

Les maisons en rondins sont-elles éconergiques?

Mathieu Faucher, Jean-Claude Faucher et André Fauteux

Le Québec est reconnu pour ses hivers rigoureux et imprévisibles. De ce fait, une maison dont les murs extérieurs sont en bois d'œuvre (rondins) ne représenterait pas nécessairement le meilleur investissement, diront certains. Mais la réalité n'est pas si simple. Le point sur ces belles maisons par rapport aux normes modernes d'efficacité énergétique.

Dix-sept pouces ou 43,2 centimètres. C'est l'épaisseur minimum d'un rondin de pin rectangulaire (pièce sur pièce) nécessaire pour atteindre la valeur isolante minimale (R-19,3 ou RSI 3,4 en valeur métrique) exigée dans le sud du Québec par le *Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments*, en vigueur au Québec depuis 1984. Pour une maison de bois rond, il faut même une épaisseur de 21,4 pouces (54,4 cm). C'est ce que permettent de calculer les valeurs isolantes attribuées aux maisons de rondins par les chercheurs du **Conseil national de recherches du Canada** (CNRC), dans le *Code modèle national de l'énergie pour les habitations* (CMNÉH) proposé en 1997, celui-ci n'a pas encore été adopté par les provinces.

Puisqu'une construction en bois massif ne répond pas aux normes minimales de résistance thermique, l'acheteur d'une telle maison, livrée clé en main par un constructeur, pourrait se voir refuser deux éléments essentiels de son projet : le permis de construction municipal et le prêt ou l'assurance hypothécaire.

Mais dans la réalité, il est rare que cela se produise. « À ma connaissance, ça n'est jamais arrivé à un de mes clients », affirme Martin Bergeron, des **Maisons Hestia**, qui a vendu environ 200 maisons de bois rond depuis 1982. « Les villes imposent surtout des superficies minimales aux maisons pour accroître leur valeur, et par le fait même les revenus de taxation, et jusqu'à récemment le **Mouvement Desjardins** était le seul à financer les hypothèques sur les chalets. »



Maisons Hestia

Une maison de type scandinave signée Luc Muyltermans et Maisons Hestia. Comme plusieurs artisans, Martin Bergeron ne vend que la coquille aux autoconstructeurs. Ceux-ci ne sont pas tenus de respecter le Règlement québécois sur l'économie de l'énergie dans les maisons neuves.

Précisons que M. Bergeron utilise des billots de 14 pouces de diamètre en moyenne. Or, plusieurs de ses clients sont assez fortunés pour se passer d'une hypothèque et il fait souvent affaire avec des autoconstructeurs, car son travail se limite à monter les murs en rondins. D'ailleurs, le *Règlement sur l'économie de l'énergie* ne s'applique pas aux autoconstructeurs. Ceux-ci peuvent donc obtenir le permis de construction de leur municipalité, à moins que son règlement soit plus sévère que ce *Règlement* provincial.

Performance conforme

Sachez par contre que le *Code modèle* accepte qu'une maison en pièces de bois ait une résistance thermique inférieure aux normes prescrites, à condition que l'épaisseur des pièces soit d'au moins 6 pouces (15 cm). En contrepartie, il faut démontrer que la performance énergétique totale du bâtiment ne dépassera pas celle d'une maison dont les murs extérieurs satisfont aux exigences du CMNÉH. En effet, il est possible de compenser la faiblesse des murs extérieurs en isolant davantage les autres parties de



Habitation Apex

Les artisans de la coopérative Les Habitations Apex construisent des maisons de pièces dotées d'une toiture en bardeau de mélèze.

