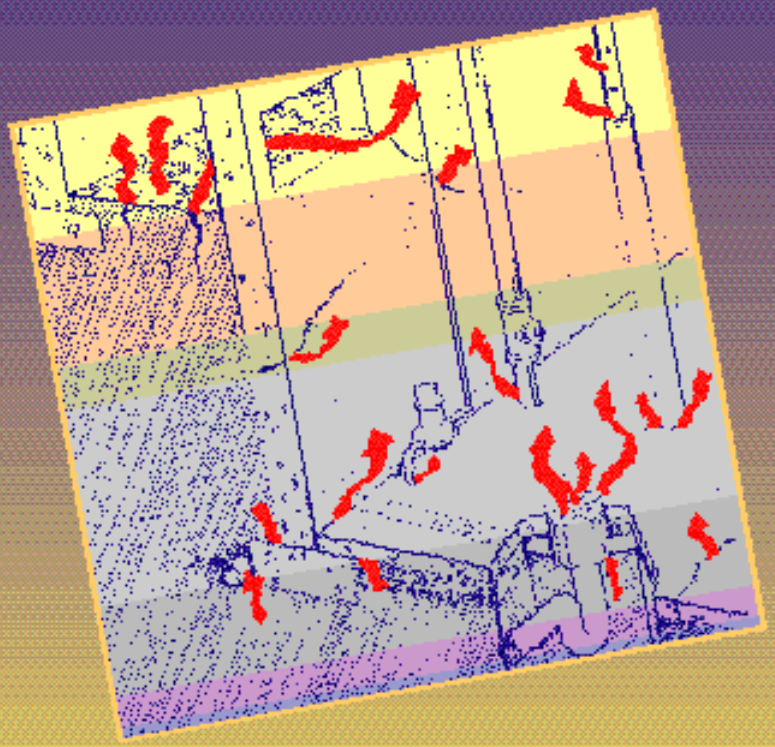
SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT

GUIDE À L'USAGE DES PROPRIÉTAIRES CANADIENS

LE RADON



SCHL CMHC

Santé Canada Health Canada

La Société canadienne d'hypothèques et de logement souscrit à la politique du gouvernement fédéral sur l'accès des personnes handicapées à l'information. Si vous désirez obtenir la présente publication sur des médias substituts, composez le 1-800-668-2642.

le Radon :

guide à l'usage des propriétaires canadiens

La SCHL offre une vaste gamme de renseignements relatifs à l'habitation. Pour obtenir plus de détails, veuillez communiquer avec le bureau de la SCHL de votre région ou composer le 1-800-668-2642.

This publication is also available in English under the title *Radon: A Guide for Canadian Homeowners* NHA 6989

Canada

La Société canadienne d'hypothèques et de logement et Santé Canada remercient le gouvernement du Manitoba d'avoir autorisé l'utilisation d'illustrations et de textes tirés de sa publication intitulée *Radon: A Guide for Manitoba Homeowners*.

Cette publication contient les renseignements les plus à jour disponibles à l'heure actuelle. Toutefois, ni la Société canadienne d'hypothèques et de logement ni Santé Canada ne sauraient assumer quelque responsabilité que ce soit pour des dommages, des blessures ou des coûts découlant de l'utilisation de cette publication.

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

Le radon : guide à l'usage des propriétaires canadiens

ISBN 0-662-25909-2
Nº de cat. NH15-180/1997E

1. Toxicologie du radon.
2. Pollution de l'air intérieur – effets sur la santé.
3. Logement et santé.
I. Société canadienne d'hypothèques et de logement.

RA1247.R33E32 1997 363.738 C97-980282-2

©1997, Société canadienne d'hypothèques et de logement et Santé Canada

Imprimé au Canada
Produit par la SCHL et Santé Canada

Table des matières

Introduction

Qu'est-ce que le radon? 1
En quoi consiste le risque? 1
Quels sont les effets du tabagisme? 2
Une évaluation personnelle de l'exposition 3
Ligne directrice canadienne relative au radon dans les habitations 3
Comment le radon s'infiltre-t-il dans la maison? 4
Quelles maisons présentent un problème? 7

Mesure des teneurs en radon

Méthodes de mesure du radon 8
Unités de mesure 10
L'achat d'un détecteur de radon et de services de mesure 10
Mesure des teneurs en radon de la maison 11

Réduction des teneurs en radon

La réduction des teneurs en radon dans les habitations existantes 14
Mesures de prévention pour les nouvelles maisons 23

Comment transiger avec les entrepreneurs

Trouver le bon entrepreneur 32
Ce que doit contenir le devis 32
Signature du contrat 34
Prise de mesures subséquentes 34
Questions et réponses 35
Sources supplémentaires d'information 37

INTRODUCTION

Qu'est-ce que le radon?

Le radon est un gaz radioactif incolore, inodore et insipide. Il résulte de la désintégration naturelle de l'uranium dans le sol, les couches rocheuses et l'eau. De plus, le radon se décompose pour former des particules radioactives additionnelles appelées «descendants».

Le radon présent dans le sol est libéré dans l'atmosphère. Il est très dilué et n'est donc pas préoccupant. Cependant, lorsque le gaz s'infiltre dans un milieu fermé, comme dans une maison, l'accumulation qui s'ensuit peut parfois entraîner des concentrations élevées.

C'est au milieu des années 1970 qu'on a découvert au Canada que les bâtiments de quelques agglomérations où se faisait l'extraction ou le traitement du minerai d'uranium présentaient des teneurs élevées en radon. Santé Canada avait alors effectué un relevé des teneurs en radon dans 14 000 maisons situées dans 18 villes du Canada.

On a décelé un peu de radon dans la plupart des résidences étudiées alors que, dans certaines villes, un nombre restreint, quoique significatif, de maisons affichait des teneurs élevées.

En quoi consiste le risque?

Le seul risque connu associé à une exposition au radon est un risque accru de contracter le cancer du poumon.

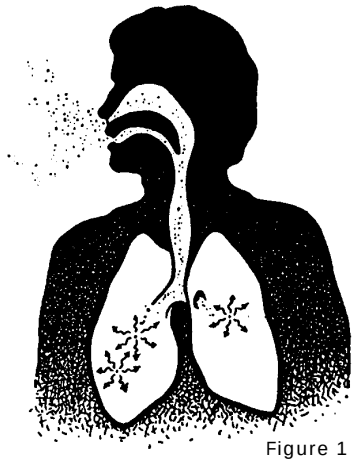


Figure 1

Lorsqu'ils sont présents dans l'air que nous respirons, le radon et ses descendants peuvent parvenir aux poumons. Là, ils continuent à se décomposer et émettent des «particules alpha» (voir la **Figure 1**) qui produisent de petits jets d'énergie, laquelle est absorbée par les tissus pulmonaires environnants. Cette énergie endommage ou détruit les cellules pulmonaires.

Quand les cellules pulmonaires sont endommagées, elles peuvent entraîner un cancer lorsqu'elles se reproduisent. Les cancers causés par la radioactivité sont le seul fruit du hasard, et ce n'est pas tous ceux qui

sont exposés au radon qui vont développer un cancer du poumon. Entre le moment de l'exposition et le déclenchement de la maladie, il s'écoule habituellement de nombreuses années.

Le risque que vous avez de développer un cancer du poumon à cause du radon dépend de la concentration de radon dans l'air que vous respirez et de la durée de l'exposition. Ces connaissances sont tirées d'expériences menées sur les animaux et d'études ayant porté sur des mineurs travaillant dans des mines d'uranium souterraines.

Cela dit, on ne peut utiliser cette information avec certitude pour évaluer le risque inhérent au radon dans les habitations. Les études menées sur le taux du cancer du poumon et les concentrations de radon dans les habitations ont donné des résultats divergents. Ainsi, une étude réalisée à Winnipeg de 1983 à 1990 n'a pas pu établir une augmentation du risque de cancer du poumon découlant de concentrations élevées de radon dans les maisons. Deux études récentes menées en Finlande et aux États-Unis ont confirmé ces résultats, tandis qu'une étude suédoise a fait état d'une petite augmentation du risque.

Tant que les résultats de ces études et d'autres du même genre ne pourront être comparés, il sera difficile d'évaluer avec précision combien de cancers du poumon au Canada sont causés par une exposition au radon en milieu résidentiel.

Quels sont les effets du tabagisme?

La tabagisme est la principale cause de cancer du poumon. Il est à l'origine d'environ 90 % de tous les décès reliés au cancer du poumon chez les hommes et de 80 % des décès reliés au cancer du poumon chez les femmes.

L'Institut national du cancer du Canada a estimé qu'en 1996, 12 400 hommes et 7 600 femmes contracteront le cancer du poumon et que 11 000 hommes et 6 000 femmes vont mourir de cette maladie.

Ensemble, l'exposition au radon et le tabagisme peuvent augmenter le risque de cancer du poumon. Des recherches ont comparé le taux de cancer chez les mineurs d'uranium fumeurs et non-fumeurs et ont permis de conclure que le tabagisme favorise une apparition prématurée des cancers du poumon susceptibles d'avoir été causés par le radon.

Ne pas fumer est la meilleure façon de réduire le risque de cancer du poumon pour vous et votre famille.

Une évaluation personnelle de l'exposition

Outre l'habitude de fumer, d'autres habitudes de vie peuvent déterminer votre évaluation du risque et le besoin de prendre des mesures. Posez-vous les questions qui suivent afin d'évaluer votre exposition personnelle :

- Combien de temps vous et les membres de votre famille passez-vous à la maison? Les lignes de conduite de ce manuel supposent que 75 % du temps d'une personne est passé à la maison.
- Avez-vous des chambres ou un bureau au sous-sol? Les concentrations de radon ont tendance à être plus élevées aux étages inférieurs d'une maison. Une personne qui dort ou passe une bonne partie de ses heures d'éveil dans le sous-sol court un risque plus élevé que les autres occupants de la même maison qui n'ont pas les mêmes habitudes.
- Combien de temps habiterez-vous dans votre maison? Les lignes de conduite de ce manuel sont fondées sur une période d'exposition d'environ 70 ans. Envisagez la quantité de temps que vous comptez demeurer dans votre maison.

Tenez aussi compte du fait que les mesures que vous prenez pour réduire les concentrations de radon dans votre maison peuvent comporter d'autres avantages :

- Les problèmes de moisissures et d'odeurs qui peuvent découler de l'infiltration d'humidité et de gaz souterrains nocifs sont souvent réduits à la suite de travaux visant à réduire les concentrations de radon.
- En bouchant les fissures, les ouvertures et les vides les plus importants dans les fondations, vous réduisez les courants d'air froid, diminuez votre facture de chauffage et empêchez les insectes d'entrer chez vous.
- Le fait de sceller un puisard permet de réduire à la fois l'infiltration du radon et le risque de blessure que peut s'infliger un jeune enfant.

Ligne directrice canadienne relative au radon dans les habitations

Au Canada, il n'existe pas de norme régissant la concentration de radon admissible dans les maisons. Il revient à chaque propriétaire d'établir l'exposition au radon qu'il juge tolérable.

Santé Canada, en collaboration avec les provinces, a élaboré une ligne directrice indiquant à quel moment il est nécessaire de prendre des mesures correctrices. Cette ligne directrice a été approuvée par les ministres fédéral et provinciaux de la santé en 1988 et réévaluée en 1993 par un sous-comité fédéral-provincial-territorial :

> «Il est recommandé d'appliquer des mesures correctrices lorsque les concentrations annuelles moyennes mesurées dans l'aire d'habitation normale d'une maison se situent au-delà de 800 Bq/m³. Étant donné qu'une exposition, aussi faible soit-elle, présente un certain risque, certains propriétaires voudront cependant tenter de réduire les teneurs en radon au minimum.»

