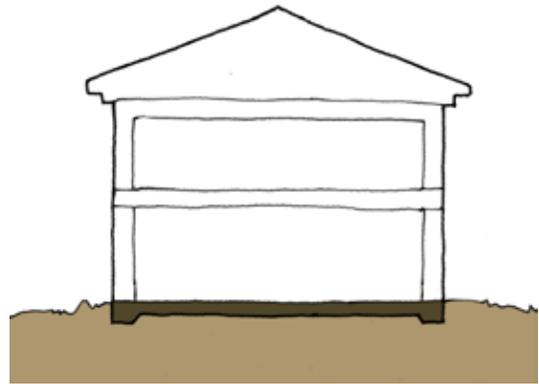


## Construction écologique de la dalle sur sol



Réduisez l'impact de votre rénovation de :

Sources de la réduction

3,9 tonnes de GES

Matériaux à impacts réduits

Substitution du mur de fondation par un mur hors-sol écologique

*Vous êtes bien informés des principes généraux d'écoconstruction, mais vous voulez passer à l'action? Ces cahiers techniques sont conçus pour vous assister dans vos démarches de construction de votre maison pour la rendre plus confortable, économique et écologique. Tous ces cahiers s'appuient sur des détails de construction de qualité, des illustrations explicatives et des photos. Bons travaux!*

Ce cahier vous propose un principe novateur : l'élimination du sous-sol et des murs de fondation. Il suggère de remplacer ces éléments par une dalle sur sol. Cette technique convient à des nouvelles constructions sur presque tous les types de terrain sauf ceux en pente, qui nécessiteraient de coûteux travaux de nivelage.

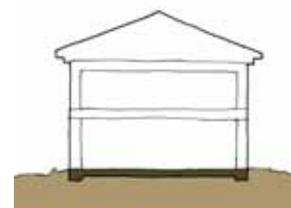
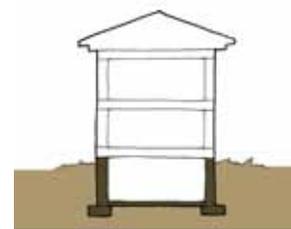
### AVANT DE COMMENCER...

Pour vous assurer de bien comprendre les principes et expressions utilisés dans le texte, vous référer au glossaire présenté à la fin du cahier.

### POURQUOI CONSTRUIRE UNE MAISON SUR DALLE SUR SOL PLUTÔT QUE SUR DES MURS DE FONDATION?

Une maison de construction conventionnelle au Canada intègre des murs de fondation en béton coulé qui s'appuient sur une semelle en béton enfouie à plus d'un mètre de profondeur sous le niveau du sol (cf. illustration «Deux types de fondation»). Les semelles se trouvent ainsi à l'abri du gel. Et puisqu'on construit des murs en profondeur, l'aménagement d'un sous-sol n'est qu'un petit pas de plus.

Une meilleure idée ne serait-elle pas de remplacer ce sous-sol par une superficie équivalente hors-sol? Mieux encore, demandez-vous si cet espace est nécessaire et si l'usage que vous en feriez en vaut vraiment la peine. Une fois l'exercice fait vous constaterez peut-être que vous n'avez pas besoin d'un espace aussi grand, ou même vous direz-vous qu'une maison plus petite représente bien des avantages : moins chère à construire, à entretenir, à chauffer, moins de ressources utilisées donc plus écologique! Cette option est possible si vous construisez une « dalle sur sol » qui joue simultanément le rôle du mur de fondation et de semelle.



### *Deux types de fondations*

En haut: Maison à fondation conventionnelle intégrant murs de fondation, semelles et dalle.

En bas: Maison construite sur une dalle sur sol.

Plus économique, confortable et écologique, la dalle sur sol évite le problème du gel grâce à une bonne isolation. En plus de constituer un milieu de vie plus agréable, cette option vous coûtera moins cher à la construction, et minimisera le risque d'apparition de problèmes d'humidité et d'infiltration. Ces avantages sont explorés ci-bas.

## **CONFORT ET SANTÉ**

Comparativement à un sous-sol, la technique de construction d'une dalle sur sol permet de profiter d'un meilleur éclairage naturel et d'une ambiance plus agréable. Elle contribue au maintien d'un air intérieur sain puisqu'elle réduit les problèmes potentiels liés à l'humidité, source de moisissures et de toxines.

Vous cherchez un niveau de confort encore plus élevé? Grâce à sa grande inertie thermique, la dalle sur sol peut être conçue pour intégrer un plancher chauffant à l'eau, ce qui transforme la masse de béton en véritable radiateur.

## **ÉCONOMIES**

La dalle sur sol permet d'économiser de l'argent puisqu'elle évite les surcoûts associés à la construction de murs de béton (fondation). De plus, elle diminue le risque d'inondation, ce qui est favorablement accueilli par les compagnies d'assurance. Finalement, ce type de fondation peut aussi être utilisé dans les emplacements comportant des sols à problèmes ou instables selon la Société Canadienne d'Hypothèque et de Logement (SCHL).

## **RÉDUIRE VOTRE IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

La technique de la dalle sur sol réduit votre impact environnemental de deux manières distinctes : l'amélioration du bilan écologique des matériaux utilisés et une meilleure efficacité énergétique.

