

Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg  
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

---

# Mesures préventives dans le neuf

Joëlle Goyette Pernot  
Déléguée radon de l'Office Fédéral de la Santé  
Publique pour la Suisse romande  
[joelle.goyette@hefr.ch](mailto:joelle.goyette@hefr.ch)

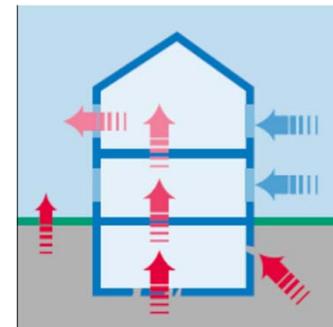
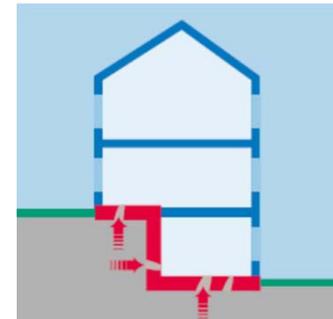
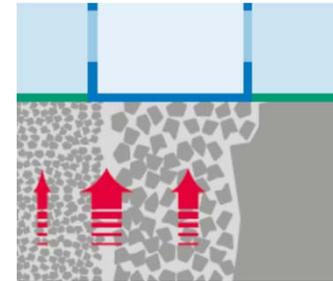
**Hes·SO**  
Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz

---

Réunion technique - DREAL - Gestion du radon dans les bâtiments neufs et rénovés - Besançon le 20.09.2016

# Facteurs de risque en matière de radon dans le bâtiment

- Nature du terrain
- Conception et construction
- Renouvellement de l'air dans le bâtiment



