

La dalle, cette fondation incomprise

Quand vient le temps d'asseoir sa maison sur du solide, on ne fait ni une ni deux... on creuse! La « pépîne » fait son entrée, puis c'est au tour de la bétonnière et enfin du camion à bascule pour le remblai. Mais s'il y avait d'autres façons de faire, écologiques et plus économiques? À la faveur de la construction durable, la construction sur dalle prend du galon. Encore faut-il savoir la construire pour qu'elle dure!

Sur son terrain montagneux, le président de l'entreprise Le Vertendre, Alain Chagon, a opté pour une fondation régulière avec dalle au centre.

Les choses auxquelles on porte

le moins d'attention peuvent causer le plus d'ennuis. C'est ce qu'ont appris à leurs dépens les 300 et quelque résidents des condominiums Penhorwood, à Fort McMurray, en Alberta. Après avoir été réveillés en pleine nuit pour évacuer les sept édifices du complexe — les autorités municipales avaient jugé que les fondations étaient trop instables et pouvaient entraîner une rupture des conduites de gaz —, ils n'auront même pas la possibilité de retourner prendre leurs affaires...

S'il est une composante de la maison qui doit s'adapter à son environnement, c'est bien les fondations. Pour assurer la stabilité et ainsi la solidité de tout l'édifice, il faut examiner le type de sol, sa pente et l'écoulement des eaux. Ne pas en tenir compte peut provoquer des surprises fort désagréables et coûteuses. Tassement et glissement de terrain, variation du niveau de la nappe phréatique, fortes pluies, cycles de gel et de dégel, les fondations sont tributaires de tous ces phénomènes.

Or, de plus en plus de gens optent pour la construction d'une dalle sur terre-plein qui joue aussi le rôle de mur de fondation et de semelle, car son périmètre est plus épais. Comme la semelle et la dalle sont coulées en même temps, il s'agit d'une solution plus économique et plus écologique qu'une fondation pleine hauteur, puisqu'elle requiert moins de béton et de transport, fait remarquer Emmanuel Cosgrove, directeur de l'organisme montréalais Écohabitation, grand défenseur de la dalle sur terre-plein. « C'est un mythe de croire qu'il faut construire un sous-sol à cause des rigueurs de notre climat. » Selon lui, le sous-sol n'est nulle part aussi populaire qu'au Canada. Si la fondation traditionnelle se défend en milieu urbain où les terrains sont plus rares, ou sur un lot en forte

© A. RIDER POUR LEVERTENDRE.COM

CERTAINS TRAVAUX NÉCESSITENT CE QU'IL Y A DE MIEUX.

 **BASF**
The Chemical Company

WALLTITE ECO^{MD} offre un confort supérieur
et des économies à long terme.



*La performance de **WALLTITE ECO** surpasse celle des isolants conventionnels grâce :

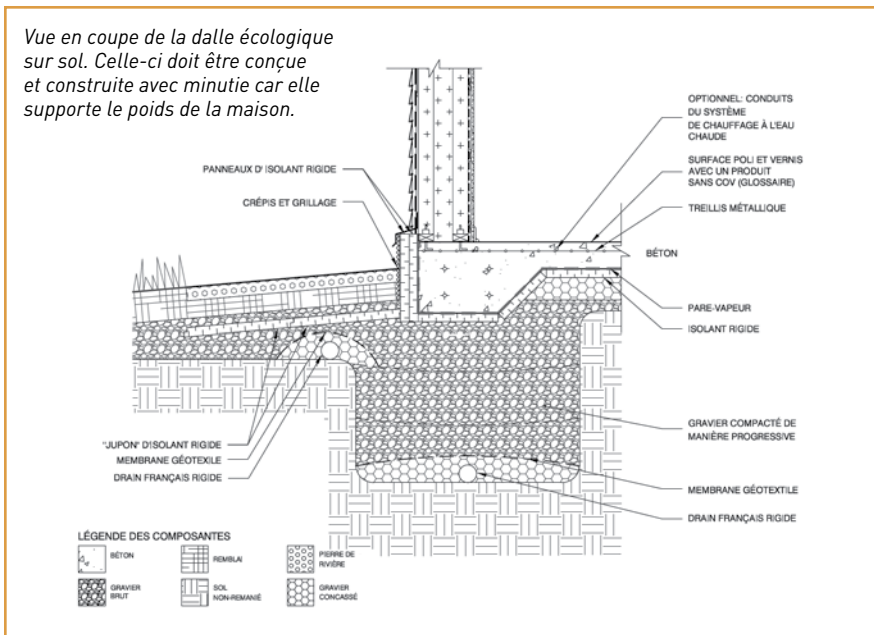
- À son efficacité énergétique accrue – excellente résistance thermique, valeur « R » plus élevée au pouce entraînant une réduction substantielle des coûts d'énergie;
- Au contrôle amélioré des fuites d'air et du mouvement de la vapeur, réduisant le risque de condensation et de moisissure;
- À son adhérence exceptionnelle à presque tous les matériaux;
- À sa certification pour la qualité intérieure de l'air intitulé « GREENGUARD Children & Schools^{MS} » du programme GREENGUARD enfants et écoles.

