



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Le radon, principale source naturelle d'exposition de l'homme

Géraldine IELSCH

IRSN / PSE-ENV / SEREN / BERAD



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Sommaire

- Les différentes sources d'exposition aux rayonnements ionisants
- Origine et propriétés du radon
- Variabilité du radon dans notre environnement
- Conclusion



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Sommaire

- Les différentes sources d'exposition aux rayonnements ionisants
- Origine et propriétés du radon
- Variabilité du radon dans notre environnement
- Conclusion



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

L'IRSN a actualisé en 2015 le bilan de l'exposition moyenne aux rayonnements ionisants de la population française métropolitaine, réalisé à partir d'importantes études et d'analyses des données dont il dispose.



Mise en œuvre de surveillances

- Etat radiologique de l'environnement
- Suivi des expositions des travailleurs
- Niveaux de référence diagnostic en radiologie et médecine nucléaire



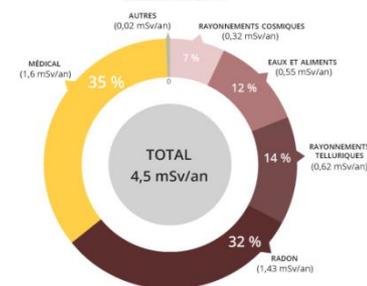
Réalisation d'études/investigations

- EXPRI : Exposition de la population aux RI liée aux actes de diagnostic médical
- Cartographie du potentiel radon
- Constats radiologiques
- ...

Capitalisation des données et connaissances acquises

Mise à jour du bilan sur l'exposition de la population française métropolitaine aux rayonnements ionisants en 2015

Exposition moyenne de la population aux rayonnements ionisants
Bilan IRSN 2015

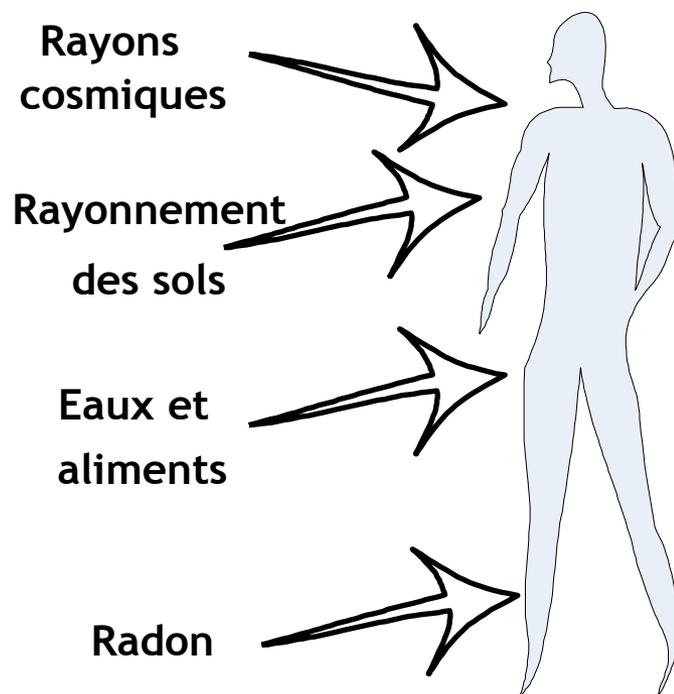




Les français dans leur ensemble sont exposés en permanence à des **rayonnements ionisants d'origines naturelle et artificielle**.

Les 4 modes d'exposition aux **sources naturelles** de rayonnements ionisants :

- **l'irradiation cosmique**, due aux photons et aux particules venant de l'espace ;
- **l'irradiation tellurique**, due aux éléments radioactifs présents dans la croûte terrestre depuis la formation de la Terre ;
- **l'incorporation d'éléments radioactifs naturels, dans l'air ou dans les produits consommés**, présents depuis l'origine de la Terre ou recréés par le bombardement cosmique. L'ingestion de radionucléides naturels présents dans l'eau et dans la chaîne alimentaire constitue la voie prépondérante d'incorporation de ces éléments ;
- **l'inhalation de radon**, gaz radioactif émis par le sol et pouvant se concentrer dans les bâtiments.



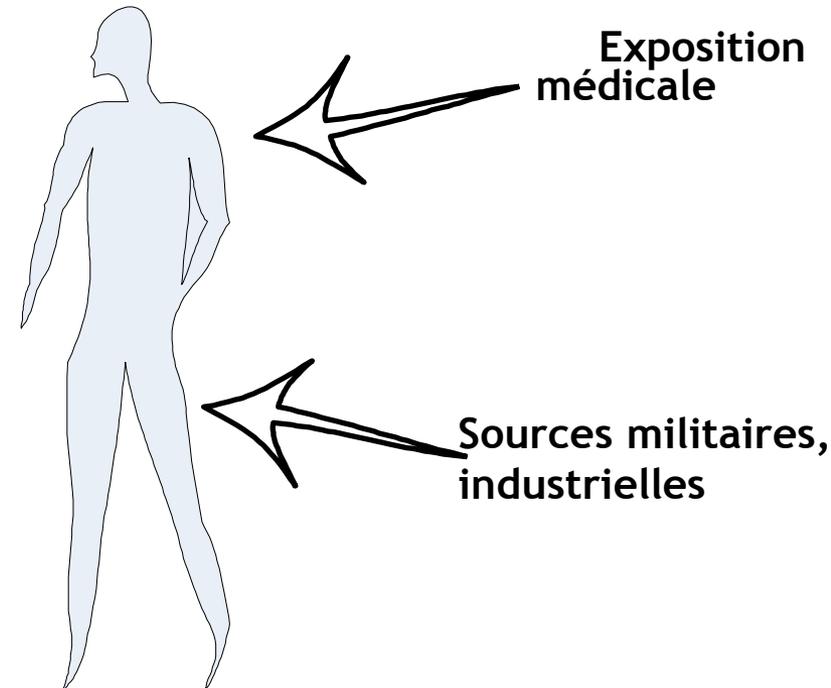


LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

Les expositions **aux rayonnements artificiels** divisées en deux grandes catégories :