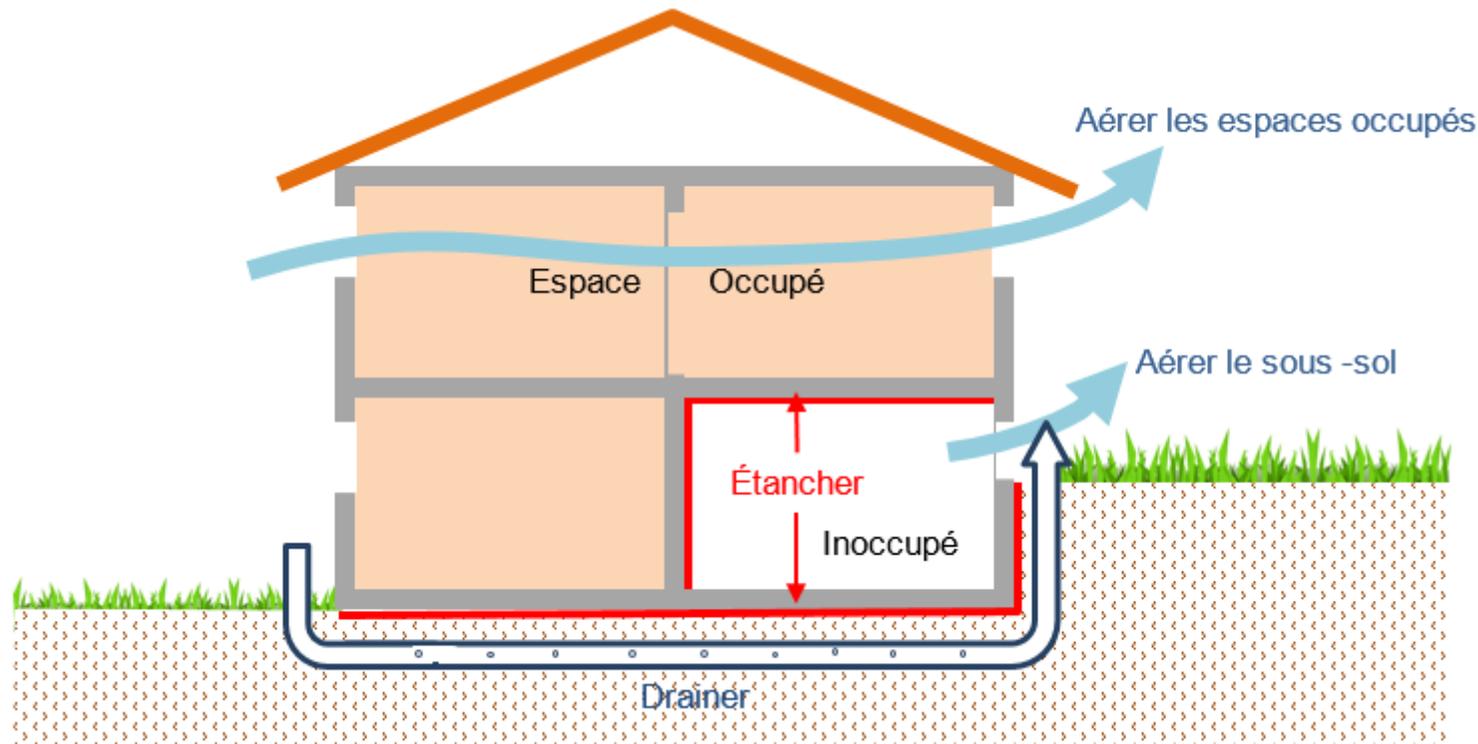
# Évaluation du risques - critères

Groupe de critères	Risque réduit si	Risque aggravé si
Situation	Localisation sur le plateau suisse	Localisation dans l'arc jurassien ou le massif alpin
Terrain	Terrain marneux, argileux, molasse Terrain plat, peu pentu	Rocher, gravier, karst, granite Terrain en pente, éboulis
Conception architecturale	Aucun local occupé en contact direct avec le terrain	Locaux occupés en contact avec le terrain.
	Entrée au sous-sol uniquement par l'extérieur.	Passage direct entre le sous-sol et les locaux occupés.
		Cage d'ascenseur ou d'escaliers descendant au sous-sol.
Mode de construction	Radier et murs étanches en contact avec le terrain	Cave en terrain naturel ou plancher sur terrain naturel
	Conduites passant par l'extérieur ou par un local aéré avant d'entrer dans les locaux occupés.	Conduites traversant les parois et dalles contre le terrain.
	Vide sanitaire prévu.	Échangeur air-sol (puits canadien ou provençal)
	Pas de regards à l'intérieur du bâtiment.	Ouvertures de contrôle (regards) ouvrant sur l'intérieur.
	Ventilation naturelle ou mécanique double flux.	Ventilation mécanique en extraction.
	Cheminée ou poêle avec amenée directe d'air frais	Cheminée ou poêle sans amenée directe d'air frais

# Quelles décisions?

- Si projet sans risque spécifique, mettre en œuvre les mesures usuelles de protection contre l'humidité du terrain
- Si un ou + facteurs aggravants, prendre les mesures préventives ou préparatoires qui s'imposent
- Quoiqu'il en soit une mesure de contrôle s'impose pour connaître le niveau de radon durant hiver qui suit la construction!

# Mesures préventives - Principes



1. Empêcher le radon d'entrer par étanchéité adéquate ou drainage du terrain
- ~~2. Evacuer le radon qui s'infiltré malgré tout~~

# Empêcher le radon d'entrer

## 1- Se protéger contre l'humidité

*Norme SIA 180 : « Dans les espaces occupés régulièrement, les parois en contact avec le terrain doivent être protégées durablement contre l'infiltration d'eau et la montée d'humidité »*

- Mettre en œuvre une étanchéité normale posée sous l'isolation ou sous la chape
- Prévoir des bandes d'étanchéité (joints étanches de reprise de bétonnage) à la base des murs
- Coller l'étanchéité en plein pour éviter les cheminements latéraux