12 pouces de pin rond = R-11,5

Selon le Code modèle national de l'énergie pour les habitations (CMNÉH) de 1997, le mélèze et le sapin Douglas ont une résistance thermique, ou résistivité, de R-1,02 par pouce d'épaisseur (RSI 0,0071/mm). Dans le cas du pin blanc, du sapin et de l'épinette, elle est de R-1,17/po (RSI 0,0081/mm), et de R-1,3/po (RSI 0,009/mm) pour le cèdre (NDLR : $R \times 5,678 = \text{RSI}$). Par contre, pour calculer la valeur isolante réelle d'un mur, en plus de compter la résistivité des films d'air intérieur et extérieur, il faut multiplier celle du bois par un coefficient qui tient compte de l'irrégularité du profil du mur. Les coefficients moyens suivants donnent des résultats d'une précision raisonnable dans la plupart des cas : il faut multiplier la résistivité par 0,97 dans le cas du « profil rectangulaire usiné » et par 0,77 dans le cas du « profil rond contre-profilé ». Bref, le CMNÉH attribue au mur en pin rond de 12 pouces (30,5 cm) de diamètre une valeur isolante totale de R-11,5 (RSI 2,02).

Source : Code modèle national de l'énergie pour les habitations 1997, annexe C, pages 167 et 172.

Mur en rondins à profil rond contre-profilés, en pin, d'un diamètre moyen de 305 mm Résistivité du pin, selon le tableau C-2 de l'annexe C = 0,0081 m ² °C/W RSI du bois au diamètre moyen = 3005 x 0,0081 = 2,47 m ² °C/W	
Composants	RSI _F , m ² °C/W
Film d'air extérieur	0,03
Bois, diamètre moyen de 305 mm	2,47
Film d'air intérieur	0,12
Total	2,62
Coefficient du profil	0,77
Valeur RSI du mur	= 2,62 x 0,77 = 2,02 m ² °C/W
RSI _T	= 2,02
Coefficient de transmission thermique globale	= 0,50

CCMC

l'enveloppe afin d'atteindre la performance énergétique totale recherchée. Rappelons que les murs hors terre des maisons récentes ne sont responsables que d'environ 14 % des pertes de chaleur d'une maison, comparativement à 8 % pour l'entretoit, 21 % pour les fondations, 27,7 % pour les fuites d'air et 28,5 % pour les portes et fenêtres, selon l'étude *Éval-Iso* d'Hydro-Québec.

« Si vous abusez en vitrant la moitié du mur, vous n'avez pas une valeur isolante de R-20 », souligne l'artisan André Julien, de **Maison en bois rond Sâgâ**, et auteur du livre *La maison de bois rond*, Éditions de Mortagne. Selon lui, durant la grande panne d'électricité occasionnée par la crise du verglas de janvier 1998, ses maisons conservaient mieux la chaleur que bien des maisons classiques moins étanches à l'air.

Pour les murs extérieurs des maisons situées dans le sud du Québec, le CMNÉH propose une résistance thermique réelle (tenant compte des endroits moins isolés comme les ponts thermiques d'une ossature 2" x 6") d'au moins R-23,3 (RSI 4,1 en valeur métrique). Le programme volontaire *Novoclimat*, lancé par l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec (AEE) en 1999, exige des valeurs réelles supérieures au CMNÉH de 1997, par exemple de R-24,5 (RSI 4,3) pour les murs extérieurs. Le

chapitre *Isolation* du **Code du bâtiment du Québec**, qui devait entrer en vigueur en 2008, devrait d'ailleurs se rapprocher davantage des exigences *Novoclimat* que de celles du CMNÉH, basées sur une étude d'impact économique datant de 1994, selon Mario Canuel de l'AEE.

Plans de garantie

Autrefois, le *Plan de garantie des maisons neuves* de l'Association provinciale des constructeurs d'habitation du Québec (APCHQ) n'assurait pas les maisons en rondins. « Elles étaient considérées comme ne respectant pas les exigences provinciales en matière d'économie d'énergie », explique le coordonnateur des inspections de chantiers du *Plan*, Jean-Pierre Bigras. Mais elles sont couvertes depuis 1999, dit-il, alors que les plans de garantie sont devenus obligatoires pour toute maison neuve au Québec.

