



## Bien-être et comportements

### Protection vis-à-vis du risque radon et monitoring

Le radon est un des polluants de l'air intérieur. C'est un gaz radioactif naturel, non perceptible par nos sens, qui provient de la désintégration radioactive de l'uranium-238 et plus directement du radium naturellement présents dans la croûte terrestre. Il est reconnu cancérigène pulmonaire pour l'être humain par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) en 1987. Pour assurer à moyen et long terme une protection contre le risque lié à la présence de radon, le bâtiment du Smart Living Lab met en place un certain nombre de mesures constructives spécifiques. Il intègre également un concept complet et innovant de monitoring du radon. [1,2,3,4].

Mots-clés | *Risque radon, étanchéité contre le terrain, prise en charge du flux, monitoring*

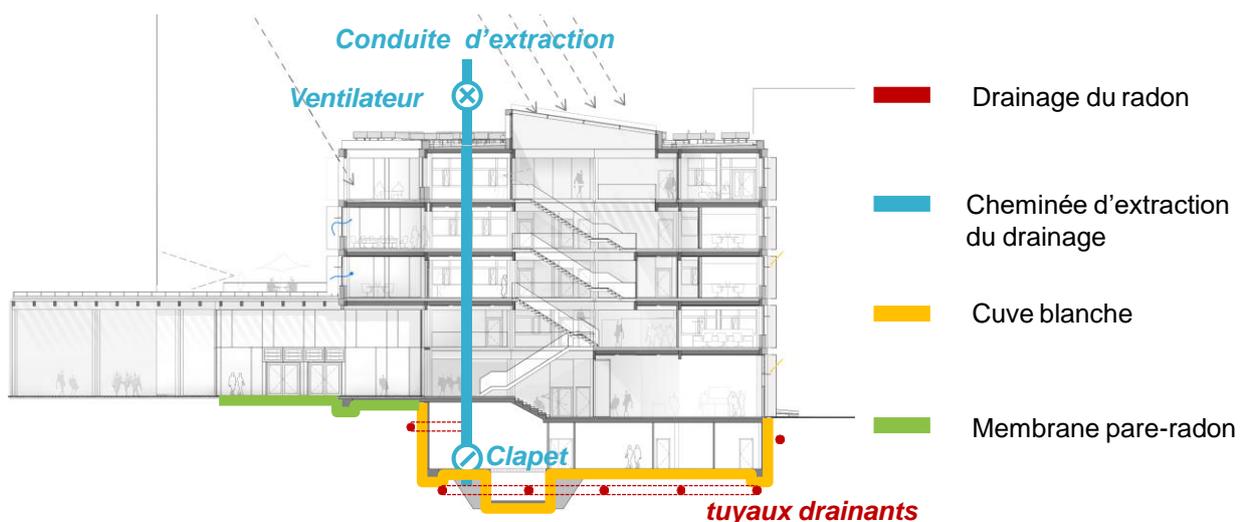


Figure 1. Mesures constructives mises en place. A l'ouest: membrane pare-radon au niveau du radier du Rez-de-Chaussée (en vert) ; à l'est : cuve blanche (en jaune) et drainage du radon (en rouge et bleu) sous le radier du sous-sol et des murs périphériques).

#### Mesures constructives

Le bâtiment est construit de telle manière que la concentration annuelle moyenne de radon ne dépasse pas  $100 \text{ Bq/m}^3$  dans l'ensemble des « locaux où des personnes séjournent régulièrement durant plusieurs heures par jour » [5]. Pour garantir ce niveau et limiter les infiltrations du radon présent dans le terrain vers le bâtiment, ce dernier dispose de :

- une étanchéité performante des surfaces à l'interface entre le terrain et le bâti et de toutes les insertions en provenance du terrain (ex. joint et fourreaux étanches pour passage à travers les murs et dalle),
- un réseau de drainage spécifique pour le radon sous la partie Est qui consiste à mettre en dépression le sol sous le bâtiment pour permettre de « dévier le flux de radon » [6] avant qu'il ne s'infilte dans ce dernier. Le radon est ainsi extrait du terrain avant son infiltration à l'intérieur du bâtiment.

- une membrane pare-radon sous le radier de la partie Ouest dont les caractéristiques spécifiques permettront d'empêcher les flux convectifs et diffusifs du radon circulant du terrain sous-jacent vers l'intérieur du bâtiment.

La mise en place de ces deux méthodes préventives complémentaires est nécessaire pour assurer une protection durable à long terme contre le radon, si d'aventure, avec le temps ou pour des raisons constructives, les mesures prises pour garantir l'étanchéité s'avéraient insuffisantes. Elles sont par ailleurs indispensables du fait de la présence de plusieurs sondes géothermiques sous l'emprise du bâtiment qui accroissent de manière significative les risques associés à des remontées possibles du radon en provenance des profondeurs.

