

Les murs préfabriqués font peau verte

Les architectes ont été nombreux à travers les époques à pousser pour une plus grande mécanisation de la construction. Habitat 67, construit lors de l'Exposition universelle de Montréal en 1967, se voulait un prototype d'habitation qui n'a malheureusement pas eu de suite. Encore aujourd'hui, hormis les fabricants de maisons modulaires bien connus tels Bonneville, force est de constater que la préfabrication tarde à s'imposer dans le secteur résidentiel au Québec. Pourtant, l'offre des murs usinés plus écologiques ne cesse de s'élargir. Tour d'horizon.

Mario Jodoin rêvait d'une maison super écologique. « Je la voulais très performante sur le plan énergétique, sans entretien, et durable », relate ce résidant de Lanthier, dans les Laurentides. Il a d'abord pensé aux ballots de paille ou à la technique des *earth bags* (sacs de sable), mais il a vite déchanté en se renseignant sur ces méthodes d'autoconstruction. « La paille s'affaisse avec le temps et est sensible à l'humidité sur le chantier, tandis que les sacs de sable ne sont pas assez isolants pour notre climat. »

Finalement, il a choisi des panneaux isolants structuraux (PIS) fabriqués en Abitibi par la compagnie Les Compagnons de charpente. Ces panneaux [R-26,5] sont constitués d'une âme de polystyrène expansé placée entre deux couches de panneaux de copeaux orientés (mieux connus sous l'acronyme anglais OSB, pour *Oriented Strand Board*). La maison fut érigée par l'artisan Martin Saint-Pierre de la Charpenterie de l'été indien, de Labelle. « L'hiver dernier, raconte Mario Jodoin, même si la



© MARIO JODOIN/FWEDESIGN.COM

maison gardait moins bien la chaleur parce que nous n'avions pas encore posé le plancher de béton (1 ½ po) et de céramique (½ po), nous avons chauffé uniquement avec sept cordes de bois, dans un *kachelofen*. Construit par le maçon Jean-David Morneau de la coopérative de travail L'esprit du lieu, de Vald David, ce petit foyer de masse autrichien est installé au sous-sol et comprend une deuxième boîte à feu au rez-de-chaussée. » Dotée de fenêtres de fibre de verre, la maison a une superficie de seulement 2 100 pi² répartis sur deux étages et le sous-sol. « Il y a trois convecteurs dans la maison, confie Mario, mais j'ai fermé le disjoncteur du panneau électrique ! »

Près d'une maison unifamiliale sur cinq

Présentée depuis plusieurs décennies comme l'habitation de l'avenir, la maison usinée ne représente toujours que 12 % du marché résidentiel québécois, mais tout de même 22 % des constructions unifamiliales, selon Yves Côté, coordonnateur de la Société québécoise des manufacturiers d'habitations. « Les chiffres fluctuent beaucoup d'une année à l'autre, au hasard des gros contrats, mais nos membres ont collectivement un chiffre d'affaires annuel d'environ un demi-milliard de dollars », note-t-il. Selon lui, les entrepreneurs et les consommateurs ont plus que jamais intérêt à se servir de murs en panneaux dans leurs maisons. « Les produits de nos membres sont tous certifiés Novoclimat; dans la plupart des cas, ils satisfont donc déjà aux exigences du prochain Code de construction du Québec [murs R-24,5], ce qui permettra aux entrepreneurs de s'y adapter plus rapidement. »

La possibilité de rendre une architecture de qualité accessible à un plus grand segment de la population a fait du professeur Roger-Bruno Richard un champion des maisons usinées. Toutefois, quand il parle de l'industrie québécoise de l'habitation, l'ancien directeur de l'École d'architecture de l'Université de Montréal n'y va pas par quatre chemins : « Là où certains secteurs en sont à l'ère postindustrielle, la construction en reste à l'ère artisanale », déplore cet architecte qui a inventé plusieurs systèmes de construction industrialisés et qui enseigne le sujet aux étudiants de la maîtrise en aménagement. « Les promoteurs et constructeurs prennent des risques financiers, ils ne veulent pas prendre de risques techniques en plus. Quant aux concepteurs, ils craignent [à tort] une perte de créativité. »