En construisant une maison à dalle sur sol, vous évitez la construction de murs de fondation et les substituez par des murs hors-sol. En d'autres mots, vous remplacez des murs de béton par des murs en poteaux de bois. Cette substitution vous permet d'utiliser du bois local et extrait de manière responsable, ainsi qu'un isolant cellulosique, option écologique par excellence, ce qui réduit l'impact environnemental du mur. À l'opposé, les conditions d'humidité sous le niveau du sol imposent l'utilisation du béton et d'un isolant synthétique plus polluants à extraire et à fabriquer.

Il est néanmoins nécessaire de couler du béton pour construire la dalle sur sol. La Ruche vous suggère donc l'utilisation de béton plus écologique à contenu recyclé. À ce sujet, consultez les détails dans la section consacrée aux matériaux. Une stratégie écologique de réduction

des matériaux peut aussi être mise en application : la dalle, une fois lissée, peut servir de plancher fini sans que l'on ait à y ajouter un matériau couvre-plancher.

D'un point de vue énergétique, la construction d'une maison à dalle sur sol offre une performance comparable à celle d'une maison avec murs de fondation de superficie équivalente, mais présente un important avantage. Combinée à de grandes fenêtres au sud, la masse importante de béton de la dalle peut emmagasiner la chaleur du soleil le jour et la diffuser le soir.

**SUGGESTION DE LA RUCHE:** Il existe d'autres techniques de construction de dalles sur sol que celle qui est explicitée dans ce cahier. Une d'entre elles préconise la construction de murs de fondation en béton qui sont par la suite remblayés. À notre avis, cette façon de faire est inefficace d'un point de vue des matériaux utilisés, en plus de coûter plus cher. La dalle sur sol telle que présentée dans ce cahier, sans murs enfouis, est une technique éprouvée qui fait l'objet d'une bonne documentation de la part de la SCHL (cf. liens électroniques à la section « Références ».)

## **MISES EN GARDE ET DÉFIS**

Pour pouvoir prendre une décision éclairée par rapport à ce type de fondation, veuillez prendre note des mises en garde et défis qui y sont associés :

Plusieurs municipalités exigent des plans approuvés par un ingénieur pour une maison avec dalle sur sol. Informez-vous!

Malgré ses désavantages, le sous-sol a une utilisation bien pratique. On y range des articles saisonniers, encombrants ou autres. Sans sous-sol, le rangement devra être entièrement intégré au reste de l'habitation ou encore dans une remise.

Le sous-sol contient habituellement une salle où est installé l'équipement mécanique. Si vous n'avez plus de sous-sol, votre fournaise, chauffe-eau, etc., devront également trouver leur place à l'étage.

Le réseau de plomberie est habituellement accessible par le sous-sol ou vide sanitaire. Une fondation de type dalle sur sol impose un réseau de plomberie « figé » dans le béton, que vous pourrez difficilement changer. Vous ne pourrez pas décider de construire une deuxième toilette, par exemple!

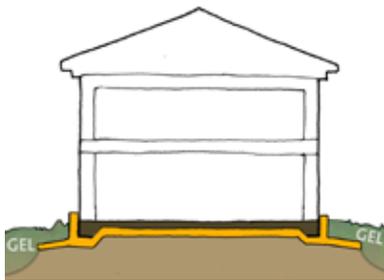
Des erreurs courantes de construction peuvent avoir comme résultat une dalle fissurée, une migration d'humidité dans la maison et un plancher froid. Pour vous assurer que l'entrepreneur mette en place de bonnes pratiques de construction et évite ces embûches, veuillez consulter, entre autres, le document de

la SCHL : Construction des dalles sur terre-plein dont l'hyperlien est donné à la section « Références ».

## CARACTÉRISTIQUES DE LA DALLE ÉCOLOGIQUE SUR SOL POUR CLIMATS FROIDS

La dalle écologique sur sol pour climats froids possède les caractéristiques suivantes :

- > Son périmètre est plus épais. Cette épaisseur supplémentaire joue le rôle de la semelle en supportant la maison.
- > Haut niveau d'isolation sous la dalle et son périmètre. En plus de vous garder au chaud, une bonne isolation augmente l'efficacité du système de chauffage radiant, si vous décidez de l'installer. (cf. illustration « Isolation de la dalle écologique sur sol »).
- > Bon drainage par l'utilisation de matériaux de remblai poreux autour de la dalle et sous elle. L'eau est récoltée par deux réseaux de drains de fondation qui l'éloignent de la maison.
- > De plus, un « jupon » d'isolant installé dans le sol éloigne le gel. Pour prévoir un niveau d'isolation adéquat en fonction du climat local et de la pénétration du gel, la SCHL recommande de consulter un ingénieur.



### Isolation de la dalle écologique sur sol

Une dalle sur sol écologique comporte une bonne isolation (en jaune) qui empêche le gel (en bleu) d'atteindre le béton par temps froid.

- > Sol stabilisé. Si la fondation ne repose pas directement sur le roc en surface, un important travail de préparation du sol doit être envisagé. Par exemple, la dalle doit reposer sur un lit de gravier compacté au périmètre pour assurer la stabilité de la maison.
- > Cette dalle est monolithique, c'est-à-dire que la semelle et la dalle sont coulées en même temps. Contrairement à la dalle flottante qui s'effectue en deux opérations : la coulée de la semelle puis celle de la dalle. D'un point de vue écologique, la dalle monolithique occasionne moins de transport.

- > Possibilité d'intégration d'un système de chauffage radiant dans la dalle.

