par opposition à un usage combiné à des éléments de renforcement en acier. Peu à peu, toutefois, les principaux intervenants se montrent intéressés par les tentatives de combinaison des deux éléments qui ont lieu en Europe et aux États-Unis.

Il est difficile d'évaluer les connaissances des résultats des diverses expérimentations dont disposent les architectes, les entrepreneurs et les ingénieurs qui oeuvrent à Montréal. On peut toutefois faire l'hypothèse que les résultats de recherche sont connus, étant donné leur diffusion dans les nombreux périodiques spécialisés. C'est le cas, par exemple, des périodiques canadiens suivants: *The Canadian Architect and Builder*, publié à Toronto à partir de 1888 et qui est absorbé en 1916 par *The Contract Record and Engineering Review*; *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, publié à Montréal à partir de 1887; *Construction*, publié à Toronto à partir de 1907 et ce, jusqu'en 1934. De plus, en 1908, s'inspirant probablement des exemples états-uniens comme *The Concrete Age* (Atlanta, 1896-) ou encore *Cement, a Journal of Advancement, Engineering and Architecture* (New York, 1899-) (figure 3), un périodique canadien consacré exclusivement aux ciments et à la construction en béton armé intitulé *Canadian Cement and Concrete Review* (Toronto) fait son entrée sur le marché des publications spécialisées<sup>16</sup>.

Si les milieux professionnels canadiens sont mis en contact d'une manière efficace avec les toutes dernières nouveautés, c'est sûrement parce qu'ils reçoivent sur une base mensuelle une grande quantité de publications de provenance diverse. Une liste publiée dans le bulletin de la Canadian Society of Civil Engineers témoigne de la multiplicité de ces publications spécialisées en génie civil et en architecture. Qui plus est, assez fréquemment, les articles les plus influents sont ré-édités intégralement ou partiellement dans les périodiques canadiens. Ils servent ainsi à



**Figure 1:** *Cimenterie de Canada Cement Company Limited située dans l'est de l'île de Montréal. International Press Syndicate, Montreal Old and New, Montreal, Privately Printed, 1915, p. 394.*

Edifice Canada Cement Company  
Montréal



**Un édifice à bureaux à l'épreuve du feu**

Bâtie en béton, cet immeuble est à l'épreuve du feu et permanent. Ces deux principaux facteurs font partie de la construction en béton. En plus, le béton est économique, facile à utiliser et permet une plus grande expansion architecturale. De là sa popularité de plus en plus grande pour les constructions de tous genres.

**Canada Cement Company Limited**  
Edifice Canada Cement Company  
Square Phillips MONTREAL

Salles de vente à  
MONTREAL TORONTO WINNIPEG CALGARY

**Figure 2: Canada Cement Building inauguré en 1922, Square Phyllips à Montréal. Publicité de Canada Cement Company Limited, Bulletin de la Chambre de Commerce du District de Montréal, vol. 26, octobre 1925, p. vii.**

transmettre des informations sur les plus récentes découvertes ou expérimentations. De plus, ils alimentent les débats sur les qualités architecturales et esthétiques du béton armé<sup>17</sup>.

Des ouvrages ne traitant que des méthodes de construction en béton armé sont aussi largement distribués au sein des milieux canadien et montréalais de la construction<sup>18</sup>. En fait, on peut parler d'un véritable réseau de connaissances qui sont transmises par le biais de multiples filières: périodiques spécialisés, manuels, associations réservées aux utilisateurs du béton armé, congrès de fabricants, etc. Par ailleurs, ce n'est pas pour favoriser d'une manière exclusive la diffusion des connaissances que ces réseaux sont établis. Ils servent aussi d'instances de légitimation et de promotion.

C'est dans ce contexte que s'inscrit, par exemple, la fondation de la Canadian Cement and Concrete Association à Toronto en 1909. La principale mission que lui confient ses membres est d'émettre des normes spécifiques et de promouvoir l'emploi

«sûr et économique» du béton<sup>19</sup>. De plus, soulignons les échanges fréquents qui ont lieu entre les ingénieurs, sous la forme de voyages d'étude. Enfin, adoptant comme stratégie de développement la diversification géographique, plusieurs entreprises spécialisées dans les structures en béton armé possèdent des filiales dans plusieurs pays en dehors de leur pays d'origine. À cet égard, la présence à Montréal de représentants des principales firmes d'ingénieurs spécialisés des États-Unis reflète bien ce phénomène.

### *Les systèmes constructifs en béton armé*

À la suite de l'introduction du ciment Portland sur le marché de la construction, plusieurs ingénieurs ont tenté de lui donner un pouvoir de résistance aux forces de tension puisque, au départ, le ciment résiste seulement aux forces de compression. C'est en incorporant des tiges métalliques dans le ciment qu'il a été possible de combiner les deux forces aux différents effets des charges. Peu à peu, les éléments pouvant constituer un système constructif complet, fiable et reproductible ont été développés. Dès la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, plusieurs composantes d'une structure en béton armé sont brevetées en France, en Allemagne, en Grande-Bretagne et aux États-Unis: systèmes de planchers à poutres, de dalles, de piliers, de murs et de voûtes<sup>20</sup>.

Une première phase d'expérimentations se caractérise par une compréhension de l'armature en tant qu'élément qui serve à retenir la masse de béton<sup>21</sup>. Dans un deuxième temps, c'est davantage l'armature de métal qui est étudiée pour ses qualités de résistance. Après avoir tenté de valider les endroits idéaux pour placer l'armature métallique dans le béton, pour ainsi répartir le plus justement possible les différentes tensions structurales, des ingénieurs font des essais en vue de développer un système constructif standardisé. Cette mobilisation de connaissances scientifiques dans le but d'atteindre des objectifs techniques se situe dans un contexte où des considérations associées à des besoins de solidité, de malléabilité et de sûreté sont en demande de la part des utilisateurs et ce, depuis plusieurs années.

À partir des années 1890, commence la période de la diffusion internationale des différents systèmes de construction en béton armé. À ce moment, le plus utilisé et le plus connu de ces systèmes est le système Hennebique. Conçu par un ingénieur français, ce système est breveté en 1893. Il est composé de poutres avec étriers. Jusqu'en 1896, la société d'ingénieurs-entrepreneurs, dirigée par l'ingénieur François Hennebique, implante plusieurs dizaines d'agences à travers le monde et elles seules détiennent le droit d'utiliser le système breveté<sup>22</sup>.

### *Quelques exemples d'édifices montréalais en béton armé*

#### *Le système Hennebique*

Dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, des ingénieurs-entrepreneurs commencent à faire usage à Montréal du système développé par Hennebique. Certains entreprennent leurs activités professionnelles avec un bagage théorique et technique acquis en Europe.

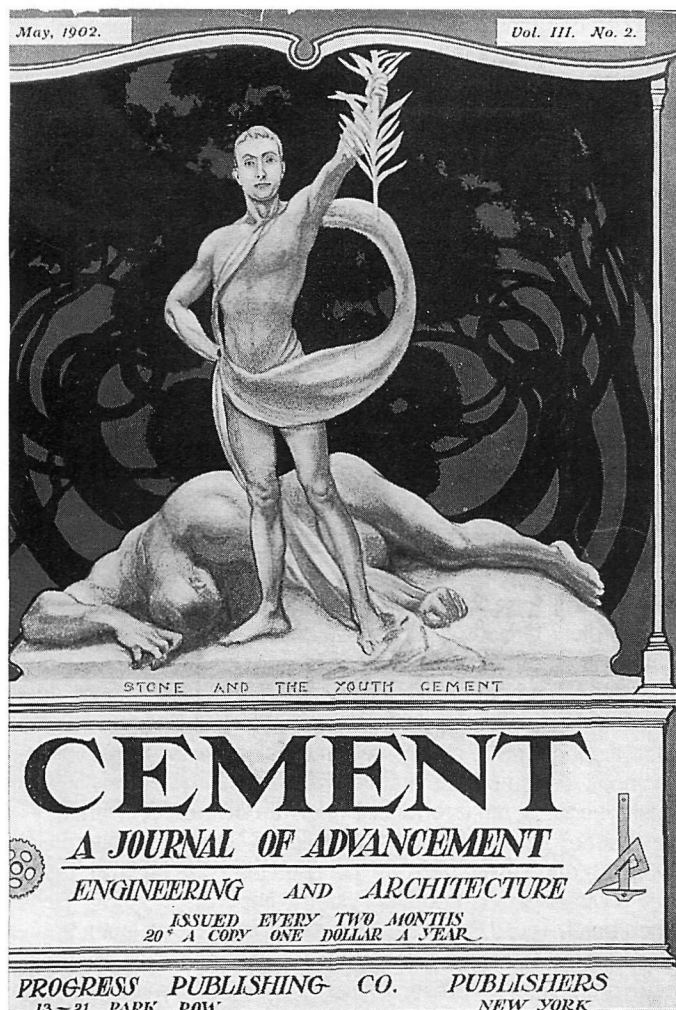


Figure 3: Page couverture du périodique *Ciment A Journal of Advancement Engineering and Architecture*, New York, 1902.

C'est le cas, par exemple, de l'ingénieur Charles Michael Morssen. Natif de Pologne et ayant étudié à l'École des Ponts et Chaussées à Paris, Morssen est considéré comme l'un des premiers ingénieurs à avoir introduit la construction en béton armé au Canada. Lorsqu'il commence sa carrière montréalaise en 1906, c'est précisément à titre de représentant de la firme Hennebique. Il demeure, par contre, peu longtemps à ce poste et abandonne le système Hennebique au profit d'un système constructif plus économique, à savoir le système Turner, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir.

L'ingénieur d'origine européenne procède alors à l'organisation de sa propre société d'entrepreneur et d'ingénieur-conseil pour ensuite devenir, en 1908, le président d'Atlas Construction Co. Cette dernière entreprise se distingue rapidement à Montréal dans le domaine de la construction de structures en béton armé. En plus de ses activités en tant qu'ingénieur-conseil auprès des

entrepreneurs, Morssen tente différentes expériences relatives à l'usage du béton armé. Par exemple, en 1918, il conçoit et construit un navire en béton armé, le «Concretia», qui effectue avec succès une croisière entre Montréal et Cornwall en Ontario<sup>23</sup>.

