

# Qualité de l'air intérieur et risque radon



## SPÉCIFICITÉS DES HAUTES-ALPES



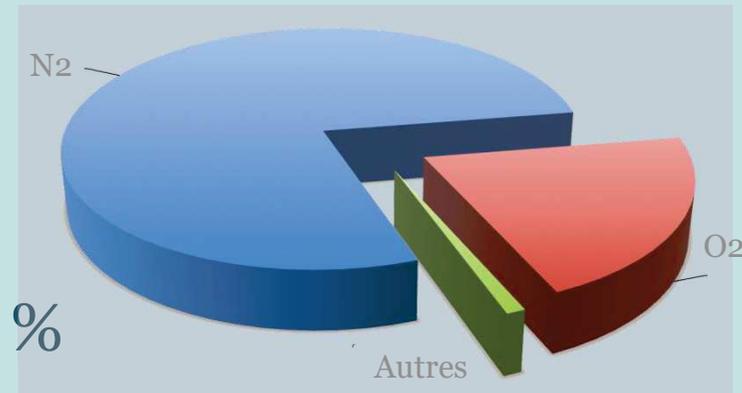
# L'air qui nous entoure



# Composition de l'air



- Diazote (N<sub>2</sub>) : 78 %
- Dioxygène (O<sub>2</sub>) : 21 %
- Argon (Ar) : 0,93 %
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) : 0,04 %
- Néon (Ne) : 0,001 8 %
- Hélium (He) : 0,000 5 %
- Krypton (Kr) : 0,000 1 %
- Dihydrogène (H<sub>2</sub>) : 0,000 05 %
- Xénon (Xe) : 0,000 008 %
- Ozone (O<sub>3</sub>) : 0,000 001 %
- Radon (Rn) : 0,000 000 000 000 000 000 006 % ( $6 \cdot 10^{-18}$ )



# Volume d'air respiré



- Adulte / par jour :
    - Moins de 100 litres ?
    - Entre 100 et 1 000 litres ?
    - Entre 1 000 et 10 000 litres ?
    - Plus de 10 000 litres
- > moyenne = 15 000 litres d'air / jour



# Pollution de l'air



- Définition :

« La pollution de l'air est l'introduction par l'Homme, directement ou indirectement, dans **l'atmosphère** et les **espaces clos**, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la **santé humaine**, à nuire aux ressources biologiques et aux **écosystèmes**, à influencer sur les **changements climatiques**, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives. »

# Emissions, Exposition, Impacts



| <b>Emissions Sources</b>  | <b>Mode d'exposition</b>  | <b>Polluants</b>   | <b>Impacts sanitaires</b>  |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Industries</li><li>- Transports</li><li>- Agriculture</li><li>- Chauffage</li><li>- Sables, éruptions</li><li>- Sol, roche</li><li>- Sol contaminé</li><li>- Réactions chimiques entre polluants dans l'atmosphère</li><li>- Pollution itinérante</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Inhalation</li><li>- Ingestion</li><li>- Voie cutanée</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Composés Organiques Volatils (COV)</li><li>- Monoxyde de carbone</li><li>- Dioxyde de carbone</li><li>- Particules fines</li><li>- Hydrocarbures</li><li>- Oxydes d'azote</li><li>- Ozone</li><li>- Pesticides</li><li>- Antifongiques</li><li>- Fibres</li><li>- Moisissures</li><li>- Acariens</li><li>- Bactéries, virus</li><li>- Pollens</li><li>- Poils et salive d'animaux</li><li>- Rayonnements</li><li>- Humidité</li><li>- Poussières</li><li>- Fumées de tabac</li><li>- Gaz radon</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Affections respiratoires</li><li>- Asthme</li><li>- Allergies</li><li>- Maux de tête</li><li>- Nausées</li><li>- Irritation des muqueuses</li><li>- Troubles neurologiques</li><li>- Fatigue</li><li>- Troubles de la reproduction</li><li>- Effets cancérogènes</li><li>- Troubles du développement</li><li>- Eruptions cutanées</li><li>- Maladies cardiovasculaires</li><li>- Vertiges</li><li>- Douleurs musculaires</li><li>- Douleurs articulaires</li></ul> |

# L'air intérieur



- Temps passé dans un espace clos par 24h :
  - Entre 8h et 10h ?
  - Entre 14h et 16h ?
  - Entre 19h et 21h ?



> En moyenne entre 19h et 21h par jour  
soit 80% à 90% du temps

# L'air intérieur



- Intérieur : exposition forte à la pollution de l'air
  - > Essentiel du temps passé à l'intérieur
  - > Les polluants se concentrent à l'intérieur par effet de confinement

**Air intérieur**  
**= environ 6 fois plus pollué**  
**que l'air extérieur**

# Les déterminants de l'air intérieur

## Équipements

- 1 ameublement (bois collés)
- 2 ventilation et climatisation mal réglées
- 3 chaudières, cheminées, poêles mal réglés
- 4 production d'humidité des machines à laver, sèche-linge...
- 5 poubelles, stockage des déchets
- 6 cheminée ou poêle mal réglés

## Activités humaines

- 7 bricolage, émanations des voitures, motos...
- 8 produits de toilette et cosmétiques, humidité
- 9 aspirateur, produits d'entretien, parfums d'intérieur, bougies, encens...
- 10 cuisson
- 11 tabagisme