La concentration moyenne du radon dans l'air extérieur est d'environ 10 Bq/m³ (0,3 pci/L). Toutefois, cette teneur peut parfois atteindre un niveau plusieurs fois supérieur pendant de courtes périodes.

Les teneurs du radon à l'intérieur oscillent habituellement entre 30 et 100 Bq/m³ (entre 0,8 pci/L et 2,7 pci/L), la concentration moyenne étant de 45 Bq/m³ (1,2 pci/L). Dans certaines régions, quelques résidences présentent des concentrations qui dépassent la moyenne annuelle de 800 Bq/m³ (22 pci/L).

Bien que la technologie actuelle ne permette pas de réduire les concentrations de façon à ce qu'elles ne dépassent pas celles de l'air extérieur, il est possible aujourd'hui d'abaisser les teneurs à 75 Bq/m³ (2 pci/L) ou moins.

Comment le radon s'infiltre-t-il dans la maison?

Durant la majeure partie de l'année, la pression atmosphérique à l'intérieur de la maison est inférieure à celle du sol entourant les fondations. La différence de pression qui en résulte aspire l'air et d'autres gaz souterrains, dont le radon, dans la maison.

Les gaz souterrains qui renferment du radon pénètrent dans la maison par toutes les ouvertures en contact avec le sol. Les maisons neuves et bien construites peuvent, elles aussi, présenter des ouvertures.

Voici les principales voies d'infiltration du radon dans les maisons ayant des fondations en béton coulé (voir la **Figure 2, page 5**) :

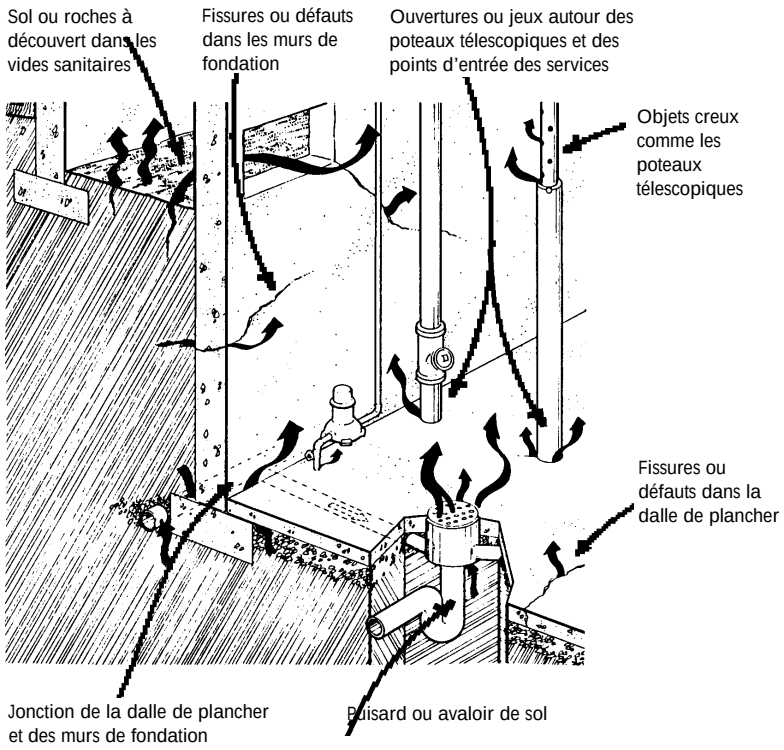


Figure 2. Points d'entrée habituels du radon dans les murs de fondation et les planchers en béton coulé

À cette liste s'ajoutent d'autres voies d'infiltration potentielles lorsque les murs de fondation sont en blocs de béton (voir la **Figure 3, page 6**).

Les maisons possédant des fondations moins courantes (telles que dalle sur terre-plein, pierres ou bois traité sous pression) peuvent présenter d'autres voies d'infiltration s'il existe des ouvertures ou des voies de passage entre la maison et le sol. Dans de nombreuses maisons, peu importe le type de fondation mis en place, certaines voies d'infiltration restent invisibles parce qu'elles sont dissimulées par des panneaux, des tapis, des appareils, une ossature de bois ou d'autres objets.

À quelques endroits, l'eau souterraine provenant des puits privés ou municipaux peut contenir de grandes quantités de radon dissous. Tout brassage d'eau, comme le fait de prendre une douche, de faire la lessive ou de cuisiner, peut alors libérer dans l'air ambiant le radon dissous.

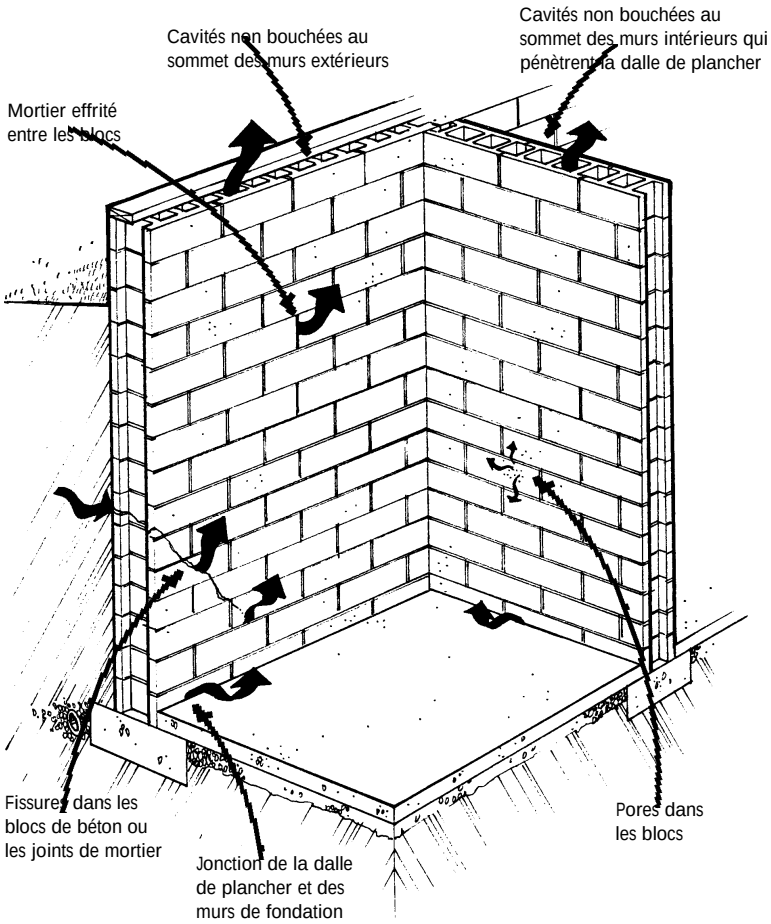


Figure 3. Points d'entrée habituels du radon dans les murs de fondation en blocs de béton

Dans les agglomérations plus importantes, l'eau provient plutôt de grands plans d'eau à l'air libre, des sources qui contiennent habituellement peu de radon.

Sauf pour de rares exceptions, les matériaux de construction des maisons ne constituent pas une source importante de radon.

Quelles maisons présentent un problème?

On peut déceler du radon dans presque toutes les habitations. Les concentrations peuvent cependant varier énormément d'une maison à l'autre, même si celles-ci sont semblables et voisines.

Plusieurs facteurs influent sur les concentrations de radon à l'intérieur d'une maison :

- **Caractéristiques du sol** - Les concentrations de radon peuvent varier énormément selon la teneur du sol en uranium. En outre, le radon circule plus facilement dans certains types de sol.
- **Type de construction** - Le genre de maison et la façon dont elle a été construite déterminent l'importance du contact avec le sol, ainsi que le nombre et les dimensions des points d'infiltration du radon. Le taux de renouvellement de l'air en dépend également.
- **État des fondations** - Les lézardes et ouvertures multiples dans les fondations sont autant de voies d'infiltration possibles du radon dans la maison.
- **Mode d'occupation** - La présence de ventilateurs d'extraction ou de foyers, le fenêtrage, etc. jouent sur la différence de pression maison-sol qui cause l'aspiration du radon vers l'intérieur. Ces facteurs modulent également le taux de renouvellement de l'air.
- **Climat** - Les conditions météorologiques (p. ex. température, vent, pression barométrique, précipitations) peuvent jouer sur la quantité de radon qui s'infiltre dans la maison.

En raison de la multiplicité des facteurs en cause, il est très difficile de prévoir la teneur en radon d'une maison.

La seule façon de savoir si votre maison pose un problème est de mesurer la teneur en radon de l'air intérieur.

MESURE DES TENEURS EN RADON

Méthodes de mesure du radon

On peut recourir à diverses méthodes pour mesurer la teneur d'une maison en radon.

- **Détecteurs à charbon actif** - Il s'agit d'un contenant rempli de charbon et recouvert d'un tamis et d'un filtre (voir la **Figure 4**). Exposé à l'air dans la maison durant un intervalle de temps qui varie habituellement de deux à sept jours, le détecteur est ensuite fermé, puis expédié à un laboratoire d'analyse.

  Cette méthode est relativement peu coûteuse : de 15 à 30 $ de frais, analyse comprise.

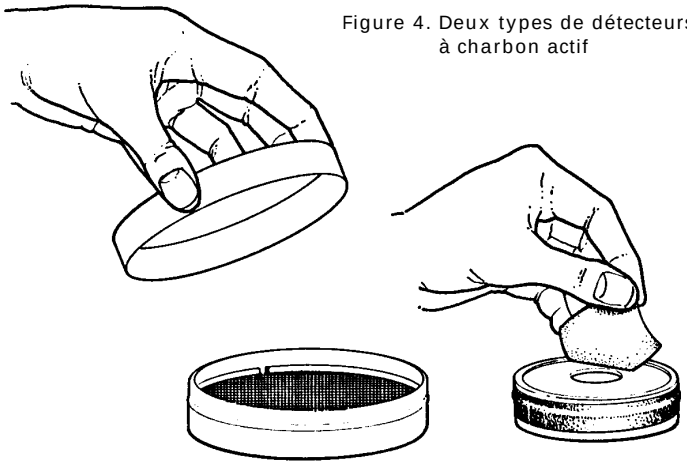


Figure 4. Deux types de détecteurs à charbon actif

- **Détecteurs alpha de type passif** - L'appareil contient une mince pellicule spéciale insérée dans un contenant muni d'un couvercle avec filtre (voir la **Figure 5**). La période d'exposition des dispositifs de type passif varie de plusieurs mois à une année complète.

Figure 5. Détecteur alpha de type passif

Les détecteurs alpha de type passif doivent être expédiés à un laboratoire pour fins d'analyse. Ils coûtent de 30 à 50 $ environ avec l'analyse en laboratoire.

- **Détecteurs alpha de type actif** - Ce genre de détecteur ressemble au détecteur alpha de type passif. Toutefois, il est muni d'une petite pompe à air électrique qui permet de recueillir des mesures plus précises (voir la **Figure 6**). Les détecteurs alpha de type actif sont habituellement utilisés pour mesurer le radon pendant des périodes d'une semaine à deux mois environ.

  Les détecteurs alpha de type actif doivent être expédiés à un laboratoire pour fins d'analyse. Ils coûtent environ 70 $ avec l'analyse en laboratoire.