« Les vérifications faites par notre service du contentieux n'ont découvert aucune poursuite en rapport à la loi sur l'économie de l'énergie », relate M. Bigras. Pour ce spécialiste, les maisons en rondins constituent « un mode de construction ancestral qui a fait



Maisons Hestia

La technique scandinave consiste à bouveter les billots sur toute leur longueur, permettant d'ériger des murs très étanches à l'air car les billots s'écrasent les uns sur les autres.

ses preuves au fil des ans. On ne peut pas empêcher cette industrie d'exister. Mais il est important de préciser au consumma-

teur l'importance de l'entretien durant les trois à cinq premières années. En effet, il faudra ajuster le système de rétrécissement à mesure que les rondins s'affaïsseront. »

Bois vert ou bois sec?

Avec le temps, ces maisons se tassent à cause du poids et surtout de l'assèchement des rondins. **Century Old Wood Products**, de l'Ontario, est le seul fabricant canadien de maisons en rondins dont le système fait actuellement l'objet d'un rapport d'évaluation du **Centre canadien des matériaux de construction (CCMC)** du CNRC. Dans son *Recueil d'évaluation de produits*, le CCMC précise que ces maisons de pièces avec coins en queue d'aronde doivent être limitées à un seul étage de 2,7 mètres et que l'épaisseur minimale des billots doit être d'au moins 15 cm (6 pouces). Comme ces

maisons utilisent du bois séché à l'air jusqu'à ce qu'il ait une teneur en eau maximale de 19 %, une tolérance de 1,5 pouce (3,8 cm) suffit pour tenir compte du retrait vertical du bois, explique le rapport du CCMC. Cette marge de retrait doit être prévue « au-dessus des ouvertures pratiquées dans les murs, au-dessus des poteaux, des souches de cheminée, des foyers, des cloisons à ossature, des drains et des points d'entrée des services d'électricité et de plomberie », précise le rapport. D'après le CCMC, la tolérance en millimètres pour une maison utilisant du bois « vert » équivaut à 62 fois la hauteur du mur en mètres ($62 \times 2,7 = 16,7$ cm ou 6,6 pouces).

Le bois séché à l'air libre pendant au moins un an est non seulement moins sujet au rétrécissement, mais aussi à la torsion et aux fissures qui provoquent l'infiltration

La masse thermique : peu efficace dans notre climat

André Fauteux

Les constructeurs de maisons en rondins vantent le fait que l'inertie thermique d'un billot ou d'une pièce augmente son facteur isolant en stockant l'énergie puis en la réémettant plus tard dans la maison. Toutefois, selon le **Oak Ridge National Laboratory**, au Tennessee, cet avantage est négligeable dans nos hivers nordiques, où il fait toujours plus froid dehors qu'à l'intérieur.

Il faut comprendre que la chaleur migre toujours vers le froid. Cela signifie que la chaleur du soleil et de la maison qui s'accumule dans un mur massif non recouvert d'isolant, se dirigera invariablement vers l'extérieur dans nos hivers, puisque l'air intérieur sera toujours plus chaud que dehors.

Le reste de l'année, les murs massifs pourront réduire les coûts de climatisation, et exceptionnellement de chauffage, lorsque la température extérieure fluctuera en deçà et au-dessus de la température intérieure de la maison dans la même journée. Prenons une résidence que l'on maintient à une température de 21 degrés Celsius à l'année avec un sys-

tème central de chauffage et de climatisation. Durant une canicule, tout mur étanche à l'air retardera le réchauffement de l'intérieur de la maison plus ou moins longtemps selon son facteur isolant (« résistance ou résistivité thermique »). En fin de journée, lorsqu'il fera plus froid à l'extérieur qu'à l'intérieur, au lieu de rester dans la maison, l'énergie stockée dans le mur changera de direction pour ressortir dehors. L'avantage du mur de bois massif, c'est qu'il accumule davantage de chaleur qu'un mur moins massif. Par conséquent, en été, il évacuera aussi plus de chaleur solaire stockée qu'un mur ordinaire en 2" x 6" (50 x 150 mm).