Ces derniers devraient pourtant reconnaître les nombreux avantages des panneaux usinés. Ils sont fabriqués à l'abri des intempéries, en usine où il est plus facile de contrôler la main-d'œuvre



© MARIO JODOIN/F1WEBDESIGN.COM

et les matériaux. Théoriquement, ce type de fabrication devrait donner un meilleur produit, plus étanche et plus éconergétique. La production en usine permet aussi une meilleure gestion des matières résiduelles. Par ailleurs, la capacité de production est plus élevée que sur un chantier ce qui entraîne des économies d'échelle. L'érection d'une maison en PIS se fait aussi beaucoup plus rapidement. Ceci s'avère un avantage notable dans les zones sinistrées où la reconstruction doit être effectuée rapidement ou encore dans les zones éloignées ou difficiles d'accès où les matériaux sont moins facilement disponibles.

Les PIS ont l'avantage d'offrir en une seule pièce la structure, l'isolation et l'étanchéité à l'air. Ces panneaux peuvent être utilisés aussi bien pour les murs, que pour les planchers et les toits. Une habitation avec des PIS requiert également moins de bois qu'une construction à ossature courante. Comme les maisons usinées doivent résister aux risques du transport, elles sont généralement conçues pour être plus résistantes que les maisons avec murs de colombages traditionnels, ce qui en fait un excellent choix dans les zones exposées aux ouragans ou aux secousses sismiques. Le gouvernement des États-Unis recommande d'ailleurs l'utilisation des maisons usinées dans de telles zones. Au Japon, la maison usinée est surtout construite par des divisions de grands conglomérats comme Toyota, Panasonic et Sanyo; en Chine, des agences gouvernementales comme la Hong Kong Housing Authority l'utilisent pour le logement abordable en hauteur. La technologie des PIS a évolué à un point tel qu'en 2010, le fabricant britannique Cowley Timberwork a mis sur le marché des panneaux usinés incurvés, et la firme Earthcore, du Colorado, a décidé de commercialiser des arches usinées.

Lors d'un séminaire sur les systèmes industrialisés organisé par le magazine québécois *Formes* en août dernier, les conférenciers ont conclu que la préfabrication deviendrait inévitable dans la construction étant donné la rareté grandissante de la main-d'œuvre de qualité, la demande croissante pour un produit de qualité et les pressions reliées au développement durable. « Le hic, c'est comment et quand nous allons y parvenir », dit Roger-Bruno Richard.

Les produits se multiplient

Un tour d'horizon des PIS fabriqués au Québec démontre l'ingéniosité des entreprises d'ici et leur sensibilité envers l'environnement.

Chez Maison Laprise, par exemple, on a opté pour l'usage du contreplaqué car il s'avère trois fois moins dommageable pour l'environnement que l'OSB, selon le logiciel d'analyse du cycle de vie BEES

(Building for Environmental and Economic Sustainability). Par ailleurs, la coupe de mur développée par l'entreprise utilise du polystyrène expansé (PSE), un isolant recyclable et souvent recyclé postconsommation, de même qu'une ossature originale sans ponts thermiques.

Pour sa part, Maison Alouette a lancé la division *Murs ÉcoTerra* en s'appuyant sur l'expérience acquise lors de la construction de sa maison *ÉcoTerra* à consommation nette zéro d'énergie. Cette entreprise fabrique ses produits à contresens en quelque sorte. On assemble d'abord l'ossature de bois, puis les murs sont précâblés et recouverts de panneaux de gypse. C'est alors qu'un isolant de polyuréthane (d'une épaisseur minimale de 3 ½ po) est giclé dans les cavités. Avant de poser le revêtement extérieur, on applique finalement sur la même surface extérieure un isolant rigide en PSE pour éliminer tout pont thermique. Les fourrures et les fenêtres sont aussi installées en usine.