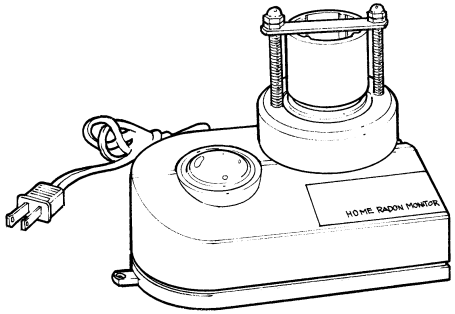


Figure 6. Détecteur alpha de type actif

- **Chambres d'ionisation avec électret** - Il s'agit d'une cartouche de plastique renfermant un disque appelé un «électret» doté d'une charge électrostatique (voir la **Figure 7**). C'est le changement de la charge de l'électret qui permet de déterminer les teneurs en radon lorsqu'on expose l'appareil à l'air ambiant. Il existe deux types d'appareils selon la période d'exposition : le premier pour les mesures à court terme, qui s'étendent de quelques jours à quelques semaines et l'autre, pour celles à long terme, soit de plusieurs semaines à quelques mois.

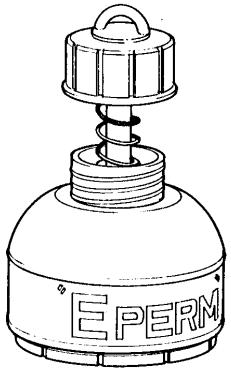


Figure 7. Détecteur E-Perm.

La chambre d'ionisation à électret donne des mesures directes, à la maison, ou peut être envoyée à un laboratoire aux fins d'analyse. Son coût est comparable à celui des détecteurs alpha de type actif ou passif.

- **Moniteurs en continu** - Ces appareils permettent de mesurer les concentrations de radon par intervalles de quelques minutes et font état des résultats à toutes les heures. Les résultats sont habituellement obtenus sur place. La méthode de mesure en continu coûte en général plus cher que les autres méthodes énumérées dans le présent document.

On peut également recourir à d'autres méthodes de mesure spécialisées. Un technicien compétent se rend alors sur place muni d'un appareillage d'analyse. Le coût élevé du procédé exclut d'habitude son usage lorsqu'on fait les premiers relevés de radon dans une maison. Elles conviennent davantage aux mesures subséquentes, à la re c h e rche et pour évaluer le succès des travaux de réduction des infiltrations de radon.

Unités de mesure

Voici sous quelle forme les résultats des tests effectués dans votre maison vous seront communiqués : les résultats des tests de radon sont donnés en «becquerels par mètre cube» (Bq/m^3) ou encore en «picocuries par litre» (pci/L). Au Canada et ailleurs, où l'usage du système métrique est répandu, on emploie les Bq/m^3. Un pci/L équivaut à 37 Bq/m^3.

Les valeurs des appareils qui mesurent la radiation émise par les descendants du radon sont données en «niveaux opérationnels» (WL) ou en «milli-niveaux opérationnels» (mWL). Le rapport entre le radon et ses descendants varie selon les conditions. Dans la plupart des maisons, une valeur de 0,1 WL équivaut approximativement à 800 Bq/m^3 (22 pci/L) de radon.

L'achat d'un détecteur de radon et de services de mesure

Il n'est pas toujours facile de trouver des détecteurs de radon et des fournisseurs de services de mesure du radon au Canada, même dans les grands centres urbains.

On peut se procurer des détecteurs au charbon et des détecteurs alpha de type passif dans les magasins offrant des matériaux de construction, des articles de quincaillerie ou des produits sanitaires. On peut aussi les commander par la poste auprès des fournisseurs qui s'annoncent dans les revues traitant de rénovation ou de santé.

On trouvera sous les rubriques «Gaz - Détection», «Radiations - Détection et services» ou «Environnement - Conseillers et services» des Pages Jaunes de chaque région une liste des entreprises offrant des détecteurs alpha de type actif, des chambres d'ionisation avec électret et des services de mesure en continu. Ces firmes peuvent également vendre des détecteurs à charbon actif et des détecteurs alpha de type passif.

On peut communiquer avec des inspecteurs en bâtiment professionnels pour savoir si l'on peut trouver, dans sa région, des détecteurs de radon et des services connexes.

En matière de détecteurs de radon, il est parfois préférable de payer un peu plus pour obtenir un produit de meilleure qualité. La compétence ainsi que la qualité du service et des conseils donnés varient beaucoup d'un fournisseur à l'autre en ce qui a trait aux détecteurs de radon et aux services de mesure.

On trouvera à la **page 37** une liste des bureaux provinciaux et territoriaux à joindre pour connaître les dispositifs de détection et les services de mesure du radon offerts dans chaque région.

Mesure des teneurs en radon de la maison

Comme les teneurs en radon à l'intérieur de la maison peuvent varier sensiblement dans le temps, choisissez une assez longue période d'exposition, qui s'étend de préférence à une année complète.

Bien que chaque maison soit unique, il n'est pas rare de voir les teneurs varier du double, du triple et même davantage à l'intérieur de la journée. Ces fluctuations peuvent s'accentuer d'une saison à l'autre, l'hiver étant habituellement celle où les teneurs sont les plus élevées.

Une période de mesure étalée sur une année complète fournit un bien meilleur tableau qu'une courte période de mesure relativement à l'exposition au radon subie par les occupants d'une maison. Les détecteurs alpha de type passif et les chambres d'ionisation longue durée avec élect ret conviennent davantage à ce type de mesures étalées dans le temps.

Observez les instructions du fabricant ainsi que les directives suivantes lorsque vous installerez le détecteur de radon dans votre maison :

- M e t t re le détecteur dans le plus bas niveau de l'aire d'habitation. Si votre sous-sol est fini, c'est à cet endroit qu'il faut l'installer.
- Éviter la cuisine comme lieu d'échantillonnage. Le ventilateur d'extraction, le taux d'humidité et la présence de particules d'aliments cuits dans l'air ambiant peuvent fausser les lectures de certains types de détecteurs. Éviter les salles de bain, qui sont des endroits relativement peu fréquentés.
- Placer le détecteur à l'abri des perturbations, mais éviter les endroits fermés tels armoires et placards.
- Ne pas placer le détecteur à côté d'un mur extérieur, ni près du puisard ou de l'avaloir de sol.
- Éviter d'exposer le détecteur à l'air venant des bouches d'air chaud ou conditionné, et de le poser à proximité de fenêtres, de portes ou de sources de chaleur tels que les poêles, les foyers ou la lumière directe du soleil.

- Placer l'appareil à 200 mm (8 po) de distance du plafond et à 500 mm (20 po) de distance du plancher au minimum.

Comparez les valeurs de radon obtenues pour l'année dans votre foyer aux seuils de la *Ligne directrice canadienne relative au radon dans les habitations* proposée à la **page 3**.

Il peut arriver que des gens ne peuvent ou ne veulent pas attendre un an pour obtenir les résultats.

Ainsi, l'annonce de fortes teneurs en radon dans votre région, la décision de transformer le sous-sol en aire d'habitation ou de soumettre une offre d'achat sur une maison sont toutes des situations où il peut importer de savoir rapidement à quoi s'en tenir à l'égard du radon.

Voici alors la marche à suivre pour déterminer les concentrations de radon à l'intérieur de votre maison :

Prendre une mesure à court terme

1 2 3 ÉTAPE

Prendre une première mesure à court terme dans le niveau le plus bas de l'aire d'habitation de la maison. Utilisez un détecteur à charbon, un détecteur alpha de type actif, une chambre d'ionisation avec électret courte durée ou un appareil de mesure en continu.

La période d'exposition des détecteurs à court terme est habituellement de 7 jours ou moins, selon ce que recommande le fabricant. Il faut tenir toutes les portes et fenêtres fermées, sauf pour le va-et-vient normal, pendant au moins 12 heures avant le début du test. Il faut également restreindre au minimum leur utilisation durant la période de test.

Il faut effectuer les mesures à court terme de préférence durant la saison froide (c.-à-d. d'octobre à avril). C'est habituellement durant la période où l'on chauffe la maison qu'on observe les teneurs en radon les plus élevées.

Si les teneurs en radon décelées durant cette période plus critique sont peu élevées, il est probable qu'elles restent faibles dans des conditions plus favorables.

N'oubliez pas qu'une seule valeur à court terme ne donne pas un tableau juste dans le temps des concentrations de radon dans votre maison. Il s'agit essentiellement d'une mesure indiquant un problème possible lié au radon. Selon le résultat obtenu, d'autres mesures devront éventuellement être effectuées pour avoir une meilleure idée des concentrations ambiantes de radon à long terme.

Effectuer des mesures plus précises au besoin

1 2 3 ÉTAPE

Comparez les valeurs mesurées à court terme avec les lignes directrices suivantes afin de déterminer si vous devez procéder à d'autres mesures :

- Si la valeur obtenue à court terme est supérieure à 150 Bq / m^3 (4 pci / L), exposez un détecteur alpha de type passif ou actif ou une chambre d'ionisation avec électret pendant une période d'au moins trois mois. Placez le détecteur au même endroit que lors de la première mesure. Habituellement, les mesures prises durant la saison de chauffage donneront les valeurs les plus élevées.
- Lorsque la mesure initiale est supérieure à 800 Bq / m^3 (22 pci / L), e ffectuez une mesure de contrôle le plus tôt possible.
- Si la valeur initiale est inférieure à 150 Bq / m^3 (4 pci / L), il n'est sans doute pas nécessaire de procéder à d'autres mesures.

Déterminer si des mesures plus précises s'imposent

1 2 3 ÉTAPE

Comparez les valeurs obtenues lors des mesures de contrôle du radon prises dans votre foyer à la *Ligne directrice canadi - enne relative au radon dans les habitations* proposée à la **page 3**.

RÉDUCTION DES TENEURS EN RADON

La réduction des teneurs en radon dans les habitations existantes

Voici un aperçu des mesures à prendre pour réduire les teneurs en radon dans les maisons déjà construites. Pour obtenir un exposé plus complet et une discussion technique concernant le choix, la planification et la réalisation de mesures d'assainissement, consultez les publications suivantes de l'U.S. EPA (voir adresse de l'organisme à la **page 40**) :

- *Radon Reduction Techniques for Detached Houses - Technical Guidance* (deuxième édition)
- *Radon Reduction Techniques for Existing Houses - Technical Guidance for Active Soil Depressurization Systems* (t roisième édition)

Les méthodes de réduction varient énormément en complexité, en efficacité à long terme et en coûts de réalisation.

L' e fficacité de la méthode employée dépendra des particularités de votre maison, des teneurs en radon ambiantes, des voies d'infiltration du radon et de la qualité d'exécution des travaux. Une seule méthode peut s'avére r s u ffisante pour régler le problème, mais il faut parfois les combiner pour obtenir des résultats satisfaisants (surtout si les teneurs sont élevées).

Vous devez être bon bricoleur ou faire appel à un entrepreneur compétent pour réaliser certaines des mesures de réduction exposées ici. D'autres mesures peuvent toutefois être réalisées immédiatement par le propriétaire, souvent à peu de frais. Sans régler totalement le problème, ces mesures permettront cependant de corriger en partie la situation avant la réalisation de travaux plus poussés.

Élimination des principales voies d'infiltration du radon

1 2 ÉTAPE

Pour une bonne part, les orifices des fondations par où le radon peut s'infiltrer dans la maison peuvent être petits ou invisibles. Certains sont toutefois importants et faciles à déceler.

On ne peut prévoir le degré de réduction qu'on obtiendra en éliminant une voie d'infiltration donnée. Il est cependant conseillé de boucher toutes les ouvertures importantes qui ont été décelées.

Cette mesure peut aussi revêtir d'autres avantages. Par exemple, il sera plus difficile pour les moisissures, les odeurs désagréables, les insectes et les courants d'air froid d'atteindre le sous-sol. L'obturation des

principales voies de pénétration s'impose également avant l'installation d'un système de dépressurisation active du sol (voir la **page 17**).

