

LE RADON

DANS LES BÂTIMENTS

MESURES PRÉVENTIVES ET DE REMÉDIATIONS DANS LA CONSTRUCTION



VOIES D'ENTRÉE DU RADON DANS LES BÂTIMENTS

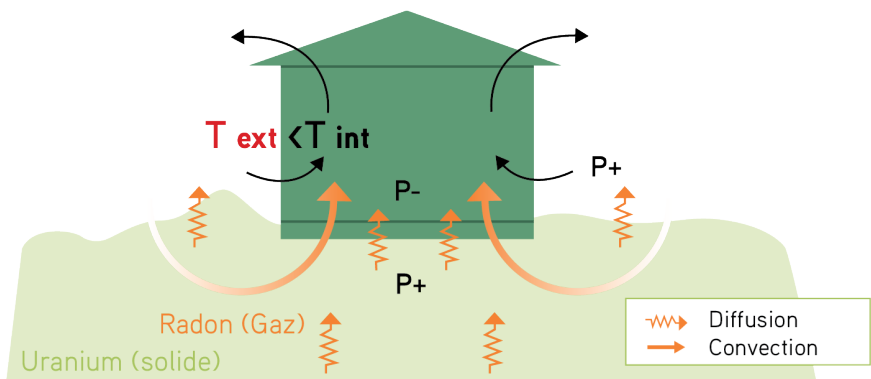
La source primaire du radon est principalement une roche riche en uranium et des propriétés géologiques favorables. D'autres sources de moindres importances sont aussi possibles comme des matériaux de construction ou l'eau de distribution.

Le radon du sol va circuler **par diffusion** et pénétrer dans les bâtiments principalement par le soubassement, notamment par les fissures, les joints et les canalisations ou par un défaut de l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment. Il va s'accumuler surtout dans les pièces les moins aérées. En fait, les concentrations varient en fonction de plusieurs facteurs qui sont les caractéristiques du bâtiment, les équipements comme la ventilation, les paramètres environnementaux et le mode de vie des occupants.

La période de chauffage est une période pénalisante en terme de concentration en radon dans l'air. En effet, pendant cette période, l'air intérieur du bâtiment

est plus chaud que l'air extérieur, ce qui entraîne un mouvement d'air dans le bâtiment connu sous le nom de « tirage thermique » ou « effet cheminée ». Ce phénomène génère une légère dépression au niveau du plancher bas du bâtiment par rapport au sol situé sous le bâtiment. La différence de pression qui en résulte, facilite l'entrée du radon présent dans l'air contenu dans la porosité du sol. **Le transport convectif**, comme illustré, est en général la première cause de présence de radon dans un bâtiment.

Les appareils à combustion raccordés (tels que cheminée ou poêle à foyer ouvert) sans alimentation propre en air frais contribuent à accentuer le tirage thermique et par conséquence la mise en dépression du bâtiment.



Transport convectif du radon en période de chauffage indiqué par les flèches ; P : pression ; T : température

MESURES DE PRÉVENTIONS:

Nouvelles constructions

Pour les nouvelles constructions, il est conseillé d'installer une **membrane étanche au radon** (membrane « pare-radon ») **sur la totalité des surfaces du bâtiment qui sont en contact avec le sol**. La pose d'une membrane pare-radon sous la dalle permet d'éviter la remontée de radon vers l'intérieur des bâtiments. Il s'agit d'une feuille imperméable au radon composée de couches de composants différents (polyéthylène, aluminium,...). Attention : Les feuilles isolantes classiques ne sont pas étanches au radon. Il est important d'apporter un soin particulier à l'ancrage de cette membrane à la fondation. Il faut absolument poser la membrane sur la totalité de la surface en contact avec le sol. Les feuilles de la membrane anti-radon doivent être soigneusement collées entre elles et doivent être insérées dans le périmètre du bâtiment et dans les murs intérieurs. Par conséquent, la pose d'une membrane pare-radon nécessite une expérience adéquate et donc le recours à un spécialiste. A savoir qu'une membrane pare-radon peut également être installée dans des constructions existantes.