Plus fraîches en été

C'est ce qui expliquerait qu'une maison de bois massif utiliserait jusqu'à 46 % moins d'énergie au printemps et 24 % moins en été qu'une maison classique en colombages 2" x 4" avec un isolant R-12 (RSI 2,11), selon une étude réalisée dans l'état de Washington de 1981 à 1982 par l'ancien **National Bureau of**

Standards (rebaptisé depuis **National Institute of Standards and Technology**). Globalement, la masse thermique permettrait à une maison en rondins d'économiser autant sur les coûts de chauffage et de climatisation qu'une maison standard 30 à 40 % mieux isolée, dans la plupart des climats américains, d'après le **Log Council** (conseil du billot) de l'association américaine des constructeurs d'habitations.

Les maisons en rondins sont donc effectivement plus fraîches durant les canicules. Mais la **Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL)** est formelle : « Bien qu'il apparaisse clairement que les bâtiments à forte masse adoptent un comportement plus efficace par temps doux (au printemps et à l'automne), il est, par conséquent, peu probable que la masse thermique contribue à réaliser des économies au cours des mois d'hiver. »

Maisons en rondins (SCHL) :
www.schl.ca/fr/co/relo/fedore/fedore_011.cfm

d'air. Une maison construite avec du bois séché coûte généralement plus cher à cause du prix d'entreposage et de la difficulté qu'éprouve le constructeur à travailler avec du bois durci. « Elle peut coûter de 25 % à 75 % plus cher dépendamment de l'essence sélectionnée et de son diamètre », spécifie Jean Mondou, représentant des Maisons de pièces Bondu. L'usage du bois vert, dit-il, raccourcit le délai de construction et, par conséquent, réduit les coûts.

Une maison bien construite en bois vert se comporte aussi bien qu'une maison faite de bois séché, selon la Société

plusieurs facteurs : la dimension des billes ou des pièces, le design des murs, les techniques de construction (types de joints et technique d'étanchéité des joints) ainsi que la qualité de l'assemblage et de l'entretien.

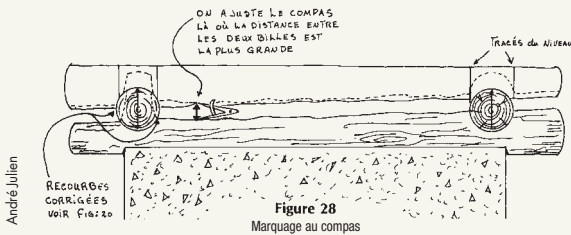
L'étanchéité est critique

La SCHL rappelle que l'étanchéité à l'air est primordiale. Les maisons de bois d'œuvre, ajoute-t-elle, présentent un risque plus élevé d'infiltrations d'air par rapport aux maisons classiques. Il y a les nombreuses jonctions de chacun des rondins, aux extrémités, dont les coins de murs, le risque de fendillement du bois, en plus des jonctions avec les fondations et la toiture. Il est essentiel de bien assurer l'étanchéité des angles et des intersections du toit, surtout dans le cas de plafonds cathédrales. Une maison à la toiture plus complexe peut nécessairement consommer plus d'énergie qu'un modèle plus simple.

Mais il faut aussi savoir que les maisons en rondins assemblées avec soin sont souvent plus étanches à l'air que les maisons classiques. D'ailleurs, une étude, réalisée au Minnesota en 2001 par le laboratoire national américain Oak Ridge, a conclu qu'un mur de bois massif d'une valeur isolante équivalente à un mur de colombage standard réduisait les coûts de chauffage de près de 8 %. Cet avantage était effectivement dû à la meilleure étanchéité de l'enveloppe du bâtiment qui peut se sceller davantage avec le tassement des billots.