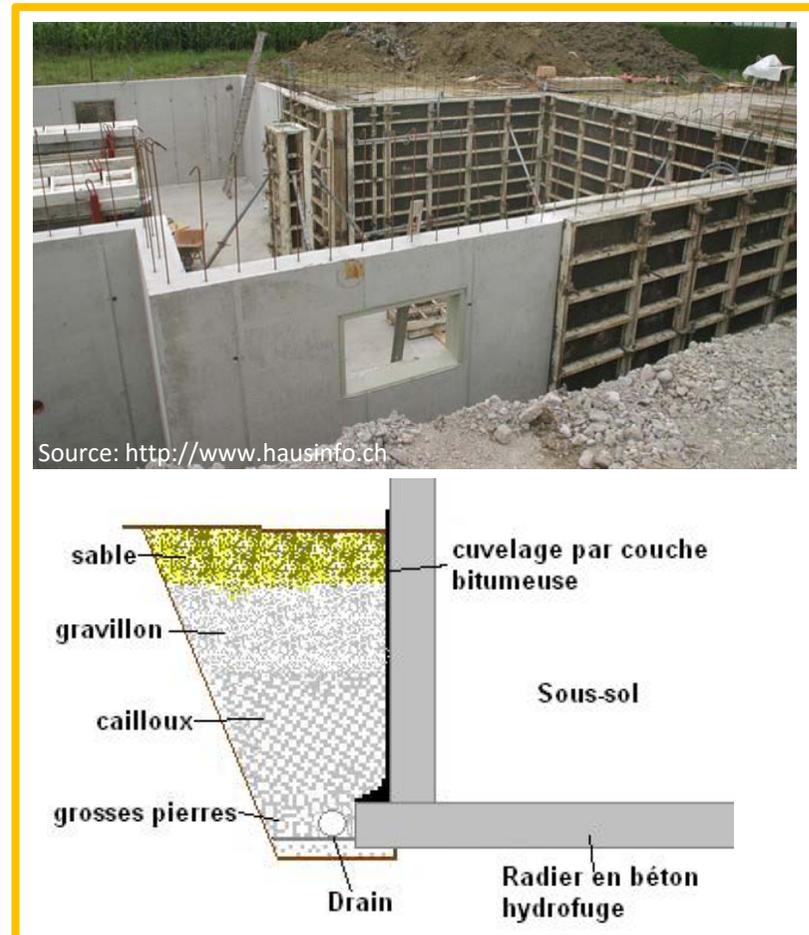
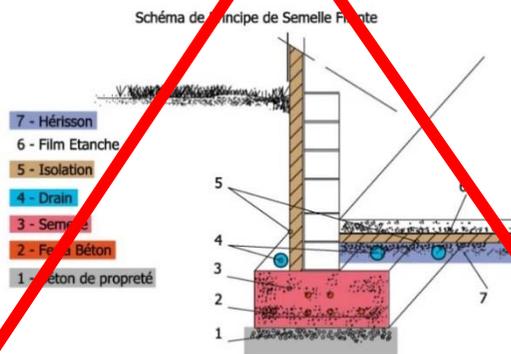
### Avantage

Pas de surcoût associé à cette mesure de toute manière mise en œuvre

### Inconvénient

Mesure insuffisante en cas de forte concentration en radon dans le terrain

# Empêcher le radon d'entrer

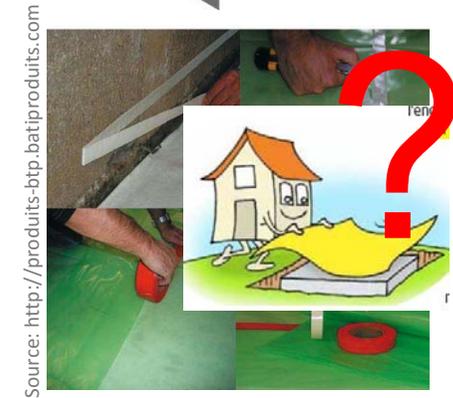
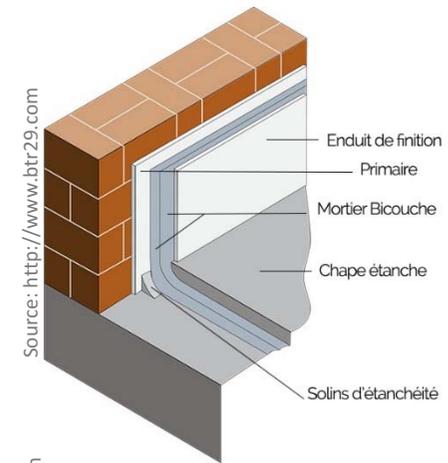


2- Favoriser le radier d'un seul tenant au dallage!