Recommandations

- assurer l'étanchéité de l'interface entre le sol et la construction par une installation d'une membrane 'pare-radon' fonctionnant comme un écran étanche à l'interface sol-bâtiment.
- prévoir une couche perméable (enrochement ou gravier) en dessous de la chape ou un vide sanitaire.
- prévoir une ventilation passive de cette couche perméable comprenant une sortie d'air vers l'extérieur pouvant aspirer l'air pollué avec le radon, avant qu'il ne pénètre dans la construction, si nécessaire.

Une mesure de l'activité du radon après achèvement de la construction est conseillée.

Vide sanitaire

Un **vide sanitaire** désigne l'espace laissé libre («vide») dans une construction, situé entre le terrain et le premier plancher du bâtiment construit. Le vide sanitaire sert en premier lieu d'isoler la maison des remontées d'humidité.

MESURES DE REMÉDIATIONS:

Constructions existantes

Lorsque la concentration ou activité en radon est connue dans un bâtiment, il est recommandé pour les maisons privées voire obligatoire pour les lieux de travail de mener une ou des actions correctives dites de remédiation surtout si la valeur obtenue est supérieure à 300 Bq/m³

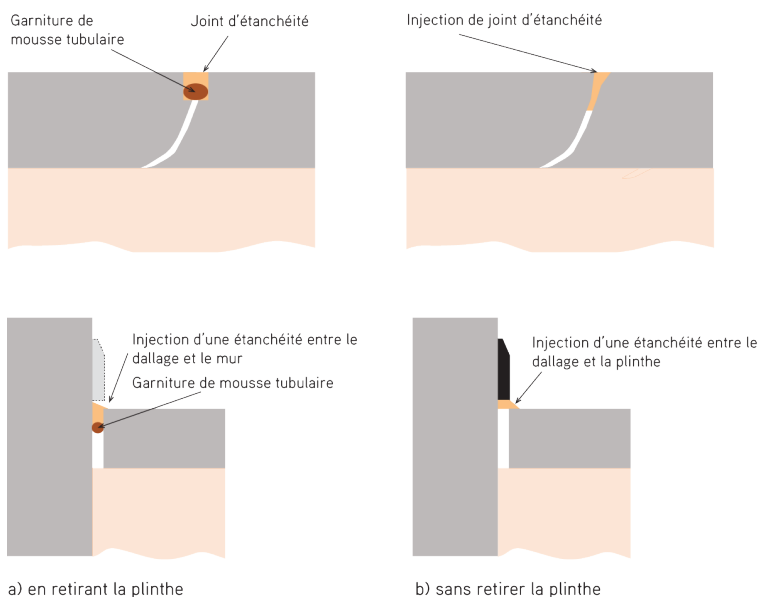
Exemple d'actions proposées par la DRP en fonction de l'activité mesurée :

Concentration	Jugement	Actions
< 100 Bq/m ³	normal	Rien à prévoir
100-300 Bq/m ³	très légèrement élevé	Intensifier l'aération naturelle et contrôle de la ventilation mécanique contrôlée
301 – 600 Bq/m ³	légèrement élevé	Inspection des points d'entrée et vérification de l'aération/ventilation mécanique contrôlée
> 600 Bq/m ³	élevé	Recours possible à des conseils via experts

REMÉDIATIONS SIMPLES

Inspection des points d'entrées

Pour les constructions existantes, il est tout d'abord conseillé d'empêcher l'entrée du radon en colmatant les fentes et fissures apparentes. Ainsi l'étanchement des fissures et des fentes constitue une étape primordiale pour diminuer la présence de radon dans un bâtiment.



Exemples d'étanchement de différents types de fissures apparentes (Source : CSTB)

Or, il faut considérer que des ouvertures et fissures peuvent être présentes dans des endroits peu visibles ou même cachés. De plus, il est conseillé d'étanchéifier les raccordements et les passages de canalisation, et de veiller à ce que les siphons soient toujours remplis avec de l'eau. En réalité, l'identification et l'obturation parfaite de tous les points d'entrée est difficile, voire impossible. Malgré tout, cette méthode doit être appliquée avec un grand soin, car le risque de réouverture en cas de fissures évolutives persiste. Normalement cette mesure est prise en combinaison avec d'autres mesures qui sont efficaces lors de concentrations légèrement élevées.

