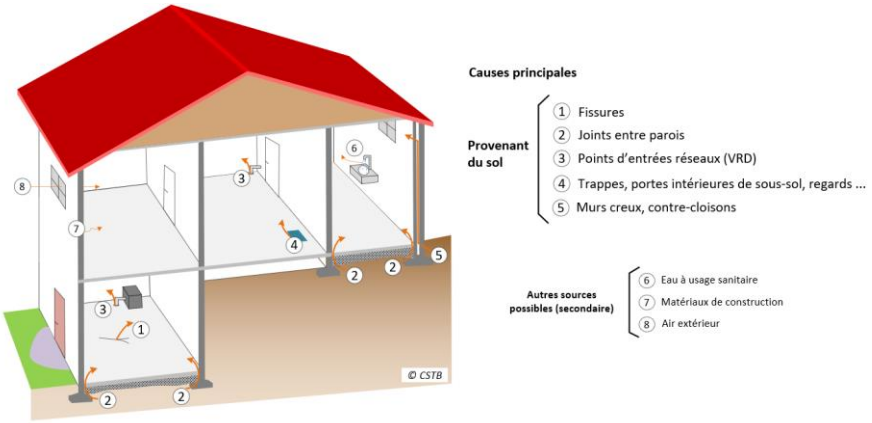
Protection des bâtiments vis-à-vis du radon

Bernard Collignan

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
24, rue Joseph Fourier – 38 400 Saint Martin d'Hères
bernard.collignan@cstb.fr

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle, incolore et inodore, provenant de la dégradation de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches de la croûte terrestre, principalement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. A partir du sol et de l'eau, le radon diffuse dans l'air. Omniprésent à des niveaux très variables à la surface de la terre, il se dilue rapidement dans l'atmosphère libre. En revanche, il peut se trouver par effet de confinement à des concentrations plus élevées à l'intérieur des bâtiments qu'à l'extérieur. Il constitue ainsi un polluant de l'air intérieur des bâtiments. Le niveau de radon rencontré dans un environnement intérieur de bâtiment résulte en premier lieu de nombreux paramètres liés au sol sur lequel est construit le bâtiment : concentration dans le sol, perméabilité et humidité du sol, présence de fissures ou de fractures dans la roche sous-jacente. Également, les caractéristiques propres du bâtiment influencent le transfert de radon venant du sol vers les volumes occupés du bâtiment : configuration du bâtiment, procédé de construction, perméabilité à l'air de l'interface du bâtiment en contact avec le sol, système de ventilation …

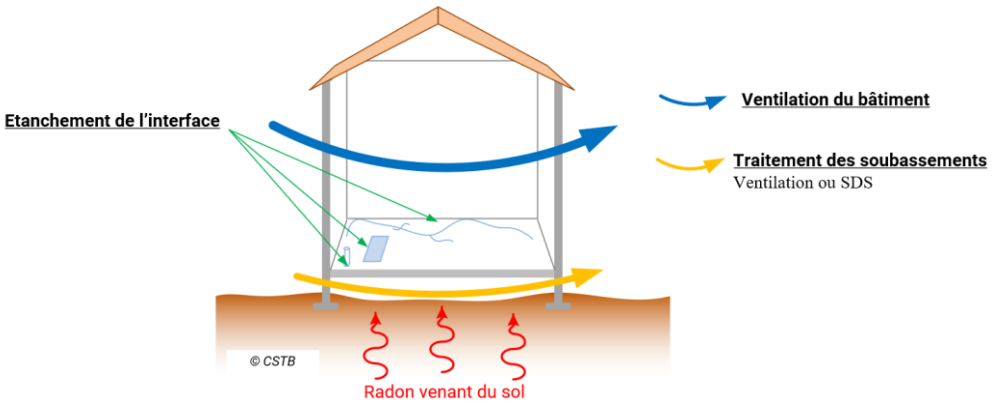
Sa présence dans les locaux habités peut cependant avoir d'autres origines : les matériaux de construction, l'eau utilisée dans le bâtiment et enfin l'air extérieur. Néanmoins, le sol sous le bâtiment reste en général la cause principale de la présence de radon dans l'air intérieur, notamment lorsque l'on est en présence de niveaux de radon élevés.