## Occupation des locaux

- 12 plantes (allergènes, engrais, pesticides)
- 13 métabolisme
- 14 animaux

## Sol

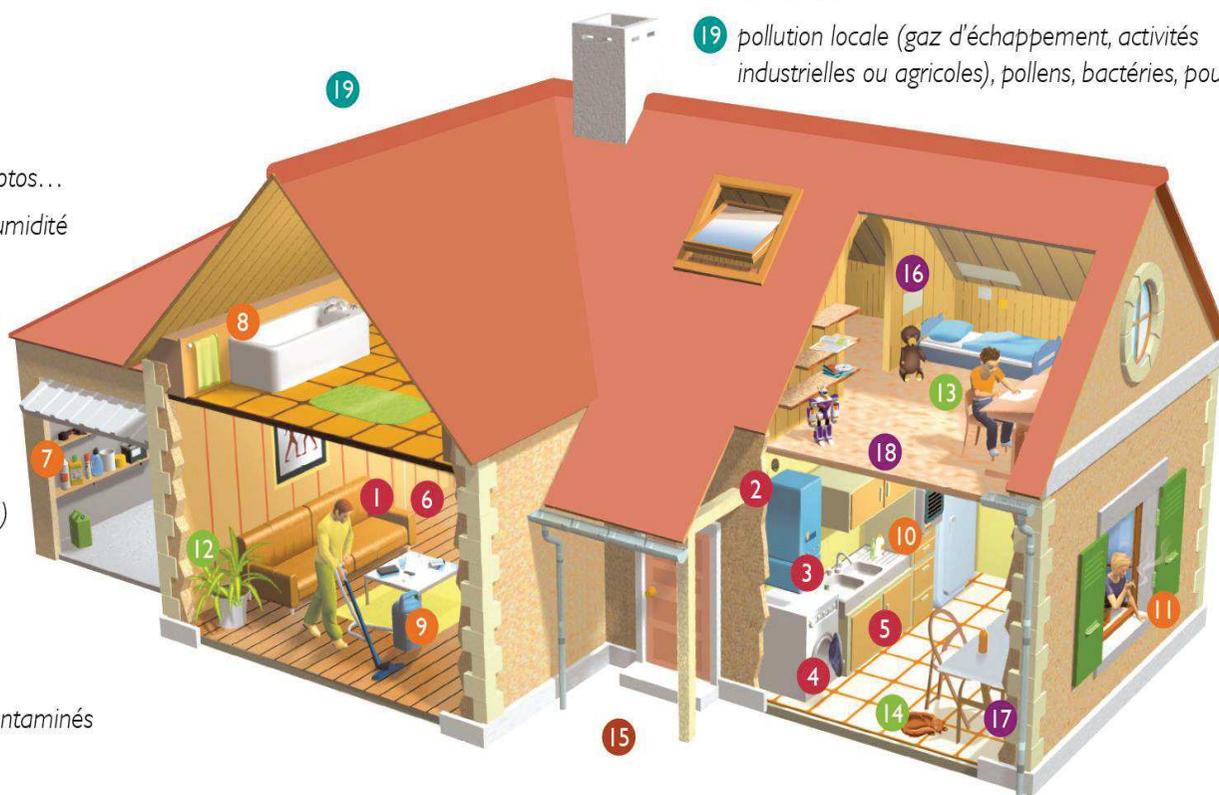
- 15 émanations naturelles (radon), sols contaminés

## Matériaux de construction et de décoration

- 16 peintures, vernis, colles
- 17 isolants
- 18 revêtements de sols, murs, plafonds

## Air extérieur

- 19 pollution locale (gaz d'échappement, activités industrielles ou agricoles), pollens, bactéries, poussières...



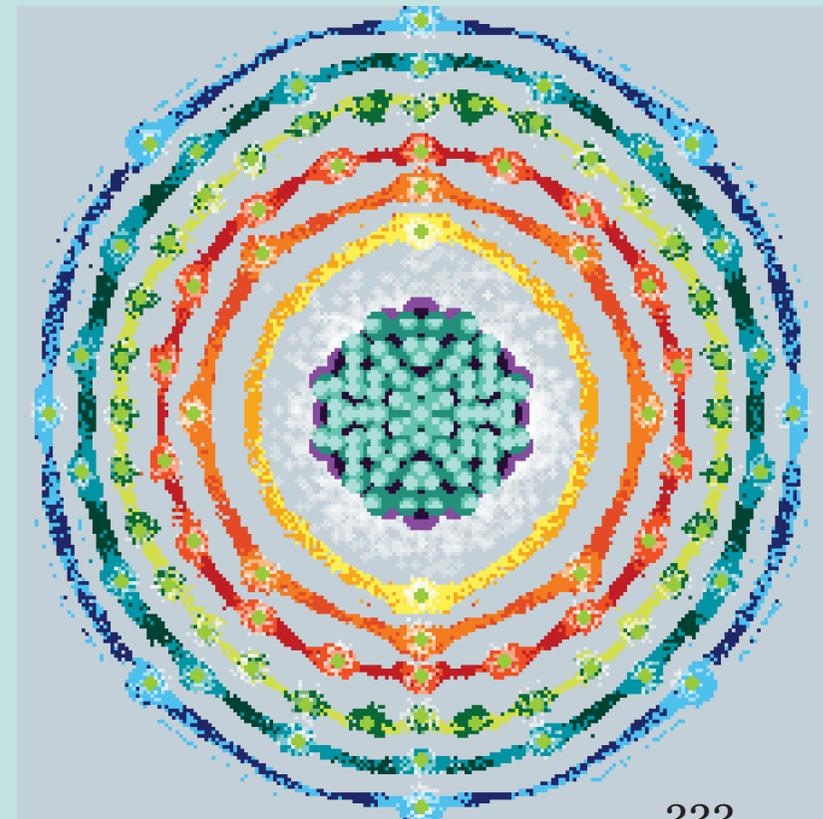
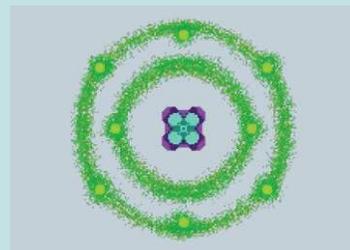
# Le radon et la radioactivité