Voici les principales voies d'infiltration à surveiller :

- **Puisards ouverts.** On peut sceller le puisard en y installant un couvercle étanche à l'air (voir la **Figure 8**). Si le puisard sert également d'avaloir de sol, il suffit d'ajouter un siphon spécial au couvercle étanche et d'enfoncer légèrement celui-ci dans la cavité du puisard.

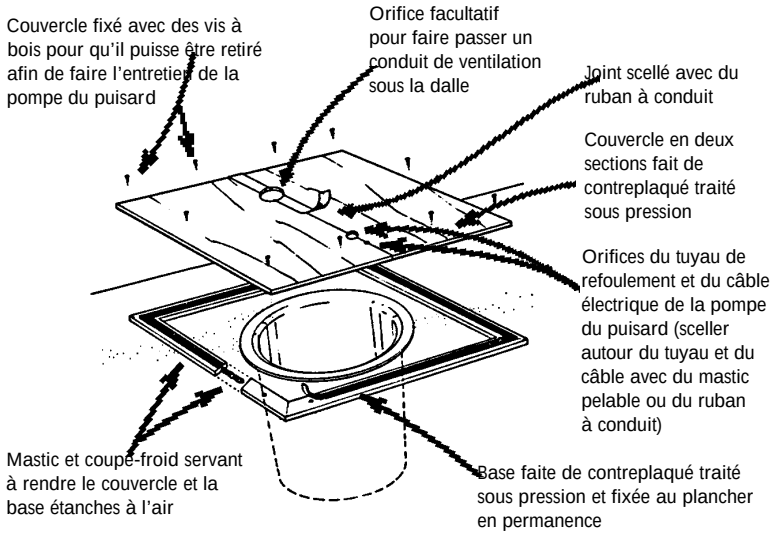
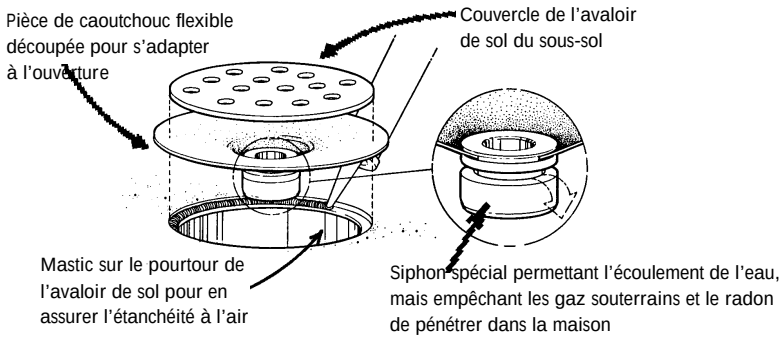


Figure 8. Scellement des puisards ouverts

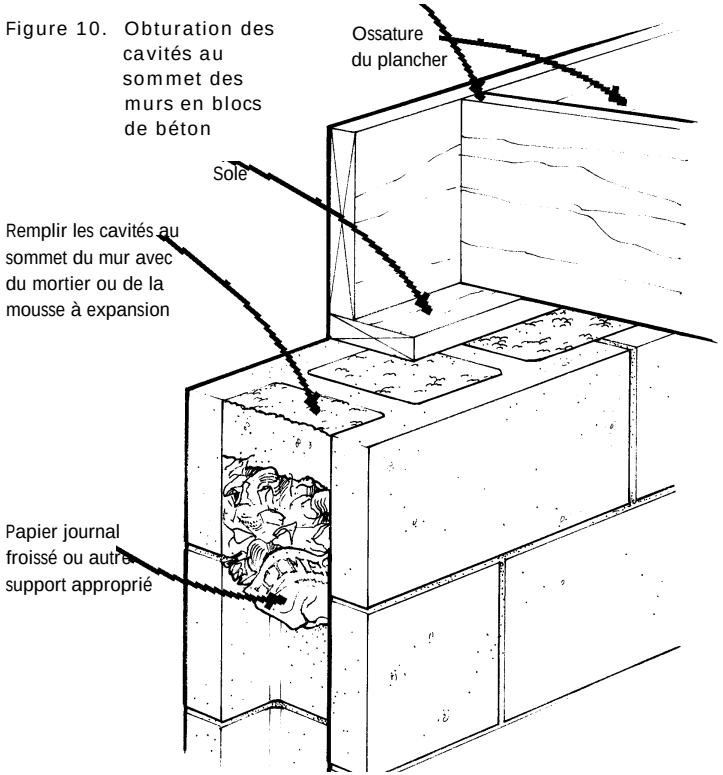
- **Avaloirs de sol.** Les avaloirs de sol dans le sous-sol peuvent être munis de siphons-obturateurs qui permettent à l'eau de s'écouler mais font obstacle à l'infiltration du radon dans le sous-sol (voir la **Figure 9, page 16**). Ces dispositifs ne peuvent cependant pas faire office de clapets de retenue pour le système d'égout.
- **Sol à découvert.** On peut recouvrir le sol à découvert du vide sanitaire d'une membrane dont les joints et les rebords auront été hermétiquement scellés (voir la **Figure 17, page 26**). Si la dalle de plancher du sous-sol n'est pas continue (p. ex. lorsqu'il y a une chambre froide), on doit recouvrir le sol à découvert de béton coulé.

Figure 9. Siphon pour avaloir de sol existant



- **Cavités dans les murs en blocs de béton.** En l'absence d'une rangée de blocs pleins, il faut obturer les cavités au sommet des fondations et celles des murs porteurs internes (voir la **Figure 10**).

Figure 10. Obturation des cavités au sommet des murs en blocs de béton



Réduction des forces qui aspirent le radon à l'intérieur de la maison

1 2 ÉTAPE

Les re c h e rches indiquent que l'air de certaines maisons peut être assaini en réduisant la pression intérieure négative. Certains aspects de cette technique restent cependant à étudier plus à fond.

Pour réduire la pression négative à l'intérieur de votre maison, il suff i t d'ouvrir une fenêtre à proximité d'un foyer ou d'un poêle à bois en activité pour laisser entrer de l'air frais dans la maison. Lorsque ces appareils ne sont pas utilisés, veillez à ce que le re g i s t re de la cheminée soit en position fermée. Il est également conseillé d'ouvrir une fenêtre adjacente lorsqu'un ventilateur d'extraction relié à l'extérieur, comme la hotte de cuisine, le ventilateur de la salle de bain, la sécheuse ou l'aspirateur central, fonctionne.

Comme formule de rechange, on peut installer un conduit d'air de combustion et un conduit d'air neuf (voir la **Figure 20, page 28)** afin d'éviter les inconvénients, l'inconfort ou les risques de vol liés à l'ouverture des fenêtre s .

Outre son effet d'assainissement, l'installation de conduits d'air de combustion et d'air neuf peut améliorer l'efficacité énergétique et la sécurité des installations de chauffage.

Après l'élimination des principales voies d'infiltration du radon dans la maison et la réduction des forces qui poussent celui-ci vers l'intérieur, voici les mesures plus complètes et à plus long terme susceptibles d'être envisagées :

Dépressurisation du sol entourant les fondations

OPTION 1 2 3 4

Dans les maisons déjà construites, la dépressurisation active du sol s'est révélée être la meilleure technique de réduction du radon par son efficacité et sa fiabilité. C'est en outre cette méthode que privilégient les entrepreneurs spécialisés dans la réduction du radon.

Il faut installer un tuyau d'évacuation qui traverse la dalle de plancher (voir la **Figure 11, page 18**) ou le relier au tuyau de drainage périmétrique en passant par le puisard. On adjoint au tuyau d'évacuation un ventilateur qui fonctionne en permanence. En inversant la différence entre la pression à l'intérieur de la maison et celle du sol, cette technique permet de réduire les concentrations de gaz souterrains, dont le radon, autour des fondations.

Une technique semblable s'avère utile dans les vides sanitaires. On recouvre le sol d'une membrane de polyéthylène scellée aux murs ou de toute autre membrane comparable et on expulse le radon vers l'extérieur en installant un tuyau d'évacuation sous cette membrane.

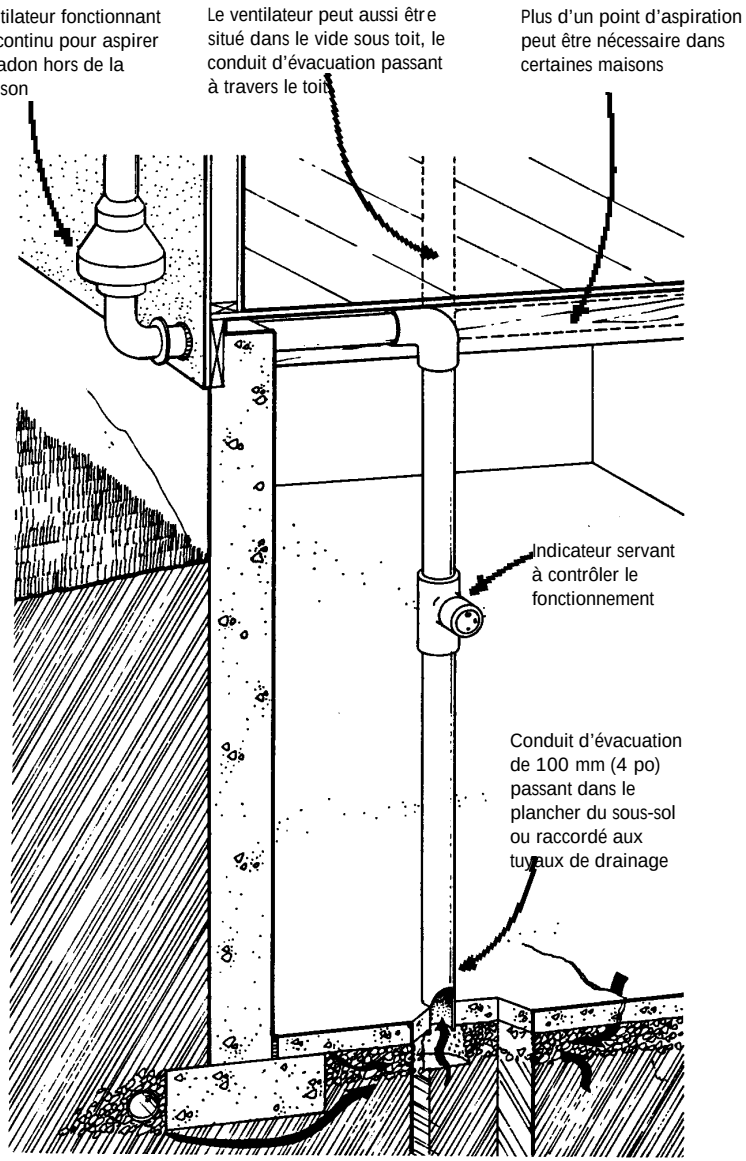


Figure 11. Installation de dépressurisation du sol

Dans les maisons munies de fondations en blocs de béton, il faut parfois appliquer une succion dans les cavités des blocs. Le remplissage des cavités des blocs au sommet des murs permettra de réduire au minimum les pertes d'air chaud ou d'air re f roidi qui se pro d u i ront par le sous-sol.

Quelle que soit la technique de dépressurisation employée, il faut toujours éviter que survienne un refoulement d'air dans les appareils de combustion (générateur de chaleur, chaudière, chauffe-eau, foyer, poêle à bois). C'est ce qui se produit lorsque la pression dans la pièce où se t rouve l'appareil de chauffage diminue au point d'entraîner l'accumulation des produits de combustion dans l'appareil, plutôt que leur évacuation vers l'extérieur. Un bon entrepreneur spécialisé en techniques de réduction du radon ou en chauffage peut vérifier s'il y a refoulement d'air dans votre système.