REMÉDIATIONS SIMPLES

Ventilation

Il est vivement conseillé de maintenir une **bonne ventilation dans le bâtiment** et plus spécifiquement dans les locaux de la cave. La ventilation permet non seulement d'éliminer les pollutions produites dans le bâtiment, mais garanti également un apport d'air frais aux occupants.

Une **ventilation mécanique contrôlée (VMC)** à double flux est efficace pour diluer le radon dans l'air intérieur. Une ventilation double flux qui est en équilibre n'entraîne pas une augmentation de dépression entre le bâtiment et le sol. De plus, avec un système de récupération de chaleur, le coût énergétique peut être atténué. Il est donc primordial que le système de ventilation du bâtiment soit correctement dimensionné et bien entretenu tout en évitant d'accentuer la dépression naturelle du bâtiment. La ventilation du bâtiment contribue à diminuer le niveau en radon par un effet de dilution. Il faut souvent la combiner avec les mesures destinées à empêcher l'entrée du radon dans le bâtiment. Pensez à faire vérifier régulièrement votre installation par un professionnel.

Le bon réglage et l'entretien régulier de la VMC restent primordiaux.



Ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple et double flux

La ventilation mécanique assure l'échange d'air c'est-à-dire l'évacuation de l'air usé et l'apport d'air frais en évitant l'apport de substances nocives de l'extérieur. La rétention des polluants externes se fait à l'aide de filtres de différentes mailles et qui existent en différentes formes.

Pour plus d'informations, consulter le dépliant «Ventilation Mécanique Contrôlée» publiée par la Division de la santé au travail et de l'environnement de la Direction de la Santé.

REMÉDIATIONS AVANCÉES

Système de dépressurisation du sol

Le **système de dépressurisation du sol** (SDS) (tel que l'installation d'un **puisard**) qui a pour but d'inverser le sens d'écoulement de l'air entre le bâtiment et le sol, est très efficace pour réduire la concentration en radon dans l'air à l'intérieur du bâtiment. L'air contenu dans la porosité du sol à l'interface du bâtiment est ainsi mis à une pression inférieure à celle présente dans le bâtiment. Cette installation nécessite également une voie de sortie par laquelle l'air pollué avec le radon peut être expulsé vers l'extérieur. Par conséquent, **le radon est emprisonné dans le soubassement et peut directement être évacué vers l'extérieur**. Le transport convectif du radon entre le sol et le bâtiment est ainsi éliminé.

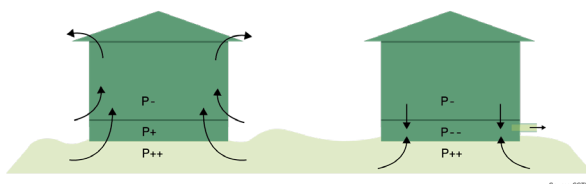
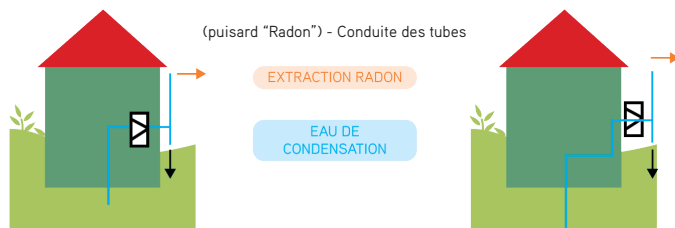
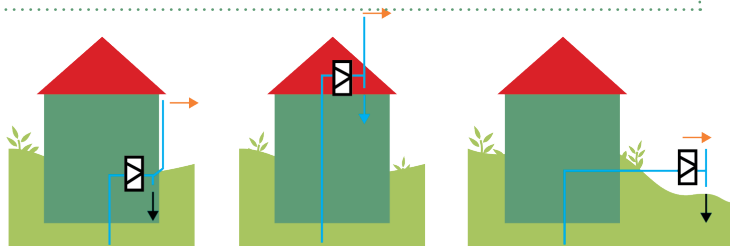


Schéma de la mise en place d'un système de dépressurisation (SDS). P : pression. Le sens d'écoulement d'air entre le soubassement et la partie habitée du bâtiment est inversé. Par conséquent, l'air pollué peut être expulsé vers l'extérieur et l'entrée du radon dans le bâtiment par convection est éliminée.

