



# LE RISQUE RADON

## Quelle prévention en milieu professionnel ?

**IRSN**  
INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

**inrs**  
Institut National de Recherche et de Sécurité

# Accumulation du radon dans les lieux de travail

Claire GREAU

*IRSN / PSE-ENV / SEREN / BERAD*



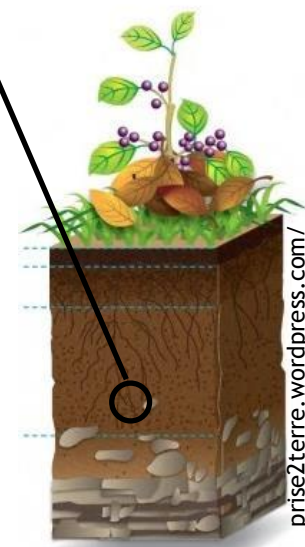
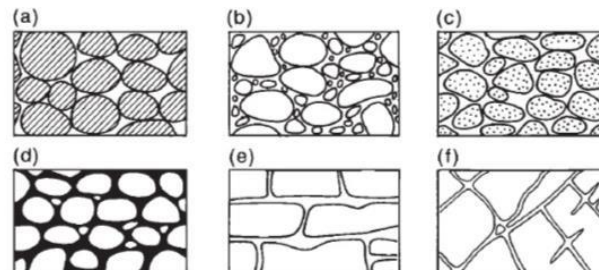
# Origine

- Le radon se forme à partir du radium présent dans les sols et les roches



www.alloprof.qc.ca/

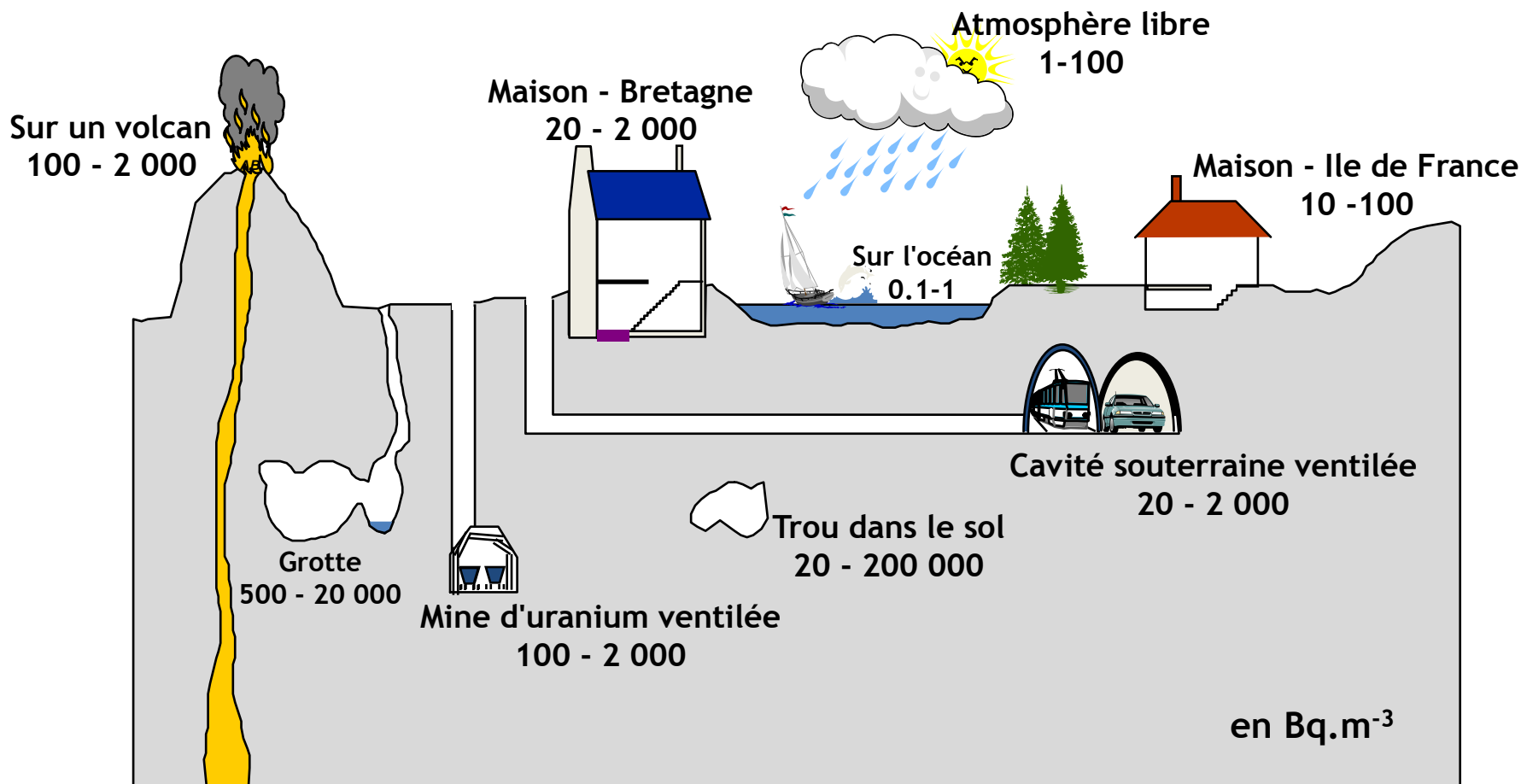
Omniprésent à la surface de la Terre  
mais à des concentrations très variables