Maison Alouette utilise le PSE de marque *Neopor*, de BASF. Ce styromousse de nouvelle génération est gris car il comprend des flocons de graphite réfléchissant la chaleur vers l'intérieur en hiver et vers l'extérieur en été. Selon BASF, ce produit isole autant qu'un PSE classique, mais sa fabrication requiert 50 % moins de matériaux. Le fabricant allemand ajoute que dix litres de pétrole brut sont requis pour fabriquer un panneau de *Neopor* qui permettra d'économiser environ 1 200 litres de mazout en 50 ans, l'équivalent de 24 litres par année. De plus, ce panneau « respire » en laissant l'humidité s'échapper vers l'extérieur.

Les *Murs ÉcoTerra* affichent une valeur isolante d'au moins R-30. Assemblés selon les exigences du fabricant, ils confèrent à la maison une étanchéité supérieure (moins d'un changement d'air à l'heure à une pression de 50 pascals). Il n'y a aucun mouvement d'air dans la cavité murale, les boîtes électriques étant complètement enchâssées dans le polyuréthane. →



Le professeur d'architecture
Roger-Bruno Richard.

Comme le pare-air est constitué d'uréthane rigide, il n'est pas à risque d'être perforé ou endommagé, comme c'est le cas d'un pare-air/vapeur en film de polyéthylène scellé.

Moins de déboisement

Le promoteur Alain Chagnon a essayé plusieurs méthodes de construction avant de choisir des panneaux usinés dans le cas du Vertendre, son développement domiciliaire construit à Eastman dans les Cantons-de-l'Est. « Il y avait moins de pertes de matériaux et c'était plus rapide, dit-il. Nous avons déjà travaillé de façon traditionnelle, mais cela demande une surveillance plus étroite pour atteindre le même niveau de qualité que celle de la maison préfabriquée. Il y a aussi beaucoup plus de corrections à faire. Quant aux maisons usinées modulaires, il aurait fallu déboiser pour permettre au gros camion et à la grue de passer. »

Pour le Vertendre, qui comprend la première maison certifiée LEED platine au pays, Alain Chagnon a choisi des panneaux de marque *Révolution Concept*. Ce produit se distingue par sa mousse de polyuréthane semi-rigide à cellules ouvertes (R-3,8 par pouce d'épaisseur). Cette mousse est injectée à l'eau, donc sans agent de gonflement contribuant aux changements climatiques, comme c'est le cas de l'hydrofluorocarbure (HFC) utilisé dans le polyuréthane traditionnel rigide à cellules fermées (R-6/po).

« Nous calculons et contrôlons avec précision le montant d'isolant injecté dans les cavités »,

D'hier à aujourd'hui

À la faveur des préoccupations environnementales, les constructeurs revisitent aussi quelques classiques.

Un fabricant de maisons

pièce sur pièce, dont rêvent bien des vacanciers, s'est tourné vers la construction en panneaux afin d'améliorer ce produit à de nombreux égards. L'entreprise Timber Block, de Mascouche, utilise ainsi 30 arbres de moins par maison que pour la construction d'une maison de pièces traditionnelle, et ses habitations possèdent un niveau d'isolation murale de R-30 qui est supérieur aux exigences du programme Novoclimat (R-24,5). Ses panneaux finis de pin blanc sont isolés au polyuréthane haute densité. Ces différents matériaux sont liés sous haute pression sans urée formol, et les panneaux sont teints en usine avec des produits à faibles émissions de composés organiques volatils (COV). Les maisons Timber Block sont désormais exportées en Europe et aux États-Unis.