Les premiers bâtiments en béton armé dont Morssen a conçu l'ossature selon le système de poutres et de piliers Hennebique sont des bâtiments industriels construits pour American Tobacco Company dans un quartier ouvrier du sud-ouest de Montréal<sup>24</sup> (figure 4). Non seulement le béton armé est-il retenu comme système structural mais il est aussi employé pour le revêtement extérieur. Sur le plan logistique, ce choix a pour effet, d'un côté, de rendre inutile le travail des maçons et des briquetiers mais, de l'autre, d'augmenter considérablement le travail des menuisiers qui doivent concevoir et construire les coffrages servant à mouler les éléments en béton<sup>25</sup>. Les bâtiments du site manufacturier destiné à accueillir plus de 3 000 ouvriers sont dessinés par les architectes Findlay & McGregor et la direction du chantier est assurée par Dominion Engineering and Construction Ltd.<sup>26</sup>, entreprise montréalaise davantage connue pour ses réalisations structurales en acier qu'en béton armé.

Morssen a aussi réalisé les structures en béton armé de quelques bâtiments institutionnels de l'agglomération montréalaise. Il a participé à la conception de la structure de l'église St. Michael the Archangel, située rue Saint-Viateur, dessinée par l'architecte montréalais Aristide Beaugrand-Champagne (figure 5). De son côté, Beaugrand-Champagne s'intéresse également aux perspectives architecturales offertes par la structure en béton armé. Construite entre 1914 et 1915, la structure de cette église est dépourvue de colonnes étant donné la qualité autoportante de l'ossature en béton armé. L'Orphelinat Notre-Dame-de-Liesse et la crèche d'Youville, conçus par l'architecte Alphonse Piché et construits entre 1912 et 1914 à Ville Saint-Laurent sous la direction d'Atlas Construction Ltd., laissent également entrevoir un avenir prometteur pour la construction en béton armé<sup>27</sup>.

Avant la fin de la Première Guerre mondiale, d'autres entrepreneurs manifestent un intérêt accru pour le nouveau matériau et l'utilisent pour la conception et la construction de bâtiments institutionnels et résidentiels. À titre d'exemple, mentionnons la Maison-mère de la Congrégation Notre-Dame des architectes J.O. Marchand et S.S. Haskell (aujourd'hui Dawson College) érigée en 1905 par les entrepreneurs Martineau et Prénoveau selon le système Hennebique<sup>28</sup>. La même année, des entrepreneurs en construction font bâtir trois maisons en rangée, avenue Lincoln dans le secteur *Uptown*, dont les murs, plafonds et toits sont entièrement en béton armé<sup>29</sup> (figure 6). Enfin, l'architecte francophone J.A. Godin conçoit, entre 1914 et 1916, trois immeubles d'appartements, abritant aussi quelques commerces et bureaux, dont la charpente est analogue au système Hennebique.

Après que Morssen ait quitté le poste de représentant du système Hennebique, la relève est assurée à Montréal par une entreprise anglaise: L.G. Mouchel & Partners. Cette dernière devient le principal représentant du système Hennebique et, de fait, la seule entreprise qui détienne les droits d'utilisation du système Hennebique au Canada. En 1919, F.G. Engholm, ingénieur en béton armé de Toronto, agit à titre de représentant du système Hennebique à Montréal tout en demeurant associé avec François Hennebique à Paris ainsi qu'avec la firme L.G. Mouchel & Partners à Londres<sup>30</sup>. Hormis quelques ouvrages de génie civil, notamment le pont LaSalle qui franchit le canal de l'aqueduc de Montréal<sup>31</sup> (figure 7), il semble que l'entreprise d'ingénieurs-entrepreneurs ait peu construit à Montréal. Étant donné que son siège social est demeuré à Toronto, ses activités de construction se sont surtout concentrées dans cette région.

Somme toute, le système Hennebique est peu utilisé à Montréal étant donné l'absence d'un représentant sur une base permanente et stable. De plus, les bâtiments érigés selon ce système structural demeurent coûteux. Comme nous l'avons souligné, des spécialistes optent rapidement pour d'autres systèmes structuraux plus avantageux.

### *Les systèmes Ransome et Kahn*

Pour situer le cas montréalais dans le contexte international de diffusion du nouveau matériau, il faut avant tout se tourner vers les applications nord-américaines. Dans les milieux architectural et technique montréalais, les expérimentations qui ont lieu aux États-Unis suscitent des réactions aussi intéressées que celles soulevées par les innovations européennes. Plus précisément, les liens qui unissent les cultures architecturales et techniques montréalaises et états-uniennes sont renouvelés périodiquement par plusieurs biais et en particulier par l'implantation de filiales d'entreprises de construction. En fait, les ingénieurs et les entrepreneurs nord-américains sont à la conquête des marchés urbains émergents. Bref, cela donne lieu à une production et à une diffusion très rapide des systèmes constructifs (barres et treillis d'armature), y inclus l'ensemble des équipements nécessaires au déroulement des travaux de construction.

D'une manière plus spécifique, on peut dire que les expérimentations et les brevets de deux protagonistes nord-américains du béton armé font l'objet d'un intérêt soutenu. Il s'agit des travaux d'Ernest Leslie Ransome<sup>32</sup> et d'Albert Kahn<sup>33</sup>. L'ingénieur Ransome innove en insérant des tiges préfabriquées de métal strié dans le ciment; ce qui fournit une résistance accrue ainsi qu'une meilleure adhérence entre le ciment et les éléments métalliques. Tout juste avant la Première Guerre mondiale, il introduit aussi un système d'éléments précoûlés en béton armé, le *Ransome System of Unit Construction*, que lui-même considère spécialement approprié aux structures industrielles. Ce système de poutres et de poutrelles permet l'érection rapide et économique d'immenses bâtiments industriels dont le plan libre, caractérisé par une grande polyvalence pour l'aménage-

ment des espaces intérieurs, facilite l'adaptation du bâtiment aux activités de production.

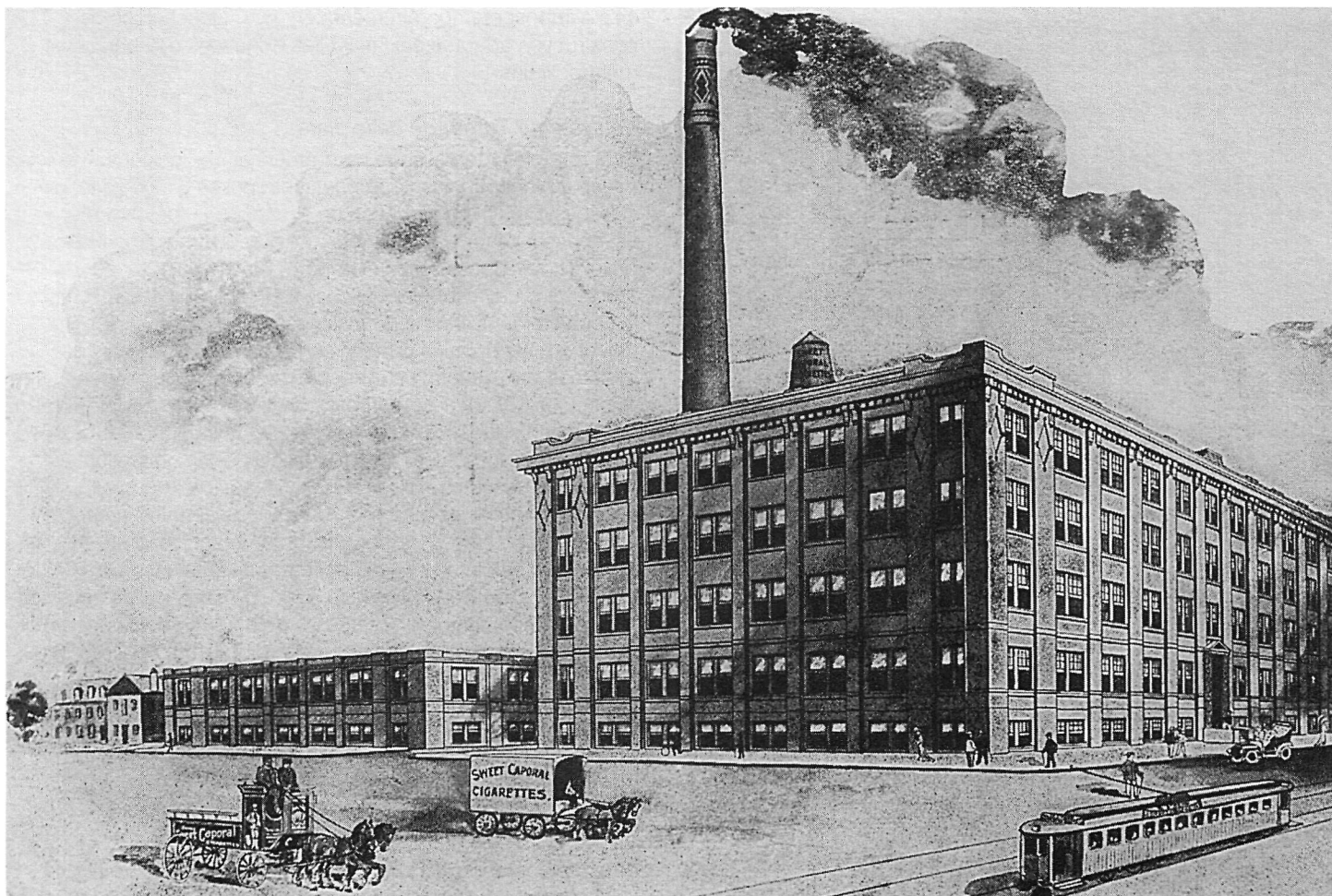
De son côté, Albert Kahn utilise le brevet de son frère Julius déposé en 1903 qui consiste en une barre d'armature qui sert à la fois aux piliers et aux poutres constituant l'ossature en béton armé. La même année, les frères Kahn fondent leur propre entreprise de construction, Trussed Concrete-Steel Company, afin de faciliter la diffusion et l'usage du système breveté de renforcement. Cette entreprise ouvre des filiales dans plusieurs grandes villes nord-américaines y inclus Montréal en 1906<sup>34</sup>.

Comme le souligne l'historien de l'architecture moderne Carl W. Condit<sup>35</sup>, dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, le marché nord-américain du béton armé se trouve dominé par quelques entreprises spécialisées dans la conception et la construction de structures en béton armé. Outre les entreprises de Ransome et des frères Kahn, Baltimore Ferro-Concrete Company et Ferro-Concrete Construction Company of Cincinnati s'accaparent aussi une bonne part du marché.

Ces diverses entreprises nord-américaines sont des acteurs de premier plan dans la promotion du nouveau système constructif. Ainsi, au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, certaines d'entre elles réalisent des bâtiments qui sont entièrement en béton armé et dont les proportions sont impressionnantes: l'Ingalls Building (1902-03), qui est un gratte-ciel de seize étages situé à centre-ville de Cincinnati, conçu par les architectes Elzner & Anderson et construit sous la direction des ingénieurs de Ferro-Concrete Construction Company<sup>36</sup>; le Marlborough-Blenheim Hotel (1905-06) érigé à Atlantic City selon les plans des architectes Price & McLanahan et dont le système structural Kahn est conçu par Trussed Concrete-Steel Company. Empruntant une rhétorique typiquement superlative, les commentateurs de la scène architecturale présentent alors cet hôtel comme le plus grand édifice en béton armé du monde<sup>37</sup>.