# Le radon



- Gaz d'origine naturelle
- Incolore, inodore, insipide
- Radioactif

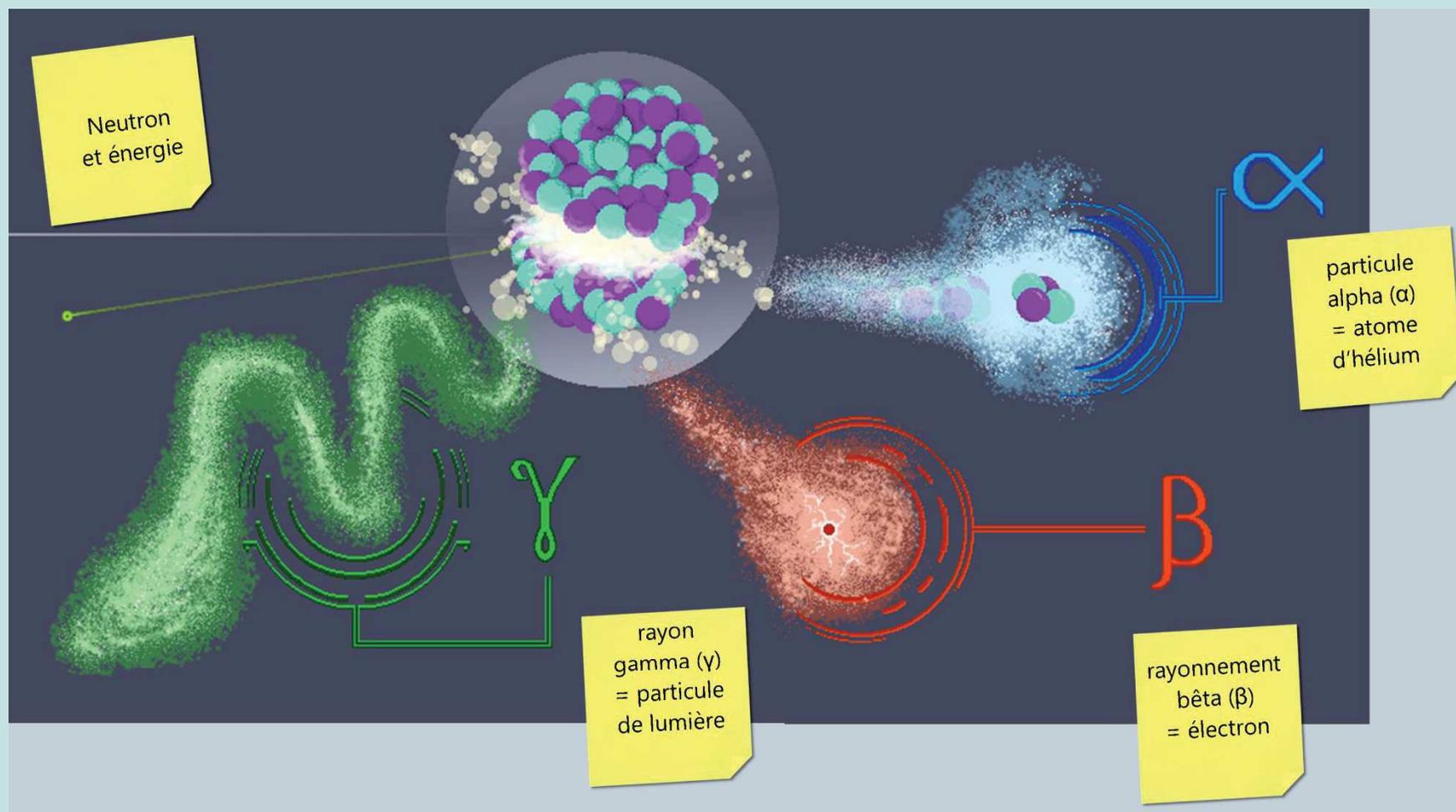


222

Rn

86

# Le radon, la radioactivité



# Caractériser la radioactivité

Si le rayonnement était comme un jet de pierres

300 Bq  
Unité : Becquerel

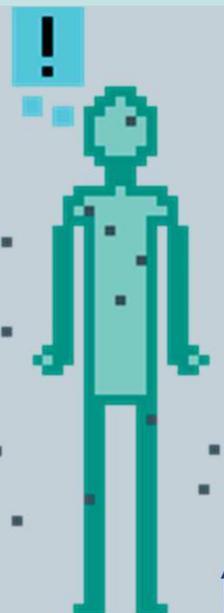
Becquerel : nombre de désintégration par seconde.



quantité de pierres lancées

2,4 mSv  
Unité : Sievert

Sievert : quantité de radiation absorbée par la matière touchée par le rayonnement.