© TIMBERBLOCK.COM

Des murs R-46

Prestige Panel Solutions offre des panneaux en polyisocyanurate, un dérivé du polyuréthane qui procure un facteur isolant plus élevé, une meilleure stabilité dimensionnelle ainsi qu'une plus grande résistance à la compression et au feu. Leur façade peut être recouverte de panneaux de copeaux orientés (résistance thermique murale : R-22 à R-46), de contreplaqué (R-22 à R-46), de fibrociment (R-22 à R-38) ou d'oxyde de magnésium (R-22 à R-38). Les panneaux peuvent être coupés sur le chantier; ils s'emboîtent et les joints sont scellés à l'uréthane, ce qui les rend très étanches à l'air.

explique Claude Jamel de Global habitation, concepteur des panneaux *Révolution Concept* conjointement avec l'entreprise Concept Mat. « Une trop grande quantité d'uréthane nuit à l'isolation acoustique. Nous ajoutons un panneau de PSE avec une membrane pare-air intégrée pour éliminer les ponts thermiques et les infiltrations d'air. L'humidité contenue dans les murs peut tout de même s'évaporer, réduisant ainsi les risques de détérioration de la structure et de moisissures. Nous n'avons rien changé à la structure du mur, mais notre bois est certifié FSC (Forest Stewardship Council, programme de foresterie durable indépendant) et nous nous approvisionnons dans un rayon de 800 km. »

Ces murs sont environ 5 % plus dispendieux que des murs traditionnels, affirme Alain Chagnon. « Il y a moins de profit pour le constructeur qui vend moins d'heures sur le chantier et plus de profit pour le fabricant des murs. » Toutefois, il considère que le consommateur fait une abonne affaire : « La construction de la structure et du toit se fait en deux jours, l'insonorisation est supérieure et le risque d'erreur est diminué, dit-il. L'important est d'avoir une équipe qualifiée qui a été formée pour poser ce type de murs. L'embauche d'un constructeur qui n'a jamais posé de murs usinés va sûrement augmenter le risque d'erreur, affecter la qualité et augmenter les coûts. »

Les limites des panneaux préfabriqués

Par Emmanuelle Walter ecohabitation.com

Guido di Zazzo, Rodimax, groupe immobilier de Montréal :

« On peut utiliser des murs préfabriqués dans certaines conditions : par exemple, sur une grande superficie, quand il y a plusieurs blocs similaires à poser, mais j'y vois beaucoup d'inconvénients :

- Il faut être absolument certain du design. Une fois que les murs sont en fabrication à l'usine, on ne peut plus rien changer. Alors que sur un chantier, les menuisiers peuvent faire des corrections jusqu'à la dernière minute.
- Ça coûte plus cher.
- Beaucoup de menuisiers ne sont pas familiers avec les techniques d'assemblage des murs préfabriqués.
- Il y a des pertes et des déchets même avec les murs préfabriqués. »

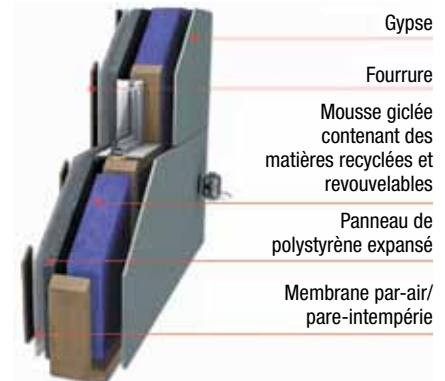
Robert Comtois, Terra Verde, constructeur de maisons écologiques dans l'Outaouais :

« J'ai utilisé des murs préfabriqués isolés à la fibre de verre et au styromousse pour un immeuble de quatre étages construits pendant l'hiver à Gatineau. Ce ne fut pas une bonne expérience. Pour les déplacer j'ai dû louer une grue et engager quelqu'un pour la manutention. La livraison du matériel a été retardée, la grue devait rester sur place pendant l'assemblage et elle coûte 200 \$ de l'heure. J'ai déboursé 15 % de plus que pour un mur que j'aurais fabriqué sur place, et j'ai perdu deux semaines. Le mur lui-même ne me convenait pas, il était mal isolé. Mais il est possible cependant que cette solution soit intéressante sur un chantier de plus grande ampleur. »

L'avis d'Ecohabitation

Si le fournisseur est compétent, les murs préfabriqués présentent un certain nombre d'avantages, comme une meilleure gestion de la ressource, des constructions habituellement plus rapides et des conditions de travail moins ardues. Mais avant de se lancer dans l'aventure, les constructeurs et autoconstructeurs intéressés doivent s'assurer de savoir comment assembler les murs eux-mêmes. Enfin, il est encore préférable d'avoir recours à des murs constitués de matériaux sains et écologiques.