La coopérative d'artisans **Les Habitations Apex** construit des maisons de type pièce sur pièce en pin blanc, en mélèze, en pruche ou autres essences, dans des formats de 8" X 8", 10" X 10" et 12" X 12". « La pruche s'avère plus dense et moins poreuse. Son facteur de résistance thermique est réduit, mais cette essence emmagasine plus de chaleur », selon Patrick Payette d'Apex.

M. Payette assure l'étanchéité des pièces en plaçant entre chaque rangée un cordon de mousse enduite d'acrylique et un cordon de laine de mouton. Une tech-



Anatré Julien

canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). En effet, l'efficacité énergétique d'une maison en rondins dépend de



MULTI DISTRIBUTION
DISTRIBUTEUR AUTORISÉ
POUR LA PROVINCE DE QUÉBEC
DES PRODUITS ÉCOLOGIQUES SANSIN
TÉL : 866-904-9444

DÉPOSITAIRES AUTORISÉS

- LACHUTE**
PATRY DESIGNS INC
1-866-562-1995
- LE BIC**
L'ETOFFE RUSTIQUE
INC
1-418-736-0123
- MONTREAL**
LANGEVIN & FOREST
LTEE
514-322-9330
- MONT-TREMBLANT**
BMR GROUPE YVES
GAGNON
819-425-8771
- SHERBROOKE**
MB LE SPECIALISTE INC
819-348-9224
- ST-FAUSTIN-LAC-CARRÉ**
BMR MATÉRIAUX DE
CONSTRUCTION YVES
AUDET INC.
819-688-2052
- ST-URBAIN**
MEUNIERIE
CHARLEVOIX INC
418-639-2472

*POUR CONNAÎTRE LE DÉTAILLANT LE PLUS PRÈS DE CHEZ VOUS 1-866-904-9444



André Fautoux

Roger D'Aoust, autrefois de Sainte-Agathe-des-Monts, un artiste de la tronçonneuse comme un artiste. Les maisons de pièces ou de billots peuvent être plus économes en coûts de chauffage que les maisons classiques, à condition d'être plus étanches à l'air.

nique très efficace contre les infiltrations d'air et d'eau, selon lui. Leurs constructions sont généralement faites en bois vert,

mais chaque pièce est goujonnée aux trois pieds pour éviter le gauchissement. Martin Bergeron, des Maisons Hestia,

se fie à son savoir artisanal pour assembler ses maisons de billots selon la méthode scandinave. Chaque billot est marqué au compas puis bouveté (encoché) à la scie mécanique et au ciseau à bois afin de s'ajuster à la forme de celui sur lequel il sera déposé. Il en résulte une maison très étanche sans emploi de calfeutrant. « Dans les encoches, je mets de la laine de roche Roxul. En séchant par lui-même, le bois qui pèse des tonnes écrase les joints et rend le mur étanche à l'air. » Lorsque la construction est exposée à des conditions extrêmes tels les grands vents gaspésiens, Martin Bergeron utilise un calfeutrant à 400 % d'élasticité pour accroître l'étanchéité des joints.

Maisons usinées hybrides

Pour répondre aux exigences du marché de l'exportation, notamment, certains fabricants ont conçu des murs de bois massif à haute efficacité énergétique. « Depuis 1984, nos maisons sont érigées avec un parement extérieur non porteur en bois massif de 3 pouces d'épaisseur, combiné à une structure en 2" x 6" dont la

Pourquoi nos revêtements écologiques sont-ils si résistants?



Tout d'abord, nous concevons, analysons et fabriquons nos produits au Canada. Ainsi, notre formule faible en COV résiste au climat rigoureux, et se nettoie facilement avec de l'eau. Voilà pourquoi les finis BRODA®, certifiés par le programme Choix environnemental du Canada, sont utilisés sur certaines maisons en bois rond les plus exclusives au pays. Nous sommes aussi le distributeur canadien des peintures AFM Safecoat. Que vous ayez besoin de protéger le bois, la pierre ou la maçonnerie, il n'est pas difficile de prendre la bonne décision.