nombre d'impacts

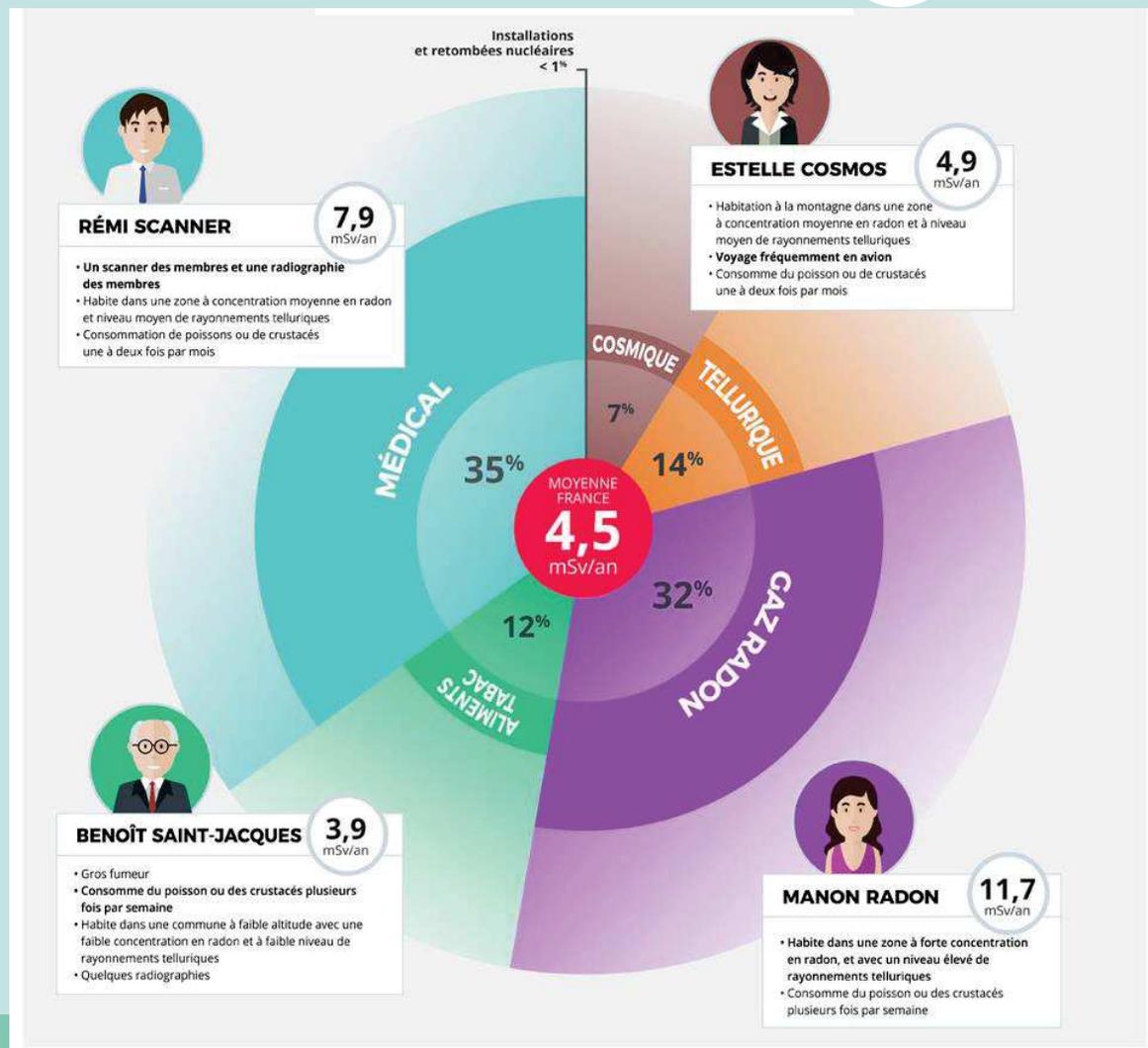
3 Gy  
Unité : Gray

Gray : effets causés par le rayonnement sur les organes.