prise2terre.wordpress.com/

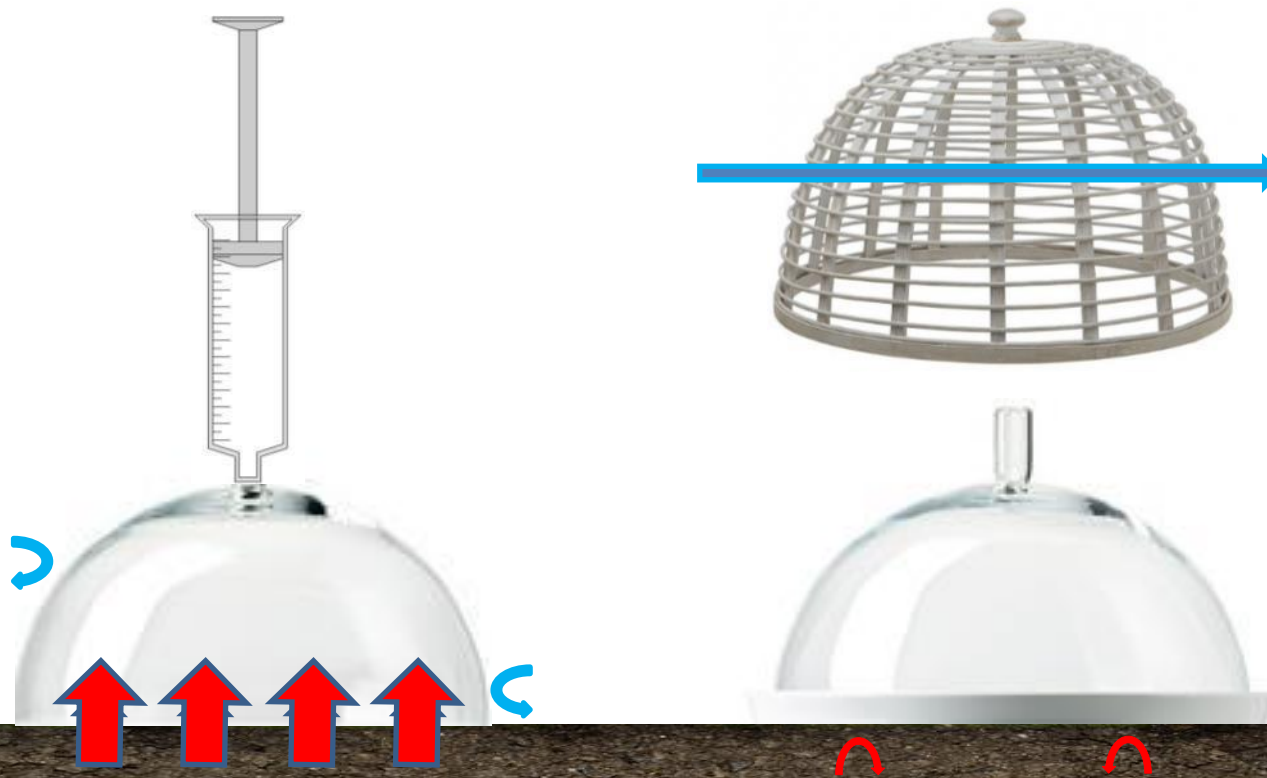


# Quelques ordres de grandeur





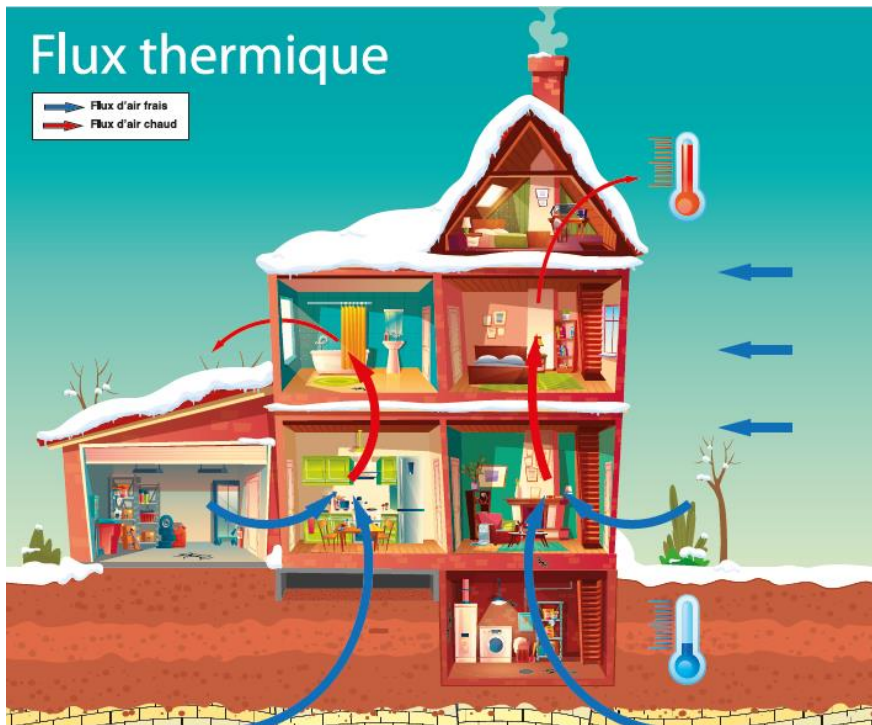
# Mécanisme d'accumulation





# Mécanisme d'accumulation

- Effet du tirage thermique



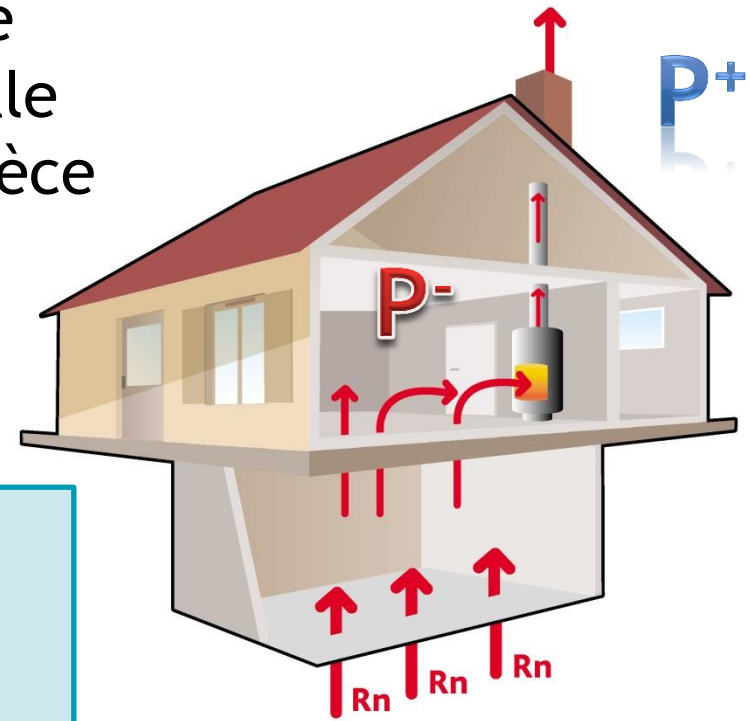
Lorsque  $T^{\circ} \text{int} > T^{\circ} \text{ext}$  :

- Différence de densité entre l'air chaud intérieur et l'air froid extérieur → mouvement ascendant de l'air dans un bâtiment et dépression à la base du bâtiment
- Si le bâtiment n'est pas étanche, risques d'infiltrations d'air provenant du sol



# Mécanisme d'accumulation

- Effet du système de combustion
  - Formation de chaleur et tirage naturel dans cheminée verticale  
→ mise en dépression de la pièce