Le promoteur Chris Straka, de Vert Design à Ottawa, est du même avis. « Tous les corps de métiers ne sont pas familiers avec ce genre de composantes. L'adaptation à ces nouvelles technologies peut demander du temps et donc de l'argent », souligne-t-il. Selon ce concepteur de maisons écologiques, le procédé comporte toute de même un bémol : selon lui, les PIS contiennent trop de produits dérivés du pétrole (isolants plastiques et bois aggloméré). Dans certains cas, il préférera un isolant à l'empreinte environnementale moins importante, par exemple la cellulose (faite de journaux recyclés), quoique sa résistance thermique (R-3,5) par pouce



Murs ÉcoTerra conçus pour la maison à consommation nette zéro d'énergie du même nom (ci-bas). maisonalouette.com



d'épaisseur soit inférieure. Cependant, dans le cas des Résidences Rideau, un projet de maison « passive » à très faible consommation énergétique (texte en page 10), Chris Straka a conçu des murs fabriqués localement et isolés au polyuréthane et au polyisocyanurate. « Comme l'espace était très limité sur notre →



Goûter au bonheur, c'est bien, le vivre c'est mieux!



Soyez des nôtres!

David Bernard et Yves Groleau



Atelier ÉCRIRE
avec Marc Fisher

LA JOURNÉE ROMANTIQUE
avec Marc Fisher et David Bernard

RETROUVER LA LUMIÈRE
avec Lorne Beaudet

Atelier SOMMEIL ET RÊVES
avec Nicole Gratton

Informations :
www.etreheureux.ca
1-877-692-3497 #3

Recevez le livre numérique d'Émile Coué en vous inscrivant sur notre liste d'envoi.



© SIMPLE-CONCEPT.CA

Meccano pour grands enfants

Autre invention québécoise : BONE Structure, de Simple Concept, est un système de construction résidentielle en acier léger recyclé. Comme il n'y a pas de murs porteurs, le système permet une plus grande souplesse de conception et de changements de configuration ultérieurs selon les besoins des propriétaires. Le profil ajouré des poutrelles facilite les travaux de plomberie et d'électricité. De plus, il n'y a pas de déchets de chantier puisque les pièces sont précoupées en usine.

Simple Concept a conçu des modèles d'habitation à l'allure résolument contemporaine et compte sur un réseau d'entrepreneurs qui construisent des communautés BONE, par exemple dans le quartier écologique Chambéry à Blainville (texte p. 47). Cette municipalité est une référence québécoise en matière de conservation des espaces naturels.

site, les murs usinés nous ont permis de nous passer d'un conteneur à déchets, dit-il. Nous n'avons pas non plus d'espace pour trier et entreposer les retailles afin de les réutiliser : ce travail est beaucoup plus facile à accomplir en usine. »

Conclusion

Rapidité, solidité, qualité, efficacité énergétique, protection de l'environnement et création d'emplois : il faut espérer que les panneaux isolants structuraux seront de plus en plus présents en construction résidentielle. Le professeur Roger-Bruno Richard invite d'ailleurs les architectes, les constructeurs et les promoteurs à se prévaloir de la gamme de systèmes industrialisés offerts sur le marché. Selon le projet, le contexte ou les paramètres, tous ces intervenants pourraient selon lui choisir l'un ou l'autre de ces éléments et obtenir ainsi de bien meilleurs résultats qu'en construction classique. 🌐



Pour en savoir davantage

- adcomconstuction.com ■■■ bonstructure.ca ■■■ charpenterieeteindien.com ■■■
- compagnonsdecharpente.com ■■■ ekohabitat.com ■■■ globalhabitation.com ■■■
- lespritdulieu.ca ■■■ maisonlaprise.com ■■■ mursecoterra.com ■■■ nordicewp.com ■■■
- ndarchitecture.com ■■■ tergos.qc.ca ■■■ tibetral.com ■■■ timberblock.com ■■■