Il en coûte de 800 à 3 000 $ pour équiper une maison d'un système de dépressurisation active (avec ventilateur) du sol, composantes et main-d'oeuvre comprises. Il y a des frais liés au fonctionnement du ventilateur et il faut s'attendre à une légère augmentation des factures de chauffage et de climatisation due à la ventilation accrue de la maison.

La technique de dépressurisation active du sol se révèle presque toujours la plus efficace lorsqu'on vise d'importantes réductions des concentrations de radon (80 % et plus). Si les réductions recherchées sont moindres, les autres possibilités décrites dans la présente section peuvent convenir.

Élimination de toutes les autres voies d'infiltration du radon

OPTION 1 **2** 3 4

Une fois éliminées les principales voies de passage du radon, on peut parfois améliorer les résultats en scellant les voies d'infiltration qui restent. On peut colmater les petites fissures dans les murs de fondation et les planchers (voir la **Figure 12, page 20**). D'autres techniques permettent de boucher les plus grosses fissures. Consultez votre fournisseur de matériaux de construction ou un entrepreneur à cet effet.

S'il est à votre portée, le joint entre le mur de fondation et le plancher du sous-sol doit être scellé (voir la **Figure 13, page 20**). Les ouvertures aménagées dans les murs et planchers pour le passage des services (câbles électriques, canalisations d'eau, d'égout, de gaz naturel et de mazout) peuvent être colmatées de la même façon.

L'obturation de toutes les voies d'infiltration des gaz souterrains comme le radon exige patience et dextérité. Il faut bien préparer les surfaces de travail si l'on veut obtenir des résultats efficaces et durables. Les voies d'entrée sont souvent nombreuses et certaines sont invisibles ou impossibles à atteindre.

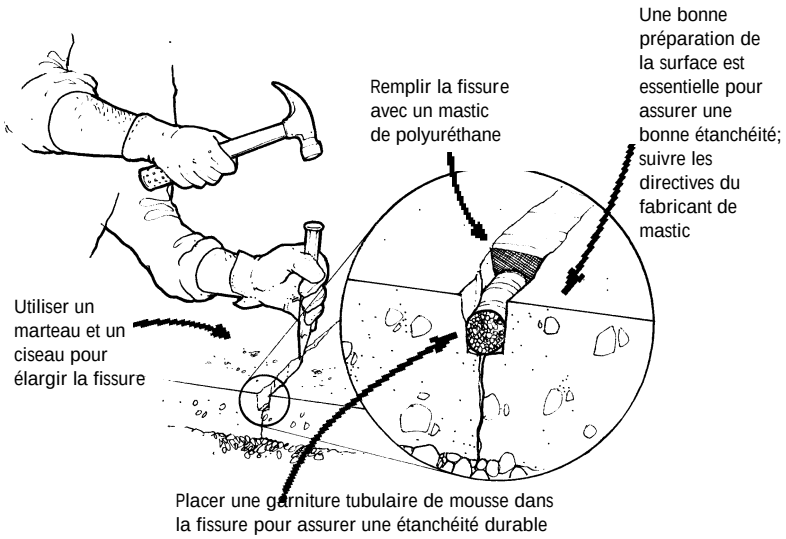


Figure 12. Obturation des fissures dans les murs de fondation et les planchers

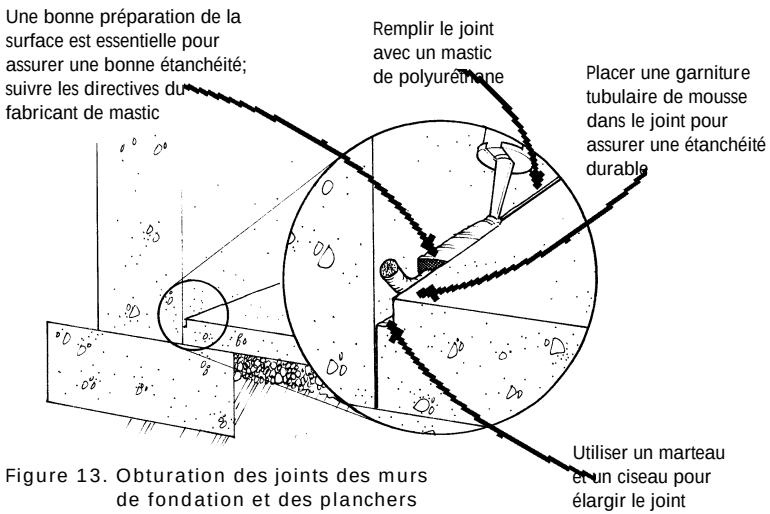


Figure 13. Obturation des joints des murs de fondation et des planchers du sous-sol

Pour toutes ces raisons, l'élimination des voies d'infiltration comme seule mesure corrective donne des réductions qui vont de faibles à modérées (de 0 à 50 %). L'obturation permet également d'améliorer l'efficacité du système de dépressurisation active du sol.

Le coût des travaux peut varier énormément selon la situation. Il peut s'échelonner de quelques centaines de dollars à 2 000 $ ou même plus. Lorsqu'on réalise des travaux poussés, c'est l'importance de la main-d'oeuvre nécessaire, beaucoup plus que le matériel relativement peu coûteux, qui fait monter la facture. En outre, les joints se détériorent avec le vieillissement et le tassement de la maison et de nouvelles fissures ou voies d'infiltration peuvent se créer. Il faut donc prévoir des coûts constants pour l'entretien des joints.

Augmentation de la ventilation mécanique dans la maison

OPTION 1 2 **3** 4

La ventilation mécanique vient compléter le renouvellement naturel de l'air lorsqu'il s'agit d'évacuer le radon d'une maison. Il faut installer un système où l'entrée et la sortie de l'air sont contrôlées pour éviter une dépressurisation accrue de la maison, ce qui favoriserait l'infiltration de radon. L'installation d'un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) permet d'atteindre cet objectif (voir la **Figure 14**).

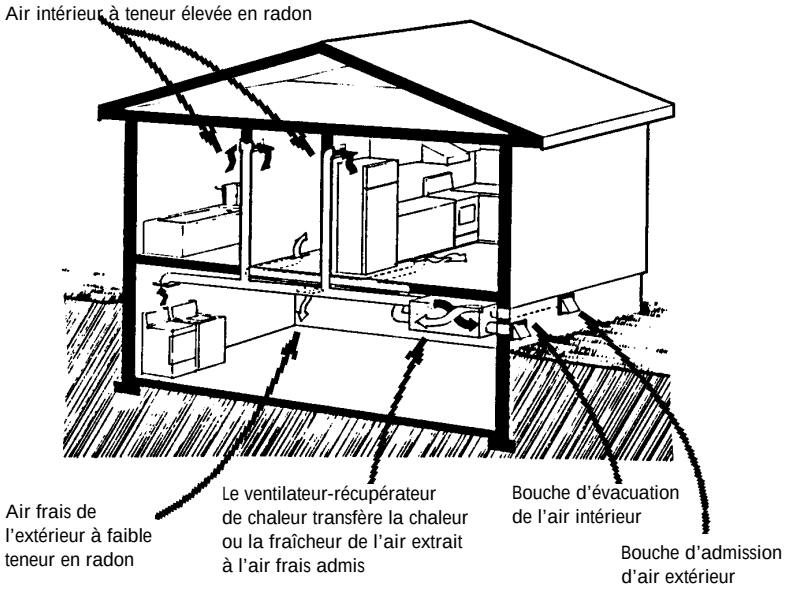


Figure 14. Augmentation de la ventilation au moyen d'un VRC

En plus d'équilibrer l'apport d'air, le ventilateur-récupérateur de chaleur permet de réduire la consommation d'énergie associée à la ventilation accrue de la maison.

Cet appareil convient lorsque les réductions à atteindre sont peu importantes. Dans la plupart des maisons, l'installation d'un ventilateur-récupérateur de chaleur entraînera une réduction de 25 à 75 % des teneurs en radon. Ces appareils conviennent bien dans les maisons relativement étanches à l'air et qui présentent d'autres problèmes reliés à la qualité de l'air, tel qu'un phénomène de condensation durant l'hiver.

Il faut compter de 1 500 à 2 500 $ (composantes et main-d'oeuvre) pour installer un ventilateur récupérateur de chaleur. À cela s'ajoutent les coûts d'électricité pour les ventilateurs de l'appareil ainsi que des frais accrus de chauffage et de climatisation parce que la maison est mieux ventilée.

Élimination du radon dans l'eau des puits

OPTION 1 2 3 4

Si l'on a décelé des teneurs trop élevées en radon dans l'eau de votre puits, deux techniques curatives s'offrent à vous :

La première consiste soit à faire gicler l'eau dans une cavité remplie d'air, soit à insuffler des bulles d'air dans l'eau.

La seconde méthode fait appel au charbon actif granulé (CAG) pour retirer le radon de l'eau. La méthode au CAG a été testée à grande échelle et son usage s'est répandu dans les résidences. L'accumulation de rayonnements dans l'unité CAG peut entraîner une exposition et causer des problèmes d'élimination.

Pour en savoir davantage sur l'extraction du radon de l'eau, consultez les ouvrages suivants de l'EPA (voir la section des adresses à la **page 40**) :

- *Radon Reduction Techniques for Detached Houses - Technical Guidance* (deuxième édition)
- *Removal of Radon From Household Water*

Mesures de prévention pour les nouvelles maisons

Avant qu'elle soit construite, on peut difficilement prévoir si une maison présentera des teneurs élevées en radon. Il existe cependant des mesures préventives que le constructeur voudra envisager lorsqu'il fera les plans de la maison et les travaux de construction.

Pour la plupart, il s'agit de mesures peu coûteuses, qui procurent d'autres bénéfices mais qui sont difficiles à mettre en oeuvre une fois la maison construite, à savoir :

- réduire au minimum les voies potentielles d'infiltration du radon;
- réduire les forces qui aspirent le radon à l'intérieur;
- prévoir l'installation d'un système de dépressurisation active du sol.

Sous plusieurs aspects, ces mesures sont devenues obligatoires en vertu du *«Code national du bâtiment (CNB) du Canada - 1995»*, publié par le Conseil national de recherches du Canada. Demandez au constructeur de votre maison si les normes de construction en vigueur dans la province ou le territoire reprennent les stipulations du CNB en matière de réduction des gaz souterrains. Si ce n'est pas le cas, faites inclure ces mesures dans les plans et les devis de votre nouvelle maison.

Réduire au minimum les voies potentielles d'infiltration du radon

1 2 3 ÉTAPE

Les voies d'infiltration du radon sont sensiblement les mêmes, qu'il s'agisse d'une maison neuve ou d'une construction existante (consulter la **page 4)**. Voici quelques-unes des mesures auxquelles le constructeur peut avoir recours :

- Réduire les fissures de la dalle de plancher du sous-sol :
  - Bien préparer la zone sous la dalle (c.-à-d. remplacer le sol instable, enlever les grosses pierres, etc.).
  - Employer un béton très résistant. Pour les planchers de sous-sol, on recommande d'utiliser un béton présentant une résistance à la compression sur 28 jours d'au moins 20 MPa (2 900 psi).
  - Ajouter un plastifiant au béton pour en améliorer la plasticité. En l'absence de plastifiant, il est probable qu'on ajoute de l'eau au béton sur place pour faciliter le coulage. L'ajout d'eau diminuera la résistance du béton avec les risques de fissuration accrus que cela comporte.

- Favoriser un bon durcissement du béton. Étendre un peu d'eau sur le béton frais ou recouvrir la dalle d'un composé spécial durant le durcissement afin d'augmenter la résistance et la durabilité du béton. S'il fait chaud ou que l'air est sec ou si la température est en dessous de zéro, des précautions particulières s'imposent.