Pour en connaître davantage à propos de WALLTITE ECO, visitez www.walltiteeco.com ou composez sans frais le 1 866 474-3538.



**WALLTITE
ECO**^{MD}

WALLTITE ECO est une marque déposée de BASF Canada Inc. EcoLogo est une marque de commerce d'Environnement Canada. Le programme de certification de la qualité intérieure de l'air GREENGUARD intitulé « GREENGUARD Indoor Air Quality Certified » est une marque déposée, et le programme GREENGUARD enfants et écoles intitulé « GREENGUARD Children and Schools » est une marque de service, de leurs propriétaires respectifs ; toutes utilisées sous permission par BASF Canada Inc. © 2011 BASF Canada Inc.



penne, selon lui, elle perd de la valeur en d'autres circonstances par rapport à la dalle sur sol, tant d'un point de vue économique que d'un point de vue écologique. « Avec un sous-sol, on chauffe un espace secondaire sombre où il y a risque d'inondation et de prolifération de moisissures, souligne-t-il. De plus, les économies qu'on réalise en construisant sur dalle peuvent être investies hors sol où elles ajoutent plus de valeur ».

Une option écologique

À coup sûr, l'empreinte environnementale du béton est très lourde. Pour une superficie équivalente, la construction d'une maison sur dalle exigerait de deux à trois fois moins de béton que sur des murs de fondation, réduisant par le fait même de 3,9 tonnes en moyenne les émissions de gaz à effet de serre (GES), selon La Ruche (un nouveau service de consultation en ligne issu d'un partenariat entre Écohabitation et Archibio, organismes qui font la promotion de l'architecture écologique au Québec).

Dans un récent cahier de 13 pages qui peut être consulté en ligne (ecohabitation.com), intitulé *Construction écologique de la dalle sur sol*, La Ruche présente les étapes de réalisation d'une dalle sur sol. On y recommande notamment d'utiliser un béton à contenu recyclé ainsi qu'une pierre de remblai de type DB, spécifiquement formulée pour la dalle et faisant échec au problème de pyrite.

La construction sur dalle ne devrait pas être si difficile à vendre pour peu que l'on présente les bons arguments à ses clients et à l'inspecteur municipal, estime le designer industriel Michel Bergeron, cofondateur d'Archibio et expert québécois des maisons isolées aux ballots de paille. « C'est une question d'habitude », dit-il. Cela dit, la construction sur dalle n'est pas un projet à la portée de tous. N'ayant pas l'habitude de ce genre de fondation, bien des municipalités exigent le sceau d'un ingénieur, ce qui fait irrémédiablement grimper la facture. Selon Michel Bergeron, la mise en œuvre est tout aussi importante que la conception et il ne confierait ce genre de projet qu'à des professionnels aguerris.

Pierre De Grace, président de Construction Maison Verte qui aura bientôt construit quatre maisons certifiées LEED à Saint-Jean-sur-Richelieu, construit présentement sa première maison sur dalle. « Au moment des visites de notre première maison LEED¹, les gens ont démontré peu d'intérêt pour les pièces en sous-sol », précise-t-il. Or, le système LEED accorde des points récompensant les plus petites constructions et il tient compte du sous-sol dans son calcul de la superficie habitable.

