

Évaluation environnementale de systèmes de construction de cloisons résidentielles : réflexions sur l'adaptabilité et la flexibilité.

Par Mario Patenaude

Le concept de développement durable touche l'industrie de la construction en introduisant de nouvelles préoccupations environnementales. Plusieurs approches de conception, telle que l'écoconstruction, ainsi que certains outils, dont le système de certification LEED®, ont été développés pour faire face à cette situation. Ce projet de recherche s'intéresse au phénomène de la rénovation qui engendre l'adaptation de l'environnement bâti aux besoins de l'usager. Pour améliorer le profil environnemental de l'industrie de la construction/rénovation, l'hypothèse est posée que l'intégration des critères d'adaptabilité et de flexibilité au niveau du logement aurait pour effet d'améliorer l'adéquation entre les besoins des occupants et les nouvelles considérations reliées à l'environnement. Les besoins des occupants, qui sont en évolution constante, peuvent se traduire par un changement au niveau de la situation familiale (mariage, divorce, naissance, vieillissement, etc.) ou sont en lien avec l'innovation technologique (intégration de nouvelles technologies, modernisation, mise à jour, etc.). Tous ces changements potentiels sont au cœur de la problématique spatiale résidentielle et peuvent nécessiter un recours à la rénovation ou mener au déménagement¹.

Impacts environnementaux et économiques

Le domaine de la construction/rénovation engendre des répercussions environnementales et économiques. D'un point de vue environnemental, l'industrie de la construction contribue à 15% des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau international². De plus, les bâtiments résidentiels et commerciaux canadiens consomment 30% de l'énergie, ce qui en fait un des secteurs émettant le plus de GES en Amérique du Nord³. On soutient aussi que le bâtiment occasionne une pollution égale à celle des transports routiers⁴. De plus, au Canada, près du tiers des 20 millions de tonnes de déchets solides introduits annuellement dans les flux de déchets municipaux sont produits par les activités de construction, de rénovation et de démolition (CRD)⁵. À l'échelle du Québec, RECYC-QUÉBEC soutient qu'en 2008, « le secteur de la CRD a généré 4,57 millions de tonnes (Mt) de débris et de matériaux résiduels, ce qui représente 35 % des matières résiduelles générées cette année-la dans la province »⁶. Au niveau économique, la construction résidentielle, qui regroupe la construction neuve et la rénovation, représente un marché important au Canada⁷. Depuis les années 70, on note une augmentation des activités de rénovation, représentant maintenant environ la moitié de toutes les dépenses reliées à la

¹ SCHL (2009). *Rapport sur la rénovation et l'achat de logements*, Canada, SCHL, 12 p.

² Baumert, Kevin A., Timothy Kerzog & Jonathan Pershing (2005), *Navigating the Numbers*. Washington, World Resources Institute, 122 p. http://pdf.wri.org/navigating_numbers.pdf, consulté le 5 décembre 2007.

³ CEC (2008). *Greenbuilding in North America: opportunities and challenges*, Montréal, Communications Department of the CEC Secretariat, 75 p.

⁴ Campredon, Jean-Pierre, Éric Martin et Daniel Croci (2001). *Habiter autrement: regards sur une architecture environnementale*, Aix-en-Provence, Edisud, 95 p.

⁵ TPSGC (2000). *Guide pour une construction et une rénovation respectueuses de l'environnement* : http://www.solutions.ca/Knowledge_Bank/Documents/Guide_D%C3%A9tail%C3%A9_-_F.PDFH, consulté le 28 septembre 2009.

⁶ RECYC-QUÉBEC (2009). *Fiche d'information: Les résidus de construction, de rénovation et de démolition*, Québec, p.1, <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/Upload/Publications/Fiche-crd.pdf>.

⁷ CST (2003). *Avis : Bâtir et innover – Tendances et défis dans le secteur du bâtiment*, Gouvernement du Québec, Québec, 268 p. <http://www.cst.gouv.qc.ca/IMG/pdf/CSTBatirInnover.pdf>, consulté le 6 juillet 2010.

construction résidentielle⁸. En 2009, dans les dix plus grands centres urbains du Canada, 2,1 millions de ménages ont procédé à des rénovations, soit un marché de 25,8 milliards de dollars⁹. De plus, l'analyse du phénomène du déménagement démontre qu'en 2008, plus de la moitié des ménages propriétaires ont opté pour un logement plus spacieux. Ce qui concorde avec les motivations des usagers qui considèrent le manque d'espace comme un facteur déterminant dans la décision de déménager¹⁰.

Adaptabilité et flexibilité

Ce portrait global de l'industrie de la construction et de la rénovation démontre clairement l'importance économique que représentent ces secteurs d'activités et l'ampleur des impacts environnementaux qu'ils génèrent. Par contre, les procédés de construction traditionnels ne permettent pas de répondre au changement. Dans le paradigme du développement durable, cette problématique doit être abordée de façon systémique afin de mener à la construction de bâtiments qui intègrent des critères de flexibilité et d'adaptabilité. Cette approche permettrait au bâtiment de générer moins de déchets et moins d'impacts sur l'environnement et ce, sur tout son cycle de vie. L'adaptabilité se définit comme un concept plus générique qui implique de prévoir le changement à court ou à moyen terme. La flexibilité, quant à elle, est un concept plus souple qui implique un mécanisme permettant le changement à court terme. Ces deux concepts se basent sur le fait qu'un processus de mise à jour s'amorce inévitablement dès l'occupation d'un lieu et requiert une réorganisation spatiale ou fonctionnelle afin d'adapter l'espace résidentiel de ceux qui ne désirent pas déménager¹¹.