### Monitoring du radon

Le bâtiment intègre un concept complet et innovant de monitoring du radon en continu et à long terme. Des sondes spécifiquement développées pour la mesure du radon sont mises en place de manière durable pour assurer un suivi de la dynamique du gaz à différents niveaux dans le terrain, mais aussi dans le drainage, dans la composition des fondations, dans la cheminée d'extraction et dans le bâtiment lui-même.

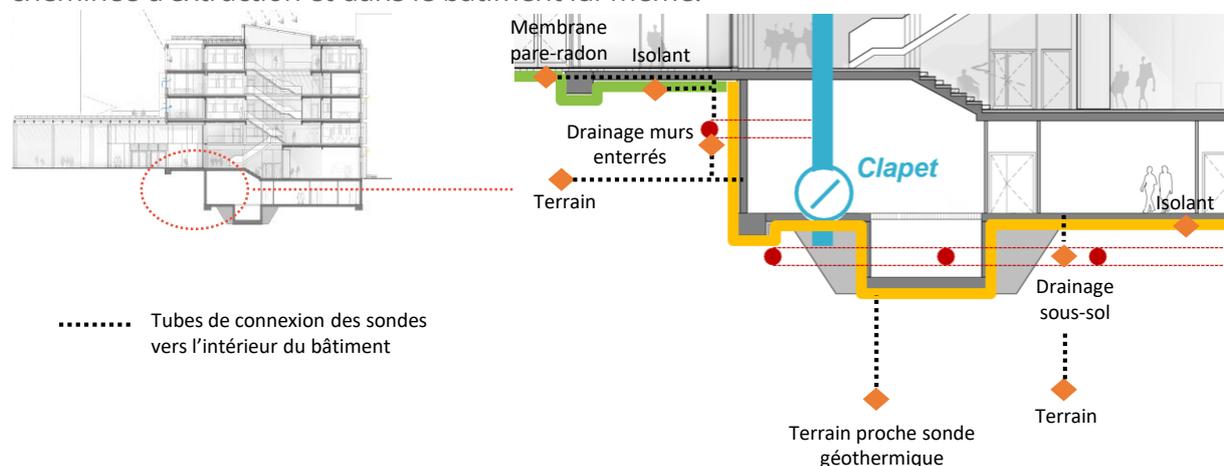


Figure 2. Concept de monitoring : mise en place de sondes pour la mesure de la concentration de radon (en orange) à différentes profondeurs et dans différents milieux (terrain, proximité des sondes géothermiques, zone drainante, isolant, membrane pare-radon, etc.)

Les données acquises viendront alimenter une base de données maîtrisée. Elles permettront de faire évoluer la recherche sur le radon dans le contexte plus large de la qualité de l'air intérieur, du bâtiment lui-même et de ses occupants en assurant un suivi en continu et à long terme de la dynamique du gaz dans tous ces environnements. Mieux comprendre le comportement du gaz dans le terrain sous le bâtiment et à l'intérieur de celui-ci, permettra également d'évaluer avec précision l'efficacité des mesures constructives préventives choisies et mises en œuvre. Le bâtiment et sa construction sont exemplaires et par là-même un véritable terrain d'expérimentation innovante pour la recherche et la formation des professionnels autour des questions du radon.

### Références

- [1] croqAIR: Centre romand de la qualité de l'air intérieur et du radon [www.croqair.ch](http://www.croqair.ch)
- [2] JURAD-BAT: Une boîte à outils en ligne sur le radon et la qualité de l'air intérieur [www.jurad-bat.net](http://www.jurad-bat.net)
- [3] Yang et al. (2020). *Energy, indoor air quality, occupant behavior, self-reported symptoms and satisfaction in energy-efficient dwellings in Switzerland*. Building And Environment, 171, 106618.
- [4] Yang et al. (2019). *Radon Investigation in 650 Energy Efficient Dwellings in Western Switzerland: Impact of Energy Renovation and Building Characteristics*. Atmosphere, 10, 777.
- [5] Minergie-ECO (2021). *Catalogue de prescriptions Minergie-ECO Nouvelles constructions Administration*. BNI9.020. [www.minergie.ch/fr/certifier/eco/](http://www.minergie.ch/fr/certifier/eco/)
- [6] Othmar Humm et al. (2018). *Radon – Manuel pratique*. Faktor Verlag (disponible en FR, AL et IT)

L'ensemble du concept de protection et de surveillance du radon a été défini en collaboration avec CroQAIR, TRANSFORM (HEIA-FR), Building2050 (EPFL) et ECONS SA.