« En construisant sur dalle, nous pouvons construire plus grand en surface, sans démolir autant le paysage avec le mouvement de terre et le va-et-vient des camions. Cela nous permettra aussi de mieux conserver les arbres et de préserver les écosystèmes. »

M. De Grace note également que les gens plus âgés, qui recherchent des maisons plus petites, sont moins mobiles et n'aiment pas tellement monter et descendre des escaliers. Il a bon espoir que ce nouveau modèle coûtera moins cher, un autre avantage auprès des acheteurs. Enfin, il était fier de nous annoncer, le 6 mai dernier, que sa maison sans sous-sol avait bien résisté aux inondations causées par la crue du Richelieu.

Pour l'entrepreneur Stéphane Lamer, de Lamer Habitations à Boucherville, la construction sur dalle est avant tout une question d'accessibilité, plaçant l'entrée principale au niveau du sol. « La dalle offre aussi un net avantage dans le cas du chauffage radiant », ajoute-t-il.



Le vide sanitaire : à proscrire ?

Mise en garde

Le président de l'Ordre des architectes du Québec, André Bourassa, insiste cependant sur le fait que beaucoup de dalles présentent des défauts. « J'ai effectué beaucoup d'expertises où une maison bâtie par "monocle ou matante bricole" reposait sur une dalle qui s'était cassée dans un coin. Les gens oublient souvent, par exemple, d'enlever la couche de matière végétale qui peut caler. »

Bien des professionnels aussi ne connaissent pas les caractéristiques de ce type de construction, affirme-t-on dans le feuillet *Construction des dalles sur terre-plein* de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). Il s'agit d'un résumé d'un manuel qui donne des solutions aux problèmes courants associés aux dalles sur terre-plein : armature absente ou mal placée, séchage trop rapide, granulats trop petits, insuffisance de joints de retrait, drainage déficient, soulèvement dû au gel, manque et insuffisance d'isolation sous la dalle et sur le périmètre, etc. ▽



La dalle offre un net avantage dans le cas du chauffage radiant. Sise à Saint-Jean-sur-Richelieu, cette maison sans sous-sol a bien résisté aux inondations de mai dernier.

© CONSTRUCTIONMAISONVERTE.COM

L'ingénieur Luc Muyldermans n'y va pas par quatre chemins lorsqu'il affirme que la meilleure chose à faire avec un vide sanitaire est de le remplir de sable et de couler une dalle de béton dessus! Concepteur et gestionnaire de chantiers de maisons écosolaires, il ne peut que vanter les mérites de la masse thermique ainsi créée pour y stocker l'énergie du soleil.

Sur le site de l'Office québécois de la langue française, un vide sanitaire est défini comme suit: « Espace vide de faible hauteur compris entre le sol naturel et le plancher du rez-de-chaussée d'un bâtiment sans cave ou sous-sol. [...] Les vides sanitaires [...] permettent d'isoler les planchers du sol et d'éviter les remontées de gaz et d'humidité ».

Président de la firme estrienne Thermtech, Luc Muyldermans est aussi recherché pour son expertise en rénovation verte. Il a vu des maisons construites sur un vide sanitaire il y a à peine de cinq à dix ans, dont les poteaux étaient déjà pourris à la base, de même que les solives de rive. « Le vide sanitaire pose des problèmes de ventilation, de chauffage et d'humidité », commente-t-il. Souvent, on a choisi ce type de fondation parce que la nappe phréatique était élevée : c'est tout dire ! Et comme espace de rangement, pas formidable non plus, si l'on songe qu'il faut ramper dans un espace de un à cinq pieds de haut. . .

Le designer industriel Michel Bergeron, qui a retrouvé ce genre de fondation dans le cadre de rénovations, considère que le vide sanitaire non chauffé pose un problème de confort pour les habitants et un danger de gel pour la tuyauterie. S'il est chauffé, cela équivaut selon lui à chauffer un espace vide et des tuyaux ou tout au plus des décorations de Noël qui ne servent que quelques semaines par année. . .

« Cela requiert des rénovations majeures, renchérit André Bourassa. Il en va de la santé des gens. Cette odeur de chalet si caractéristique, ce sont des spores de moisissure qui la dégagent. » Formateur des investigateurs en qualité de l'air intérieur certifiés par la SCHL, l'architecte recommande que tout vide sanitaire soit chauffé et sec. Pour rénover un vide sanitaire, il faut d'abord procéder à un bon nettoyage et vérifier la pente du sol, qui doit diriger toute infiltration d'eau vers le puitsard.