Pour bien visualiser la dalle sur sol, nous vous invitons à consulter le dessin technique « Vue en coupe de la dalle sur sol », à la fin du cahier.

Vous avez décidé de procéder à la construction de la dalle sur sol? Les paragraphes qui suivent abordent les matériaux écologiques qui devront être privilégiés dans votre projet. Ensuite, les étapes de construction vous seront présentées, accompagnées de plusieurs photos.

## LES MATÉRIAUX ET ISOLANTS À PRIVILÉGIER D'UN POINT DE VUE ÉCOLOGIQUE

Une construction écologique commence par la sélection des matériaux. Il est vrai que c'est l'énergie consommée par la maison qui engendre le plus grand impact environnemental; mais les matériaux ont aussi un effet à ne pas négliger. L'énergie requise pour extraire, transformer et livrer tous les matériaux d'une nouvelle maison peut constituer jusqu'à 40 % de l'énergie totale consommée pendant la « vie » de cette maison, selon Thormark (cf. « Références » en fin de document). L'impact associé au cycle de vie des matériaux doit donc être pris en compte lors d'une construction écologique.

Mais ce n'est pas le seul critère à considérer : il faut penser à la santé des habitants de la maison en choisissant des matériaux comportant peu de risques d'émanations nocives dans l'air intérieur. D'autres caractéristiques, telles que la résistance au feu, la durée de vie ainsi que la facilité d'installation et d'entretien sont des critères généraux de sélection à considérer.

Pour votre projet de construction d'une dalle sur sol, vous aurez à vous procurer des matériaux de construction se classant globalement en trois catégories :

- les isolants en panneaux, dont un large éventail vous est offert sur le marché, contribuent à augmenter l'efficacité énergétique de votre habitation en réduisant le transfert de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur.
- le couvre-plancher.
- le béton.

### LES ISOLANTS

Ils sont caractérisés, entre autres, par leur résistance thermique (valeur R), leur forme, les zones d'utilisation pour lesquelles ils ont été conçus, mais aussi par d'autres caractéristiques qui leur sont propres (cf. « Tableau des matériaux isolants »). La valeur R représente le coefficient général de la résistance thermique d'un matériau. Plus il est élevé, plus l'isolant résistera à la transmission du froid

ou de la chaleur. La forme d'un isolant varie : par exemple, l'isolant cellulosique, constitué de fibres déchiquetées, est offert soit soufflé (application à sec) soit giclé (fibres mélangées avec de l'eau). Le polystyrène expansé (PSE, « foam blanc ») est quant à lui vendu en panneaux rigides. Différents isolants conviennent à différentes zones d'utilisation : certains isolants en panneaux conviennent à une utilisation souterraine, tandis qu'un isolant cellulosique est une solution plus écologique et économique pour isoler un mur hors-sol. Il est à noter que, comme pour d'autres matériaux de construction, le vocabulaire de chantier diffère de celui de la littérature des compagnies ou des magasins. Pour faciliter l'identification des isolants, le tableau inclut donc les différentes appellations.

Une étude déposée lors du sommet de Copenhague de 2009 conclut que l'augmentation de l'isolation dans les bâtiments est la façon la plus efficace de réduire les émissions de gaz à effet de serre (cf. le texte de Daniel Kammen au chapitre : « Références »). Encore faut-il en faire un choix judicieux et une application appropriée. Certains types d'isolants sont moins recommandables à cause de leur impact environnemental. Des études récentes démontrent par exemple que les agents qui sont utilisés pour gonfler les panneaux de polystyrène extrudé (PSX, communément appelé « foam rose » ou « foam bleu ») ont un impact démesuré sur les changements climatiques. Même si ces agents ne constituent qu'un faible pourcentage du poids de l'isolant, leurs molécules entraînent un impact 1430 fois supérieur à celui d'une molécule de CO<sub>2</sub>. Ce fort impact sur le climat incite à une utilisation limitée. Le PSE, de couleur blanche et formé de granules, a un meilleur bilan environnemental que le PSX puisque les agents de gonflement qu'il nécessite ont moins d'impact sur les changements climatiques.

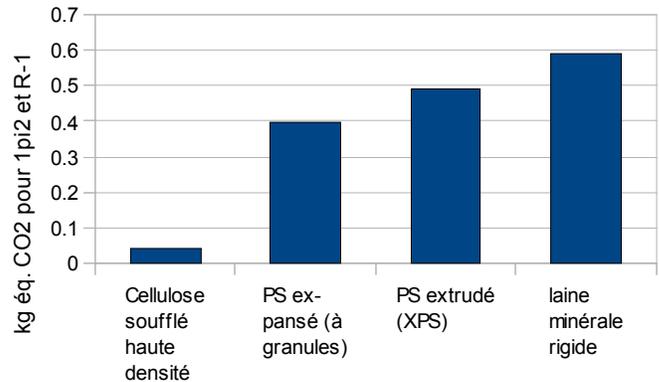
Une liste complète des caractéristiques des isolants est disponible chez les fabricants. Notez toutefois que ces derniers tendent à surévaluer certaines données associées à leurs produits, dont la valeur R.