Pour obtenir d'autres renseignements sur la façon de prévenir les problèmes liés aux fondations, communiquez avec le bureau de la SCHL de votre région pour commander un exemplaire de la brochure intitulée «Les fondations de béton».

- Ménager des joints de retrait dans la dalle de plancher en béton. Comme l'apparition de quelques fissures est quasi inévitable, l'entrepreneur peut favoriser la fissuration de zones précises qui seront faciles à calfeutrer avec du mastic de polyuréthane (voir la **Figure 15**). On peut créer des joints de retrait en utilisant l'une des méthodes suivantes :
  - Poser des barres de plastique en forme de T dans la dalle;
  - Modeler le béton frais à la truelle avant son durcissement;
  - Pratiquer des ouvertures à la scie, dans la dalle, la journée suivant la mise en place du béton.

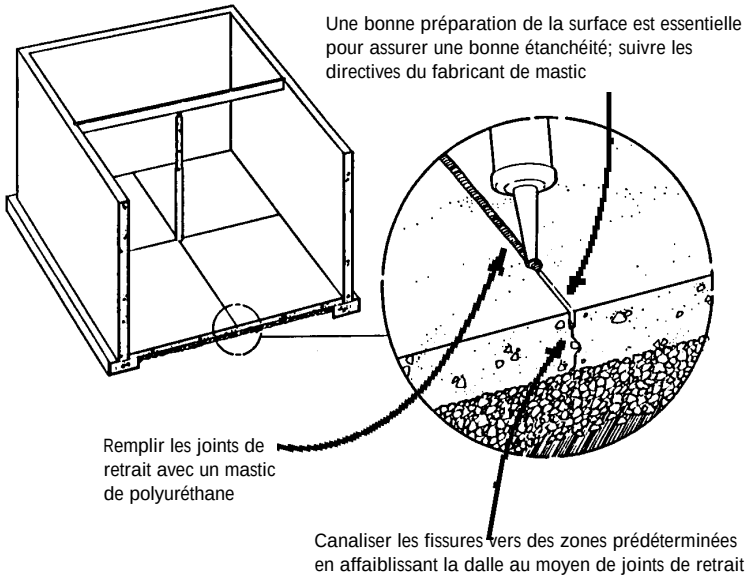


Figure 15. Joints de retrait pour les nouvelles dalles de plancher en béton

- Sceller la jonction du plancher et des murs du sous-sol. On peut éliminer cette source potentielle d'infiltration de diverses façons (voir la **Figure 13, page 20**, et la **Figure 16**). Il est essentiel de bien préparer les surfaces à calfeutrer si l'on veut obtenir un résultat efficace et durable.

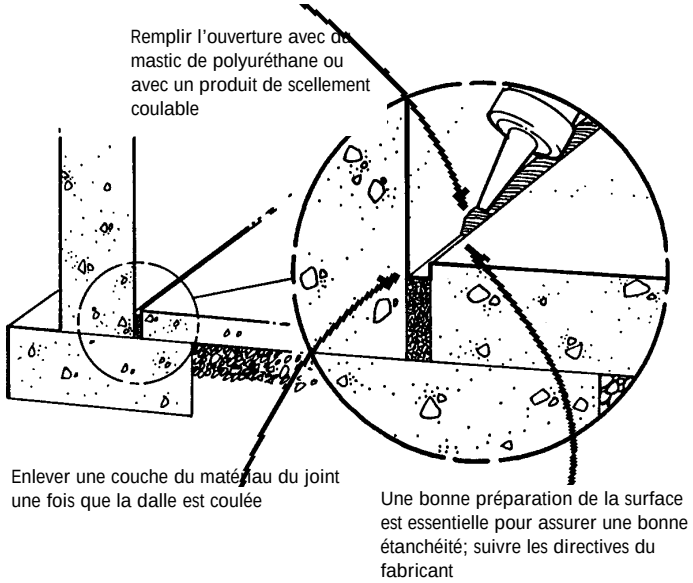


Figure 16. Obturer la jonction entre le mur de fondation et le plancher du sous-sol dans les constructions neuves

- Boucher les ouvertures autour de tous les objets qui traversent les murs de fondation et le plancher du sous-sol, comme les canalisations de service (p. ex. alimentation en eau, égout, électricité, gaz naturel, mazout). Il faut également sceller ou obstruer l'intérieur des objets creux qui pénètrent les murs ou les planchers (p. ex. poteaux télescopiques de métal ou base du foyer en maçonnerie).

- Installer une membrane d'au moins 0,15 mm (0,006 po) en polyéthylène sous la dalle du plancher du sous-sol ou sur le sol à découvert des vides sanitaires (voir la **Figure 17** à la **page 26**). Les joints de la membrane doivent se chevaucher sur au moins 300 mm (12 po). Dans les vides sanitaires, on doit sceller les joints et les rebords avec un mastic acoustique. Privilégier les produits plus résistants que le polyéthylène ordinaire, comme le polyéthylène stratifié croisé.

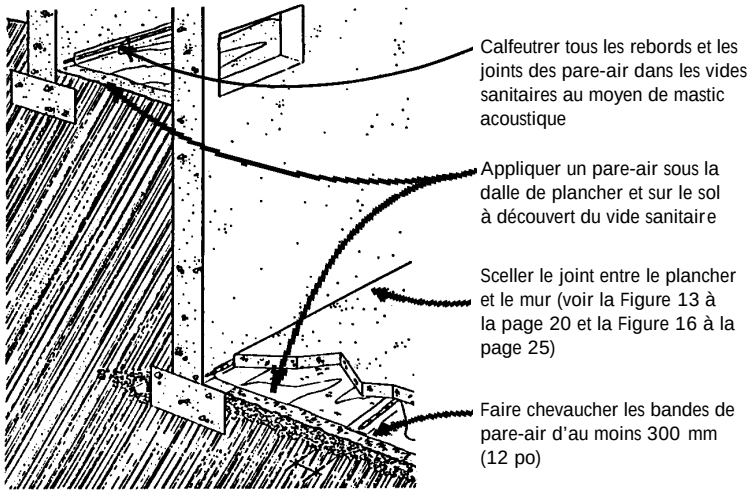


Figure 17. Pare-air de polyéthylène pour vide sanitaire et dalle de plancher de sous-sol

- Équiper l'avaloir de sol d'un siphon-obturateur qui laisse passer l'eau, mais qui fait obstacle à l'infiltration de radon dans le sous-sol (voir la **Figure 18**). Ces dispositifs tiennent également à distance moisissures, mauvaises odeurs, insectes et courants d'air froid. Ils ne peuvent cependant pas faire office de clapets de retenue pour le système d'égout.

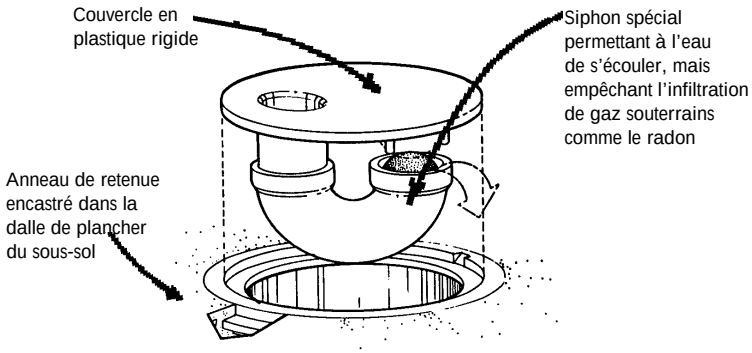


Figure 18. Siphon destiné aux nouveaux avaloirs de sol

- Munir le puisard d'un couvercle étanche. Le constructeur peut acheter une unité avec couvercle ou en fabriquer un sur place (voir la **Figure 8, page 15**). Un couvercle étanche protège contre le radon, les moisissures, les mauvaises odeurs, les insectes et les courants d'air froid. Il réduit également les risques de blessures chez les jeunes enfants.
- Poser des blocs de maçonnerie pleins au sommet et à la base des murs de fondation en blocs de béton (voir la **Figure 19**). L'emploi de blocs de béton ordinaires avec cavités risque de favoriser l'infiltration de radon.

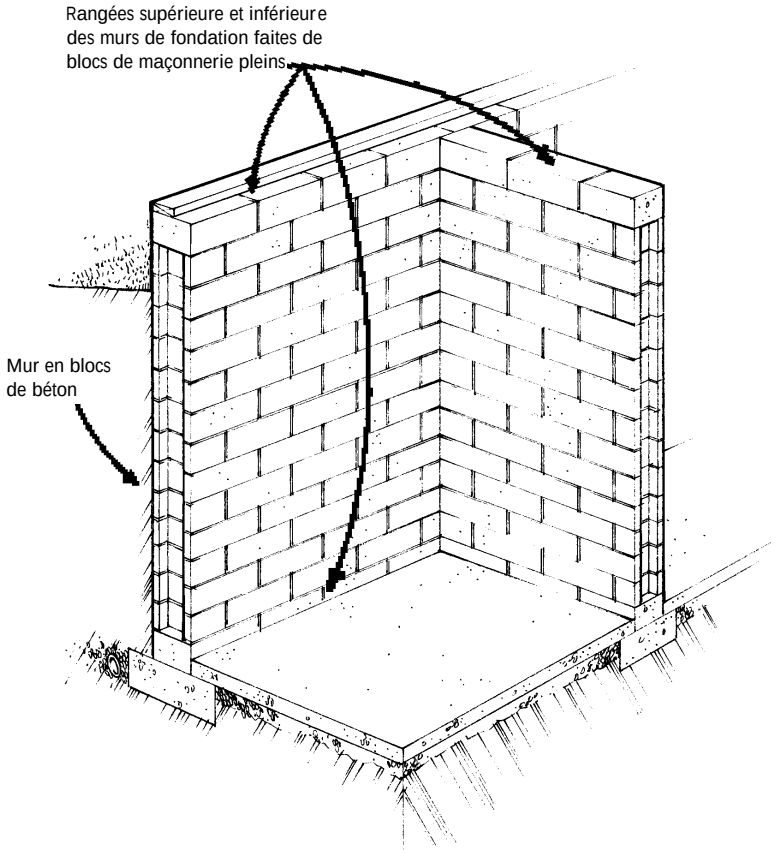


Figure 19. Élimination des cavités au haut et au bas des nouveaux murs de fondation en blocs de béton.

Réduire les forces qui aspirent le radon à l'intérieur

1 2 3 ÉTAPE

Réduire la différence entre la pression à l'intérieur de la maison et celle dans le sol peut permettre de diminuer la pénétration du radon.

- Installer un conduit isolé qui alimente en air extérieur le générateur de chaleur au mazout ou au gaz, la chaudière ou le chauffe-eau (voir la **Figure 20**). Afin de réduire les frais de chauffage et assurer un meilleur confort, il faut doter le conduit d'air de combustion d'un registre ou d'un diffuseur automatique conforme aux normes, qui ne s'active qu'une fois le générateur de chaleur, la chaudière ou le chauffe-eau mis en marche.
- Si on prévoit équiper la maison d'un système de chauffage à air pulsé, installer un conduit isolé qui relie l'extérieur au conduit de reprise principal (voir la **Figure 20**). Ce conduit d'air extérieur permettra de compenser partiellement l'air évacué par les ventilateurs d'extraction comme la hotte de cuisine, le ventilateur de la salle de bain, la sécheuse ou l'aspirateur central.