Pour empêcher l'humidité de remonter, on posera à même le sol une épaisse membrane pare-vapeur étanche, de type *CleanSpace* (basementsystems.com). « L'idéal est de couler une dalle de propreté de 2 à 3 pouces d'épaisseur par-dessus », conseille André Bourassa. Il faut ensuite isoler les murs et la lisse périmétrique, de l'extérieur ou de l'intérieur, mais pas le plancher de la maison, puisque le vide sanitaire sera chauffé. Pour éviter la formation de poches d'air entre l'isolant et les murs (ce qui présenterait un risque de prolifération de moisissures), André Bourassa opte à l'intérieur pour l'application d'un polyuréthane giclé plutôt que pour un isolant rigide. Et d'ajouter : « Les trappes de ventilation, il faut les refermer en hiver et le soir en été pour éviter que l'air frais et humide n'y favorise la condensation. »

Patrimoine montréalais

Saviez-vous que bien des maisons des vieux quartiers de Montréal sont bâties sur un vide sanitaire ? Selon l'architecte Jules Auger, professeur honoraire d'architecture à l'Université de Montréal et enseignant en rénovation patrimoniale pour Héritage Montréal, le vide sanitaire était utilisé jusqu'à la fin du 19^e siècle à Montréal, notamment dans les quartiers ouvriers. Sa propre maison date de 1895 et n'affiche qu'un dégagement de 8 pouces à certains endroits !

M. Auger a travaillé à la rénovation de bien des coopératives d'habitation où il a fallu arracher le plancher, remplacer les éléments de charpente pourris et refaire le plancher. « Les gens n'utilisent pas cet espace et n'y vont pas. La plomberie de la salle de bain ou de la cuisine peut couler et on ne constate les dégâts que des années plus tard. » Il préfère l'approche au cas par cas. « Il faut toujours chercher les causes plutôt que d'y aller avec le même traitement dans tous les cas », conseille-t-il. Selon lui, il faut minimiser la ventilation et le chauffage de cet espace afin d'éviter d'assécher un sol d'argile, ce qui pourrait provoquer un tassement des murs de fondation et donc de la maison.

Utiliserait-il ce type de fondation dans un nouveau projet ? Si les circonstances le dictent, certainement. Il a même conçu une maison de campagne sur vide sanitaire, une option sensée dans ce cas, parce qu'on construisait sur le roc. « Nous avons pu passer les canalisations sans avoir à tout détruire », note-t-il. Le propre de la construction écologique, n'est-ce pas après tout le respect de l'environnement ?

C'est pourquoi André Bourassa recommande plutôt de construire, sur remblai, une dalle flottante de quatre pouces d'épaisseur et qui est entourée de murs de fondation avec empattement sur sol non remanié. « La dalle est flottante, car le poids de la maison repose sur les murs de fondation. C'est plus cher, bien entendu. Il faut s'assurer de couper les racines d'arbres afin d'éviter qu'elles ne poussent sous la dalle, ce qui peut l'endommager et même la soulever. Ce n'est pas plus écologique d'utiliser moins de béton si votre dalle n'est pas durable. »

En effet, M. Bourassa souligne à quel point la mise en place d'une « dalle structurale autopor-tante », comme celle recommandée par La Ruche et décrite dans le document de la SCHL, demande un grand degré d'expertise. La SCHL affirme qu'elle convient aux sols à problème ou instables, mais le risque réside justement dans le fait qu'elle nécessite un remblai compacté qui ne bougera pas, dit l'architecte. « Il faut s'assurer de la stabilité et de la compaction suffisante du sol. C'est un art que maîtrisent peu d'autoconstructeurs ou de constructeurs utilisant un marteau vibrant plutôt qu'un rouleau compresseur mécanique. Selon ma compréhension, on n'a pas le choix de dire que même épaissie au périmètre, cette dalle est flottante. Son milieu, à 4 pouces d'épaisseur, ne pourrait se tenir lui-même si ce n'était du sol en dessous. »

Le président de la firme Bourassa et Maillé architectes ne recommande donc cette dalle, tout comme la dalle flottante non armée ni entourée de murs de fondation, que dans de rares cas. « Elles conviennent surtout aux sols graveleux, sablonneux et sans risque de gel parce qu'ils drainent bien l'eau. Elles peuvent suffire sous une petite maison, mais pas si on y installe, par exemple, un foyer de masse au milieu : même s'il y a un empattement sous le foyer, la dalle risquerait de fissurer autour. »