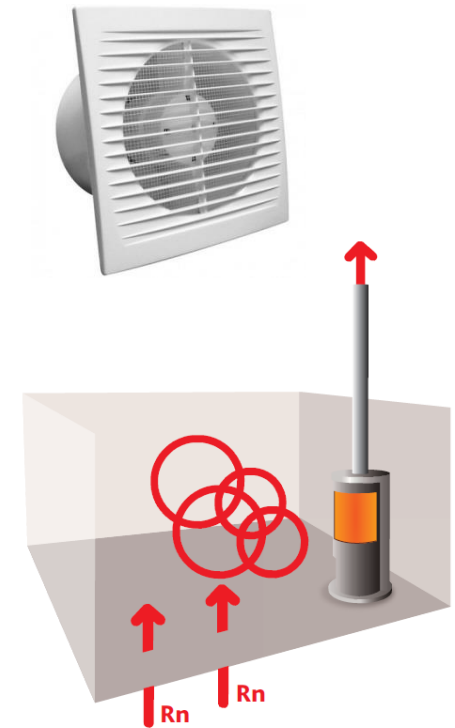


Généralement plus de radon l'hiver que l'été dans les bâtiments chauffés



# Mécanisme d'accumulation

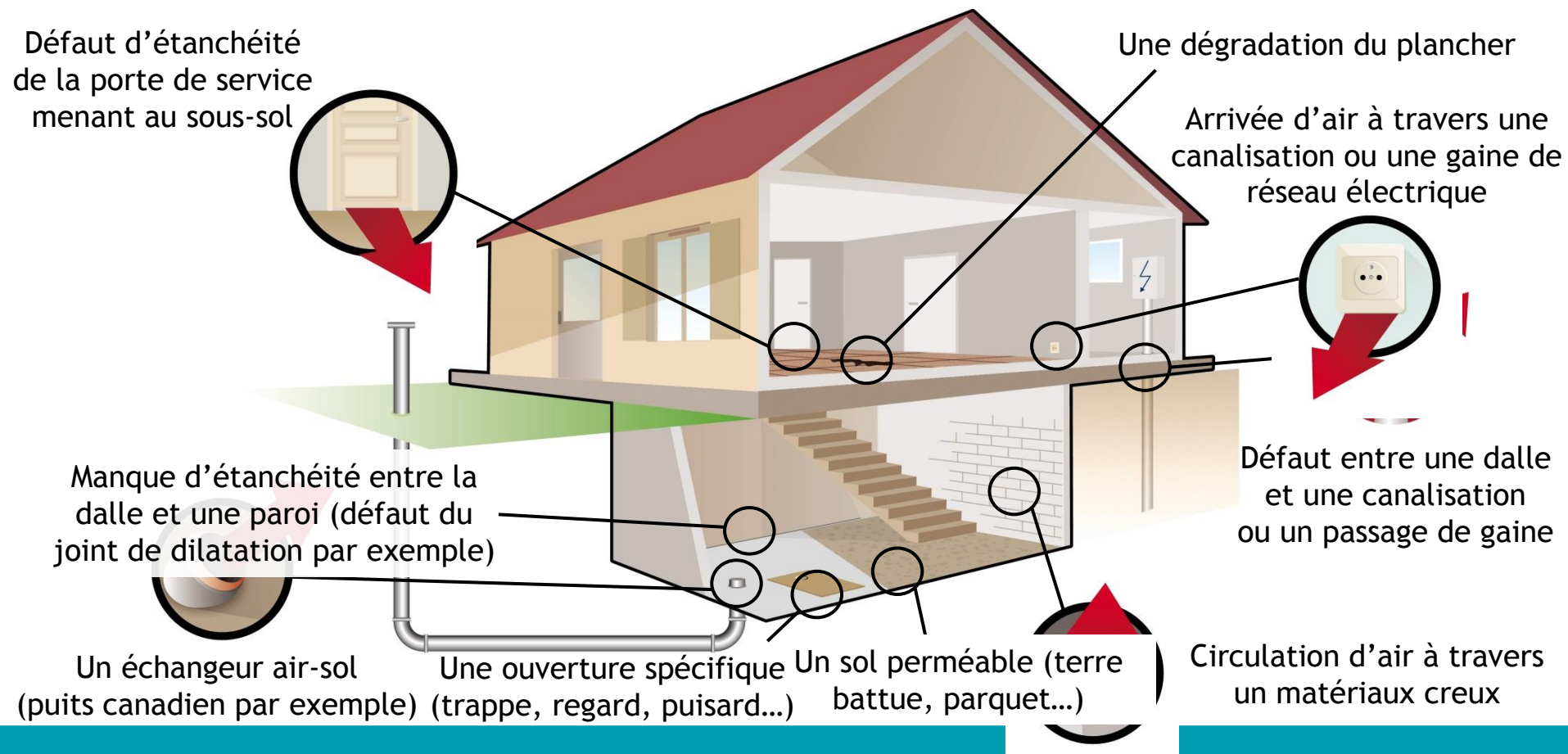
- Installations et situations pénalisantes voire aggravantes dans le bâtiment :
  - Présence de système d'extraction d'air sans amenée d'air
  - Présence d'un poêle à bois sans amenée d'air spécifique ou avec une amenée d'air en provenance du sous sol



Chauffage en marche  
sans aération.



