



# LA PREMIÈRE MAISON QUÉBÉCOISE EN PISÉ DE TERRE ISOLÉE

La commande était sans équivoque : « Concevez la maison la plus verte que vous puissiez imaginer. » Les concepteurs Cernacek Boyer Suri Design (CBSD) s'intéressaient aux murs de pisé de terre coffré (*rammed earth*) depuis déjà quelques années. « Nos clients sont tellement tombés en amour avec le *rammed earth* qu'ils nous ont envoyés en Colombie-Britannique parfaire nos connaissances auprès de l'expert Meror Krayenhoff, de la compagnie Terra Firma », raconte Sudhir Suri, titulaire d'un baccalauréat en architecture. Bâtie en 2006-2007 à l'ouest de Montréal, ce serait la première maison de l'Est canadien dotée de double murs extérieurs en pisé de terre damée, séparés par un isolant (détails en page 54). Construite sur un seul étage, elle fait 28 mètres (92 pieds) de long et compte 218 m<sup>2</sup> (2 350 pi<sup>2</sup>) de superficie habitable.

Des coffrages de bois ultra renforcés ont reçu les tonnes de terre. Même si l'on a utilisé des outils pneumatiques de damage et que l'on a ajouté du ciment Portland au mélange de sable et de roche (on n'a pas utilisé d'argile, faute de recette assurant force et durabilité), la technique est plus que millénaire. Plusieurs tronçons de la Grande Muraille de Chine furent fabriqués en pisé, à partir du cinquième siècle avant Jésus-Christ. Et

ils sont encore debout ! Développement durable, vous dites ?

« Nous trouvons que c'était l'option la plus intéressante sur le plan architectural, nous a expliqué le propriétaire en entrevue. Les qualités écologiques (voir l'encadré ci-contre) et esthétiques du pisé se marient bien. »

## Des murs sans enduits

Le couple voulait une maison sans aucun gypse, ni peinture. Sauf quelques rares exceptions, l'intérieur de la maison est en terre ou en cèdre sans finition. « Le son ne rebondit pas sur les surfaces, et quand on entre dans la maison, l'odeur de cèdre est unique. On a vraiment l'impression d'être dans une forêt, ajoute la propriétaire. D'ailleurs, un enfant qui est venu chez nous a dit à ses parents, en quittant : "C'est fantastique, ils ont fait un trou dans un grand tronc d'arbre !" »

La réalité est un peu moins romantique, explique Sudhir Suri : « Il est merveilleux de penser que la maison que vous habitez est faite du sol sous vos pieds, mais ce fut un peu plus compliqué qu'il n'en a l'air. Peu de sites possèdent un sol avec la bonne combinaison d'agrégats, de sable et d'argile. Comme la bonne recette dépendra du climat local, je préfère parfois parler plutôt de construction en agrégats

d'ingénierie que de pisé de terre. Mais parfois cette technique m'apparaît plus être de l'art ou de l'artisanat, surtout quand la maison est finie. »

Le concepteur est très reconnaissant de l'implication de ses clients pionniers. « Le pisé de terre coffré sur site est maintenant une réalité au Québec, grâce à leur ouverture et à leur engagement. » Ils ont même payé un voyage de formation aux constructeurs verts Martin Abraham et John Dallaire, de MA Construction. Ces derniers ont passé trois jours en Colombie-Britannique et aux États-Unis à visiter les chantiers d'un disciple de Krayenhoff, Mike Wilson. Celui-ci s'est ensuite rendu à Hudson démarrer leur chantier. Le grand défi fut l'érection, au centre de la maison, de quatre murs porteurs intérieurs de 3,8 mètres de hauteur et de 30 cm d'épaisseur. Comme les murs de terre reposent sur des murets de béton, on faisait dans la haute voltige avec des coffrages de près de 5 m de hauteur : « Les murs sont bien droits et carrés, avec pas plus d'un quart de pouce de déviation sur les 12 pi 6 po, écrivait Wilson sur son blogue. Autrement, ils sont parfaits. » Pas de tour de Pise, donc.