nombre d'hématomes

# Exposition à la radioactivité



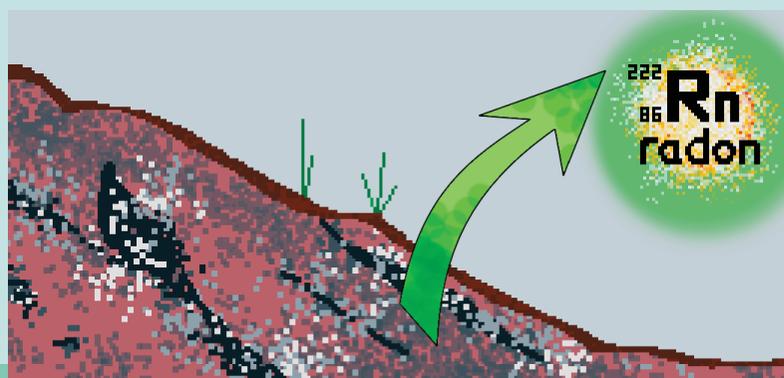
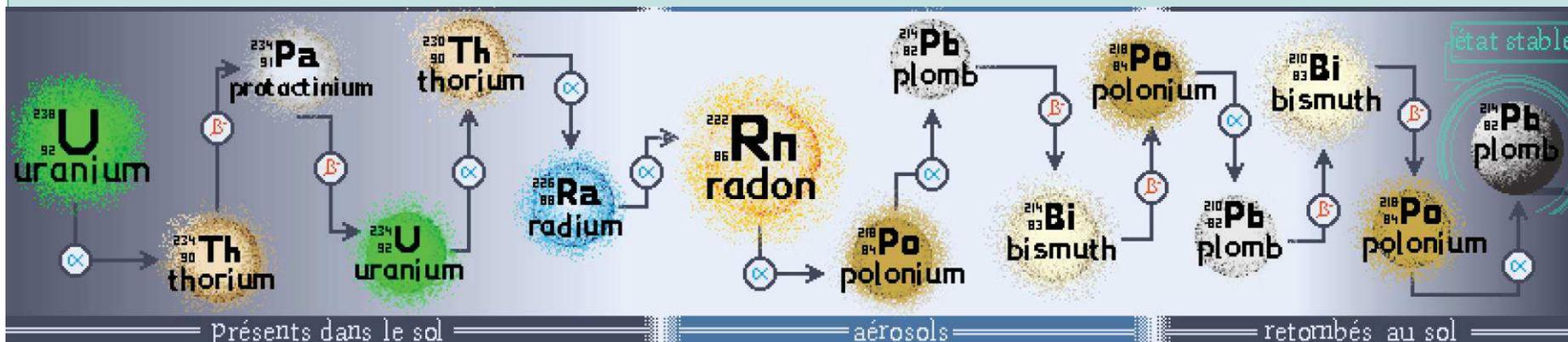
Exposition moyenne de la population française à des rayonnements ionisants d'origine naturelle et artificielle (dose absorbée par le corps entier) :  
**4,5 mSv/an**

Dont 2,9 mSv d'origine naturelle et 1,6 mSv d'origine artificielle.

D'où vient le radon ?



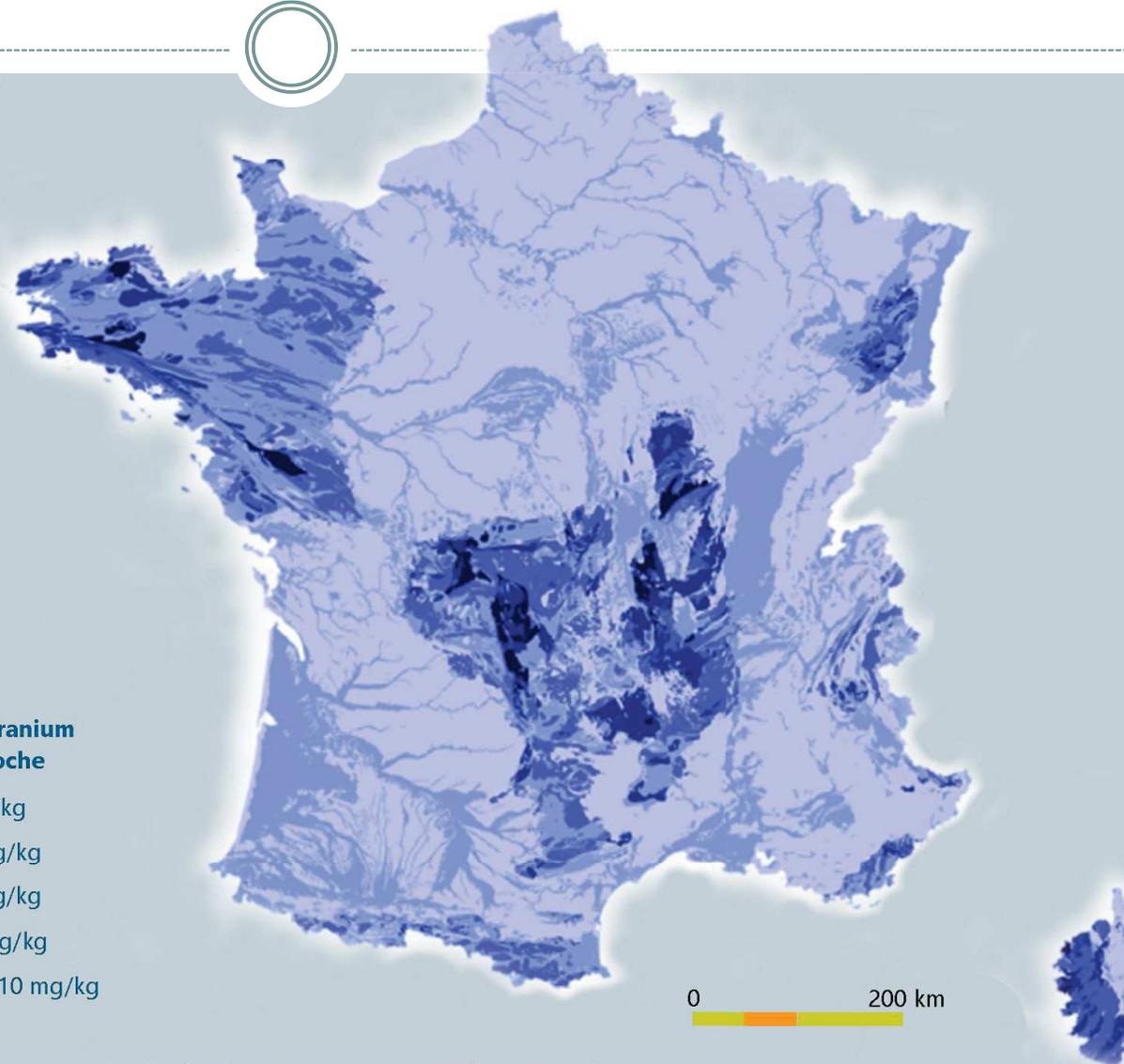
# Du radon issu des roches



# Là où il y a de l'uranium



Pechblende ou minerai d'uranium exploité en France entre 1945 et 2001



Carte modifiée d'après « Carte de distribution des teneurs en uranium en mg/kg de roche dans les principales unités géologiques de la France métropolitaine. G. Ielsch, M. Cuney, F. Buscaill, F. Rossi, A. Leon, M.E. Cushing. 2017 »