Voies d'entrée des polluants gazeux du sol dans un bâtiment

Le transfert de radon venant du sol vers le bâtiment est dû à deux phénomènes physiques : la convection et la diffusion. En premier lieu, le radon entre par tous les défauts d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment en contact avec le sol (fissures, trous, réseaux …), par transport convectif de l'air contenu dans la porosité du sol et chargé en radon. Il entre également par transport diffusif à travers l'ensemble de l'interface du bâtiment en contact avec le sol. Le bâtiment peut ainsi concentrer le radon dans son environnement intérieur.

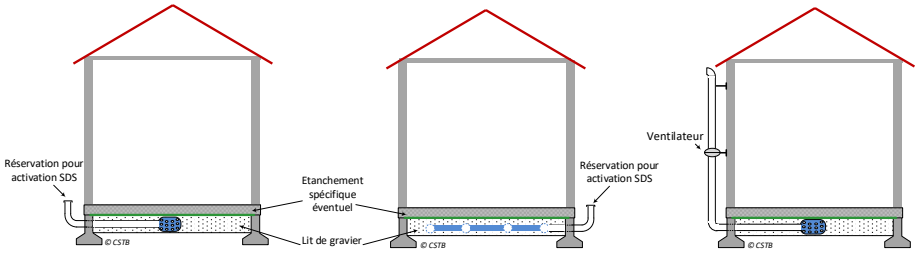
Les moyens pour protéger un bâtiment visent d'une part à minimiser ces transferts en limitant l'entrée du radon venant du sol, et d'autre part à diluer sa présence dans le bâtiment. Les types de solution peuvent se regrouper en catégories de techniques : étanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment, ventilation du bâtiment, traitement des soubassements par ventilation ou Système de Dépressurisation des Sols (SDS). Ces différentes techniques, présentées de façon génériques, sont complémentaires.



Principes de protection des bâtiments

Pour les bâtiments existants, les actions correctives à mettre en œuvre consistent souvent en une combinaison appropriée de ces types de techniques, alliant les deux principes de blocage du radon venant du sol et de sa dilution dans l'environnement intérieur. Dans la pratique, le choix d'actions correctives adaptées à un bâtiment considéré se fait en fonction du taux d'abattement attendu au regard des concentrations initiales mesurées dans le bâtiment, de la typologie de ce dernier, de ses systèmes (ventilation, climatisation, chauffage …) et de son environnement. En effet, les situations rencontrées sont très variables et on peut considérer que l'on est à chaque fois devant un cas particulier avec des solutions plus ou moins intrusives et conséquentes à mettre en œuvre. Aussi, il est déterminant de réaliser en préalable une expertise (ou diagnostic technique) du bâtiment. Cette expertise, à travers une identification du bâtiment et de son fonctionnement, permettra d'optimiser la gestion du cas considéré et de donner les éléments nécessaires à l'élaboration d'actions correctives adaptées à la situation rencontrée.

Pour les bâtiments neufs, l'intégration d'actions préventives dans un projet de construction dès la conception du bâtiment, permettra d'assurer une bonne efficacité pour un coût marginal. Ces actions préventives consistent spécifiquement à réaliser des soubassements de bâtiment minimisant les transferts gazeux du sol vers les espaces occupés du bâtiment. La conception du bâtiment doit pouvoir intégrer la possibilité de mettre en place dans les soubassements des techniques de ventilation active ou un Système de Dépressurisation des Sols (SDS), si des concentrations en radon restent élevées immédiatement après la construction ou au cours du temps, selon l'hétérogénéité des milieux rendant complexe la prédiction des phénomènes de transferts pour un bâtiment à construire, ou selon l'évolution des exigences réglementaires en terme de qualité de l'air intérieur. Pour cela, il est préconisé de préparer le soubassement du bâtiment en conséquence. Cela consiste à concevoir et réaliser un soubassement étanche à l'air vis-à-vis de remontées gazeuses du sol. Des réservations sont intégrées au soubassement et obturées, pour une utilisation éventuelle ultérieure.



(a) (b) (c)

Principe d'intégration du Système de Dépressurisation des Sols (SDS) dans le soubassement d'un bâtiment neuf

(a) : Option Puisard ; (b) : Option réseau de drains ; (c) : Activation du système

Références :

- Radon et Sols pollués : protection des bâtiments. Guide pour la protection des bâtiments vis-à-vis des polluants gazeux du sol. Guide technique CSTB, Collignan B. juin 2021.
  Radon et sols pollués : protection des bâtiments - Boutique CSTB
- Site d'information du CSTB : CSTB - Le radon dans les bâtiments