Décrits comme des prouesses techniques, ces bâtiments recèlent les principales valeurs engagées dans une reformulation des théories architecturales: monolithisme, malléabilité, simplicité des formes. Par contre, en dépit d'un discours qui met l'accent sur leur caractère très novateur, leur architecture demeure conventionnelle, voire largement inspirée des principes planificateurs classiques relatifs aux Beaux-Arts qui prévalent à ce moment.

À Montréal, les systèmes d'armature Kahn et Ransome sont introduits, dans un premier temps, au cours d'expérimentations effectuées dans les facultés de génie. Ainsi, en 1906-07, ces systèmes font l'objet de différents tests à l'Université McGill. Par contre, un incendie qui détruit l'édifice logeant la faculté de génie vient mettre un terme hâtif à ces recherches<sup>38</sup>. À l'instar du système Hennebique et compte tenu de la complexité de leur fabrication et des coûts assez élevés qui en découlent, ces systèmes constructifs ne connaissent pas le succès escompté<sup>39</sup>. Toutefois, avant la Première Guerre mondiale, le système Kahn fut utilisé à Montréal lors de la construction d'édifices multifonctionnels de grande taille. Fait à noter, plusieurs de ces édifices



**Figure 4:** *Usine d'American Tobacco Company construite en 1906, Montréal. Publicité de Standard Ideal Company, Construction, vol. 2, August 1910, p. 36.*

sont construits dans le nouveau centre-ville montréalais, près du district commercial de la rue Sainte-Catherine, où se concentrent aussi des établissements manufacturiers dans le domaine du vêtement et dans celui de l'imprimerie.

C'est ainsi qu'au tout début des années 1910, Trussed Concrete-Steel Co. réalise une série de bâtiments commerciaux dans le centre-ville — connu alors comme le nouveau quartier des affaires (*new uptown business section*) — qui contribuent à mieux faire apprécier les avantages de la construction en béton armé. Le premier de ces bâtiments est le Jacobs Building situé rue Sainte-Catherine à l'angle de la rue Saint-Alexandre (figure 8). Érigé au cours des années 1909-1910 par J.A. Jacobs, exploitant bien connu d'entreprises minières, le Jacobs Building est alors considéré comme le plus grand bâtiment en béton armé jamais construit au Canada<sup>40</sup>. Destiné à recevoir plusieurs locataires aux vocations commerciales très diversifiées, ce bâtiment de sept étages répond aux standards les plus élevés en matière de solidité structurale et de souplesse dans l'organisa-

tion des espaces intérieurs. Parmi les locataires on retrouve St.Regis Hotel Co. qui occupe plusieurs étages, T. Eaton Co. dont certaines activités manufacturières sont réparties sur trois étages de l'édifice, ainsi que différents commerces et bureaux d'affaires qui utilisent les autres locaux disponibles. Au moment de la conception de la structure et des fondations, les ingénieurs prévoient suffisamment de résistance aux charges afin d'ajouter des étages supplémentaires; ce qui fut d'ailleurs réalisé en 1927-28. Contrairement à certains édifices industriels et résidentiels construits en béton armé quelques années plus tôt, les concepteurs du Jacobs Building ne retiennent pas le béton comme revêtement extérieur. Ils choisissent plutôt comme parement de la façade principale le *terra cotta* semi-verni. Par ailleurs, les façades sud et ouest, moins visibles au passant, dévoilent la structure en béton armé.

Quelques mois après l'inauguration du Jacobs Building, plusieurs autres bâtiments commerciaux et industriels ayant une structure en béton armé selon le système Kahn sont érigés au



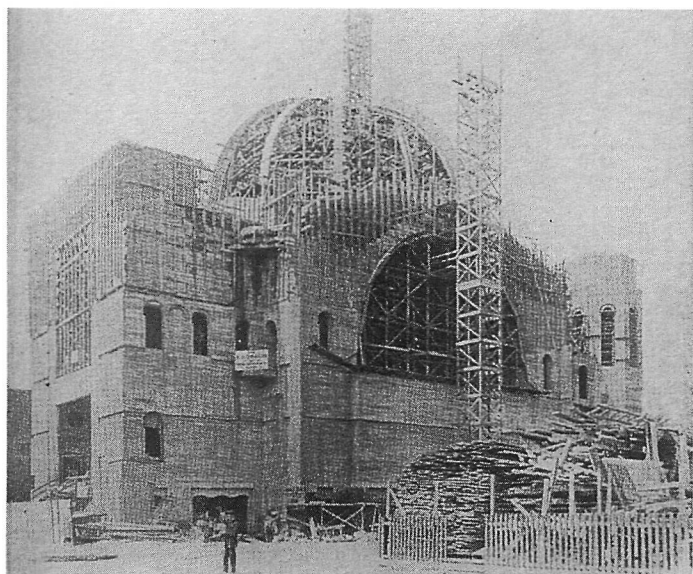


Figure 5: Église St. Michael the Archangel en cours de construction, 1914–15, à l'angle des rues Saint-Urbain et Saint-Viateur, Montréal. C.M. Morssen, «Points of Interest in Connection With Some Concrete Buildings Erected Recently in and Around Montreal», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 30, January to June 1916, paper no 379, p. 153.

centre-ville: rue University près de la rue Sainte-Catherine, l'édifice qui abrite les bureaux de A.E. Rea Company ainsi que le magasin Goodwins Ltd. (1910), conçu par l'architecte montréalais A.F. Dunlop, fait bénéficier ses clients de toutes les commodités d'une grande surface commerciale moderne<sup>41</sup> (figure 9). Ce magasin est racheté en 1925 par la compagnie Eaton qui reconstruit au complet l'édifice afin d'y loger son vaste magasin à rayons<sup>42</sup>.

Toujours rue Sainte-Catherine, un peu plus à l'est, à l'intersection de la rue de Bleury, le Blumenthal Building (1910–11) est construit pour un marchand de vêtements. Ce dernier occupe les trois premiers étages de l'édifice et loue les autres étages à des grossistes et à des manufacturiers. Enfin, à quelques pas du Jacobs Building, s'élève l'édifice Belgo (propriété d'un important entrepreneur belge en pâtes et papiers), connu aussi sous le nom de Scroggie Store (figure 10). Construit en 1912 par la firme d'entrepreneurs P. Lyall & Sons selon les plans de l'architecte D.J. Spence, cet imposant magasin à rayons — plus précisément qualifié de «*Mammoth departmental structure*» — fournit tout à ses clients. En fait, selon son promoteur, il est possible d'y acheter tout ce dont un individu a besoin «du berceau au tombeau» («*from the cradle to the grave*»). Pour mieux saisir la nature hétéroclite, par ailleurs accommodante des lieux, précisons que l'on y trouve, entre autres choses, une garderie, un immense café et un salon de thé pouvant accueillir 2 000 personnes, des espaces à bureau et même une ménagerie<sup>43</sup>. Avec ces nouvelles constructions, le système Kahn réus-

sit à s'imposer temporairement comme une technique de construction adaptée aux nouvelles exigences des bâtiments métropolitains.

#### Le système Turner de dalle plate

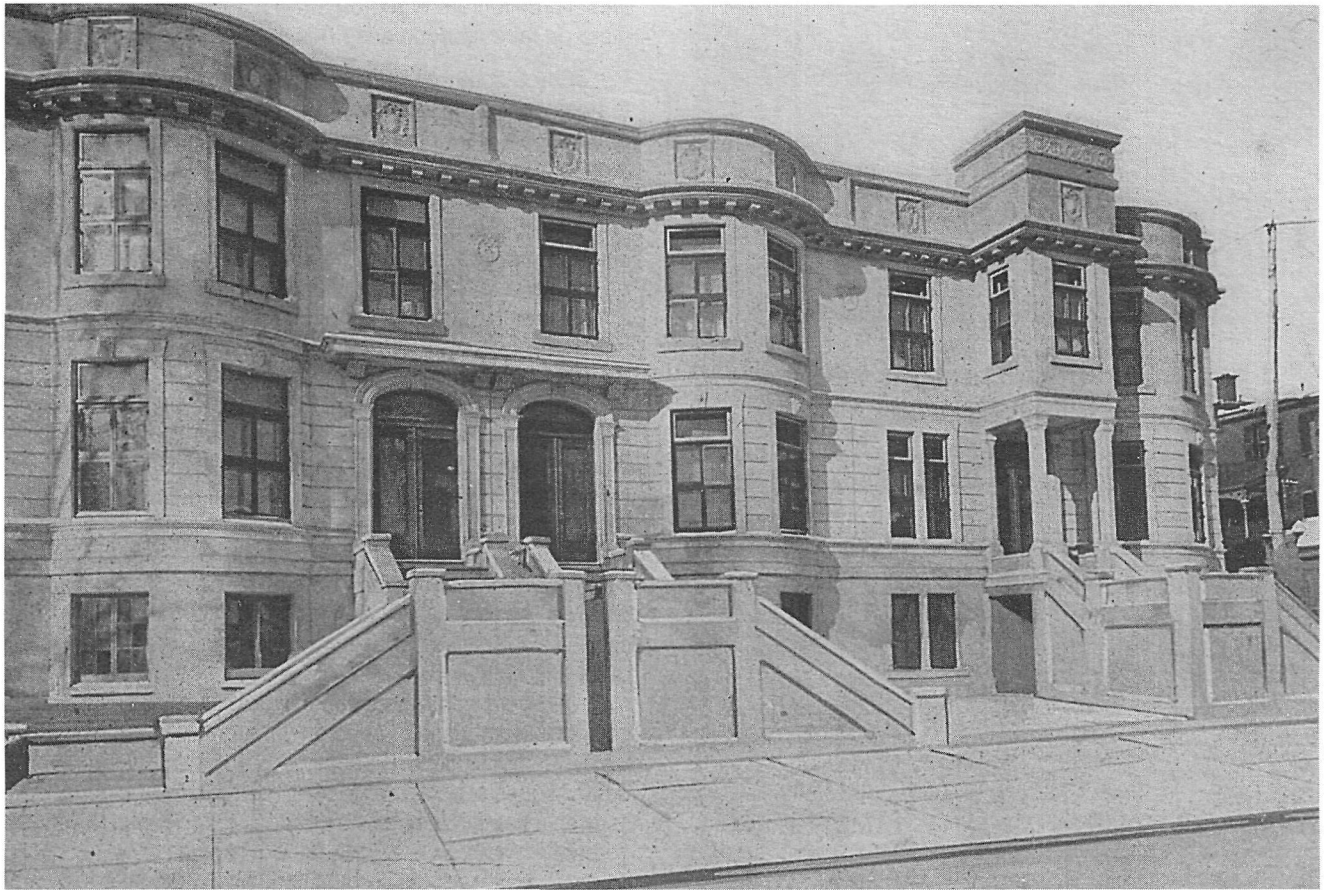
Pour compléter le paysage nord-américain — incluant ce qui se passe à Montréal — des grandes entreprises d'ingénierie spécialisées dans la construction de structures en béton armé, il est nécessaire de s'attarder aux activités d'une autre entreprise: Turner Construction Company, établie en 1902 par C.A.P. Turner, auparavant ingénieur chez Ransome. En 1908, Turner fait breveter un système de dalle plate («*flat slab*») sans poutres et solives dont les portées sont supérieures à celles des systèmes précédents. Le système Turner est aussi nommé «*Mushroom System*» compte tenu de la forme évasée des chapiteaux analogue à celle de la tête d'un champignon<sup>44</sup>. Ce système constructif s'avère très apprécié pour la conception de bâtiments manufacturiers et d'entreposage étant donné qu'il permet de libérer les espaces intérieurs de certains éléments considérés comme encombrants, notamment les poutres et les poutrelles des plafonds que l'on retrouve dans les systèmes de Hennebique, de Ransome et de Kahn. C'est du moins dans ces termes que certains promoteurs du béton armé décrivent l'innovation de Turner:

«The absence of the beams that tend to cut down head room, obstruct light, gather dust, and interfere with the convenient arrangement of the shafting and pulley, goes far to make this for many purposes an ideal form of factory construction»<sup>45</sup>.

Assez rapidement, le système Turner supplante les systèmes Hennebique et Kahn. La structure en béton armé construite selon la méthode de dalle plate devient la plus répandue en Amérique du Nord pour les motifs évoqués ci-haut. En outre, ce système gagne en popularité pour les raisons suivantes: puisque les dalles offrent une portée supérieure, les colonnes sont plus espacées et les plans aisément adaptables aux besoins des éventuels locataires; étant donné que les coffrages utilisés pour les poutres et les solives sont éliminés, les structures sont érigées dans moins de temps et à moindre coût.

À Montréal, le système Turner est rapidement adopté par la firme que dirige dorénavant C.M. Morssen, Atlas Construction Company. D'ailleurs, cette firme d'ingénieurs-entrepreneurs n'hésite pas à en faire la promotion auprès de ces clients comme en témoigne l'inscription imprimée en tête de papiers employés dans leur correspondance: «*Turner Mushroom System of Reinforced Concrete. No Beams, No Vibration, Best Light, Most Economical, Lowest Insurance*»<sup>46</sup>.

Le système Turner est utilisé l'une des premières fois à Montréal lors de la construction de l'usine Timmins de la rue Clark; selon les promoteurs du système, les travaux sont exécutés à la fois rapidement et de manière économique<sup>47</sup>. Plusieurs au-




**Figure 6:** *Maisons Barwick, 1905, avenue Lincoln, Montréal. Atlas Portland Cement Company, Concrete Houses and Cottages, vol. 2. Small Houses, New York, Atlas Portland Cement Company, 1909, p. 119.*

tres bâtiments conçus avec ce type de structure sont érigés dans le secteur mieux connu sous le nom du *Paper Hill*, près des rues Saint-Alexandre et de la Gauchetière, à la jonction du centre des affaires historique et du nouveau centre-ville. Le New Gillette Building, construit en 1911–12 par Atlas Construction Company, offre à ses locataires tous les atouts d'un espace dégagé, très éclairé, salubre, facile d'entretien et d'une solidité à toute épreuve. Qui plus est, ce bâtiment industriel est dessiné par des architectes de Boston, Lockwood, Greene & Company, réputés aux États-Unis pour la conception de grands édifices en béton armé<sup>48</sup>.

L'Unity Building de l'architecte D.J. Spence est aussi un exemple qui associe les vertus de la structure en béton armé aux besoins des occupants de l'édifice, en l'occurrence des imprimeurs. C'est que la vitesse et le poids des presses peuvent entraîner des vibrations que les structures de métal absorbent difficilement et qui dérèglent les équipements. Tout juste situé en face du précédent, le Read Building (1912) se distingue aussi parmi les édifices industriels contemporains par sa

structure de dalle plate entièrement ignifuge. Les années suivantes, plusieurs bâtiments industriels sont construits en ayant recours au système Turner; ce qui tend à démontrer la supériorité de ce dernier sur les autres systèmes. En d'autres termes, on peut dire que les stratégies de promotion utilisées par les entrepreneurs qui utilisent le système Turner, notamment la firme Atlas Construction, s'avèrent une véritable réussite, bien que la popularité de ce système constructif soit aussi redevable à ses qualités réelles.

Le système Turner est aussi utilisé dans des quartiers périphériques. L'usine d'articles de plomberie de Crane Company Ltd., le long du canal de Lachine, est construite en 1919 selon les plans des architectes Brown & Vallance<sup>49</sup> (figure 11). Ceux-ci réalisent un bâtiment dont l'apparence externe ne fait pas de doute sur le type d'ossature: les pilastres en béton indiquent d'une manière claire la localisation des colonnes. À Maison-neuve, la manufacture d'American Can Company est construite par la firme Norcross Brothers (1918) qui se spécialise dans le système de dalle plate et de colonne champignon<sup>50</sup>. À l'instar



**The Adaptability of Concrete  
For Unusual Bridge Requirements**

The LaSalle Bridge, Montreal, represents a type calling for all those qualities which Concrete possesses in marked degree.

It has to be a strong Bridge—to support the heavy machinery required to operate the water-gates of the Canal which it spans.

It has to be durable—to give that permanence and freedom from up-keep which the civic authorities naturally sought to make so important a feature of the Water Works improvements.

It was desirable that it should be decorative—to fit the modern conception of public utilities for a big city.

Having all these requirements in mind, the engineers in charge selected reinforced Concrete for this important undertaking.

The result is a bridge that, besides fulfilling every practical requirement, has a distinct value to the neighborhood in which it is placed, from an artistic standpoint.

Many smaller and simpler bridges call for these same qualities—in still larger bridges the importance of selecting so durable and economical a material as Concrete are even more apparent.

Designed by F. G. Englehn, Toronto.  
Constructed by Fraser Bruce & Co., Limited, Montreal.

**Specify  
CANADA CEMENT  
Uniformly Reliable**

**Canada Cement Company Limited**  
Herald Building - Montreal

Sales Offices at:— Montreal Toronto Winnipeg Calgary

We maintain a Service Department to cooperate in all lines of work for which Concrete is adapted. Our library is comprehensive and is at your disposal at all times without charge.

**Figure 7: Pont LaSalle, 1919, Montréal. Publicité de Canada Cement Company Limited, The Contract Record and Engineering Review, vol. 36, no 3, January 18 1922, p. 22.**

du précédent, ce bâtiment industriel est considéré comme un exemple d'architecture en béton armé de type monolithique. Cela signifie que l'harmonie structurale ne dépend plus uniquement d'un agencement élaboré à partir d'éléments architecturaux mais qu'elle relève plutôt de la masse en béton qui forme un ensemble homogène.

Avec ces immeubles industriels, on est entré dans une nouvelle phase de l'histoire du béton armé. Le débat sur l'épuration des formes de même que sur l'exposition franche du matériau a encouragé les concepteurs à faire des expérimentations sur le plan esthétique. Toutefois, bien que certains architectes et critiques architecturaux aient tenté de promouvoir le développement d'une esthétique propre à l'architecture de béton armé, il reste qu'à Montréal, plusieurs bâtiments en béton armé ont été conçus à partir d'emprunts à la syntaxe de la maçonnerie. Tout en ayant la possibilité d'élaborer un langage architectural dis-

tinct, l'architecture en béton armé a aussi perpétué une manière de faire respectueuse des pratiques passées.

Cet aperçu sommaire du développement des différents systèmes constructifs en béton armé et de leurs principaux promoteurs et utilisateurs nous fournit un certain nombre d'enseignements. D'abord, il existe des filiations entre les ingénieurs et les architectes issus des milieux spécialisés bien qu'il soit difficile d'associer un nom d'architecte ou un nom d'ingénieur à un seul système constructif. La préséance d'un système dépend à la fois des innovations technologiques et des besoins spécifiques des clients. De plus, compte tenu de l'urbanisation accélérée que connaît l'agglomération montréalaise, les perspectives de développement quant à l'usage d'un nouveau matériau apparaissent aux architectes, aux ingénieurs et aux entrepreneurs, encourageantes. Enfin, au-delà des difficultés d'adaptation à la nouvelle culture technique, l'introduction du béton armé marque le renforcement d'une conception particulière de l'environnement urbain. Cette conception traduit en bonne partie les préoccupations des acteurs locaux interpellés par l'aménagement urbain, notamment les gestionnaires publics de l'espace urbain de même que les membres des organisations réformistes. Nous sommes ici en présence d'une image de la ville qui valorise au premier chef la salubrité et la sûreté. Il n'en demeure pas moins que, dans le cas que nous étudions, ce sont les instigateurs du béton armé qui assument, à moyen terme, le succès des représentations qu'ils récupèrent des idées urbanistiques et qu'ils s'emploient à promouvoir. Ces représentations se reflètent bien dans les thèmes du discours promotionnel comme nous allons le voir. Sans compter qu'elles s'inscrivent dans un contexte de vive concurrence entre les matériaux, notamment entre la structure en béton armé et l'ossature métallique.

### *Un matériau aux multiples avantages*

Dans l'ensemble des textes qui présentent les avantages de la construction en béton armé, on retrouve une préoccupation centrale: celle de l'expertise nécessaire à la mise en oeuvre de bâtiments ou d'ouvrages en béton armé. Ce sont en priorité des considérations techniques qui animent le débat relatif à l'introduction du béton armé. Cela est d'autant plus important qu'à Montréal, des difficultés supplémentaires s'ajoutent à l'usage éventuel du nouveau matériau. En effet, les réactions du béton armé aux assauts climatiques sont encore peu documentées. Ce que craignent surtout les acteurs directement concernés par l'emploi du nouveau matériau — et en particulier les gestionnaires publics de l'espace urbain —, c'est l'incompétence de certains entrepreneurs. Par conséquent, on insiste sur la qualité des matières employées, sur les connaissances poussées des ingénieurs (notamment sur l'exactitude des calculs) et enfin, sur une inspection minutieuse du déroulement des travaux. Une fois ces conditions remplies, il appert que le béton armé soit apte à concurrencer avec les autres matériaux structuraux ou avec les autres matériaux de revêtement et tout particulièrement avec l'acier et le *terra cotta*.