**Toxicité:** Le PSX et le PSE contiennent des composés chimiques destinés à les rendre ignifuges. Selon Santé Canada, ces composés (d'appellation chimique PBDE) ne sont pas chimiquement liés aux produits et peuvent donc être libérés de manière continue lors de leur fabrication et leur utilisation, et même après l'enfouissement du matériau. Ces composés sont problématiques puisqu'ils s'accumulent dans l'environnement et on en décèle aujourd'hui des traces dans notre sang et même dans le lait maternel. Tant que les isolants PSX et PSE contiendront ces composés, nous vous invitons à considérer des solutions de rechange non toxiques lorsque cela est possible.

Toutefois, si l'on veut tenir compte des change-

ments climatiques lors de notre choix, le polystyrène expansé est l'isolant le plus recommandé pour la construction de la dalle sur sol.

Émission de GES des isolants  
Source: Environmental Building News



#### COUVRE-PLANCHER

Le béton poli et scellé constitue un plancher très facile d'entretien. Il peut même facilement se teindre et offrir une esthétique qui n'a rien à envier au granit ou au marbre!

Malgré que cela ait souvent été réalisé, il est déconseillé de poser un revêtement de plancher en bois sur une dalle à laquelle a été intégré un dispositif de chauffage radiant, puisque le transfert de chaleur se fait alors moins bien.

#### STRUCTURE DU MUR

De toutes les structures de murs, celle en poteaux de bois entraîne le moins d'impacts sur les changements climatiques (cf. graphique « Émissions de GES d'un mur »). C'est la raison pour laquelle le remplacement de murs de fondation construits en béton par une superficie équivalente hors-sol construite en poteaux de bois est un choix écologique. Les poteaux de bois disponibles chez les quincailliers québécois sont pour la plupart extraits et transformés au Québec, mais il faudra être vigilant et privilégier un bois de certification FSC (cf. glossaire) ainsi que local. Informez-vous de la provenance du bois chez votre quincailler ou à votre « cour à bois ». La certification FSC permet de valider la traçabilité du bois et de confirmer son origine plus écologique.

Même si les murs hors-sol décrits dans le graphique « Émissions de GES d'un mur » n'ont pas une valeur de résistance thermique tout à fait équivalente, il revient au constructeur de faire des choix stratégiques reposant sur la combinaison d'une émission de GES limitée et d'une haute efficacité énergétique.

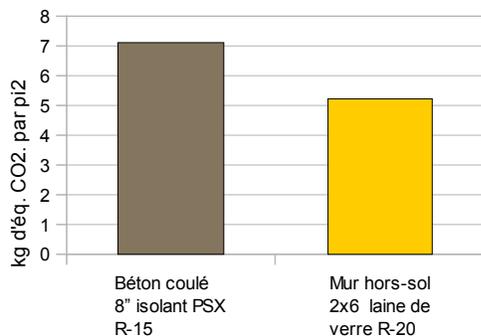
TABLEAU DES MATÉRIAUX ISOLANTS

NOM	APPELLATION «SUR LE CHANTIER»	RÉSISTANCE THERMIQUE (Valeur R estimée par pouce)	FORME	ZONES D'UTILISATION	CARACTÉRISTIQUES
Isolant cellulosique	Cellulose	3,4	Giclée ou soufflée	> Isolation de mur, grenier et plafond. > Insonorisation des murs et des planchers.	> Sensible à l'eau. > Mélangée à du bore (non-toxique mais extrait hors du Québec).
Laine de verre	«Laine rose, jaune ou blanche»	3,6	Matelas ou soufflée	> Isolation de mur, grenier et plafond.	> Intègre souvent 20 % de matière recyclée > La marque Johns Manville est sans COV.
Laine minérale	«Roxul»	4	Matelas ou panneau rigide	> Extérieur et intérieur des murs de fondation. > Extérieur et intérieur des murs. Comble habitable.	> Imputrescible, elle ne craint pas l'eau.
Polystyrène expansé (PSE)	Styrofoam blanc	4	Panneau rigide	> Sous ou sur la dalle. > Extérieur et intérieur des murs de fondation.	> Dégage du pentane, appauvrissant la couche d'ozone. > Ne craint pas l'eau, peut résister à la compression selon le type (I, II ou III).
Polystyrène extrudé (PSX)	Styrofoam rose ou bleu	5	Panneau rigide	> Sous ou sur la dalle. > Extérieur et intérieur des murs de fondation et hors-sol.	> Dégage du HFC, à fort impact environnemental. > Ne craint pas l'eau, peut résister à la compression selon le type (I, II ou III).

Le graphique « Émission de GES du béton » montre qu'un béton plus écologique intégrant des cendres volantes (matière recyclée), entraîne des émissions réduites de GES par rapport au béton conventionnel.

### Émissions de GES d'un mur

Murs de fondation en béton vs mur hors-sol



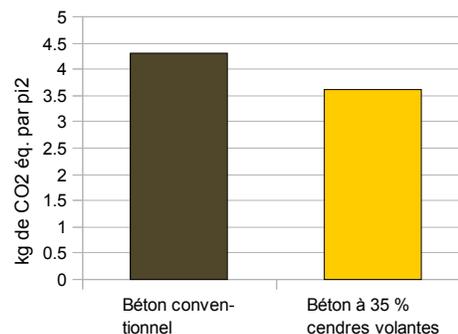
À noter, le bilan des émissions de GES serait encore meilleur si le mur était isolé à la cellulose, scénario que le logiciel utilisé ne permettait pas d'estimer.