# Présence potentielle du radon

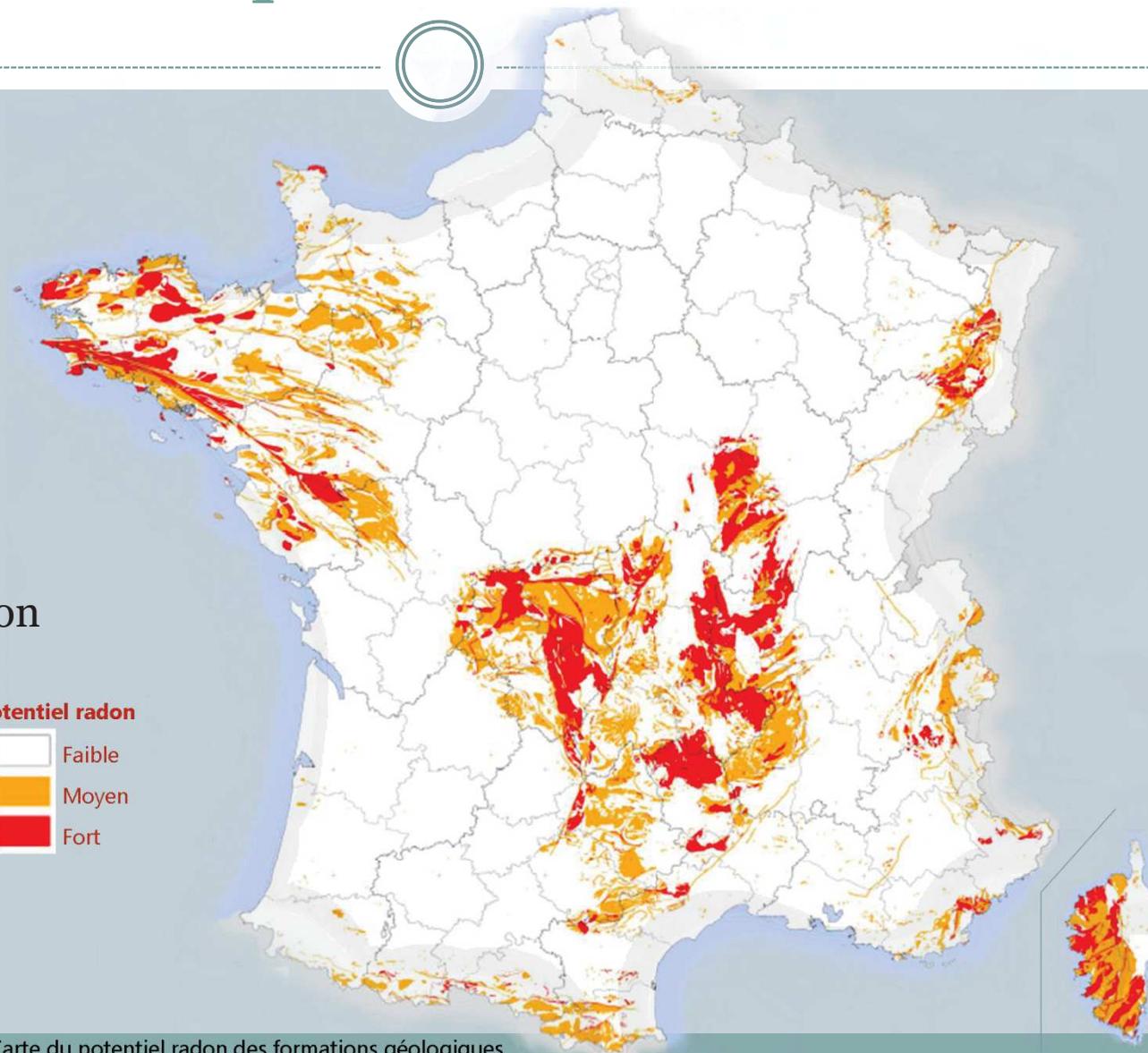
31 départements  
prioritaires  
pour le risque radon

## Potentiel radon



D'après « Carte du potentiel radon des formations géologiques  
à l'échelle 1:1 000 000, version 2010 », IRSN / ASN