# Empêcher le radon d'entrer

## 3- Assurer une enveloppe étanche en contact avec le terrain

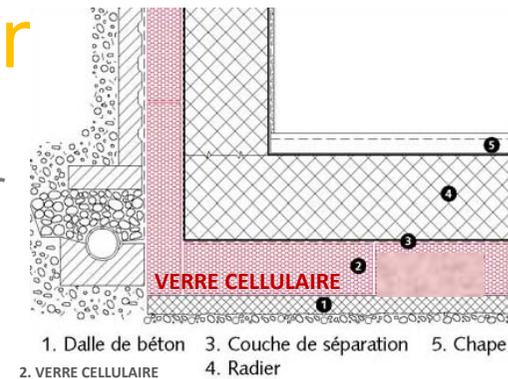
- Prévoir un cuvelage (SIA 272 : 2009) pour protéger à long terme la dalle de fondation des fissures et assurer une protection supplémentaire en cas de risque élevé
- Assurer l'étanchéité des joints de dilatation des dalles ainsi que les raccords entre dalles et murs dans le cas d'un dallage. Cette étanchéité peut aussi être réalisée par une membrane continue adéquate et mise en œuvre avec soin
- Accorder un soin particulier aux passages de conduites traversant les éléments de construction en contact avec le terrain



# Empêcher le radon d'entrer

## 3- Assurer une enveloppe étanche en contact avec le terrain

- Emploi possible du verre cellulaire comme barrière statique. Isolation contre mur et sous dalle de plancher
- Efficace comme isolation contre le radon mais aussi comme isolation thermique
- Étanchéité au gaz, résistance à la compression, imputrescibilité, résistance aux parasites mais nécessite une mise en œuvre impeccable



### Avantages

Protection accrue normalement suffisante  
Mesure prise de toute façon si radier et murs du sous sol se trouvent dans la nappe phréatique

### Inconvénients

Surcout important  
Exécution soignée indispensable

# Empêcher le radon d'entrer

## 4- Assurer l'étanchéité entre les espaces occupés et les locaux du sous-sol

- Porte à fermeture automatique étanche entre sous-sol et habitation
- Étanchéité soignée des passages à travers les parois
- Étanchéité des gaines techniques, cages d'ascenseur et trappes d'évacuation
- Ne pas occuper régulièrement les locaux du sous-sol en terrain naturel. Nécessité d'être étanches vers l'intérieur (voir limite de débit d'air mentionnée norme SIA 180) et accessibles idéalement par l'extérieur
- Locaux aérés (naturellement ou mécaniquement) en permanence avec évacuation extérieure directe de l'air vicié

### Avantages

Protection accrue suffisante dans la plupart des cas  
Mesure utile pour éviter l'immission d'autres polluants

### Inconvénients

Insuffisant si fortes concentrations de radon  
Inefficace si portes demeurent ouvertes ou si grande fréquence d'ouverture