### BÉTON

Le béton est le matériau le plus utilisé au monde après l'eau! Le ciment, une des composantes du béton, est responsable de 5 % des émissions de CO<sub>2</sub> mondiales. Une bonne idée pour diminuer cet impact est d'opter pour un béton plus écologique, c'est-à-dire le béton ternaire. Des rebuts postindustriels, comme des cendres volantes ou de la fumée de silice, y remplacent une partie du ciment (30 % généralement) sans amoindrir les performances du béton final. Demandez-le à vos fournisseurs, ce n'est pas toujours plus cher que du béton ordinaire!

### Émission de GES du béton

Source: BEES



### CONCLUSION

Construire une maison avec une dalle écologique sur sol permet de réduire vos émissions de GES de 3,9 tonnes par rapport à une construction de superficie et d'isolation équivalente qui intégrerait un sous-sol. Cette réduction est attribuable à la substitution des murs de fondation par des murs hors-sol en poteaux de bois ainsi qu'à l'utilisation d'un béton intégrant des matières recyclées. Ce scénario ne prend pas en compte la réduction de GES découlant de l'efficacité énergétique de la maison, puisqu'il est possible d'atteindre une haute performance énergétique peu importe le type de fondation utilisé.

## Vers un béton durable : les matériaux cimentaires supplémentaires

Les matériaux cimentaires supplémentaires (MCS) sont ajoutés au ciment de Portland pour lui procurer des avantages techniques, économiques et environnementaux.

Le béton est le deuxième plus important matériau à être utilisé mondialement. Selon le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), il est composé de 11 % de ciment, 16 % d'eau, 6 % d'air, 26 % de sable et 41 % de gravier. Considérant que la production d'une tonne de ciment émet environ une tonne de CO<sub>2</sub> et que la production mondiale atteindra bientôt deux milliards de tonnes, le ciment contribue à 7 % des émissions de gaz à effet de serre attribuable aux activités humaines.

### Bénéfices techniques

L'ajout des MCS améliore l'ouvrabilité et la finition du béton frais. Le temps de prise varie d'un MCS à l'autre. La cendre volante augmente le temps de séchage, alors que le laitier, abordé plus loin, le réduit. Les MCS augmentent aussi la résistance, l'imperméabilité et la durabilité face aux agressions environnementales. Enfin, ils améliorent la résistance aux craquages thermiques.

### Bénéfices économiques

Parce que sa fabrication est énergivore, le ciment de Portland est la composante la plus dispendieuse d'un mélange de béton. À l'opposé, les MCS sont des résidus industriels avec très peu ou aucuns coûts énergétiques. Au Québec, le ciment additionné de MCS est malheureusement plus dispendieux que le ciment de Portland en raison des coûts associés au transport des MCS en provenance de l'Ontario. Toutefois une proposition d'inclure de nouveaux matériaux québécois, actuellement en cours de vérification par l'Association canadienne de normalisation (CSA), permettra de réduire les coûts au Québec.

### Bénéfices environnementaux

Le CNRC et Ciment St-Laurent font consensus en affirmant que la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> passe inévitablement par l'utilisation accrue de

matériaux cimentaires supplémentaires (MCS), des résidus d'autres processus industriels. En effet, le remplacement d'une partie du ciment dans le béton en réduit le contenu énergétique de façon sensiblement proportionnelle (par exemple, si le contenu en MCS est de 15 %, le produit aura demandé environ 15 % moins d'énergie pour être produit)<sup>1</sup>.

### MCS actuellement utilisés

Au même titre que les autres liants utilisés dans le béton, les MCS sont réglementés par le Compendium des matériaux liants (CSA A3000) de l'Association canadienne de normalisation. Ils doivent passer par un processus complexe vérifiant une série de critères de qualité. Les principaux matériaux utilisés à ce jour sont la fumée de silice (résidu récupéré des fours électriques utilisés pour la production d'alliages de ferrosilicium et silicium), les cendres volantes (résidu pouzzolane récupéré des centrales électriques au charbon) et le laitier de hauts fourneaux.

Un MCS québécois est sur le point d'être mis en marché sous peu, la Calsifrit. Elle provient du recyclage des brasques usées de l'industrie de l'aluminium, et permettrait de remplacer jusqu'à 25 % du ciment dans le béton. Son utilisation réduirait le transport des MCS en provenance de l'Ontario, les GES et les coûts associés à ce transport.

### Information supplémentaire

Gladel, C. et Fautoux, A. (Automne 2007). « Un béton plus vert! » La Maison du 21<sup>ème</sup> siècle.

Canadian Precast/Prestressed Concrete Institute (s.d.). *Matériaux cimentaires supplémentaires*, [[http://fr.sustainableprecast.ca/materiaux\\_cimentaires\\_plementaires/soutenable\\_prefabrique/canada/index.do](http://fr.sustainableprecast.ca/materiaux_cimentaires_plementaires/soutenable_prefabrique/canada/index.do)]

Calsifrit, [<http://www.calsifrit.com/>]

1. Pour un calcul moins approximatif des réductions associées à l'ajout de MCS, il ne faut évidemment pas oublier les émissions de CO<sub>2</sub> dues au transport. Celles-ci seront d'autant plus élevées que la source de MCS est éloignée du lieu de fabrication du béton.

Une fois les matériaux choisis, les plans dessinés et approuvés, c'est le début du chantier dont les étapes sont illustrées dans la section qui suit.

### ÉTAPE PAR ÉTAPE

La description de ces étapes est accompagnée de photos pour bien faire comprendre l'étendue des travaux qui seront réalisés par l'entrepreneur.