# Défauts d'étanchéité pouvant mener à une accumulation du radon dans un bâtiment

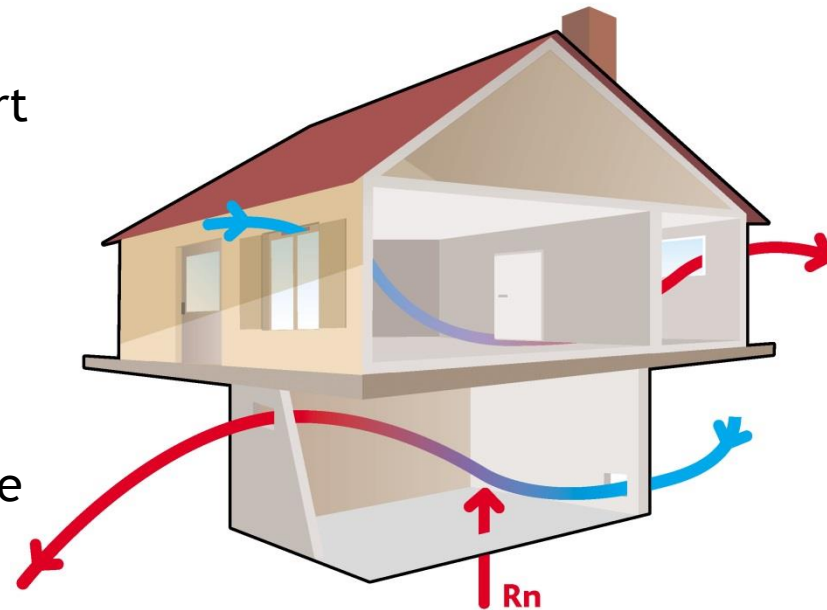






## Défauts de ventilation pouvant mener à une accumulation du radon dans un bâtiment

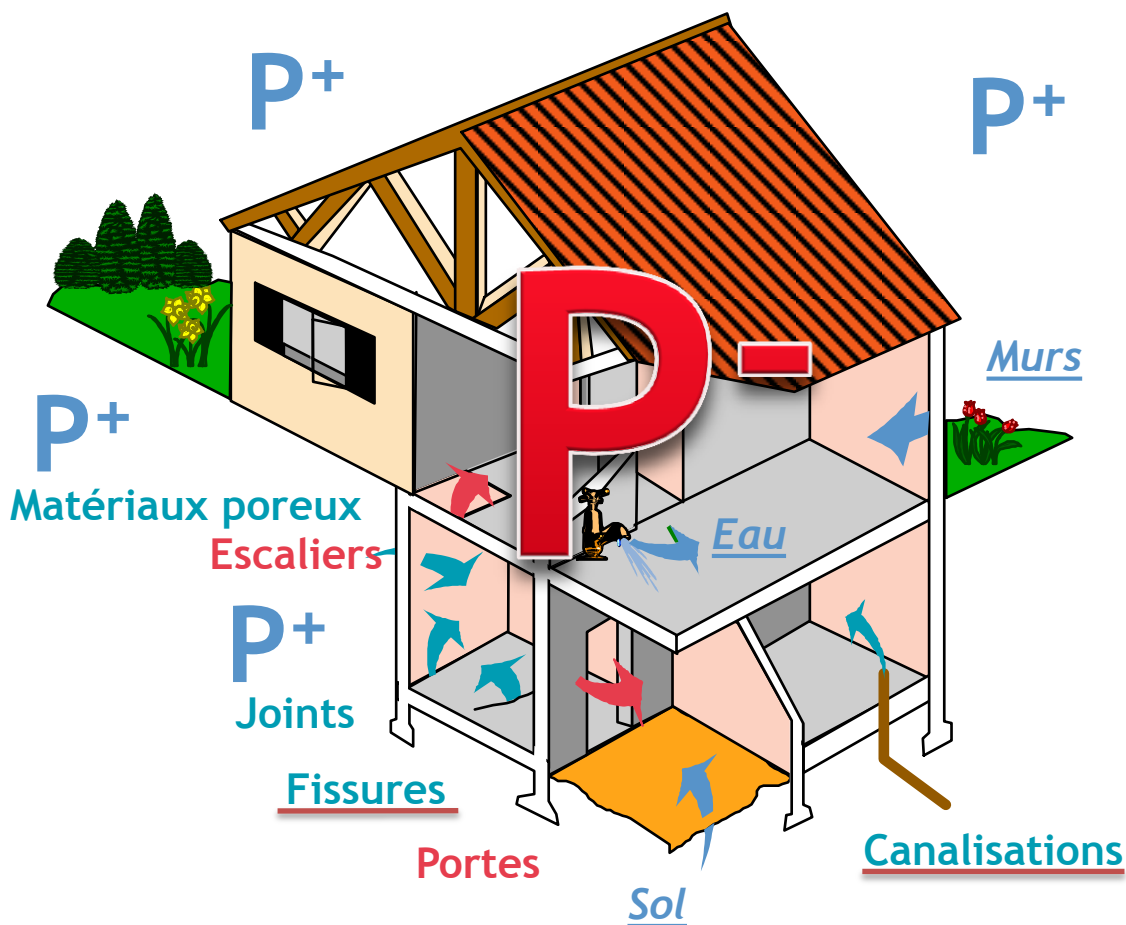
- L'absence de dispositifs d'apport ou d'extraction d'air ;
- Un apport d'air neuf insuffisant par rapport à la quantité d'air vicié extrait ;
- Un obstacle situé entre une entrée et une sortie d'air ;
- Le mauvais positionnement d'une entrée d'air par rapport à la sortie d'air ;
- Un calfeutrage ou une condamnation d'une entrée ou d'une sortie d'air ;
- Un encrassement des grilles d'aération ;
- Une ventilation mécanique défectueuse.





