LE POINT EN RECHERCHE

Octobre 2002

Série technique 02-132

Systèmes muraux non traditionnels pour les petits immeubles

INTRODUCTION

Le présent rapport vise à sensibiliser les consommateurs et les constructeurs canadiens à certains systèmes muraux non traditionnels courants et non exclusifs utilisés dans la construction de petits immeubles et à leur permettre de déterminer s'ils peuvent, après mûre réflexion, utiliser ces systèmes dans la construction de leur maison.

Dix systèmes muraux non traditionnels y sont présentés : ossature d'acier léger, panneaux isolants structurels, coffrages isolants, construction à poteaux et à poutres, blocs de béton, rondins, maison de bois cordé, bottes de paille, murs de bois usinés et murs de terre.

Avant de prendre la décision d'utiliser un système mural non traditionnel, il faut se renseigner. Tout d'abord, il faut examiner ce rapport et d'autres publications pour mieux comprendre le système visé et certaines options. Ensuite, on peut visiter des chantiers où des systèmes non traditionnels sont installés et s'y entretenir avec un ou plusieurs constructeurs ou propriétaires de maison.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Pour analyser les divers systèmes muraux, on peut se servir de plusieurs facteurs, dont le coût, l'incidence sur les services, l'efficacité énergétique, la durabilité, la résistance au feu, l'indice d'isolement acoustique, les incidences environnementales, la qualité de l'air intérieur, l'ordre des étapes de construction, la formation à offrir aux ouvriers, l'acceptation du produit par le marché, la valeur de revente, les autorisations réglementaires, les autorisations des programmes de garantie, l'assurance maison et l'assurance des biens.

Pour trouver l'information qui se trouve dans ce rapport, nous avons utilisé Internet, mené des recherches dans des bibliothèques et examiné des publications obtenues auprès d'associations industrielles. De plus, nous avons interrogé des constructeurs et des propriétaires de maison et avons tenu compte, dans notre analyse des systèmes, de leurs commentaires.

Nous avons soumis la version provisoire du rapport à l'examen de plusieurs personnes et représentants d'industrie ayant une grande connaissance pratique d'un ou plusieurs systèmes muraux.

SORTIR DES SENTIERS BATTUS

Avant le début du présent siècle, on était conscient de la nécessité de construire des logements sûrs et abordables. À cette époque, peu de codes régissaient la construction des bâtiments où l'on habitait et où l'on travaillait, mais la plupart des bâtiments étaient sûrs et en bon état. Les bâtiments étaient faits de matériaux généralement faciles à obtenir.

On a graduellement remplacé le bois brut de sciage, non trié et de longueur variée, par du bois produit en série, plus petit, raboté et trié. Les règlements industriels locaux ont peu à peu évolué pour devenir des règles nationales de classification, qu'on a harmonisées en fonction de normes industrielles américaines analogues afin de pouvoir desservir le marché nord-américain. L'efficience d'échelle et l'apparition de matériaux en panneaux, qui ont exercé une influence sur la hauteur des plafonds, ont entraîné une spécialisation des diverses longueurs de bois d'œuvre visant la réduction maximale de la coupe au chantier.

Ces dernières années, on a assisté à un regain d'intérêt pour les matériaux d'époques révolues et pour l'élaboration de nouveaux produits de construction. Le temps est venu de concéder que certaines de ces solutions de rechange sont acceptables, du moins dans certaines situations.

L'engouement pour les systèmes muraux non traditionnels est attribuable à plusieurs facteurs, dont l'épuisement des ressources forestières et les préoccupations que soulèvent l'efficacité énergétique et les coûts de construction.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

DIX SYSTÈMES MURAUX NON TRADITIONNELS

1) Ossature d'acier léger

L'ossature d'acier léger se compose d'éléments de coupe transversale en « C », en acier galvanisé plié à froid : solives, chevrons et poteaux. Ces éléments sont produits selon diverses longueurs et épaisseurs. Pour une longueur donnée, on peut donc augmenter la portance des éléments en en modifiant l'épaisseur. Les matériaux isolants sont généralement installés dans le vide intérieur de mur et, à tout le moins, contre la surface extérieure des poteaux afin d'atténuer les ponts thermiques. En général, les constructeurs professionnels constituent le principal marché cible de la construction de maisons en ossature d'acier léger.