## Défis techniques

Pour limiter la pollution due au transport, la poussière de pierre, le concassé et le sable furent achetés et mélangés dans la région montréalaise. D'autres défis se sont présentés lors de l'érection des murs, en octobre et novembre 2006, explique Martin Abraham : « À la demande des clients qui ne voulaient pas de joints froids, ce qui aurait laissé une ligne de démarcation, nous commençons et finissons les murs dans la même journée. Cela voulait dire que quatre personnes travaillaient jusqu'en soirée, car à l'extérieur il fallait compacter deux murs de 18 cm (7") d'épaisseur en même temps. »

Par ailleurs, Sudhir Suri a calculé qu'il faudrait insérer un dispositif de drainage dans le mur car son point de rosée se situait du côté extérieur de l'isolant. Martin Abraham a donc proposé d'y installer une membrane drainante *Delta Drain* dont les excroissances semblables à des boutons forment une cavité permettant à l'humidité de s'écouler. Ainsi, durant la saison de chauffage, un peu d'eau s'écoule périodiquement par un tuyau de drainage



La maison est partiellement chauffée par les fenêtres orientées au sud. En hiver, les rayons solaires réchauffent les murs de terre intérieurs alors qu'en été, le surplomb de toiture crée de l'ombrage.

WWW.MA.CONSTRUCTION.COM



CINDY DIANE RHEAULT, IMAGE ECOTERRE

Une ambiance apaisante : planchers d'eucalyptus espagnol, fermes de toit en bois d'ingénierie et murs de terre brute non finie.

## LE MATÉRIAU IDÉAL ?

La terre est l'un des plus vieux matériaux de construction sur Terre et l'un des plus répandus. «Aujourd'hui, en Australie, 20 % des nouvelles maisons sont construites en terre», affirme la spécialiste du «géo-béton», Ginette Dupuy, dans son tout nouveau livre *Habitat sain et écologique* (Éditions Quebecor). L'on estime que présentement 30 à 50 % des humains habitent une maison de terre.

Pour cette bachelière en architecture, la terre crue est le matériau idéal : abondant, abordable, acoustique, incombustible, solide, biodégradable, non polluant, facile d'entretien et peu énergivore. L'usage de la terre épargne nos forêts, car elle peut servir à la fois de murs et de finition. Elle permet de réduire les coûts de chauffage et de climatisation en stockant l'énergie dans sa masse thermique qui est deux fois plus élevée que celle du béton de ciment.

Le chauffage radiant est tout indiqué dans ce type de maison, car l'énergie rayonnante dégagée par la terre chauffe les corps et les objets, assurant un grand confort à une température d'air moins élevée. «La maison en terre forme un tandem merveilleux avec l'énergie solaire, qui est l'énergie de l'avenir», affirme Ginette Dupuy.

Par ailleurs, la terre est hygroscopique. À condition de ne pas les sceller, ses pores laissent passer la vapeur d'eau : elle équilibre donc constamment le degré d'humidité relative, éliminant les risques de condensation et de moisissures. «Elle emmagasine l'humidité quand il y en a trop dans l'air, et en redonne quand il n'y en a pas assez, ajoute-t-elle. Donc, l'air n'est jamais trop sec. En outre, grâce au tandem hygroscopicité et masse thermique, une maison en terre est toujours fraîche en été, ce qui évite l'achat d'un climatiseur.»

Sans être une panacée, Ginette Dupuy dit ne pas connaître de matériau moderne possédant toutes ces qualités. Pour le climat du Québec, elle préfère toutefois les blocs de terre comprimés dans une presse mécanique ou hydraulique. Ils sont fabriqués et séchés à l'abri des intempéries, il est facile d'en contrôler la qualité et de les faire poser au mortier par un maçon.