# Mécanisme d'accumulation

- Les bâtiments sont des espaces confinés présentant « naturellement » une légère dépression



Sources

Voies d'entrée

Voies de transfert



## L'activité volumique du radon dans un bâtiment varie en fonction de :

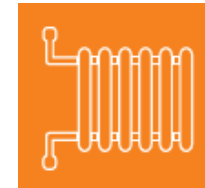
- La localisation géographique
- La structure architecturale du bâtiment



**L'ÉTANCHÉITÉ**



**LA VENTILATION**



**LE SYSTÈME DE  
CHAUFFAGE**

- Du mode de vie des occupants



**Chaque bâtiment est un cas particulier**

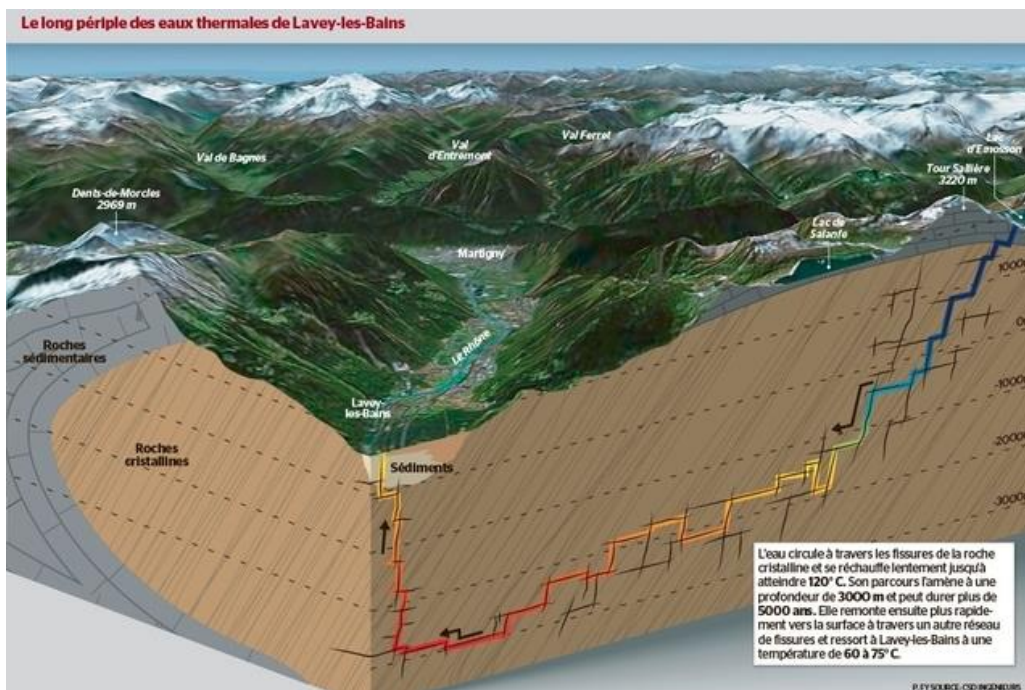


# Quelques exemples de lieux particuliers

- Établissements thermaux
- Cavités et ouvrages souterrains
- Activités NORM



# 1) Les établissements thermaux



L'eau s'infiltré profondément et circule lentement dans le sous-sol puis remonte rapidement à la surface via un réseau de fractures