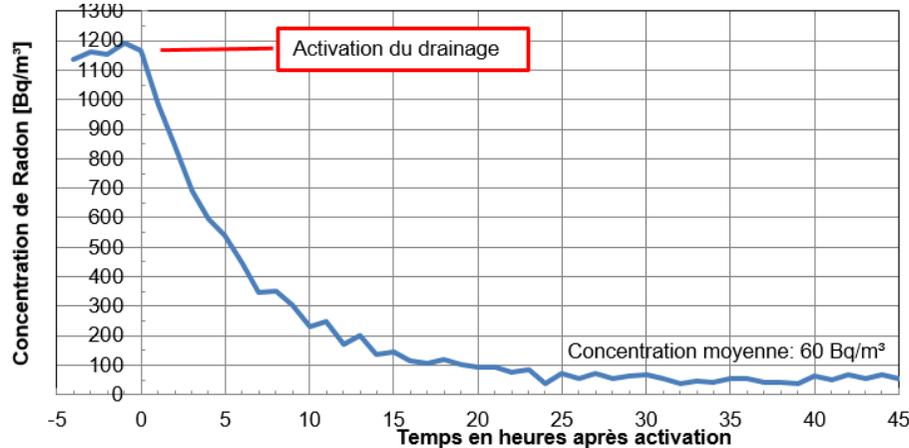
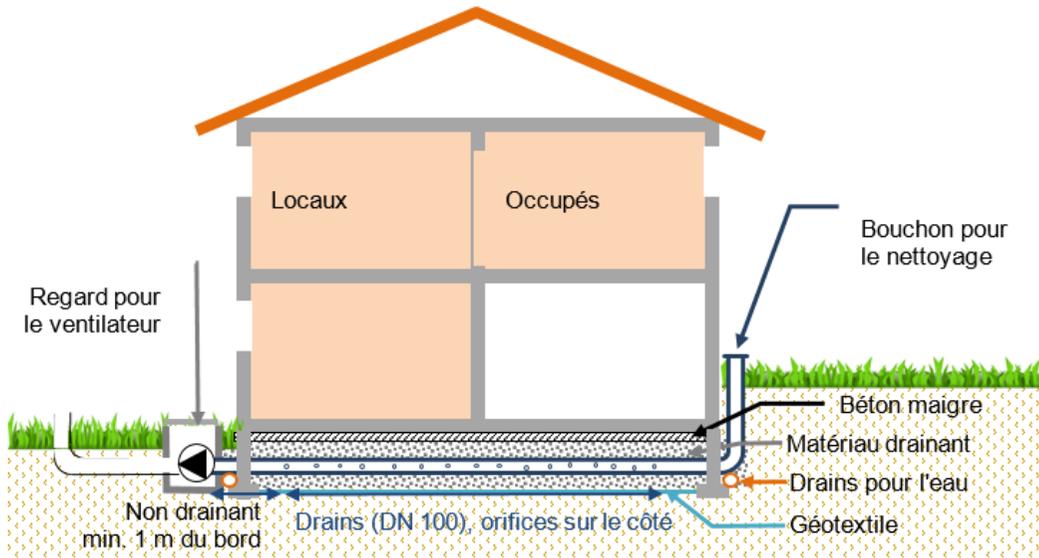
# Empêcher le radon d'entrer

## 5- Mettre en place un drainage spécifique

- Ne remplace pas les autres mesures mais les complète!
- Indispensable sous les bâtiments maintenus en dépression par l'installation de ventilation mécanique ou lorsque la dalle de fondation n'est pas assez étanche
- Mettre en dépression le volume sous le bâtiment pour récolter l'air riche en radon et l'évacuer avant qu'il ne s'infiltré dans le bâtiment
- Activation facile si nécessaire
- Vide sanitaire ou sous sol maintenu en dépression font office de drainage