#### **EXCAVATION:**

- > Une bonne pratique à exiger de votre entrepreneur : qu'il mette de côté la terre noire et la recouvre d'une membrane imperméable (ex : une bâche). Cette mesure contribuera au contrôle de l'érosion de la terre arable.
- > Creuser avec une pelle mécanique une tranchée correspondant au périmètre de la future maison.
- > Installer au fond de la tranchée un drain français rigide qui sera plus tard relié au puisard.
- > Note : Plusieurs constructeurs d'expérience préfèrent le drain français en plastique rigide au drain souple à rainures comme celui qu'on aperçoit sur la photo ci-bas.
- > En cas d'ocre ferreuse (cf. glossaire), il est aussi préférable de prévoir un puits d'accès à la surface pour le nettoyage.
- > Épandre du gravier concassé autour du drain français et installer une membrane géotextile par dessus. La membrane empêche le passage de sédiments tandis que le gravier permet un drainage adéquat de l'eau.



## REMBLAYAGE

- > Remplir la tranchée avec une couche de base de remblai très perméable.
- > Remplir et compacter progressivement le reste de la tranchée et compacter la terre non remaniée du centre avant d'y épandre du gravier concassé.
- > Creuser des petites tranchées afin d'y insérer des tuyaux perforés et de raccorder ces derniers pour évacuer le radon (cf. « Les notions de base »). Le tout est recouvert d'un peu de gravier concassé.



## COFFRAGE

- > Délimiter la dalle de béton à l'aide de pieux et d'une corde placés à angle droit.
- > Ajouter des pieux intermédiaires servant à poser des planches de bois qui détermineront la hauteur de la coulée de béton.
- > Note: demandez à l'entrepreneur de réutiliser le coffrage ailleurs dans la maison, ou conservez-le pour vos futurs projets.



### LES NOTIONS DE BASE

#### Le radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle qui provient de la désintégration de l'uranium présent dans la croûte terrestre. Ce gaz peut s'introduire dans la maison par les fissures de la dalle et on estime qu'environ 20 000 maisons au Québec auraient des concentrations de radon supérieures à 200 Bq/m<sup>3</sup> (valeur de référence à partir de laquelle Santé Canada conseille de prendre des mesures pour en abaisser la concentration). En effet, être exposé de façon prolongée à une concentration importante de radon peut causer le cancer du poumon. On estime que 430 décès sont, chaque année au Québec, attribuables à une exposition prolongée à de fortes concentrations de radon.

Source: [www.ecohabitation.com](http://www.ecohabitation.com)

---

## MÉCANIQUE

- > Excaver des petites tranchées dans le gravier concassé.
- > Installer tout l'équipement mécanique (plomberie, électricité, ventilation) dont la maison aura besoin et obturer les extrémités hors-sol en prévision de la coulée.
- > Note: Si vous prévoyez construire un jour une deuxième salle de bain, dites-le tout de suite à l'entrepreneur puisqu'une fois les tuyaux posés et figés dans le béton, des ajouts ou déplacements seront très difficiles.

---

## ISOLATION ET PARE-VAPEUR

- > Clouter les attaches, installer les panneaux d'isolant latéraux puis de ceux du centre et découper autour des tuyaux de plomberie et des dispositifs mécaniques.
- > S'assurer que l'isolant est continu même aux jonctions problématiques.
- > Installer le pare-vapeur (Thermofoil ou équivalent) partout sur l'isolant.
- > Sceller, à l'aide de ruban adhésif, le pare-vapeur autour de tous les points de pénétration ainsi que de tous les trous.



## GRILLAGE

- > Installer le grillage et les barres d'armatures. L'entrepreneur devra faire bien attention de ne pas percer le pare-vapeur.
- > Note: Si vous avez opté pour un plancher à chauffage radiant l'entrepreneur installera un réseau de tubes en polyéthylène réticulé (PEX), qu'il attachera ensuite au grillage.

## COULÉE DE BÉTON

- > S'assurer que l'entrepreneur attende les bonnes conditions pour couler le béton. Selon la SCHL, il ne faut pas couler le béton sur une infrastructure gelée. De plus, le béton doit être maintenu à une température supérieure à 10°C durant les 3 jours qui suivront sa mise en place.
- > Une fois que la bétonnière est arrivée, s'est installée et a commencé la coulée :
- > Il faut veiller à conserver le grillage et l'armature d'acier à la hauteur spécifiée par l'ingénieur. Pour empêcher l'apparition de fissures dans la dalle, l'entrepreneur doit utiliser des appuis-barres qui supportent le treillis à la bonne hauteur pendant la mise en place du béton (SCHL).
- > Fixer ensuite les boulons d'ancrage dans le béton avant qu'il ne soit trop dur.
- > Excaver les joints de dilatation. Attention qu'ils soient en nombre suffisant!
- > Le béton doit être maintenu humide pendant au moins 3 jours. Un bon moyen est donc de le recouvrir d'un polyéthylène ou d'une bâche. Ne le décoffrer qu'après 3 jours minimum.
- > Revêtement de plancher : Polir la dalle à l'aide d'une polisseuse.