Téléphone sans frais dans l'Est du Canada: 1-877-311-5338 • www.cbrproducts.com

Je m'abonne à **Vie & Santé** mon corps - ma santé - mon bien-être



J'économise
plus de 50%

Numéro d'essai gratuit ou abonnement

par téléphone : 1 866 828-9880
par télécopieur : 514 842-5375
par internet : vieetsante@postelinc.com
par la poste : **Vie & Santé**
5, Place du Commerce, bureau 200
Ile-des-Sœurs, Montréal (QC) H3E 1M8

Prix spécial pour les lecteurs
du magazine La Maison du 21^e siècle

17,95\$ taxes incluses
(un an, 8 numéros)



cavité est remplie d'isolant en fibre de verre R-20 », explique le directeur général d'**Arontec** Denis Piché en parlant du système mixte qu'il a mis au point. Ce mur pièce sur pièce à structure stable permet la construction de 2,5 étages résidentiels, selon le rapport d'évaluation du CCMC. Sa résistance thermique surpasse les exigences du Règlement de 1983 et elle devrait même satisfaire à celles du chapitre isolation du Code de construction québécois de 2008. « Au total, les murs extérieurs de nos maisons font R-26, affirme M. Piché. Ils sont adaptés aux conditions climatiques québécoises les plus rigoureuses. »

Arontec s'appelait jadis les **Maisons d'autrefois du Québec**. Dès 1963, son fondateur, Ernest Piché, un amoureux du patrimoine, a reconstruit plusieurs anciennes maisons de pièces avec coins en queue d'aronde. Selon son neveu Denis, ces maisons traditionnelles, sans ajout d'isolant du côté intérieur, sont moins confortables et coûtent plus cher en chauffage que les maisons en 2" x 6". Ceci est non seulement lié aux pertes de chaleur par le bois, mais aussi aux infiltrations d'air par les fissures qui se développent dans le billot ou la pièce, dit-il. « On calcule les pertes énergétiques par infiltration d'air en nombre de pieds de craque! »

Pour sa part, **Les maisons de pièces Bondu** a opté pour une double ossature porteuse, en 2" x 4" et en pièces de 5 1/8 pouces d'épaisseur. Tout comme chez Arontec, ces maisons de pin blanc sont dotées d'un pare-vapeur et d'un pare-air classiques. Bondu fabrique aussi ses propres portes et fenêtres de pin.

Le pharmacien André Riendeau est un amateur des antiquités et des vieilles maisons. Durant les années 1980, il a fait construire et a vendu une dizaine de Maisons Bondu, à Morin Heights dans les Laurentides. Les toitures sont en bardeaux de cèdre et les murs extérieurs sont tous blancs car il les a recouverts de chaux. « Elles ressemblent énormément aux maisons anciennes de l'île d'Orléans et de Charlevoix. C'est une question de goût. On achète ça parce qu'on aime ça. »

Bref, les maisons en rondins seront toujours populaires. Au delà de l'efficacité énergétique, c'est une affaire de cœur! ☺

La maison de bois rond, technique de construction scandinave, André Julien, Éditions de Mortagne, 108 pages 22 x 28 cm, 1997.

*Maisons en rondins (SCHL) :
www.schl.ca/fr/co/relo/fedore/fedore_011.cfm*

*Rapports d'évaluation du CCMC :
Century Old Wood Products :
http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/registry/13/10585_f.pdf
Arontec : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/reistry/07/481/10701_f.pdf*

*The Energy Performance of Log Homes (Log Council) :
www.loghomes.org/publications.phtml?catid=8*

*Thermal Mass and R-value : Making Sense of a Confusing Issue :
www.buildinggreen.com/auth/article.cfm?filename=070401a.xml*

International Log Builder's association : www.logassociation.org

*Artisans et fabricants :
www.apex-qc.ca
www.arontec.com
www.hestia.net
www.maisonsbondu.com
www.maisonsaga.qc.ca*