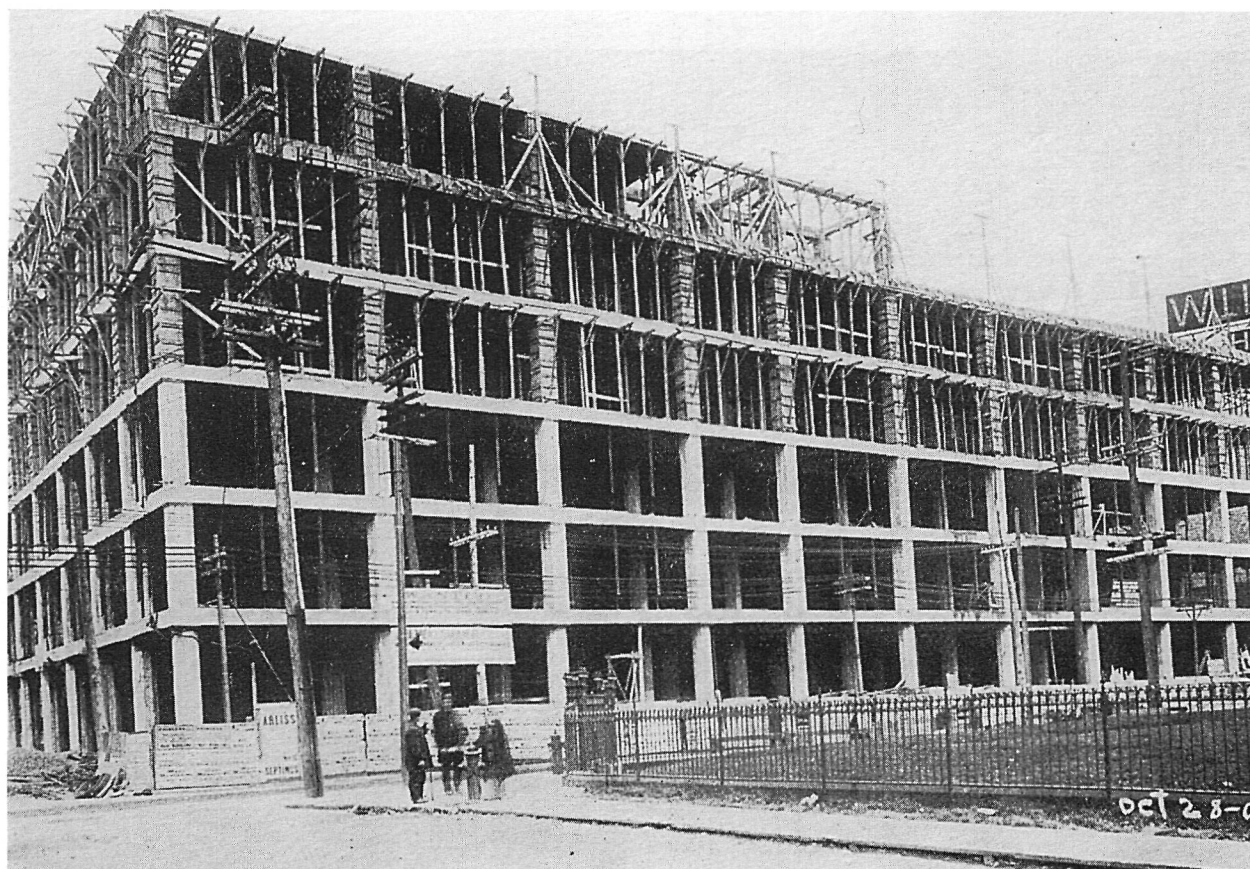
Sans aucun doute, le béton armé suscite une part de curiosité chez les acteurs du milieu de la construction et tout particulièrement chez ceux qui favorisent le développement d'un environnement urbain qui corresponde au standards d'une métropole moderne et prospère. Au sein des idées reçues véhiculées par le discours promotionnel, trois caractéristiques attribuées au béton armé reviennent d'une manière constante: 1) étant à l'épreuve du feu, le béton armé contribue à faire baisser les primes d'assurance; 2) c'est un matériau permanent qui nécessite aucun entretien et qui permet de construire des structures monolithiques; 3) il est hygiénique étant donné qu'il ne pourrit pas, qu'il résiste à la vermine et qu'il procure des vastes espaces intérieurs très bien éclairés et exempts de poussière, voire même de microbes.

### *La crainte des incendies*

(...) «No structure of the future should be built of wood. No structure of the future should contain any wood. The desirabil-

ity of concrete construction has become a matter of dollars and cents. Insurance rates dictate fireproof buildings. Your client's interests demand a fireproof building. Remember — A pleased client means another client»<sup>51</sup>.

L'une des caractéristiques de la vie urbaine nord-américaine depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle est la récurrence des incendies. À plusieurs reprises, les populations urbaines ont subi les effets dévastateurs des grands incendies: pertes de vie, pertes de millions de dollars en propriété, hausse des primes d'assurance, etc. C'est le cas à Montréal où, en 1852, un incendie a détruit plus de 1 000 bâtiments. Sur un plan économique, les incidences de ces sinistres prennent des proportions considérables dans le contexte de la société capitaliste industrielle. Afin de limiter les impacts négatifs de ces désastres, les autorités municipales ont assez rapidement adopté des règlements relatifs aux matériaux permis dans la construction, aux dimensions des édifices, à l'implantation du cadre bâti, de même qu'aux formes des divers éléments architectoniques (toits, murs, etc.).



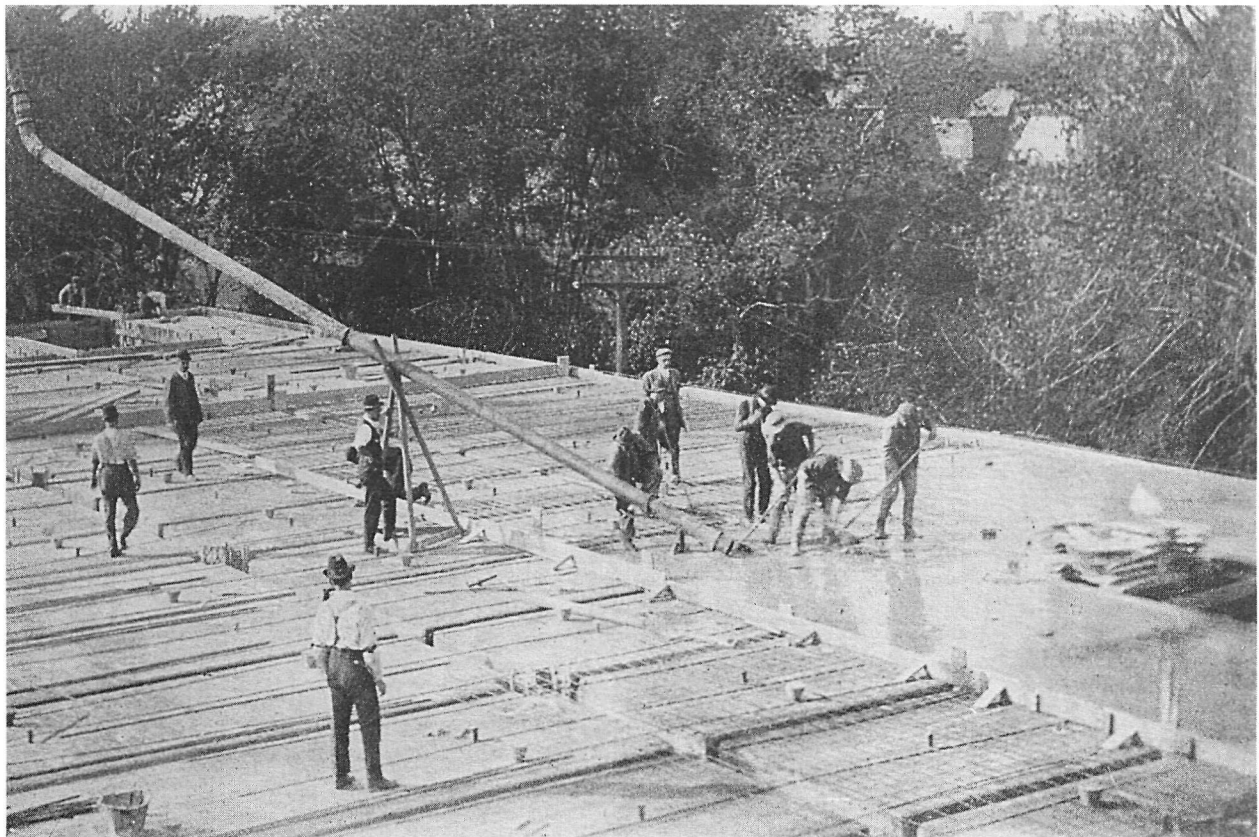
**Figure 8:** *Jacobs Building en cours de construction, 1909, rue Sainte-Catherine, Montréal. Vue montrant l'ossature en voie d'être complétée. «Canada's Largest Concrete Building», Construction, vol. 3, no 4, March 1910, p. 59.*

De plus, au cours des années 1840 et 1850, l'introduction de nouvelles mesures de sûreté publique, la mise sur pied d'un service d'incendie et l'installation de pompes à eau et du télégraphe d'alarme sont toutes des solutions nouvelles à des problèmes anciens. Par ailleurs, malgré la mise en place, depuis plusieurs décennies, de dispositifs technologiques et législatifs, la crainte des incendies demeure fondée au début du XX<sup>e</sup> siècle: aucun matériau ne peut résister à la chaleur intense des grands incendies urbains. Par contre, il est quand même possible d'améliorer la protection du cadre bâti contre le feu. C'est ce que tentent de mettre en évidence les promoteurs du béton armé.

Afin d'encourager les entrepreneurs à utiliser le béton armé, les fabricants de ciment de même que les représentants d'éléments brevetés utilisent sans cesse un argument économique. Apparemment, certaines compagnies d'assurance accordent, aux propriétaires et aux locataires de bâtiments en béton armé, des réductions sur les primes couvrant les marchandises et les bâtiments, pouvant aller jusqu'à 40 % et même 50 % de moins que dans le cas des autres types de construction<sup>52</sup>.