## RÉFÉRENCES :

Agence de l'efficacité énergétique (AEE). Dessins techniques pour autoconstructeurs, [<http://aee.gouv.qc.ca/mon-habitation/novoclimat/autoconstruction>]

Écohabitation, Protection contre le radon, [<http://www.ecohabitation.com/leed/Protection-contre-le-radon>]

Groupe Canapées, Origine et fonctionnement du Forest Stewardship Council [[http://www.canopees.org/fsc\\_qc/fr/originef.html#Certification](http://www.canopees.org/fsc_qc/fr/originef.html#Certification)]

Kammen, Daniel. « Les avantages de la décarbonisation de l'économie », p. 29, Rapport de synthèse - Changement climatique, Sommet de Copenhague, 2010., p. 29. [[http://climatecongress.ku.dk/pdf/Synthesis\\_Report\\_-\\_French\\_-\\_ISBN.pdf/](http://climatecongress.ku.dk/pdf/Synthesis_Report_-_French_-_ISBN.pdf/)]

NAHB (2006). Revised Builder's Guide to Frost Protected Shallow Foundations [<http://www.toolbase.org/pdf/designguides/revisedFPSguide.pdf>]

SCHL. Glossaire des termes d'habitation, 1982, 120 p.

SCHL. « Construction des dalles sur terre-plein », Le point en recherche, Série technique 2000-127, [<http://www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech/2000-127F.html>]

SCHL. Insulated Slab-on-grade Foundations, A Design Guide for Rural, Northern and First Nations Housing. [[ftp://ftp.cmhc-schl.gc.ca/chic-ccdh/Research\\_Reports-Rapports\\_de\\_recherche/eng\\_unilingual/slab%20on%20grade\\_en\(W\).pdf](ftp://ftp.cmhc-schl.gc.ca/chic-ccdh/Research_Reports-Rapports_de_recherche/eng_unilingual/slab%20on%20grade_en(W).pdf)] (document disponible uniquement en anglais)

Thormark, C. « The effect of material choice on the total energy need and recycling potential of a building », Building and Environment, 2006, p. 41,1019-1026.

## PROCÉDURE DE CALCUL DES GES

### MATÉRIAUX

*Athena EcoCalculator for Residential assemblies*, logiciel canadien d'analyse du cycle de vie, a été utilisé pour estimer les émissions de GES des matériaux. Des calculs supplémentaires ont été effectués grâce au logiciel américain BEES.

## GLOSSAIRE

**Certification FSC** : Programme volontaire qui identifie les forêts bien aménagées au regard d'enjeux écologiques, économiques et sociaux, et dont la conformité est vérifiée par une tierce partie.

**Composés organiques volatils (COV)** : Ensemble de composés organiques qui se retrouvent dans l'atmosphère à l'état de gaz ou vapeur, à température ambiante normale. Ils sont issus de produits d'usage courant comme les peintures, les vernis à l'huile, les matériaux d'étanchéité, les colles, la moquette synthétique et les revêtements de sol en vinyle. Les COV peuvent compromettre la qualité de l'air intérieur d'un édifice et engendrer à court ou long terme des impacts négatifs sur la santé des occupants.

**GES** : Gaz à effet de serre.

**Ocre ferreuse** : L'ocre ferreuse est un phénomène biochimique. Au contact d'oxygène et d'eau, le fer contenu dans le sol et/ou les ferro-bactéries présentes dans la nappe phréatique produisent une masse gélatineuse orangée. C'est cette boue d'hydroxyde de fer que l'on nomme ocre ferreuse. Graduellement, elle se fixe aux parois du drain et provoque l'obturation du conduit [[www.consommateur.qc.ca/acqc/ocre\\_ferreuse.html](http://www.consommateur.qc.ca/acqc/ocre_ferreuse.html)]

**Poteau (communément appelé « stud »)** : Élément vertical des murs ou cloisons d'une construction à ossature de bois.

**Isolant cellulosique** : Isolant fait de papier journal déchiqueté traité avec du bore, résistant au feu et inhibant la croissance de champignons et la corrosion.

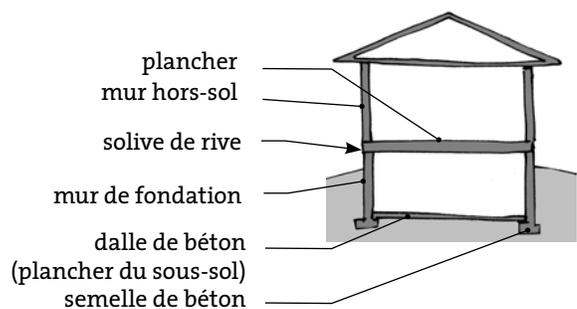
**Isolant de fibre de verre** : Matériau isolant composé de fibres de verre disposées en « matelas » d'épaisseur uniforme