0 100 km



# Catégories pour le risque radon

## Communes de CATÉGORIE 1

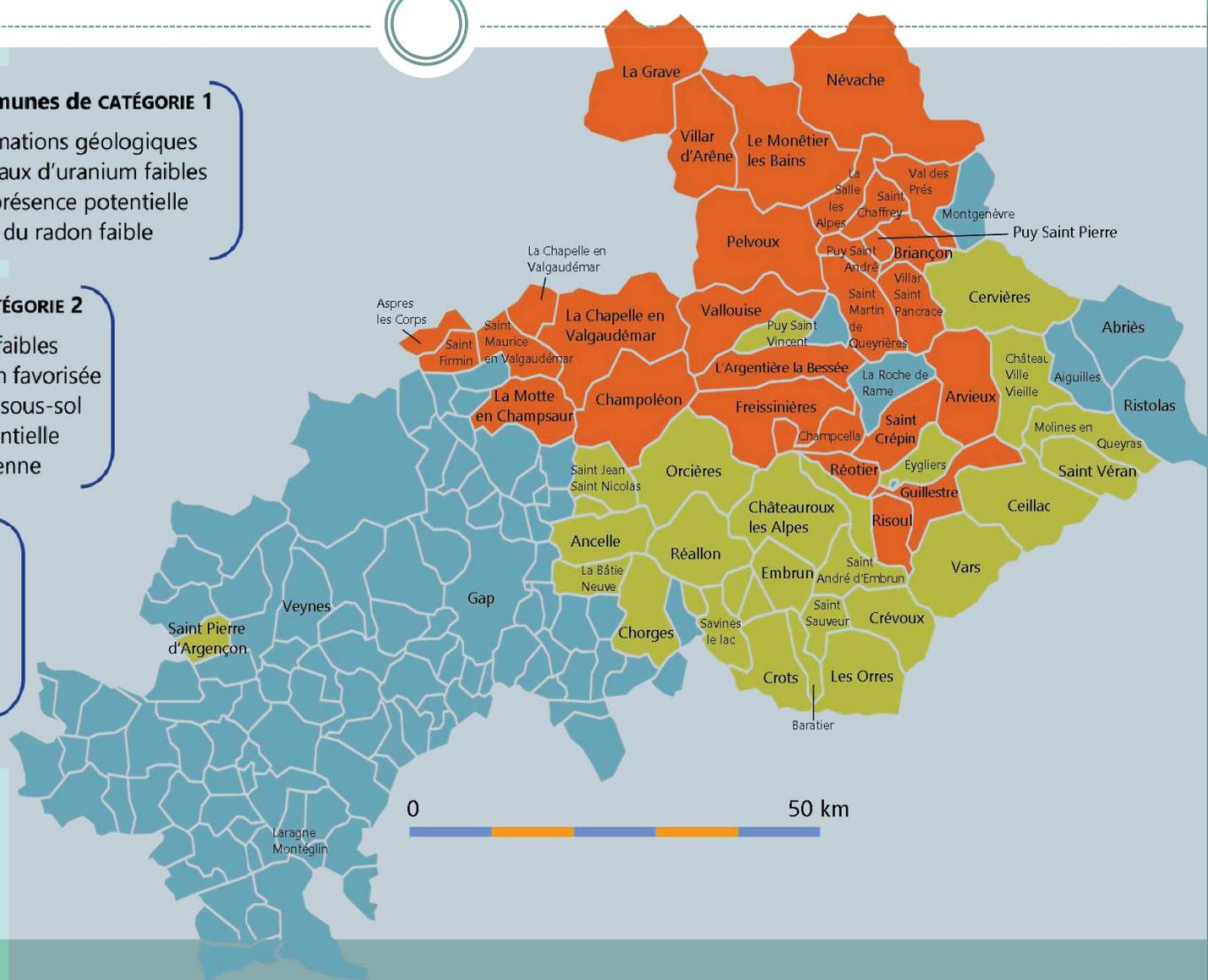
Formations géologiques  
aux taux d'uranium faibles  
= présence potentielle  
du radon faible

## Communes de CATÉGORIE 2

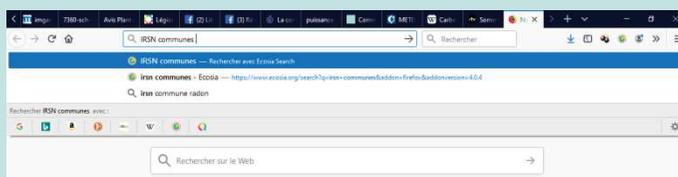
Taux d'uranium faibles  
+ remontée du radon favorisée  
par la structure du sous-sol  
= présence potentielle  
du radon moyenne