En 1999, Mme Dupuy signait une étude publiée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement : *Construction en blocs de terre comprimée*. Il est possible de commander ce rapport gratuit en composant le **1.800.668.2642** ou en écrivant à [chic@cmhc-schl.gc.ca](mailto:chic@cmhc-schl.gc.ca).



Le foyer de masse finlandais en pierre à savon comprend un four à pain.

CINDY DIANE RHEAULT, IMAGE ÉCOTERRRE



Lavabo en pierre de Saint-Marc, murs en bois torréfié et toilette à débit ultra réduit (4,5 litres par chasse)

CINDY DIANE RHEAULT, IMAGE ÉCOTERRRE

en cuivre installé au bas de la cavité. Les clients sont rassurés car aucune moisissure ne pourra se former sur l'isolant.

« Comme la membrane est un peu flexible, relate Sudhir Suri, j'étais incertain de pouvoir damer la terre contre elle, mais Martin avait raison, elle a tenu le coup. Il a même résolu le défi de diriger l'eau vers le tuyau de drainage en sculptant le haut du muret de béton encore humide. Brillant! Notre relation de travail fut très créative et plaisante. »

Le constructeur lui renvoie l'ascenseur de fleurs : « Je lève mon chapeau aux architectes, car la structure du toit a été conçue avec deux pentes en fonction du design solaire passif. Ainsi, du côté sud, au-dessus des fenêtres en lucarne qui font 18,2 m (60 pieds) de large, le surplomb crée de l'ombrage en été, alors qu'en hiver, lorsque le soleil est plus bas, ses rayons peuvent frapper le mur de terre intérieur. »

Comme la construction se faisait à l'automne, l'équipe a choisi d'attendre trois jours avant de décoffrer les murs, pour éviter tout risque de gel. « Au total, l'érection de chaque mur a pris une semaine au lieu d'une demi-journée, relate Martin Abraham. Mais la terre est un bon matériau que nous voulons utiliser sur d'autres chantiers. »

Tout en étant très belle, cette résidence remporte la palme de l'efficacité énergétique. En effet, pour la période du 16 janvier au 15 mars (59 jours), qui représente habituellement le tiers de la saison de chauffage, la facture d'électricité ne s'élevait qu'à 150 \$. « La maison est presque 90 % plus efficace qu'une résidence équipée d'un système de chauffage classique, estime Sudhir

Suri. Le système géothermique et le design solaire passif ont fait toute la différence. Cette maison est dans une ligue à part. »

Son seul défaut : « La salle de bain est située à 27,4 m (90 pieds) du chauffe-eau, relate la propriétaire. Pendant que l'on attend que l'eau chaude se rende à la douche, on gaspille de la chaleur! Il aurait fallu soit les rapprocher ou installer un chauffe-eau instantané, mais les plus efficaces fonctionnent au gaz et nous ne voulions pas utiliser d'énergies fossiles. »

D'ailleurs, au moment d'écrire ces lignes, on prévoyait faire certifier la maison Novoclimat par l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec. Et selon Sudhir Suri, elle pourrait probablement se mériter le niveau platine, le plus élevé du système de certification LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), bien qu'elle n'ait pas été conçue dans ce but. « Nous avons développé avec nos clients des critères spécifiques correspondant à leurs besoins et à notre vision commune du bâtiment durable. »

### Des murs massifs

Voici donc, en vrac, les principales composantes de cette maison :