→ Eau potentiellement très riche en radon



# 1) Les établissements thermaux

- Établissements thermaux
  - Eau thermale = source potentielle supplémentaire de radon
  - 2 nouveaux paramètres :
    - la richesse potentielle de l'eau thermale en radon liée au mode d'alimentation
    - la faculté de dégazage de l'eau thermale liée aux types de soins



## 2) Les cavités et ouvrages souterrains

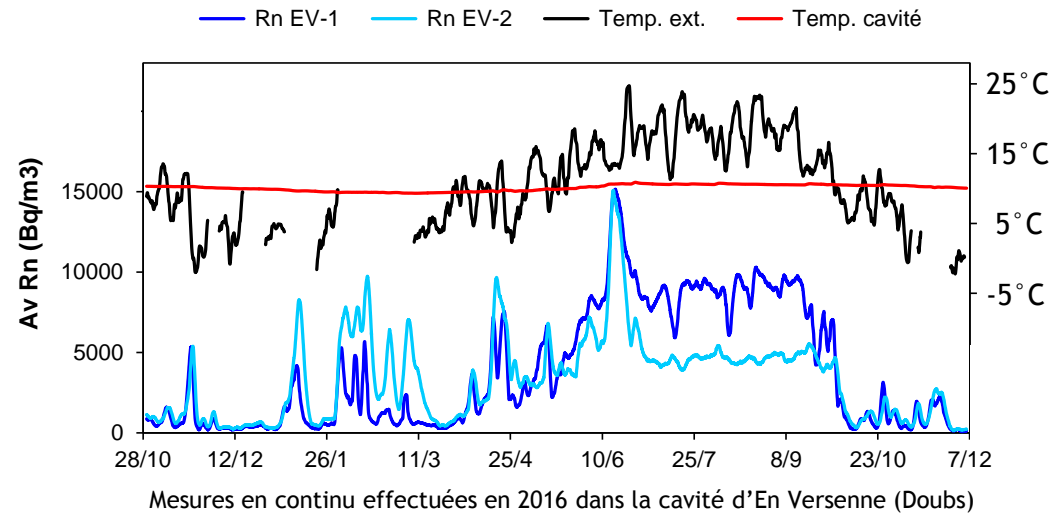
- Grottes et cavités naturelles
- Mines et carrières souterraines
- Ouvrages souterrains



## 2) Les cavités et ouvrages souterrains



Cavité d'En Versenne (Doubs) - octobre 2015



**Généralement plus de radon l'été que l'hiver dans les cavités**

Lié aux variations de température :  
 en période hivernale,  $T^{\circ} \text{ cavité} > T^{\circ} \text{ ext}$   
 → flux d'air frais vers la cavité et **dilution du radon**





## 2) Les cavités et ouvrages souterrains

- **variabilité temporelle** en fonction des gradients thermiques et de pression
- **variabilité spatiale** du fait des taux de ventilation et du contexte géologique (teneur en radium, porosité, perméabilité, fissures, etc.)
- espace confiné au milieu de massifs rocheux donc possibilité d'avoir du radon malgré de faibles teneurs en radium
- nécessité d'identifier le terme source et le degré d'échange avec l'extérieur



# LE RISQUE RADON

## Quelle prévention en milieu professionnel ?

**IRSN**  
INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

**inrs**  
Institut National de Recherche et de Sécurité

### 3) Activités NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials)

- Installations industrielles susceptibles de mettre en œuvre ou de générer des substances radioactives d'origine naturelle (Art. D. 515-111)
  - Extraction et traitement de terres rares ;
  - Production de composés du thorium, fabrication de produits contenant du thorium ;
  - Production d'énergie géothermique ;
  - Industrie du zircon et du zirconium ;
  - Production d'engrais phosphatés ;
  - Traitement par filtration d'eaux souterraines circulant dans des roches magmatiques ;
  - Extraction de matériaux naturels d'origine magmatique lorsqu'ils sont destinés à être utilisés comme produits de construction
  - ...

## A traiter au cas par cas !