L'entreprise Le Vertendre, qui a construit sur le versant Sud du mont Orford la maison Orfie, première au Canada à obtenir la prestigieuse certification LEED de niveau platine, a d'ailleurs retenu la solution de M. Bourassa. Étant donné le terrain montagneux, le président Alain Chagon a opté pour une fondation régulière avec dalle au centre. La grande fenestration et les planchers radiants permettent de bénéficier de l'apport du chauffage solaire passif. En prime, la dalle de béton

a été polie et laissée apparente : aucun autre revêtement de plancher ni entretien particulier n'est nécessaire.

Bref, quand vient le temps de concevoir sa maison, ça vaut le coup de s'attarder à la fondation et d'en examiner les divers types avant d'arrêter son choix. La construction sur dalle présente notamment de solides avantages et peut s'avérer intéressante, surtout d'un point de vue environnemental. Encore faut-il savoir s'entourer de bons conseillers pour éviter les écueils.

1. LEED : Leadership in Energy and Environmental Design, système de certification des bâtiments verts dont le volet résidentiel est offert au Québec par Écohabitation. 🌍

+ Pour en savoir davantage

Michel Bergeron : 514 271-8684

bm-architectes.com ■■■ 819 359-2601

constructionmaisonverte.com
514 710-9460

ecohabitation.com ■■■ 514 985-0005

heritagemontreal.org ■■■ 514 286-2662

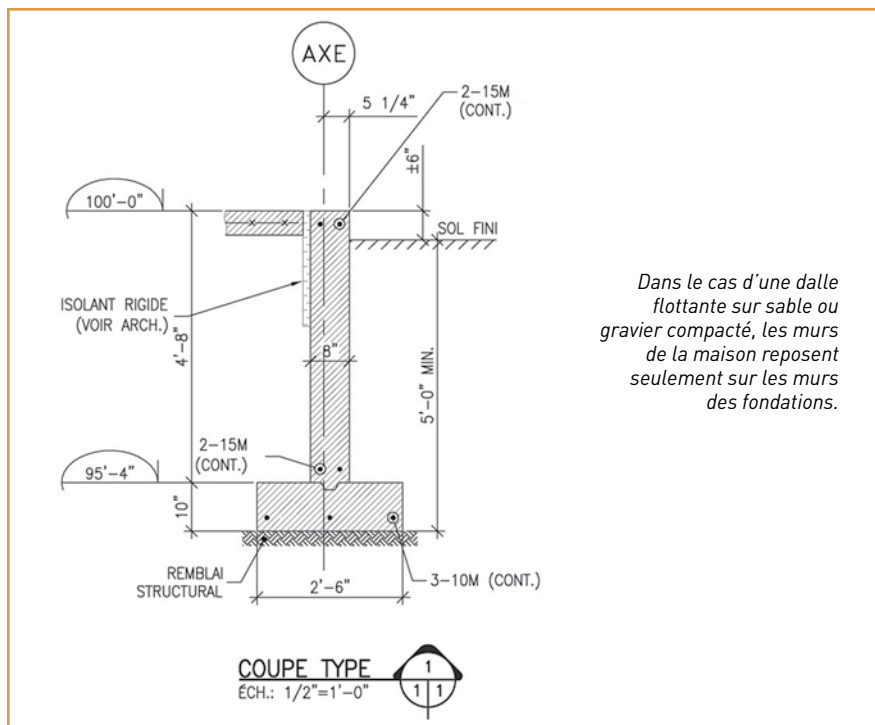
lamerhabitations.com ■■■ 514 977-8359

levertendre.com ■■■ 450 297-2007

passivebuildings.ca

thermtech.ca ■■■ 819 838-5203

schl.ca ■■■ 1 800 668-2642



➔ Lectures recommandées

Construction écologique de la dalle sur sol : archibio.qc.ca/la-ruche et ecohabitation.com/assistance

Plus de 150 plans de maisons sur dalle : dessinsdrummond.com

Publications de la SCHL à télécharger sur schl.ca :

Construction des dalles sur terre-plein
Création et évaluation de mesures de remise en état des vides sanitaires
Insulated Slab-on-Grade Foundations: A Design Guide for Rural, Northern and First Nations Housing.