- Deux murs extérieurs en pisé de terre, chacun de 18 cm d'épaisseur, renforcés d'une armature métallique. Les murs sont séparés par 10 cm de panneaux isolants de polyisocyanurate ([www.dispro.com](http://www.dispro.com)) et une membrane drainante ([www.deltamembranes.com](http://www.deltamembranes.com)).
- Toit cathédrale avec structure apparente en poutres d'ingénierie *Parallam* ([www.ilevel.com](http://www.ilevel.com)).
- Mélange de terre comprenant 5 % de ciment Portland et 0,1 % d'imperméabilisant non toxique diffusant l'humidité ([www.xypex.com](http://www.xypex.com)).
- Béton ternaire contenant 25 % de matières recyclées ([www.stlawrencecement.com](http://www.stlawrencecement.com)). Isolé au polyuréthane à base de soya et de plastique recyclé ([www.demilec.com](http://www.demilec.com)).
- Certains murs sont en béton remblayé par un talus pouvant atteindre jusqu'à près de 3 m de hauteur. Ceci pour dévier le vent et réduire les pertes de chaleur.
- Design solaire passif : 16 fenêtres orientées au sud. Certaines fenêtres sont en fibre de verre ([www.inlinefiberglass.com](http://www.inlinefiberglass.com)) et d'autres sont en bois torréfié fini à l'huile australienne (Par le trou de la serrure : 514.272.2260). Le vitrage est double au sud et triple sur les autres orientations.
- Système géothermique avec plancher radiant hydronique ([www.miville.ca](http://www.miville.ca)). Chauffage d'appoint : élément électrique et foyer de masse ([www.tulikivi.com](http://www.tulikivi.com)) avec four à pain et prise d'air extérieur.

- Chauffe-eau solaire avec 20 tubes sous vide ([www.carearth.com](http://www.carearth.com)).
- Eau de pluie stockée dans un réservoir de 10 000 litres alimentant les toilettes, la laveuse et l'arrosage extérieur. ([www.mra.qc.ca](http://www.mra.qc.ca))
- Puits canadien (voir l'article en page 60) comprenant 61 m de tuyauterie enfouie afin de tempérer l'air frais acheminé vers le ventilateur récupérateur de chaleur ([www.lifebreath.com](http://www.lifebreath.com)).
- Toit en bardeau de cèdre (Pierre Croteau, artisan 819.358.2797) et certains murs intérieurs et extérieurs en planches de cèdre ([www.eco-cedre.com](http://www.eco-cedre.com)).
- Eaux usées : fosse septique et marais filtrant végétal ([www.leroseau.ca](http://www.leroseau.ca)).
- Lavabo et comptoir de salle de bain en pierre de Saint-Marc ([www.babdistribution.ca](http://www.babdistribution.ca)).
- Toilettes de 4,5 litres par chasse ([www.americanstandard.ca](http://www.americanstandard.ca)).
- Armoires de cuisine et portes intérieures en bois récupéré, construites par le propriétaire et son père, tout comme le lit en cèdre.
- Murs de terre et de cèdre non finis, face intérieure des murs de béton enduits d'argile ([www.americanclay.com](http://www.americanclay.com)).
- Planchers d'eucalyptus espagnol ([www.duro-design.com](http://www.duro-design.com)), comptoirs en bois récupéré sur le terrain, poutres et autres boiseries vernies au polyuréthane à base d'eau et à faible odeur ([www.bona.com](http://www.bona.com)).
- Comptoirs de cuisine en bambou ([www.totallybamboo.com](http://www.totallybamboo.com)) recouverts d'huile d'olive.
- Murs de salle de bain et finitions intérieures en bois torréfié ([www.perdure.com](http://www.perdure.com)) finis à l'huile naturelle ([www.ecoselection.com](http://www.ecoselection.com)).
- Électroménagers économes en eau et en énergie ([jpcperreault.com](http://jpcperreault.com)), dont une surface de cuisson à induction ([www.divainduction.com](http://www.divainduction.com)).
- Paysagement naturel avec pelouse de trèfle et de fleurs sauvages ([www.richters.com](http://www.richters.com)) et dallage (Briques et Pierres Montérégie, 450.653.4010). Conçu selon les principes écologiques de la permaculture ([www.edibleforestgardens.com](http://www.edibleforestgardens.com)).

Pour en savoir davantage...

Architecture : [www.cbsd.ca](http://www.cbsd.ca)  
Katarina Cernacek, 514.826.6648

Construction : [www.maconstruction.ca](http://www.maconstruction.ca)  
Martin Abraham, 450.627.6516