Toutefois, selon les représentants canadiens des usagers de béton et de ciment, les principaux responsables de l'inadaptation du cadre bâti aux menaces des incendies demeurent, en dernière analyse, les autorités municipales. Ce sont elles qui de ce manque de rigueur s'avèrent potentiellement catastrophiques: les incendies ne sont presque jamais confinés à un seul bâtiment et peuvent, en quelques heures, raser des quartiers complets<sup>53</sup>.

Il reste que, malgré les allégations des promoteurs des divers systèmes de construction, plusieurs d'entre eux ne sont pas entièrement réfractaires au feu. Souvent, un raisonnement hypothético-déductif sous-tend la thèse de l'incombustibilité: les constructions en béton armé sont à l'épreuve des incendies puisqu'elles sont constituées de matériaux ignifuges. En fait, il s'agit plutôt de démontrer qu'un matériau résiste mieux qu'un autre au feu que d'en prouver la valeur ignifuge incontestable. Bien que les tests en laboratoire démontrent que le béton armé résiste aux ravages du feu, en situation réelle, les résultats sont très différents. Qui plus est, chaque catastrophe est l'occasion de mesurer les véritables qualités des nouveaux matériaux afin de «tirer des leçons».



**Figure 9:** A.E. Rea Company's Building, 1910, rue Sainte-Catherine, Montréal. Photographie d'état d'avancement des travaux montrant l'équipement et les méthodes de travail. B.T. Nares, «A.E. Rea Company's Building, Montreal», *Construction*, vol. 4, no 9, March 1911, p. 80.

Il est donc clair qu'il existe une forte concurrence entre les différents matériaux et les systèmes soi-disant ignifuges. Selon les promoteurs du béton armé, par rapport à certains matériaux, le béton armé détient des avantages certains. Par exemple, par comparaison avec la *terra cotta*, introduit à Montréal une vingtaine d'années auparavant, ses applications garantissent une protection plus complète:

«Le Terra Cotta a rendu de grands services, et il aura encore son emploi dans les constructions, mais nous prétendons que son emploi est limité aux hourdis de planchers, au revêtement des poutres et des colonnes en acier aux cloisons légères, et au revêtement des murs extérieurs: gros murs. (...) Au contraire, le Béton Armé trouve ses applications dans toutes les parties d'un édifice. Radiers de fondation, piliers, poutres, planchers, voutes (sic), escaliers, toits et cheminées, il offre de plus les avantages d'une construction monolithe, pour ainsi dire sans solution de continuité»<sup>54</sup>.

Il ressort que la qualité ignifuge du matériau répond à un besoin urgent dans les centres urbains. Pour les habitants des grandes villes de même que pour les gestionnaires de l'espace urbain, la peur des incendies est quotidienne. À l'intérieur de cette phobie sociale, le béton offre une valeur sécurisante indéniable. Les promoteurs du béton armé utilisent d'une manière répétitive, voire excessive, cet argument dans leur discours. En fait, l'accent mis sur la valeur ignifuge du béton constitue peut-être le reflet d'une attitude défensive étant donné qu'il n'est pas entièrement vrai que les structures de béton résistent aux incendies.

#### *La permanence et le monolithisme*

«Dupuis Frères construisent en béton pour la permanence»<sup>55</sup>.

Avec le béton armé, l'idée de vouloir construire des structures qui soient à l'abri des forces destructrices constitue un véritable leitmotiv inscrit dans la culture savante des ingénieurs. Le sens de la durabilité accentue des représentations existantes chez les acteurs du milieu de la construction. D'une part, l'ingénieur et l'entrepreneur profitent d'un contrôle accru sur les risques d'effondrement puisque les signes de défaillance sont clairement visibles. Selon toute vraisemblance, une structure en béton armé ne peut pas s'écrouler sans symptômes avant-coureurs<sup>56</sup>. D'autre part, cette capacité de prédiction et de surveillance, apparemment exclusive au béton armé, se double d'une autre dimension sécurisante, à savoir celle de la robustesse fournie par le caractère monolithique de l'ossature.

Quelques années après l'inauguration des bâtiments en béton armé, on cherche à démontrer qu'avec le temps, le matériau se durcit: ce qui contribue à prolonger la longévité des structures. En outre, il ne nécessite aucun entretien, à l'inverse des autres matériaux usuels de construction: laissées à elles-mêmes, les structures en béton armé s'améliorent avec le temps, gagnant en rigidité. Il reste que près d'un siècle après les premières ap-

**KAHN SYSTEM**

**The Scroggie Building, Montreal**  
(Belgo-Canadian Company)

Now in course of construction, according to plans prepared by Mr. D. J. Spence, architect.  
P. Lyall & Sons Construction Co., Ltd., General Contractors.

**L**IKE practically all important structures now in course of erection in Canada, it is being constructed according to the *Kahn System* of reinforced concrete.

It will pay you to investigate why *Kahn System* is used in this and many other prominent buildings in Canada.

**Our Products Include—**

- Kahn Steel Sash,*
- Hy-rib, Rib Metal,*
- Kahn Bars, Rib Bars,*
- Sheet Floretyle,*

*Truss Con. Chemical Products for Waterproofing and Finishing Concrete.*

**Trussed Concrete Steel Co., of Canada, Ltd.**

Head Office and Works - - - Walkerville, Ontario

BRANCHES:— MONTREAL, G. B. Reynolds, Representative, Coristine Bldg.  
TORONTO HALIFAX WINNIPEG CALGARY VANCOUVER

**Figure 10: Scroggie Building, 1912, rue Sainte-Catherine, Montréal. Publicité de Trussed Concrete Steel Co. of Canada, Ltd. Construction, vol. 6, no 4, April 1913, p. 20.**

plications, on commence à voir surgir divers problèmes de conservation et de rénovation. De ce point de vue, on peut dire que la durabilité du nouveau matériau, à l'instar de son incombustibilité, s'est avérée une autre croyance non fondée. Par contre, il reste que certains de ses mérites — qu'on peut mettre en doute — ont été perçus comme de nettes améliorations en ce qui a trait au cadre de vie.

En associant le monolithisme — comme propriété structurelle du béton armé — à l'idée de permanence, les promoteurs du matériau cherchent à valoriser l'agencement systémique des éléments de l'ossature. Ce caractère particulier signifie que, grâce aux tiges de métal qui retiennent la masse de béton, les structures composées de béton armé résistent, contrairement aux structures en maçonnerie traditionnelle construites pièce sur pièce, aux vibrations, aux chocs et aux sols mal nivelés. Cet autre aspect de la pertinence du béton armé comme maté-

riau permanent mérite d'être souligné. Il existe un lien entre la valeur de permanence et le caractère monolithique des édifices en béton armé. On peut parler, en fait, d'une double-continuité, d'un côté, sur un plan temporel (la durabilité des immeubles) et, de l'autre, sur un plan structural (le fonctionnement ininterrompu des éléments structuraux et de revêtement).

### **Hygiène et salubrité**

Il n'est pas nécessaire de décrire en détail l'obsession hygiénique qui a marqué les mouvements urbanistiques et architecturaux dans les milieux urbains et suburbains au tournant du siècle. Par certains côtés, l'usage du béton armé s'inscrit en continuité de cette recherche pour des techniques de construction salubres.

Après avoir prouvé la validité du béton armé auprès des manufacturiers et des gens d'affaires montréalais, ses promoteurs souhaitent que le nouveau matériau devienne de plus en plus répandu dans l'univers domestique. C'est que ses propriétés sont aussi recherchées dans la conception des habitations modernes. Parmi les éléments les plus significatifs de la promotion du béton armé à l'intérieur de l'espace domestique, se retrouve l'affirmation d'une croyance dans le progrès hygiénique. De plus, la recherche d'une maison facile d'entretien, construite rapidement et à peu de frais contribue à rendre légitime l'application du nouveau matériau dans la construction résidentielle.

Dès lors, vendant des milieux de travail sains et productifs, les promoteurs du béton armé n'hésitent pas à transférer ses propriétés à la construction résidentielle. À l'ère de la gestion scientifique et rationnelle des tâches domestiques, les maisons en béton armé apparaissent comme des environnements sains pour des raisons analogues à celles qui en ont fait la popularité pour les autres types de construction: les surfaces lisses des murs extérieurs de même que les ornements simples sont faciles d'entretien; les toits-terrasses fournissent, au besoin, des espaces de vie à l'air libre, exempts de microbes et de bactéries. Sont ainsi éliminés les intérieurs sombres et encombrés d'objets inutiles de même que les plans compliqués et non fonctionnels. Autrement dit, le caractère pratique et standard des formes simples et «logiques» — c'est-à-dire qui manifestent un rapport de pertinence entre l'organisation interne et la masse externe — est mis en valeur par un intérêt accru pour un environnement salubre. Bref, à l'opposé des compositions de l'ère victorienne très souvent surchargées, l'architecture domestique en béton armé se présente comme une solution aux multiples problèmes de salubrité dont l'étude a marqué l'histoire des villes depuis les années 1850.

Selon certains commentateurs de la scène architecturale et technique — architectes, critiques architecturaux et ingénieurs —, l'influence de l'architecture industrielle permet même d'incorporer, dans la conception des résidences, des équipements associés, d'une manière usuelle, aux bâtiments manufacturiers: système d'entreposage du charbon et d'évacuation des déchets, foyers mieux ventilés et faciles d'entretien, cuisines entièrement en béton qui se nettoient au jet d'eau, etc. Voilà une

série d'éléments qui contribuent à la qualité sanitaire du milieu domestique<sup>57</sup>. L'architecture résidentielle en béton armé entretient donc des similarités avec l'architecture industrielle. Certains entrepreneurs ont ainsi tenté de profiter des retombées du succès du béton armé dans la construction industrielle pour en favoriser une diffusion plus large.

Dans cet esprit expérimental, l'inventeur Thomas Edison, alors propriétaire d'une cimenterie, conçoit en 1908 des maisons coulées en béton à partir de moules métalliques standardisés dans le but d'accroître les ventes de ciment<sup>58</sup>. Par la suite, une compagnie d'entrepreneurs états-uniens, American Building Corporation, s'inspire de ses travaux et, tout en l'améliorant, fait breveter le concept de maisons faites entièrement en béton à partir de moules préfabriqués et ré-utilisables. Une firme canadienne établie à Montréal, W.J. Bellingham and Co., en obtient par la suite le droit d'usage<sup>59</sup>. C'est dans des termes tout à fait progressistes qu'elle insiste sur le caractère sécuritaire et économique de ces constructions:

«Monolithic Concrete. A system of construction that produces a fireproof, repair-proof, and a durable dwelling at a surprisingly low cost. — The Concrete House is the house of the future. Our system of construction is the most scientific and economical known of modern science»<sup>60</sup>.