Ce type d'ossature est solide, offre une excellente stabilité dimensionnelle et constitue un système de charpente facile à installer. Ce système de charpente ne gauchit pas, d'où des murs et des coins droits. Les matériaux utilisés dans ce système mural sont antitermites. Les poteaux d'acier peuvent être prétaillés, d'où une réduction des déchets, et les déchets produits sont recyclables. Une grande partie des poteaux d'acier sont fabriqués à l'aide de matériaux recyclés.

2) Panneaux isolants structurels

Les panneaux isolants structurels (PIS) sont des panneaux en isolant-mousse dont les deux faces sont revêtues, le plus souvent à l'aide de panneaux de particules orientées (PPO) structurels ou de contreplaqués. Le cœur en mousse se compose de polystyrène expansé, de polystyrène extrudé ou de polyuréthane. Les deux faces rigides, avec l'aide du cœur isolant intégral, portent toutes les charges. L'isolant en mousse préserve l'alignement des deux faces rigides, à la manière d'une cloison, et comporte un indice d'isolation. Les constructeurs professionnels constituent le principal marché cible des PIS.

Les PIS sont éconergétiques et rapides à installer, et les murs ainsi produits sont droits et lisses aux fins de la pose des revêtements intérieur et extérieur. Si les charges sont concentrées et/ou très élevées, il peut être déconseillé d'utiliser ce type de murs. Il faut parfois prévoir une protection supplémentaire contre l'humidité, dont un pare-pluie. En outre, il faut suivre une formation pour installer correctement ce type de système.

3) Coffrages isolants

Les coffrages isolants (CI) sont des panneaux ou des blocs creux faits de polystyrène expansé ou extrudé et empilés pour former les murs extérieurs. Des attaches généralement faites d'acier ou de plastique relient les faces intérieure et extérieur des coffrages. De l'acier d'armature est ensuite installé à l'intérieur des coffrages, qu'on remplit alors de béton. Les coffrages de mousse deviennent partie intégrante des murs, d'où l'indice d'isolation de ce système mural. Les propriétaires-constructeurs de maisons comme les constructeurs professionnels se sont montrés intéressés à ce type de système mural.

Les CI sont faciles à installer, assez éconergétiques et très durables, et leurs indices de résistance au feu et au bruit sont satisfaisants. Toutefois, le coût d'une maison dont les murs extérieurs sont faits de CI est légèrement supérieur à celui d'une maison à ossature de bois standard. De plus, il faut élargir les semelles de fondation compte tenu de la charge additionnelle que ces murs comportent.

4) Construction à poteaux et à poutres

La construction à poteaux et à poutres consiste en une série de colonnes ou poteaux verticaux soutenant des poutres horizontales pour former une charpente. Des poteaux sont placés à chaque coin du bâtiment, et d'autres poteaux sont placés à intervalles réguliers entre les poteaux corniers pour soutenir la charge de la toiture. En général, ce type de charpente est entièrement visible de l'intérieur. Typiquement, ce type de charpente est installé par des constructeurs professionnels.

La construction à poteaux et à poutres fournit à la fois les éléments structurels du bâtiment et un fini architectural qui plaît à de nombreux propriétaires-occupants. Nul besoin de prévoir des murs porteurs intérieurs, d'où la possibilité d'aires ouvertes. La principale lacune de ce système est le séchage du bois. Le rétrécissement dû au séchage peut entraîner des fissures et des déformations. La conception touchant les éléments de charpente, y compris celle touchant les charges causées par le vent, doit être réalisée par un spécialiste en architecture.

5) Blocs de béton

La construction de murs en blocs de béton s'applique généralement à des immeubles commerciaux, mais on l'a utilisée de façon sporadique dans la construction résidentielle, principalement comme système de fondation, mais aussi pour les murs non enfouis. Les blocs de béton sont installés par couches successives séparées les unes des autres d'un lit de mortier. On peut y installer une armature horizontale ou verticale pour soutenir les charges. Des blocs spéciaux sont installés au-dessus des ouvertures pour transférer les charges verticales. Il vaut mieux que ce type de système soit installé par des ouvriers ayant de l'expérience en maçonnerie.

La durabilité et l'excellente résistance au feu et au bruit constituent les principaux avantages de la construction de murs en blocs de béton. Cependant, il en coûte davantage qu'une ossature de bois traditionnelle. La pose est généralement assurée par un corps de métier. De plus, il faut prévoir un isolant rigide ou des bandes de clouage pour y fixer un isolant afin que ce type de mur offre un indice d'isolation satisfaisant.