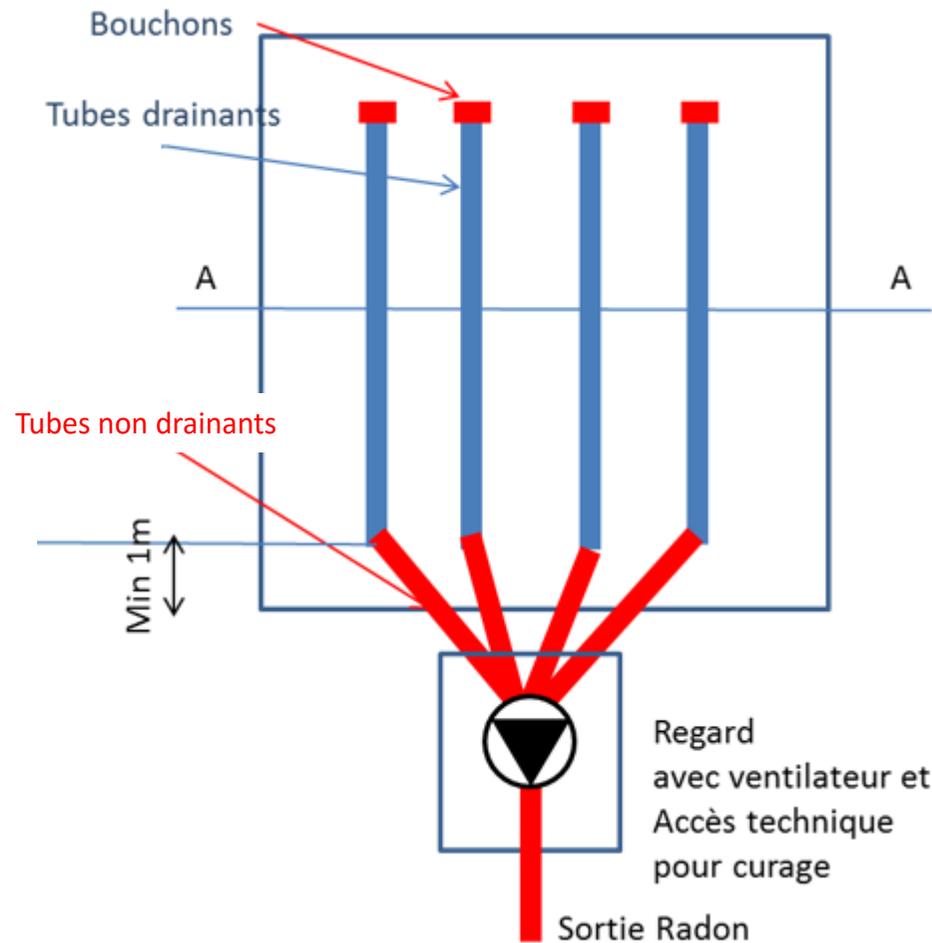
Avantages	Inconvénients
Grande efficacité Coût modéré si exécuté lors de la construction Combinaison possible à un épi de drainage pour l'eau sous le bâtiment	Si activation nécessaire, alors consommation d'énergie électrique en permanence Non applicable aux caves en terrain naturel

# Illustration de la mise en œuvre du drainage

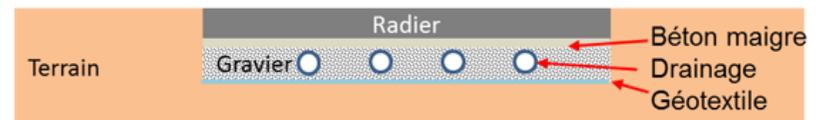


- Dimensionner le réseau pour en réduire les pertes de charge
- Prévoir des orifices de nettoyage et d'évacuation de l'eau pouvant s'y infiltrer
- Boucher les extrémités des tuyaux opposées à la conduite d'évacuation. Ces bouchons serviront d'orifice de nettoyage
- Ne drainer que le volume sous le bâtiment. Les tuyaux perforés ne doivent pas sortir du périmètre de fondations
- Poser les tuyaux de drainage avec leurs trous sur le côté
- Eviter le colmatage par de la terre en posant la couche drainante sur un géotextile
- Couler du béton maigre sur la couche drainante pour éviter le colmatage lors du bétonnage du radier
- Effectuer une mesure de contrôle pour déterminer la nécessité de mettre en fonction le ventilateur

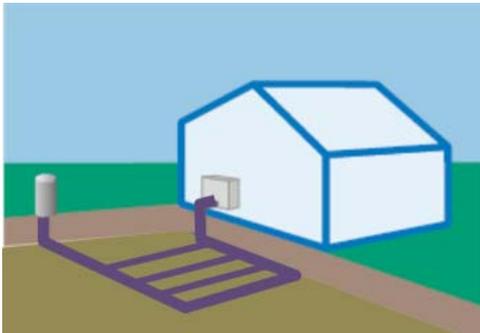
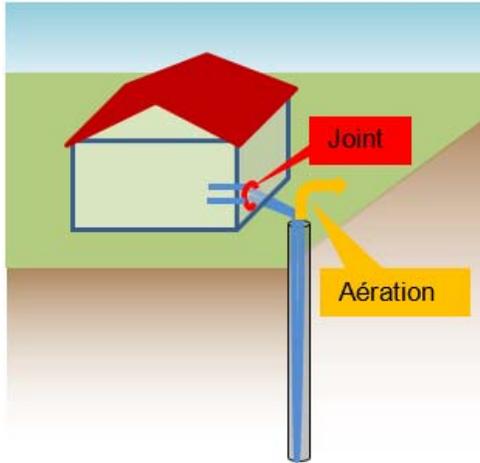
# Réseau de drainage pour terrain facilement excavable