Il n'en demeure pas moins que le béton armé a été, somme toute, peu utilisé dans la construction domestique si on compare, par exemple, à l'engouement dont il a fait l'objet dans l'architecture industrielle, commerciale et institutionnelle. C'est dire que ses agents de promotion n'ont pas réussi à convaincre les entrepreneurs, les architectes et les clients d'adopter le nouveau matériau. Dans le cas de l'architecture domestique, la récupération des thèmes populaires de l'hygiène et de la salubrité n'est pas suffisamment persuasive.

Malgré le succès relatif de certaines stratégies de vente, notamment celles qui visent à transposer les applications du béton d'un domaine à un autre, la récurrence de thématiques exprimées par le discours promotionnel démontre que l'usage du béton armé suscite un intérêt accru. L'utilisation du béton armé correspond simultanément à plusieurs exigences et aspirations tant sur un plan technique, économique, que psychosocial. Probablement plus que tout autre matériau de construction, le béton armé a fourni à ses promoteurs la possibilité de construire une rhétorique dont les thèmes convergeaient avec ceux de la modernité urbaine.

### **Conclusion**

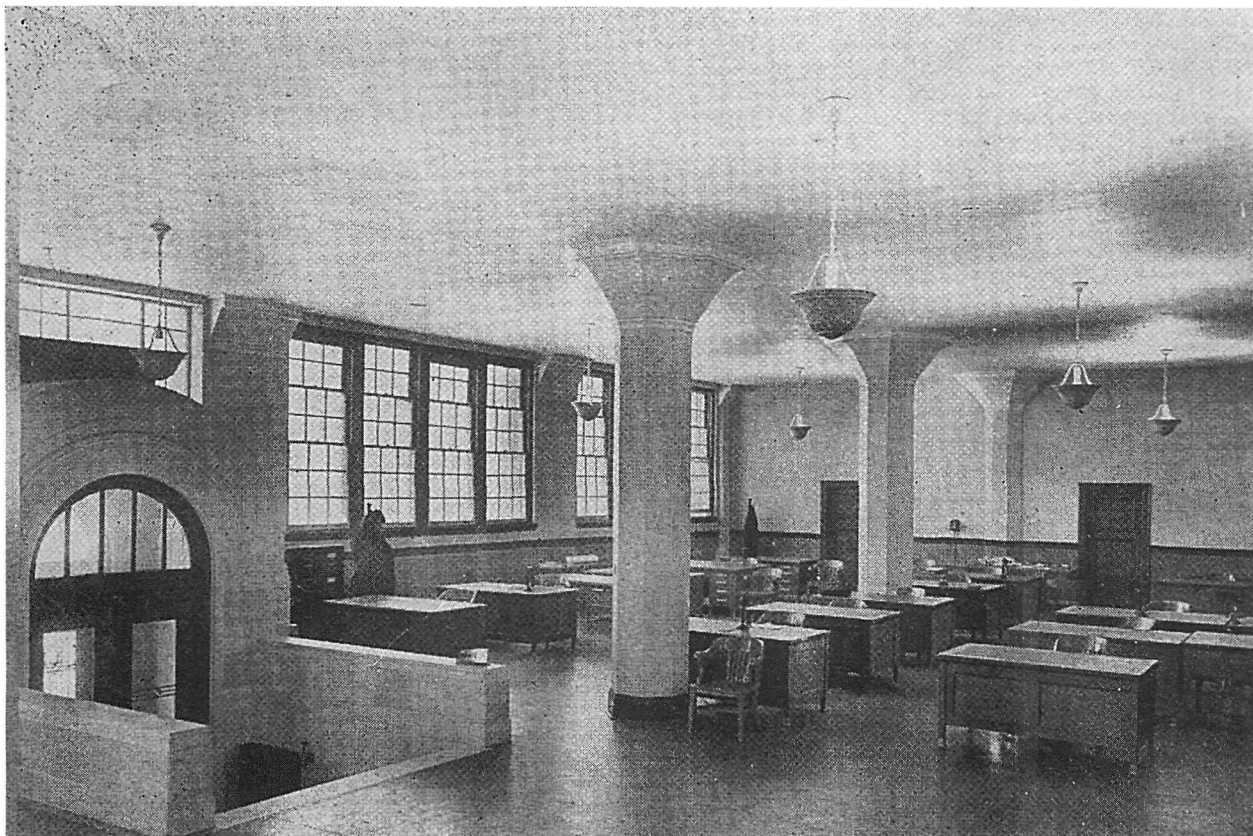
Dans ce texte, nous avons mis en lumière les différentes valeurs exprimées par les principaux agents de promotion d'un nouveau matériau lors de son introduction dans le tissu socio-culturel et technico-économique montréalais. Nous avons aussi vu comment le marché local du béton armé se structure à partir de réseaux personnels et institutionnels dont les liens sont com-

plexes. Le cas du béton armé à Montréal est d'autant plus intéressant, étant donné qu'il est marqué par des influences françaises et états-uniennes.

Nous avons fait ressortir les mécanismes de légitimation qui visent à créer un climat favorable à l'usage du matériau. Ceux-ci ont surtout eu pour fonction de limiter les incertitudes relatives à son emploi. C'est que dans les faits, en ce qui a trait par exemple à la durabilité et à l'incombustibilité, la supériorité de béton armé par rapport à d'autres matériaux n'est pas contestable. Dans un premier temps, le discours promotionnel s'est emparé des craintes et des inquiétudes des citoyens en mettant l'accent sur les notions de sûreté et de solidité afin de déterminer le bien-fondé du nouveau matériau. Dans un second temps, des préoccupations de nature esthétique ont été soulevées. Par contre, comme nous avons pu le constater, si le béton armé est porteur d'une certaine modernité, ce n'est pas dans son application plastique, comme aiment le laisser sous-entendre certains historiens progressistes pour qui l'histoire de l'architecture moderne est une longue marche vers l'épuration des formes<sup>61</sup>. Au contraire, nous avons observé à quelques occasions que

dans l'architecture montréalaise, ce ne sont pas forcément les valeurs formelles associées au béton armé — la simplicité, la régularité, la systématisation et le rationalisme — qui sont affichées comme expression de l'innovation moderniste. Toutefois, les notions modernes de durabilité et de salubrité demeurent omniprésentes dans le discours des défenseurs des bâtiments en béton armé. Autrement dit, certains attributs du béton armé correspondent bien aux conceptions qui favorisent un environnement urbain conforme aux standards des métropoles du XX<sup>e</sup> siècle.

L'image qui traduit peut-être le mieux la réalité du contexte de l'introduction du béton armé à Montréal au début du XX<sup>e</sup> siècle est celle de tendances architecturales diversifiées allant de pair avec des besoins sociaux de plus en plus spécifiques. Cette réalité apparaît clairement dans les divers véhicules promotionnels qui montrent que la modernité urbaine est porteuse de multiples tensions entre, d'un côté, la rationalité scientifique associée aux innovations technologiques et, de l'autre côté, des tendances socioculturelles qui mettent l'accent sur des craintes persistantes.



**Figure 11:** *Intérieur de Crane Limited montrant les bureaux du rez-de-chaussée et le système de colonnes champignons Turner, 1919. «Recent Concrete Buildings», Construction, vol. 13, no 2, February 1920, p. 48.*