## Communes de CATÉGORIE 3

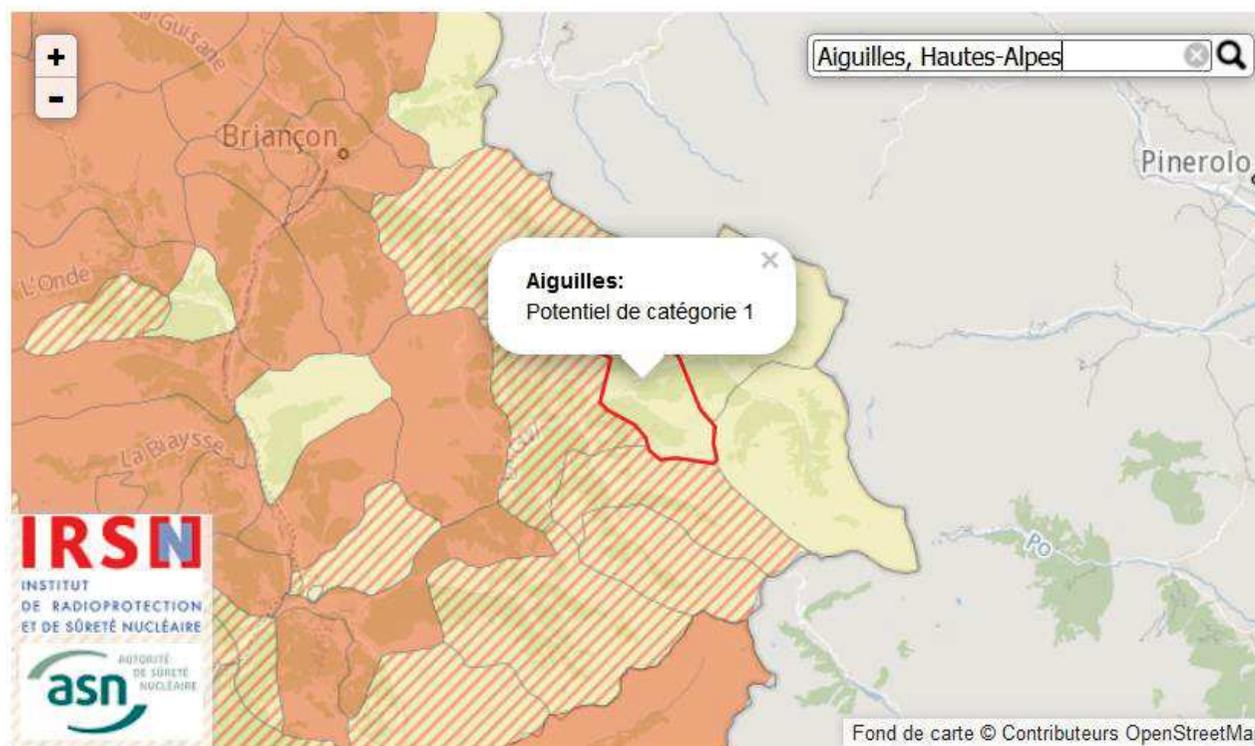
Taux d'uranium élevés  
= présence potentielle  
du radon significative  
+ taux mesurés (bâtiments)  
pouvant être élevés



# Catégories pour le risque radon



## Connaître le potentiel radon de sa commune



# Pourquoi se préoccuper du radon ?



# Effet du radon sur la santé



- Problématique respiratoire liée à l'inhalation du gaz radon et de ses descendants radioactifs ou stables.
  - > Irradiation des cellules pulmonaires
  - > Obstructions alvéolaires par les éléments solides
- Radon : classé « cancérigène certain » par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) 2007
- Radon : 2<sup>ème</sup> facteur de cancer du poumon
- Radon et tabagisme : risques multipliés x20

# Effet du radon sur la santé



## Mortalité annuelle liée à la pollution de l'air

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Légionelles                                  | 150 décès / an          |
| Amiante (exposition passive)                 | 250 décès / an          |
| Asthme (exposition aux polluants intérieurs) | 300 décès / an          |
| Monoxyde de carbone                          | 300 décès / an          |
| Fumées de tabac environnementales            | 1 100 décès / an        |
| Radon  | 1 200 à 2 900 décès /an |

Sources : Centre national de référence des légionelles / Bâtir éthique et responsable / ANSES / Institut National du Cancer

# Effet du radon sur la santé



- Importance de la dose et de la durée d'exposition
  - > Doses faibles dans l'atmosphère
  - > Problématique liée au passage du radon dans les bâtiments par les failles d'étanchéité
  - > Possibilité d'accumulation et de concentration du radon dans les espaces clos par effet de confinement
  - > Bâtiments et habitations sont des lieux de vie. Exposition possible au radon durant de nombreuses années.

Comment savoir  
s'il y a du radon chez soi ?



# Kits dosimètres radon



Détecteur / compteur radon :  
mesure instantanée



# Kits dosimètres radon



Dosimètres radon : mesure sur la durée



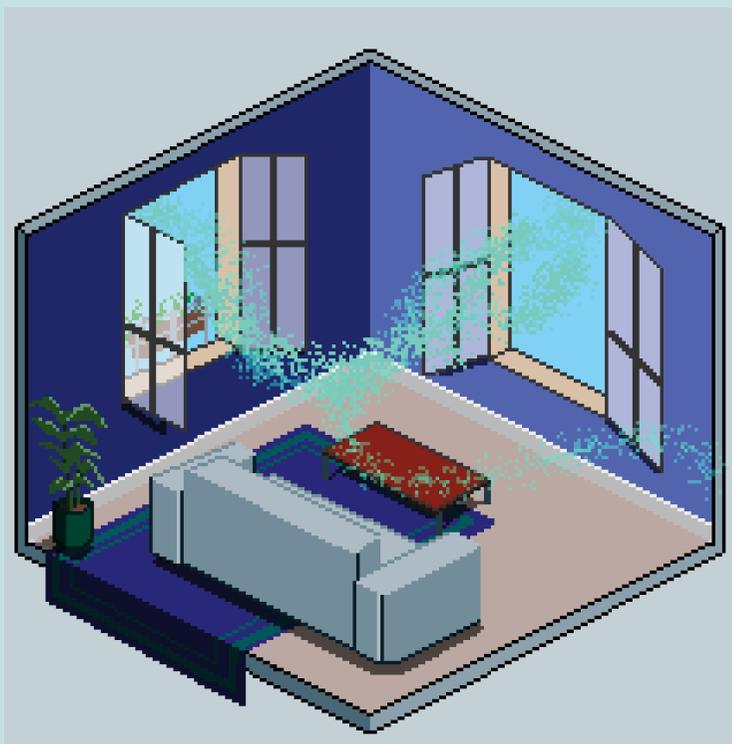
# Que faire s'il y a du radon chez soi ?



# Remédiation



Evacuer le radon



Empêcher  
le radon de rentrer