Coupe A-A



# Que faire en cas de géothermie?



## 1. Sondes ou pompes à chaleur

- Entrée potentielle de radon
- Faire les forage à côté du bâtiment
- Aérer naturellement et en permanence le regard de la tête de puits
- Veiller à l'étanchéité des passages de conduites en utilisant des colliers de passage pour tuyaux ou des joints d'étanchéité
- privilégier les matériaux qui résistent à long terme aux agressions chimiques et physiques (p.ex. le polyéthylène)

## 2. Échangeur sol-air (puits canadien)

- éviter que des gaz provenant du terrain pénètrent dans le bâtiment par le système de ventilation
- tuyaux étanches à l'air (PE) et joints étanches durables
- mettre les tubes enterrés en surpression
- prise d'air frais à l'extérieur doit respecter les indications du cahier technique SIA 2023
- évacuer l'eau de condensation dans les conduites par des méthodes appropriées

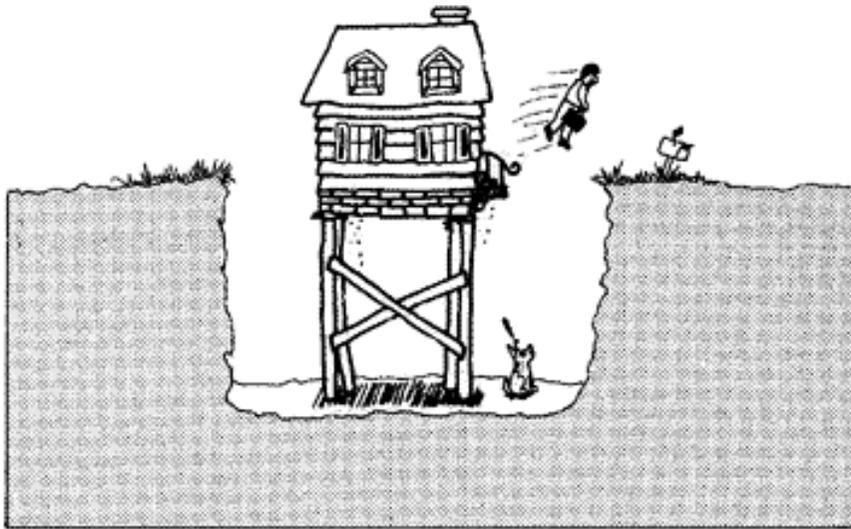
# Pour conclure

- Assurer une bonne étanchéité des surfaces en contact avec le terrain pour empêcher le radon d'entrer
- Isoler les zones potentiellement à risque du bâtiment, des autres espaces de vie et évacuer le radon
- Aller extraire le radon du terrain sous le bâtiment et l'évacuer avant qu'il n'entre dans le bâtiment

• F. Flourentzou, R. Gaisch, J. Goyette Pernot, G. Martino, C. Mercier, M. Palacios, C.-A. Roulet (à venir 2017) Radon - Méthodes de prévention pour les nouveaux bâtiments, OFSP ([www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch) / documentation)

- Publication commune des services spécialisés sur le radon d'Autriche, d'Allemagne du sud, de Suisse et du Tyrol italien (2012) Radon – Méthodes de prévention pour les nouvelles constructions  
(<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/11592/index.html?lang=fr>)

Il y a donc moins périlleux pour se protéger contre le radon ...



# Merci pour votre attention!

Joëlle Goyette Pernot  
Haute École d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg  
Boulevard de Pérolles 80 – CP 32  
CH-1705 Fribourg  
joelle.goyette@hefr.ch  
www.heia-fr.ch  
www.croqair.ch  
+41 26 429 66 65