**Laine de roche** : Laine minérale fabriquée à partir de roches, généralement d'origine naturelle.

**Puisard** : Puits collecteur ou autre fosse qui reçoit l'effluent d'un tuyau d'évacuation.

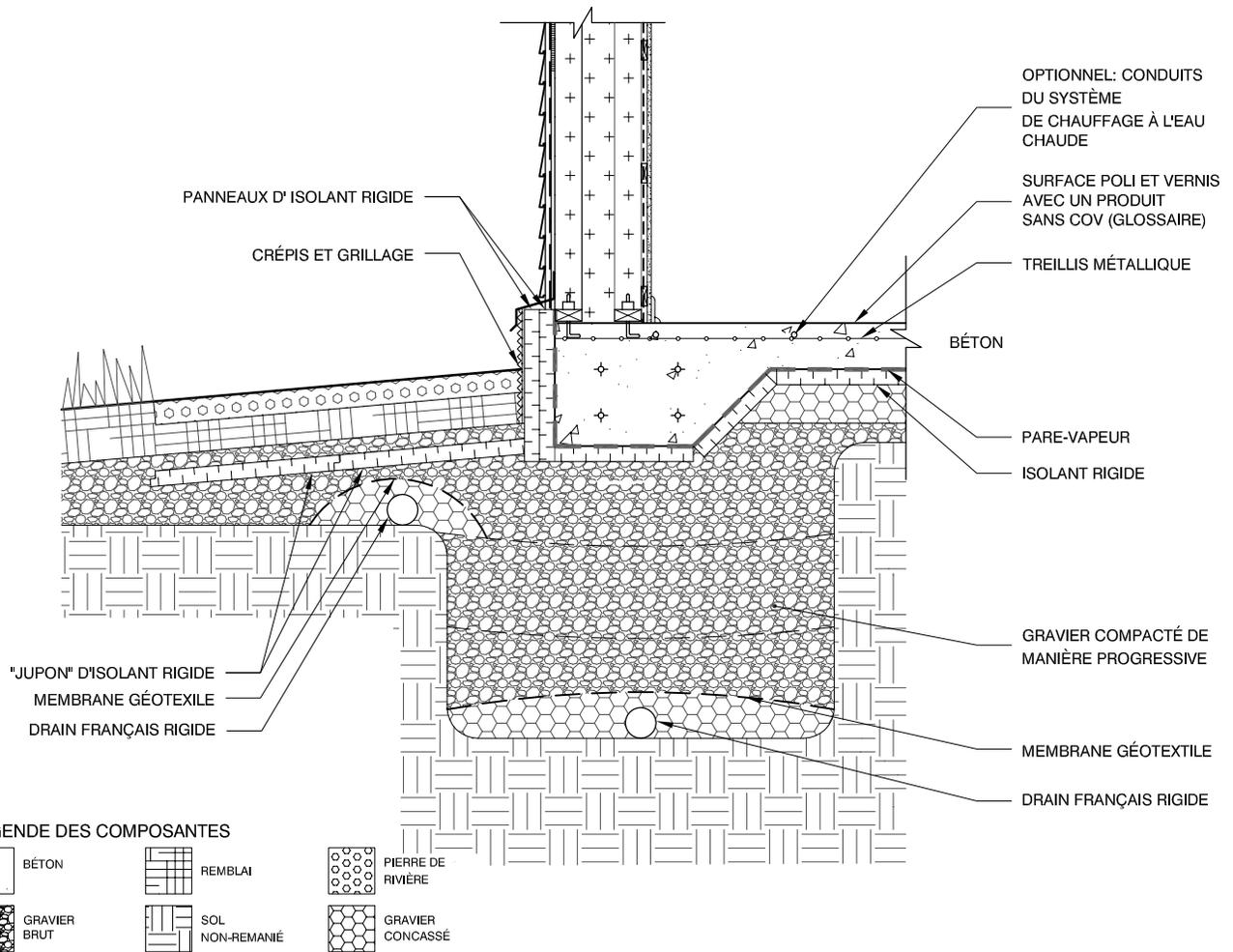
**Structure de la maison**: (cf. illustration « Quelques éléments structurels d'une maison »).

**Valeur R**: coefficient général de résistance thermique d'un matériau de construction. Plus le coefficient est élevé, plus le matériau est un isolant efficace.



Quelques éléments structurels d'une maison.

# VUE EN COUPE DE LA DALLE ÉCOLOGIQUE SUR SOL



Nous sollicitons votre opinion et vos commentaires sur ce cahier dans le but de l'améliorer. Le lien affiché ci-dessous vous permettra de remplir un petit sondage anonyme de 10 questions à choix de réponses. Merci de votre participation!

<http://www.surveymonkey.com/s/YMLVW8J>

### La Ruche : L'assistance en rénovation et construction d'habitats écologiques

Issu d'un partenariat entre Archibio et Écohabitation, La Ruche offre un service de sensibilisation et d'accompagnement technique en construction et rénovation écologiques. La Ruche s'appuie sur l'aide financière du Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD) et de son partenaire financier, le gouvernement du Québec.



FONDS D'ACTION  
QUÉBÉCOIS POUR LE  
DÉVELOPPEMENT DURABLE

Partenaire financier



#### EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

ARCHIBIO et ÉCOHABITATION n'offrent aucune garantie quant aux résultats des travaux entrepris par les propriétaires sur la base des informations contenues aux Cahiers. De plus, ARCHIBIO et ÉCOHABITATION n'assument aucune responsabilité pour tous dommages, blessures ou pertes subis à la suite de tentatives de reproduction d'une ou de plusieurs des idées de construction ou rénovation résidentielles qui figurent aux Cahiers (sur et hors des sites web). Avant d'entreprendre tout projet de rénovation résidentielle, il est de votre responsabilité de consulter des entrepreneurs qualifiés, des professionnels experts et les autorités compétentes afin de vous assurer de la faisabilité du projet. Il est également de votre responsabilité de vous assurer que la réalisation des travaux est conforme aux règles de l'art ainsi qu'à la législation et la réglementation en vigueur, notamment mais non limitativement en ce qui a trait à l'obtention de permis. Assurez-vous de toujours lire et respecter toutes les mesures de sécurité fournies par les fournisseurs ou fabricants d'outils, d'équipements et de matériaux.