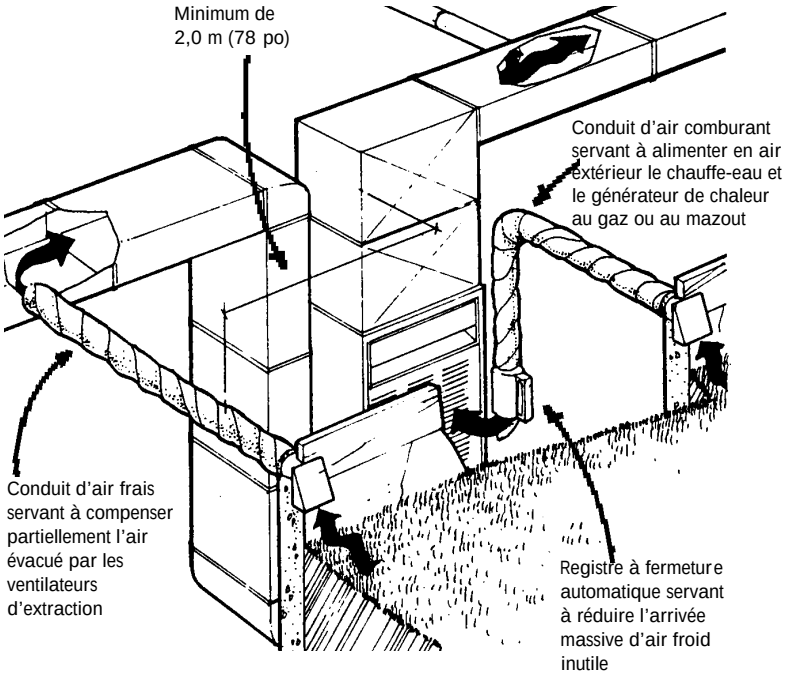


Figure 20. Réduction des différences de pression au moyen de conduits d'air frais et d'air comburant

- Opter pour un générateur de chaleur au mazout ou au gaz, une chaudière ou un chauffe-eau à évacuation directe plutôt qu'un appareil à ventilation traditionnelle. En plus de réduire la pression négative dans la maison, les appareils de combustion à évacuation directe réduisent les coûts d'énergie et risquent moins de laisser fuir des produits de combustion dans la maison.
- Si l'installation d'un foyer à bois ou à gaz est prévue, choisir un appareil muni de portes en verre qui ferment hermétiquement et qui est alimenté en air extérieur.
- Installer un système de ventilation équilibrée tel un ventilateur-récupérateur de chaleur. Ce dispositif fonctionne à l'aide de deux ventilateurs, l'un d'aspiration et l'autre d'évacuation (voir la **Figure 14, page 21**). Il permettra de réduire la consommation d'énergie associée à la ventilation accrue de la maison.
- Éviter de faire passer les conduits des systèmes de ventilation ou de chauffage à air pulsé dans la dalle de plancher du sous-sol. La fissuration possible de la dalle entre le sol et les conduites risque de favoriser l'infiltration de radon.
- Veiller tout particulièrement à ce que le pare-vapeur étanche à l'air (surtout celui installé dans le vide sous toit) soit bien scellé. La dépressurisation causée par les intempéries sera ainsi réduite. Un pare-vapeur bien étanche réduira également les coûts de chauffage et les risques d'endommagement de la structure de la maison par l'humidité.

Prévoir l'installation d'un système de dépressurisation active du sol

1 2 3 ÉTAPE

Les méthodes pour empêcher l'infiltration de radon énumérées dans la présente section ne ramènent pas toujours les teneurs en radon en deçà des valeurs annuelles moyennes de 150 Bq/m^3 (4 pci/L). Il faut alors envisager d'installer un système de dépressurisation active du sol (se reporter à la **page 17**). Il sera plus facile et moins coûteux d'installer les composantes suivantes d'un système de dépressurisation active du sol au moment de la construction de votre maison plutôt qu'après.

- Veiller à ce que toute la zone sur laquelle la dalle sera coulée soit remplie d'une couche de gravier grossier et propre d'au moins 100 mm (4 po) d'épaisseur.

- Insérer dans la dalle de plancher un petit tuyau de PVC d'au moins 100 mm (4 po) de diamètre (voir la **Figure 21, page 31**). Le conduit doit être muni d'un bouchon et porter une étiquette avisant de toujours le tenir fermé. Pour faciliter l'installation du système une fois la maison construite, faire passer un autre tronçon de tuyau du sous-sol jusqu'à 450 mm (18 po) au-delà du niveau du plafond sous le vide sous toit. Le conduit doit être muni d'un bouchon à ses deux extrémités.
- Poser une prise de courant dans le vide sous toit. La placer près du conduit de ventilation afin de faciliter l'installation d'un ventilateur d'extraction.
- Après avoir emménagé dans la maison à la fin des travaux, mesurer les teneurs en radon. Si celles-ci dépassent les valeurs des lignes directrices formulées dans le présent guide, enlever les bouchons des conduits, raccorder la tuyauterie et installer un ventilateur d'extraction. Choisir un appareil capable de fonctionner en permanence dans des conditions d'humidité élevée. On peut se procurer des ventilateurs en série auprès de grossistes d'appareils de chauffage, de ventilation et de conditionnement. Ce système assurera la ventilation de la région sous la dalle et devrait permettre de réduire de façon importante les teneurs en radon. Il est recommandé de reprendre les mesures afin de vérifier l'efficacité du système (voir rubrique «Prise de mesures subséquentes» à la **page 34**).

Il faut installer le ventilateur à l'extérieur des aires d'habitation. Si la portion pressurisée du circuit, en aval du ventilateur, traverse la zone d'habitation, une fuite dans le circuit pourrait causer une contamination de l'air par des gaz souterrains à fortes teneurs en radon.

On suggère d'installer une alarme qui se déclenchera s'il y a obstruction ou blocage de l'écoulement de l'air dans le système. Il faudrait également envisager d'isoler les sections de conduit qui traversent des espaces non chauffés dans le vide sous toit afin de réduire la condensation et le blocage possible du circuit par le gel ou l'accumulation de glace.

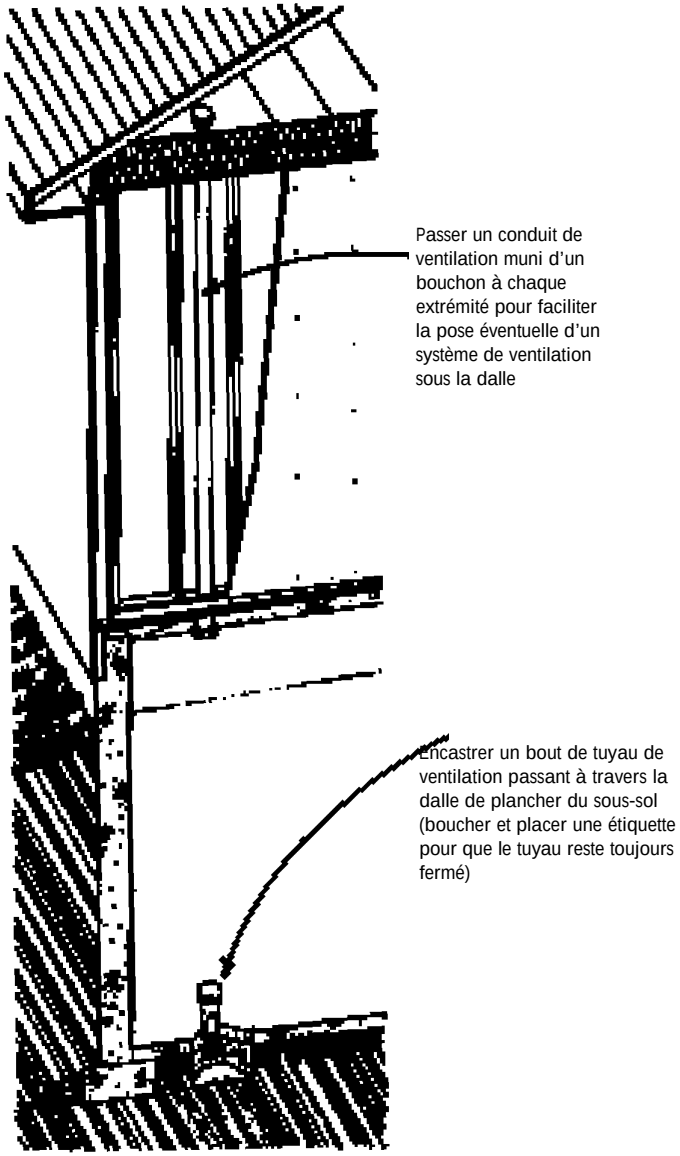


Figure 21. Prévoir la dépressurisation active du sol

COMMENT TRANSIGER AVEC LES ENTREPRENEURS

Trouver le bon entrepreneur

Bon nombre des techniques visant à réduire à long terme les teneurs en radon impliquent le recours aux services d'un entrepreneur d'expérience. Les problèmes qui ont trait au radon sont relativement peu connus. Le Canada compte encore peu d'entrepreneurs bien au fait des différentes techniques de réduction qui existent.

La firme qui vous a vendu votre détecteur de radon peut vous indiquer le nom de quelques entre p reneurs. Consultez également vos amis, vos pro c h e s ou vos voisins qui viennent d'effectuer ce type de travaux chez eux.

Il est préférable de recueillir les noms de deux ou trois entrepreneurs, puis de vous renseigner sur leur réputation. Adressez-vous au bureau d'éthique commerciale (BÉC) de votre région. Les entrepreneurs d'une région ne sont toutefois pas tous membres de cet organisme et le fait d'y appartenir n'est pas en soi une garantie d'excellence. Le BÉC vous fournira des données sur le dossier d'excellence de tous les entrepreneurs inscrits dans ses registres.

Enfin, cherchez à savoir si l'entrepreneur ou ses employés ont reçu une formation particulière sur le radon ou sur les techniques permettant d'en réduire la concentration.

Pour obtenir d'autres renseignements sur la façon de transiger avec un entrepreneur, adressez-vous au bureau chargé de la protection des consommateurs dans votre province ou territoire.

Ce que doit contenir le devis

Demandez aux deux ou trois entrepreneurs que vous aurez choisis de visiter votre maison et d'examiner les résultats obtenus lors des mesures des concentrations de radon. Demandez à chaque entrepreneur de vous soumettre un devis écrit et détaillé des travaux qu'il propose pour réduire les teneurs en radon dans votre maison.

Avant de soumettre son devis, l'entrepreneur avisé examinera en détail les lieux où s'effectueront les travaux. Accompagnez chaque entrepreneur lors de l'inspection. Celui-ci porte-t-il une attention particulière aux détails? N'hésitez pas à poser des questions concernant les matériaux et les modes d'installation. Tenez compte des facteurs suivants dans l'évaluation de l'entrepreneur :

- Dans combien de maisons a-t-il effectué des travaux de réduction du radon? S'agissait-il de résidences semblables à la vôtre? Les travaux ont-il entraîné des réductions significatives des teneurs en radon? Les résultats obtenus ont-ils été évalués par un tiers?
- L'entrepreneur peut-il vous fournir des références? Il peut s'avérer difficile d'obtenir ce type d'information, la plupart des propriétaires considérant les travaux de réduction du radon comme de l'information confidentielle. L'entrepreneur qui compte une large clientèle devrait cependant être en mesure de vous fournir quelques noms.
- L'entrepreneur peut-il expliquer clairement ce qu'il se propose de faire? Si sa proposition s'éloigne des recommandations formulées dans le présent guide, vous a-t-il clairement expliqué pourquoi? A-t-il prévu d'inclure des dispositifs signalant les pannes du système installé?