6) Rondins

Autrefois utilisées comme résidences secondaires, les maisons en rondins sont devenues des résidences principales depuis quelques années, et la plupart de celles que l'on construit de nos jours sont occupées à longueur d'année. C'est pourquoi leur charpente est plus complexe qu'auparavant et l'on admet que la construction d'une maison en rondins est beaucoup plus compliquée que celle d'une maisonnette de week-end. Les maisons en rondins fabriquées à la main conviennent mieux aux propriétaires-constructeurs qui savent bien se servir des outils, sont en bonne forme physique, sont patients et ne sont pas pressés par le temps.

Les maisons en rondins comptent parmi les plus esthétiques pour les occupants. Grâce à une bonne fondation pour protéger le bois et à un large débord de toit qui les protègent contre la moisissure, les maisons en rondins peuvent durer plusieurs générations. Cependant, la construction d'une maison en rondins est onéreuse et demande des compétences et beaucoup de temps. De plus, les maisons en rondins nécessitent plus d'entretien que les maisons parées de briques, de vinyle ou d'aluminium.

7) Maisons de bois cordé

Le système de petits rondins, appelé aussi maison de bois cordé, est une technique de construction selon laquelle on empile de courts rondins côte à côte à la manière d'une corde de bois de chauffage en les séparant, en leur centre, par un matériau isolant et, en leurs extrémités, par du mortier au ciment. Les rondins mêmes déterminent la largeur des murs et leurs extrémités sont visibles tant de l'intérieur que de l'extérieur. C'est le genre de construction qui intéresse surtout les propriétaires-constructeurs et les personnes soucieuses de l'économie et de l'environnement.

Économique, facile à construire, utilisant les ressources de manière efficace et écologique, telles sont les principales qualités de la maison de bois cordé. Selon les matériaux utilisés et la main-d'œuvre fournie par le propriétaire-constructeur, le coût de construction de pareille maison peut être considérablement inférieur à celui d'une maison à ossature de bois. Cependant, ce système exige beaucoup de main-d'œuvre et demande plus de temps que la construction d'une maison traditionnelle.

8) Bottes de paille

Dans la construction en bottes de paille, on utilise des bottes de paille de blé, d'avoine, d'orge, de seigle, de riz et d'autres céréales pour construire des murs, que l'on recouvre ensuite de plâtre. Cette technique vient de resurgir comme méthode de construction de rechange économique et écologique de murs hautement isolés. Deux types de charpente accompagnent couramment les techniques de construction en bottes de paille : la construction à poteaux et à poutres et le système de partage des charges. Les maisons en bottes de paille conviennent à la plupart des marchés, mais ce sont surtout les propriétaires-constructeurs qui s'y intéressent.

Du point de vue environnemental, économique et énergétique, les maisons en bottes de paille comportent de nombreux avantages. La paille est un matériau de construction naturel, abordable et qui se renouvelle tous les ans. Néanmoins, il est crucial de porter attention aux détails durant et après la construction afin d'éviter les problèmes de moisissure. Si leur teneur en humidité est élevée, les bottes de paille peuvent abriter des champignons, d'où la décomposition éventuelle des murs. La construction en bottes de paille étant assez récente, il se peut qu'elle soit difficilement acceptée par les responsables des codes du bâtiment, les programmes de garantie et les compagnies d'assurance habitation.

9) Murs de bois usinés

Les murs de bois usinés sont semblables aux murs traditionnels à ossature de bois, mais les éléments usinés y remplacent les éléments traditionnels de bois d'œuvre de dimensions courantes. Parmi les éléments usinés, mentionnons les solives en I, les poteaux à entures, les éléments de copeaux longs laminés et les éléments de copeaux longs parallèles. Ces deux derniers types d'éléments sont généralement utilisés dans les poutres, les colonnes et les linteaux. Les solives en I sont principalement utilisées pour les planchers, tandis que les poteaux à entures comportent des caractéristiques structurelles analogues à celles du bois d'œuvre de dimensions courantes.

Les éléments à copeaux longs peuvent être taillés presque à volonté. Les produits usinés sont beaucoup plus forts que les éléments de bois d'œuvre de dimensions courantes. On peut remplacer les éléments traditionnels par des éléments de copeaux longs laminés; les éléments de copeaux longs parallèles ne sont généralement pas des matériaux d'éléments de charpente. Les poteaux à entures sont fabriqués à partir de courtes pièces de bois d'œuvre de dimensions courantes collées les unes aux autres.