**Notes**

- \* Je tiens à remercier le Conseil de recherche en sciences humaines du Canada de son appui financier. Je remercie aussi deux lecteurs anonymes de leurs commentaires.
1. Voir entre autres, à ce sujet, et particulièrement en ce qui a trait au béton armé: R. Banham, *A Concrete Atlantis, U.S. Industrial Building and European Architecture 1900-1925*, Cambridge, The MIT Press, 1986 et P. Collins, *Concrete, the Vision of a New Architecture*, New York, Horizon Press, 1959.
  2. Sur un plan architectural, cette période va de l'adoption des premiers systèmes d'ossature en béton armé jusqu'à l'usage généralisé du matériau au début des années 1920. Pour clore cette période d'introduction, nous avons retenu l'inauguration, en 1922, du Canada Cement Building. Ce bâtiment est représentatif d'une étape majeure dans le processus d'acceptation du matériau puisqu'il est, selon les critiques de l'époque, un exemple architectural accompli qui tire profit de tous les avantages de la construction en béton armé.
  3. Sur un plan méthodologique, les sources documentaires utilisées pour cette analyse sont constituées des périodiques canadiens d'architecture publiés entre 1890 et 1930. Nous avons recensé les articles, les éditoriaux et les publicités qui portent sur le sujet afin d'atteindre les objectifs suivants: 1) dresser un inventaire des bâtiments en béton armé construits à Montréal jusqu'en 1930; 2) retracer les enjeux soulevés par les promoteurs du nouveau matériau dans le milieu architectural; 3) déterminer les modalités de diffusion et les processus de légitimation du béton armé.
  4. P. Collins, *op. cit.*, p. 34.
  5. Par exemple, dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, étant donné qu'il durcit sous l'action de l'eau, on a utilisé au Canada et à Montréal le ciment pour la construction de travaux d'ingénierie notamment l'élargissement du canal de Lachine et l'édification de barrages. Voir à ce sujet les articles suivants: H.F. Greenwood, «Concrete as Made on the Trent Canal», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 5, May 1897, p. 87-89; C. Baillairgé, «Masonry Dams and Retaining Walls in General Concrete Works, etc.», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 15, Part I, January-June 1901, p. 49.
  6. A.G. Tagge, *The Cement Industry in Canada*, Montreal, Privately Published, 1924, p. 12. L'auteur de cet ouvrage, dans lequel nous avons puisé plusieurs informations relatives à l'histoire de l'industrie du ciment au Canada, fut «general manager» de la cimenterie de Hull dans les années 1920 et, en 1927, il devint «chairman» de Canada Cement Company Limited (L. Dubois, *Lafarge Coppée, 150 ans d'industrie*, Paris, Pierre Belfond, 1988, p. 117).
  7. A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 29; T. Ritchie (ed.), *Canada Builds 1867-1967*, Toronto, University of Toronto Press, 1967, p. 233.
  8. Les installations de l'entreprise sont toutefois détruites par le feu en 1900 (A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 30).
  9. A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 29.
  10. A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 46.
  11. Alors qu'en 1889 la totalité du ciment Portland consommé au Canada est importée, en 1923, moins de 1 % du matériau est acheté à l'étranger (A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 12).
  12. «Canada Cement Company's Building, Montreal, an architectural achievement in the use of cement products», *Architectural Forum*, vol. 38, no 1, January 1923, p. 17-19; G.D. Thompson, «The Canada Cement Company's Building», *Construction*, vol. 15, no 9, September 1922, p. 269-273, 277-278.
  13. A.G. Tagge, *op. cit.*, p. 49.
  14. La consommation de ciment passe de 122 402 «barrels» (1 «barrel» équivaut à 156 kg) en 1889 à 7 087 337 «barrels» en 1923 avec une pointe au cours des années 1912-13 (L. Dubois, *op. cit.*, p. 111 et p. 302, note 3).
  15. C.B. Smith, «Cement Testings», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 9, part 1, Jan. to June 1895; part 2, Oct. to Dec. 1895; T. Denis, G.G. Hare and C. Reinhardt, «Experiments on concrete made at McGill University», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 10, Oct. to Dec. 1896, p. 174-177.
  16. C'est également le cas en France où, à la même époque, se déroulent de nombreuses recherches et expérimentations dans le domaine. Les périodiques spécialisés ont largement contribué à la mise en valeur du nouveau matériau. Les plus connues de ces publications sont *Le Ciment*, publiée par les manufacturiers de ciment Portland à partir de 1896 et *Le Béton Armé* qui, à partir de 1898, s'établit comme le principal organe de promotion du système Hennebique (C.D. Elliott, *Technics and Architecture, The Development of Materials and Systems for Buildings*, Cambridge, The MIT Press, 1992, p. 180; C. Simonnet, «The Origins of Reinforced Concrete», *Rassegna, (Reinforced Concrete: Ideologies and Forms from Hennebique to Hilberseimer)*, vol. 14, March 1992, p. 11).
  17. Voir par exemple: «French Method of Construction», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 9, no 12, December 1898, p. 199; «Two paper on reinforced concrete construction», first paper, W. Dunn, «Construction and Strength of Reinforced Concrete», second paper, L.G. Mouchel, «Monolithic Construction in Hennebique Ferro-Concrete», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 17, December 1904, p. 202-204; L. Cloquet, «Reinforced Concrete», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 19, no 224, August 1906; R.H. Hass, «Reinforced Concrete Designing», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 21, April 1908, p. 14-15, 24; I.K. Pond, «Possibilities of concrete as a medium of aesthetic expression», *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 30, no 32, August 9 1916, p. 790-792; T.J. Clark, «Concrete Beautiful», *Construction*, vol. 11, no 7, July 1918, p. 236-238; I.K. Pond, «Concrete, Its Use and Abuse», *Construction*, vol. 14, no 5, May 1920, p. 162-164, 168.
  18. Entre autres, l'ouvrage de l'ingénieur britannique Charles F. Marsh intitulé *Reinforced Concrete* publié une première fois en 1905 à Londres a été populaire auprès des ingénieurs et des architectes canadiens. Dans celui-ci, l'auteur fait une recension fort appréciée des connaissances ainsi que des applications des systèmes constructifs brevetés en béton («Marsh's Reinforced Concrete», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 18, no 207, March 1905, p. 35-36).
  19. P. Gillespie, «The Necessity of Fireproof Construction», *Construction*, vol. 3, no 6, May 1910, p. 74-75.
  20. Pour un aperçu historique du développement des différents systèmes constructifs en béton et en béton armé voir entre autres: R. Banham, *op. cit.*; P. Collins, *op. cit.*; C.W. Condit, «The First Reinforced-Concrete Skyscraper, The Ingalls Building in Cincinnati an its Place in Structural History», *Technology and Culture*, vol. 9, no 1, January 1968, p. 1-33; C.D. Elliott, *op. cit.*; E.L. Ransome and A. Saubrey, *Reinforced Concrete Buildings, A Treatise on the History, Patents Design and Erection of the Principal Parts Entering into a Modern Reinforced Concrete Building*, New York, McGraw-Hill Book Company, 1912; *Rassegna, (Reinforced Concrete: Ideologies and Forms from Hennebique to Hilberseimer)*, vol. 14, March 1992.
  21. Voir entre autres les résultats des expériences d'un ingénieur américain, Thaddeus Hyatt, publiés en 1877 dans un texte intitulé: *An Account of Some Experiments with Portland Cement Concrete Combined with Iron, as a Building Material*.
  22. G. Delhumeau, «Hennebique and Building in Reinforced Concrete around 1900», *Rassegna, (Reinforced Concrete: Ideologies and Forms from Hennebique to Hilberseimer)*, vol. 14, March 1992, p. 15-25.
  23. *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 32, no 33, August 14, 1918, p. 647.
  24. «Canada's Contractors: C.M. Morssen», *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 35, no 52, December 28, 1921, p. 1140.
  25. «Montreal Notes», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 19, no 225, September 1906, p. 137.
  26. *The Canadian Architect and Builder*, vol. 19, no 222, June 1906, p. 89.
  27. C.M. Morssen, «Points of Interest in Connection with some Concrete Buildings Recently Erected In and Around Montreal», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 30, January-June 1916, paper no 379, p. 147-150.

28. «Montreal Notes», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 18, no 210, June 1905, p. 93.
29. The Atlas Portland Cement Company, *Concrete Houses and Cottages*, vol. 2, Small Houses, New York, 1909, p. 119.
30. «F.G. Engholm & Partners», *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 33, no 5, January 29, 1919, p. 57.
31. F.G. Engholm, «Reinforced Concrete Bridges and Their Architectural Treatment», *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 32, no 45, November 6, 1918, p. 880–884; *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 36, no 3, January 18, 1922, p. 22.
32. Sur Ransome voir: Atlas Portland Cement Company, *Reinforced Concrete in Factory Construction*, New York, 1912; R. Banham, *op. cit.*; A.L. Huxtable, «Reinforced Concrete Construction, the Work of Ernest L. Ransome, Engineer, 1884–1911», *Progressive Architecture*, vol. 38, no 9, September 1957, p. 139–142; E.L. Ransome and A. Saubrey, *Reinforced Concrete Building*, New York, McGraw-Hill Book Company, 1912.
33. Se référer à *The Legacy of Albert Kahn*, The Detroit Institute of Art, Detroit, 1970; G. Hildebrand, *Designing for Industry, The Architecture of Albert Kahn*, Cambridge, The MIT Press, 1974; A.L. Huxtable, «Factory of Packard Motor Car Company — 1905, Detroit Michigan», *Progressive Architecture*, vol. 38, no 10, October 1957, p. 121–122 et «Factory for Ford Motor Company — 1909–1914, Highland Park, Michigan», *Progressive Architecture*, vol. 38, no 11, November 1957, p. 181–182.
34. *Lovell's Montreal Directory*, 1906, p. 1602.
35. C.W. Condit, *op. cit.*, p. 12.
36. C.W. Condit, *op. cit.*; A.O. Elzner, «The First Concrete Skyscraper», *Architectural Record*, vol. 15, no 6, June 1904, p. 531–544; «A Fifteen-Storey Concrete Building», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 16, no 186, June 1903, p. 110.
37. C.W. Condit, *op. cit.*, p. 26; T. Booream, «Architectural Expression in a New Material, Practical and Ethical Problems of Design in Reinforced Concrete», *The Architectural Record*, vol. 22, no 4, April 1908, p. 248–268.
38. E. Brown, «Test of Reinforced Concrete Beams», *Transactions of the Canadian Society of Civil Engineers*, vol. 22, October–December 1908, p. 245–263.
39. Malgré sa popularité plutôt courte, le système Kahn a été utilisé au Canada lors de la construction de grands édifices notamment l'édifice parlementaire à Régina en Saskatchewan construit entre 1908 et 1911 selon les plans des architectes E. et W.S. Maxwell (P. Gillespie, «Reinforced Concrete, its Advantages and Limitations», *Construction*, vol. 4, no 4, March 1911, p. 51–69). En ce qui a trait au système Ransome, peu de traces sont laissées de son emploi.
40. «Canada's Largest Concrete Building», *Construction*, vol. 3, no 4, March 1910, p. 57–66.
41. B.T. Nares, «The A.E. Rea Company's Building, Montreal», *Construction*, vol. 4, no 9, August 1911, p. 77–82, 84.
42. Communauté urbaine de Montréal, *Répertoire d'architecture traditionnelle sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Les magasins, les cinémas*, Montréal, CUM, Service de la planification du territoire, 1985, p. 182.
43. «New Scroggie store to open next week», *The Montreal Daily Mail*, 13 November, 1913.
44. L'ingénieur suisse Robert Maillart a également mis au point, entre 1908 et 1909, un système de colonne champignon et de dalle plate semblable à celui de Turner. Voir: D.O. Billington, *Robert Maillart and the Art of Reinforced Concrete*, Cambridge, The MIT Press, 1990.
45. The Atlas Portland Cement Company, *op. cit.*, 1912, p. 87.
46. The Atlas Construction Company, Limited, entête de lettre, 1912.
47. *The Real Estate Record*, vol. 23, no 7, July 1910, p. 175–176.
48. Gillette Safety-Razor Co. of Canada, *The Ideal Location for your Canadian Factory or Warehouse is the New Gillette Building*, 1912; R. Banham, *op. cit.*, p. 31.
49. «Recent Concrete Building, Factory of Crane Limited, Montreal», *Construction*, vol. 13, no 2, February 1920, p. 47.
50. «Construction features Maisonneuve factory», *The Contract Record and Engineering Review*, vol. 32, no 16, April 17 1918, p. 316.
51. Citation tirée d'une publicité pour Trussed Concrete-Steel Company of Canada, Limited, *Construction*, vol. 4, no 4, March 1911, p. 8.
52. «Reinforced Concrete Building», *Construction*, vol. 5, no 1, December 1911, p. 76.
53. P. Gillespie, «The Necessity of Fireproof Construction», *Construction*, vol. 3, no 6, May 1910, p. 75.
54. A. Loignon, «Le béton armé et le terra cotta», *Bulletin de la Chambre de Commerce du District de Montréal*, vol. 6, no 4, juillet 1904, p. 37.
55. Publicité pour Canada Cement Co. Ltd., *Bulletin de la Chambre de Commerce du District de Montréal*, vol. 25, décembre 1924, p. 7.
56. L.G. Mouchel, «Monolithic Construction in Hennebique Ferro-Concrete», *The Canadian Architect and Builder*, vol. 17, December 1904, p. 203.
57. M.D. Morrill, «Inexpensive Homes of Reinforced Concrete», *Construction*, vol. 3, no 7, June 1910, p. 75–80.
58. C.D. Elliott, *op. cit.*, p. 178–179.
59. «The All-Concrete House», *Construction*, vol. 4, no 3, February 1911, p. 92.
60. Publicité pour la W.J. Bellingham Co., *Construction*, vol. 4, no 4, March 1911, p. 38–39.
61. Par exemple: R. Banham, *op. cit.* et S. Giedion, *Espace, Temps, Architecture*, Bruxelles, La Connaissance, 1968.