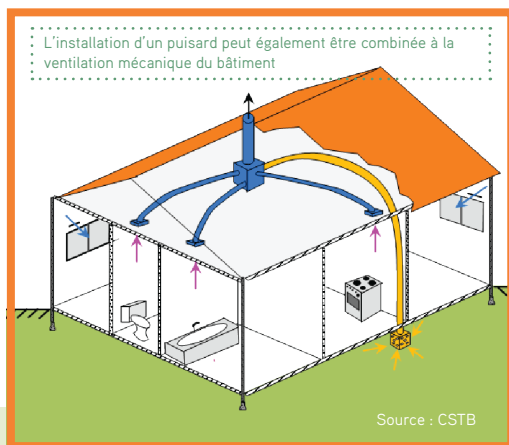
Différentes variantes de cette méthode peuvent être appliquées en fonction du type de bâtiment et de l'environnement. Ainsi, l'air pollué par le radon peut être évacué à travers les locaux de la cave non habités ou bien par le vide sanitaire. Alternativement, un puisard peut être installé en dessous de la maison ou bien juste à côté du bâtiment existant. L'installation d'un puisard peut également être combinée à la ventilation mécanique du bâtiment.



Exemples de dépressurisations possibles du soubassement d'un bâtiment



Pour garantir l'efficacité de ce système, il faut veiller à ce que le point d'évacuation d'air pollué ne passe pas à travers la maison, car en cas de défaut d'étanchéité l'air riche en radon pourrait pénétrer dans la maison. Il est conseillé de mettre le point de d'évacuation de l'air vers l'extérieur du bâtiments, et loin des ouvertures telles que portes ou fenêtres.

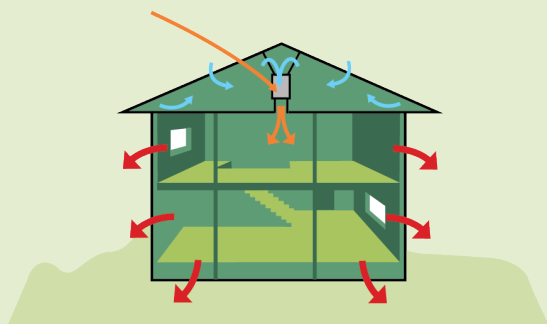


REMÉDIATIONS AVANCÉES

Système de pressurisation positive

Un système de pressurisation positive (aussi appelé **ventilation positive**) peut aussi être envisagé pour remédier à la problématique du radon. Cette méthode met l'habitation en surpression par rapport au sous-sol. Une ventilation aspire l'air de l'extérieur et l'insuffle à l'intérieur du bâtiment. L'apport d'air extérieur contribue à la réduction de la concentration en radon de l'air intérieur par phénomène de dilution. La mise en surpression du bâtiment refoule l'air contaminé en radon en provenance du sous-sol et l'empêche ainsi de pénétrer dans l'habitation. A noter que cette méthode améliore la qualité générale de l'air dans l'habitation, mais est peu efficace pour les niveaux de radon très élevés et les coûts de cette installation sont importants.

Installation d'un système de pressurisation positive (aussi appelé ventilation positive)



Source : Ecoterra

CADRE JURIDIQUE

Loi du 28 mai 2019 relative à la radioprotection

Règlement grand-ducal du 1er août 2019 relatif à la radioprotection



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la santé

Division de la Radioprotection
6B, rue Nicolas-Ernest Barblé L-1210 Luxembourg

T : +352 247 85671

M : mesureradon-radioprotection@ms.etat.lu

www.radon-info.lu