Le principal avantage que comportent les murs de bois usinés est l'uniformité des matériaux, d'où des murs très droits et qui ne gauchissent pas après leur installation. De plus, dans les murs hauts, on peut utiliser des éléments de copeaux longs laminés de mêmes dimensions et de même espacement que ceux applicables au bois d'œuvre de dimensions courantes mais pouvant résister à la fois aux charges dues au vent et aux charges axiales. Le principal inconvénient des murs en bois usinés est leur prix. Les éléments peuvent coûter jusqu'au double du prix de celui des éléments de bois traditionnels.

10) Murs de terre

La construction de murs de terre est une ancienne forme de construction qui comprend les techniques suivantes : construction en pisé de terre, blocs de terre comprimée, construction en adobe et murs faits d'épis de maïs et de terre. Dans la construction en pisé de terre, de la terre humectée et mélangée à du ciment est compactée dans des moules, à la manière du béton coulé sur place, puis séchée. On peut fabriquer des blocs de terre comprimée sur place à l'aide de diverses vibropondeuses. On se sert alors du même type de terre dans le mortier pour lier les blocs afin d'en faire des murs. Le principal marché de la construction de murs de terre est constitué des propriétaires-constructeurs qui tiennent à construire une maison à l'aide de matériaux économiques, recyclables, locaux et moins dommageables pour l'environnement.

Les principaux avantages de la construction de murs de terre sont sa masse thermique et ses propriétés hygroscopiques. Les murs épais des maisons en terre la rendent moins vulnérable aux grands écarts de température extérieure. Les murs de terre absorbent l'humidité excédentaire de l'air et en libèrent lorsque le taux d'humidité est insuffisant. Au nombre des autres avantages, citons la durabilité, le peu d'entretien extérieur nécessaire, l'excellente résistance au feu et au bruit et la résistance aux insectes xylophages, aux champignons et à la moisissure. Néanmoins, la construction de maisons de terre ne convient pas à tous les climats et à tous les emplacements. De plus, le coût initial d'une maison de terre est supérieur à celui d'une maison à ossature de bois.

CONCLUSION

Avant de prendre la décision d'utiliser un système mural non traditionnel, il faut se renseigner. Tout d'abord, il faut examiner ce rapport et d'autres publications pour mieux comprendre le système visé et certaines options. Ensuite, on peut visiter des chantiers où des systèmes non traditionnels sont installés et s'y entretenir avec un ou plusieurs constructeurs. Les remarques formulées par les propriétaires sont également précieuses. Internet offre d'autres moyens d'accéder à de précieuses sources d'information. En plus des sites Web administrés par divers associations industrielles, certains sites Web relatent l'expérience heureuse ou malheureuse d'utilisateurs.

Nous avons examiné dix systèmes muraux non traditionnels : ossature d'acier léger, panneaux isolants structurels, coffrages isolants, construction à poteaux et à poutres, blocs de béton, rondins, maison de bois cordé, bottes de paille, murs de bois usinés et murs de terre.

Dans le choix d'un système mural non traditionnel, il faut tenir compte de plusieurs facteurs. Dans notre étude, nous avons abordé les facteurs suivants : le principal marché cible, les principaux avantages, les principaux inconvénients, les points à considérer quant à la structure et aux matériaux, l'ordre des étapes de construction, la main-d'œuvre et l'équipement nécessaires, l'incidence sur les services, la souplesse dans la conception des plans, les principaux points de construction à respecter, les coûts de construction, l'efficacité énergétique, la durabilité, la résistance au feu, l'indice d'isolement acoustique, les incidences sur la qualité de l'air intérieur, les questions environnementales, les entraves réglementaires, les autorisations des programmes de garantie, l'assurance maison, l'assurance des biens, le potentiel d'exportation et les contraintes géographiques.

Les annexes de la version complète du rapport renferment une liste des associations, des organismes et des personnes qui peuvent fournir de plus amples renseignements sur chaque système mural non traditionnel.

Directeur de projet à la SCHL : Darrel R. Smith

Consultant de recherche : Sun Ridge group

Rapport de recherche : *Systèmes muraux non traditionnels pour les petits immeubles,* 2002

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2002, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 13-12-06
Révision : 2006

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

63036