Stratégies et approches de design

Les stratégies d'adaptabilité/flexibilité résidentielles peuvent prendre plusieurs formes : la manipulation des volumes (combinaison des étages ou des espaces contigus), l'aménagement spatial/divisions (aménagement d'un espace pouvant accommoder des usages différents) et, finalement, la manipulation des composantes (permettre un accès facile aux composantes à l'intérieur des murs pour faciliter la réparation ou la mise à jour)¹². Au niveau conceptuel, il est également possible d'avoir recours à différentes approches de design qui sont susceptibles de contribuer à réduire la durée et le coût des rénovations ou des mises à jour qui seront exécutées ultérieurement au niveau du bâtiment : l'approche de séparation (séparation physique des systèmes et des sous-systèmes majeurs du bâtiment pour faciliter les interventions), l'approche de préfabrication (préfabrication des composantes principales augmentant la facilité de remplacement) et l'approche de « surperformance » (conception qui octroie des capacités plus grandes que nécessaire, de façon à pouvoir permettre la mise à jour sans nécessiter de remplacement)¹³.

Cloisons et écoconstruction

Dans un contexte d'écoconstruction, la façon actuelle de construire les cloisons intérieures perdure dans un format qui est désormais révolu. L'aspect rigide et hermétique de la combinaison du bois et du gypse (ou de l'acier et du gypse) ne fournit aucune flexibilité. Cette situation mène trop souvent à une démolition systématique lors des rénovations,

⁸ SCHL (2003). Analyse documentaire des tendances socioéconomiques influant sur les marchés de l'habitation et de la consommation, Canada, SCHL, 130 p.

⁹ SCHL (2010). *Rapport sur la rénovation et l'achat de logements*, Canada, SCHL, 12 p.

¹⁰ SCHL (2009). *Rapport sur la rénovation et l'achat de logements*, Canada, SCHL, 12 p.

¹¹ Teasdale, Pierre (1999). *Logements adaptables à prix abordables*, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Canada, 66 p.

¹² Kendal, Stephen & Jonathan Teicher (2000). *Residential Open Building*, New York, E & FN Spon, 301 p.

¹³ Slaughter, E. Sarah (2001). "Design strategies to increase building flexibility". *Building Research & Information*, vol. 29, no. 3, pp. 208-217.

reléguant ainsi des débris hétérogènes directement aux rebuts. Pour pallier à ce type de situation, il est possible d'identifier quelques avenues d'intervention qui permettent l'intégration des concepts d'adaptabilité/flexibilité. L'exemple le plus éloquent s'établit justement au niveau de la division de l'espace. En effet, il existe trois catégories de systèmes de cloisons adaptables, soit la cloison mobile, la cloison amovible et la cloison démontable¹⁴. Leur intégration permet ainsi de moduler l'espace selon les besoins et les usages.

Validation et résultats

Finalement, pour valider l'hypothèse de départ, il a été choisi d'analyser la construction de cloison traditionnelle à ossature de bois, la construction à ossature d'acier galvanisé et une proposition de construction de cloison à ossature d'aluminium (réalisée au niveau du baccalauréat en design industriel) qui intègre des caractéristiques de flexibilité et d'adaptabilité. En utilisant l'analyse du cycle de vie simplifiée (ACVS), une méthode systématique, exhaustive et normalisée, nous avons dressé le profil environnemental de chacun des systèmes de construction. Cette démarche a mené à des résultats probants. La construction à ossature d'aluminium est le seul système qui permet un démontage facile, une réutilisation des composantes et un recyclage en fin de vie. Par contre, les constats qui découlent des analyses environnementales montrent que malgré l'intégration de caractéristiques d'adaptabilité et de flexibilité, le choix des matériaux et les procédés de fabrication inhérents à la proposition de cloison à ossature d'aluminium ne lui procurent pas un profil environnemental optimal. Cependant, ses caractéristiques permettent d'augmenter considérablement la durée de vie des composantes puisqu'elles peuvent être utilisées à de multiples reprises et, par extension, ce système constructif permet de diminuer la production de déchets lors des rénovations. On peut alors supposer qu'il y aura des avantages, du point de vue environnemental, à utiliser ce type de cloison puisque son adaptabilité et sa flexibilité permettent d'amortir les impacts et ce, sur plusieurs cycles de vie.

En somme, l'ensemble des informations recueillies au cours de ce projet de recherche sur les concepts d'adaptabilité et de flexibilité démontrent l'importance d'intégrer ces notions dans la conception actuelle des bâtiments. Il est vraiment ironique de réaliser que notre époque, qui se proclame dynamique, évolutive et individualiste, ait produit une architecture trop rigide dans son organisation, donc incapable de gérer la dimension temporelle¹⁵.

Note sur l'auteur

Mario Patenaude est designer d'intérieur/chargé de projet depuis plusieurs années et détenteur d'un baccalauréat en design industriel (2008) et d'une maîtrise en aménagement (2010) de l'Université de Montréal. Il est récipiendaire de la bourse d'études supérieures J. A. Bombardier du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et de la bourse d'études supérieures RECYC-QUÉBEC pour ses travaux de recherche traitant de l'impact environnemental de la construction et de la rénovation résidentielles. Il est présentement inscrit au doctorat en Aménagement de l'Université de Montréal.

¹⁴ Friedman, Avi (2002). *The adaptable house*, New York, McGraw Hill, 271 p.

¹⁵ Habraken, John N. (2005). "Change and the distribution of design" dans LEUPEN, Bernard, R. Heijne et J. van Zwol. *Time-based architecture*, Rotterdam, 010 Publishers, pp. 22-28.