Voici les renseignements que le devis écrit de l'entrepreneur doit comporter :

- Les nom, adresse et numéro de téléphone de l'entrepreneur;
- Les coûts et la liste de matériaux (indiquant quantité, grandeur, capacité, marque, style, couleur, etc.);
- Le coût de la main-d'oeuvre;
- Le coût total des travaux, y compris les taxes et les frais de permis applicables;
- Les dates prévues du début et de la fin des travaux;
- Une déclaration précisant que l'entrepreneur a souscrit une assurance responsabilité et qu'il cotise au régime d'indemnisation des victimes d'accidents de travail en vigueur afin que vous soyez protégé en cas de blessures ou de dommages causés à la propriété durant les travaux;
- Un engagement de l'entrepreneur à colmater les trous, à nettoyer les lieux à la fin des travaux et à réparer les dommages indirects;
- Toutes les garanties explicites;
- Une description des obligations du propriétaire (p. ex. dégager l'aire de travail de tout objet encombrant).

Le prix le plus bas n'est pas nécessairement le meilleur. Veillez à ce que les devis soient comparables. Si les travaux proposés diffèrent, demandez aux entrepreneurs de vous expliquer pourquoi.

Une soumission particulièrement basse peut simplement découler d'une erreur de calcul ou d'une mauvaise compréhension des travaux à faire de la part de l'entrepreneur. Ce dernier risque alors de bâcler son travail ou de gonfler exagérément la facture pour éviter de perdre de l'argent. Il se peut même qu'il ne termine pas les travaux.

Signature du contrat

Il faut ensuite demander à l'entrepreneur retenu de rédiger un contrat conforme à sa proposition.

Lisez attentivement le contrat avant de le signer. Vérifiez toutes les conditions énumérées - n'oubliez pas les passages en petits caractères. Vérifiez si tous les éléments de la proposition originale figurent au contrat, et seulement ceux-ci.

Dans certaines provinces ou certains territoires, la loi prévoit un intervalle de temps durant lequel vous pouvez changer d'idée et annuler un contrat conclu lors d'une vente à domicile. Communiquez avec le bureau chargé de la protection des consommateurs de votre province ou territoire pour connaître vos droits et obligations à cet égard.

Prise de mesures subséquentes

Une fois les mesures de réduction du radon mises en oeuvre, il est recommandé d'effectuer une mesure des teneurs à court terme pour avoir une première idée de l'efficacité des travaux accomplis. Voir à la **page 8** les conseils concernant les méthodes de mesure. Si cette première mesure indique une réduction suffisante, prévoyez une période de mesure à long terme, étendue sur au moins trois mois (de préférence durant la période où vous chauffez la maison), pour évaluer dans quelle mesure les réductions obtenues se maintiennent.

Choisissez une firme sans lien direct avec l'entrepreneur ayant effectué les travaux de réduction du radon dans votre maison. Vous éviterez ainsi les conflits d'intérêt et obtiendrez une seconde mesure qui permettra de vérifier la fiabilité des premiers tests.

Une fois ces premières mesures effectuées, envisagez de mesurer régulièrement les teneurs de radon à long terme de votre maison afin de voir si l'efficacité des mesures de réduction réalisées se maintient dans le temps.

QUESTIONS ET RÉPONSES

Voici les réponses aux questions les plus souvent posées à propos du radon.

Q. Une drôle d'odeur se dégage parfois de notre sous-sol? Peut-il s'agir de radon?

R. Non. Le radon est un gaz inodore.

Q. Nous avons perdu une partie des aliments que nous avions entreposés dans le sous-sol. Le radon est-il à blâmer?

R. Non. Parce que le radon est un gaz inerte, il ne peut réagir avec d'autres substances et les gâter.

Q. Peu après avoir emménagé dans la maison, plusieurs membres de ma famille ont commencé à tousser. Est-ce à cause du radon?

R. Non. L'exposition au radon n'est pas associée à une toux persistante.

Q. Je souffre de maux de tête depuis peu et le médecin n'en connaît pas la cause. Faut-il chercher du côté du radon?

R. Non. Le seul effet connu du radon sur la santé est une augmentation du risque de cancer du poumon.

Q. Le radon menace-t-il la santé de mes enfants, à l'école, ou la mienne, à mon travail?

R. Dans la plupart des régions du Canada, les essais qui ont porté sur le radon dans les écoles et en milieu de travail ont été très limités. Des études préliminaires portent à croire que les écoles et les gros édifices publics présentent habituellement des teneurs moindres en radon que les maisons dans une même collectivité. Cela dit, le seul moyen sûr de savoir si une école ou un lieu de travail présente des concentrations élevées de radon est de procéder à des analyses.

Q. Y a-t-il plus de radon dans les vieilles maisons ou dans les maisons plus récentes?

R. L'âge d'une maison ne s'est pas avéré être un indicateur fiable des teneurs en radon.

Q. On a mesuré des concentrations élevées de radon chez mon voisin. Dois-je en conclure qu'il en sera de même chez moi?

R. Pas nécessairement. Deux maisons semblables et situées à proximité l'une de l'autre peuvent présenter des teneurs tout à fait différentes.

Seule une mesure des valeurs dans votre maison vous donnera un tableau juste de la situation.

Q. On a mesuré des teneurs élevées en radon dans ma maison. Que puis-je faire? Combien cela me coûtera-t-il?

R. Il est possible de réduire sensiblement les teneurs en radon dans presque toutes les maisons. Bien que les coûts peuvent varier considérablement selon les cas, on sait aujourd'hui avec l'expérience qu'il faut compter de quelques centaines de dollars jusqu'à trois mille dollars pour corriger la situation.

Q. J'envisage d'acheter une maison (ou de vendre ma maison). Dois-je faire mesurer les teneurs en radon dans celle-ci?

R. Voici les possibilités qui s'offrent à vous :

- Ne pas tenir compte des problèmes potentiels.
- Lorsqu'il met sa maison sur le marché, le vendeur peut dire à son agent d'immeubles si les teneurs en radon de la maison ont été mesurées et, le cas échéant, quelles ont été les valeurs obtenues.
- L'acheteur peut faire une offre conditionnelle à la réalisation (à ses frais) et à sa satisfaction de tests de mesure par un entrepreneur qu'il aura approuvé. Si les valeurs obtenues sont trop élevées, l'offre tombe tout simplement.
- L'acheteur peut déposer une off re prévoyant la mise de côté d'un certain montant d'argent jusqu'à l'obtention des résultats des tests. Si les teneurs mesurées dépassent les valeurs acceptables, l'acheteur pourra affecter cette somme aux travaux curatifs.
- L'acheteur peut faire une offre inférieure parce que les valeurs mesurées sont trop élevées.

Chacune de ces façons de faire présente des avantages et des inconvénients. N'hésitez pas à demander conseil à votre agent immobilier ou à un avocat.

Q. Je prévois construire ma maison. Faut-il d'abord mesurer les teneurs du sol en radon?

R. Il est possible de le faire. Sachez toutefois que ces tests peuvent coûter cher et qu'ils ne permettent pas encore de prédire de façon fiable ce que seront les teneurs en radon dans votre maison.

Q. Faut-il mesurer les concentrations de radon dans l'eau que nous buvons?

R. Commencez d'abord par mesurer les teneurs à l'intérieur de votre maison. Si celles-ci sont élevées et que vous consommez l'eau d'un puits, il y aura lieu de faire mesurer la teneur de votre eau en radon.

SOURCES SUPPLÉMENTAIRES D'INFORMATION

Bureaux des provinces et des territoires à consulter au sujet du radon

Voici les organismes que vous pouvez joindre dans chaque province et territoire pour obtenir de l'information à propos du radon :

Colombie-Britannique

Radiation Protection and Tobacco Enforcement Branch
British Columbia Ministry of Health
4940, Canada Way, pièce 210
Burnaby (C.-B.) V5G 4K6
Tél. : (604) 660-6633

Alberta

Occupational Health and Safety Services
Alberta Labour
10808, 99e Avenue, pièce 902
Edmonton (Alb.) T5K 0G5
Tél. : (403) 427-2691 (de Calgary, faites le 297-2188)

Saskatchewan

Radiation Safety Unit
Occupational Health and Safety Division
Saskatchewan Labour
1870, rue Albert
Regina (Sask.) S4P 3V7
Tél. : (306) 787-4538 (de Saskatoon, faites le 933-7775)

Manitoba

Santé Manitoba
800, avenue Portage
Winnipeg (Man.) R3G 0N4
Tél. : (204) 945-6190

Ontario

Communiquez avec le médecin hygiéniste de votre région

Québec

CLSC (Centre local de services communautaires)

ou

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
5199, rue Sherbrooke est
Bureau 4800
Montréal (Qué.) H1T 3X3
Tél. : (514) 873-1978 / 873-4133

Nouveau-Brunswick

Services de radioprotection
Ministère de la Santé et des Services communautaires
C.P. 5100
Fredericton (N.-B.) E3B 5G8
Tél. : (506) 453-2360

Nouvelle-Écosse

Senior Radiation Health Officer
Nova Scotia Department of the Environment
C.P. 2017
Halifax (N.-É.) B3J 3B7
Tél. : (902) 424-4077

Île-du-Prince-Édouard

Department of Health and Social Services
Division of Environmental Health
C.P. 2000
Charlottetown (Î.-P.-É.) C1A 7N8
Tél. : (902) 368-4970

Terre-Neuve et Labrador

Medical and Hygiene Services
Department of Labour
Government of Newfoundland and Labrador
Confederation Building
St. John's (T.-N.) A1C 5T7
Tél. : (709) 576-2644

Yukon

Société d'habitation du Yukon
710A, rue Jarvis
Whitehorse (Yukon) Y1A2H5
Tél. : (403) 667-5868

Territoires du Nord-Ouest

Ministère de la Santé et des Services sociaux
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest
C.P. 1320
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 2L9
Tél. : (403) 873-7709

Bureaux du gouvernement fédéral

Voici où vous adresser pour obtenir d'autres renseignements concernant les questions discutées dans la présente brochure :

Société canadienne d'hypothèques et de logement
Centre canadien de documentation sur l'habitation
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ont.) K1A 0P7
Tél. : (613) 748-2367

Veuillez adresser toute question concernant les lignes directrices canadiennes relatives au radon dans les habitations à :

Santé Canada
Bureau de la radioprotection
Localisateur postal : 6302D1
775, chemin Brookfield
Ottawa (Ont.) K1A 1C1
Tél. : (613) 954-6671

Autres sources de renseignements

L'Institut canadien de radioprotection est un organisme non gouvernemental qui offre des programmes de radioprotection et des services d'analyse des teneurs en radon.

Institut canadien de radioprotection
555, rue Richmond ouest, pièce 1106
Toronto (Ont.) M5V 3B1
Tél. : (416) 504-6565 ou 1-800-263-5803
Courrier électronique : cairs.info@cairs.ca

ou

Laboratoires nationaux de l'Institut
110, Research Drive, pièce 102
Saskatoon (Sask.) S7N 3R3
Tél. : (306) 975-0566

L'Environmental Protection Agency (EPA) est une agence du gouvernement des États-Unis. Pour obtenir la liste des publications de l'EPA portant sur le radon, communiquez avec :

ORD Publications Office
Center for Environmental Research Information
U.S. Environmental Protection Agency
26 West Martin Luther King Drive
Cincinnati, OH 45268-1072

Note : Les opinions de l'Institut canadien de radioprotection et de l'EPA peuvent différer des recommandations formulées dans la présente publication.

Cette brochure illustrée vous intéressera si la présence de radon dans votre maison vous préoccupe. Elle décrit les effets du radon sur la santé, explique comment détecter ce gaz et propose des façons de réduire l'exposition au radon dans votre foyer.

Venez nous voir à notre site Internet
www.cmhc-schl.gc.ca

LNH 6990