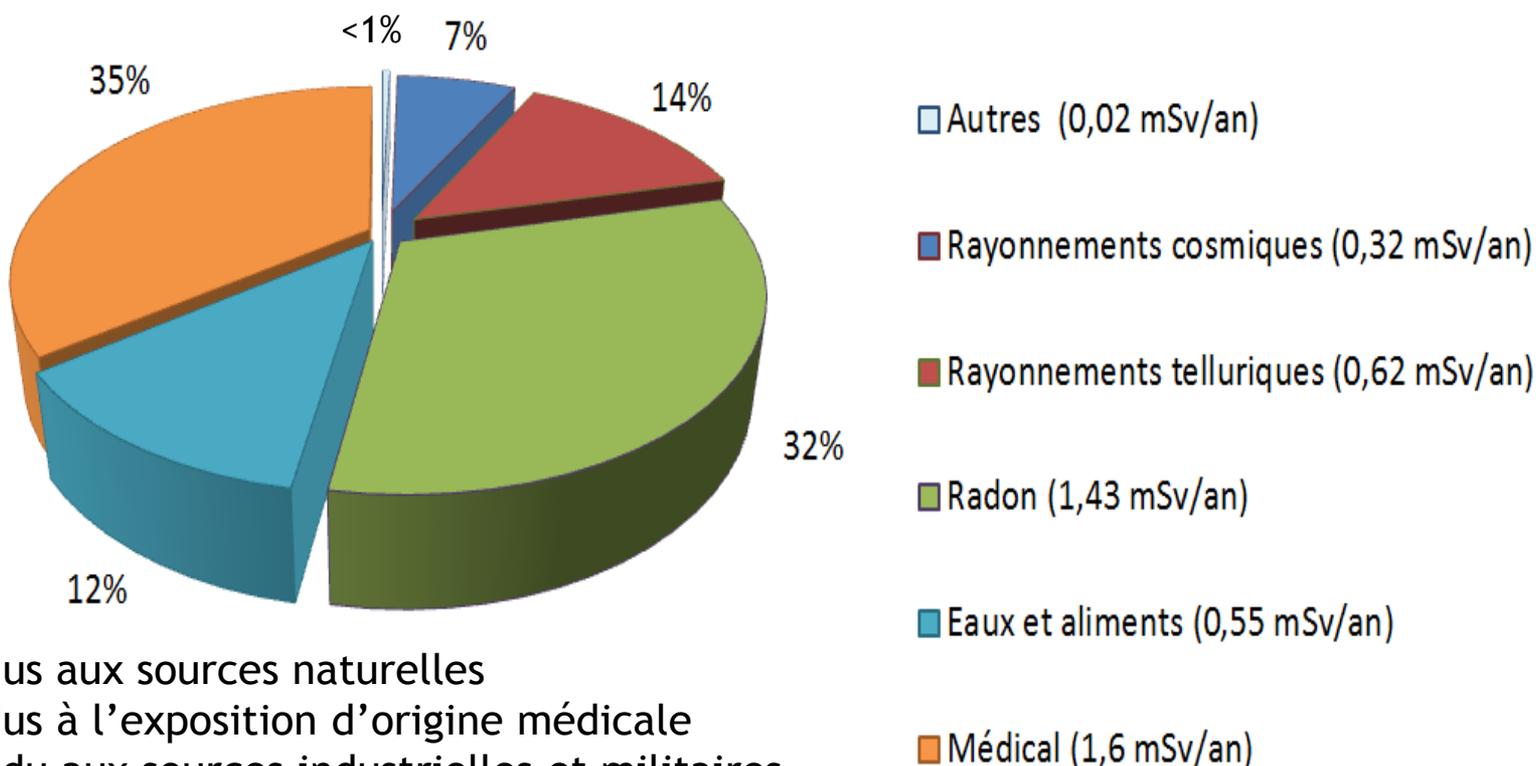
- **l'exposition « médicale »** liée à l'utilisation des rayonnements ionisants à des fins diagnostiques (les actes de radiothérapie, correspondant à de fortes expositions en vue de soigner des pathologies cancéreuses, ne sont pas pris en compte) ;
- **l'exposition à des sources industrielles et militaires** : rejets des installations nucléaires, retombées de particules radioactives libérées lors des accidents nucléaires (ceux de Tchernobyl et de Fukushima par exemple) et des tests d'armes nucléaires dans l'atmosphère, sols contaminés lors d'activités humaines impliquant l'utilisation de substances radioactives.





Exposition moyenne de la population française : contribution des diverses sources

Bilan IRSN 2015 (Total = 4,5 mSv/an)



2,9 mSv/an dus aux sources naturelles
1,6 mSv/an dus à l'exposition d'origine médicale
0,02 mSv/an du aux sources industrielles et militaires

Dose absorbée par le corps entier



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

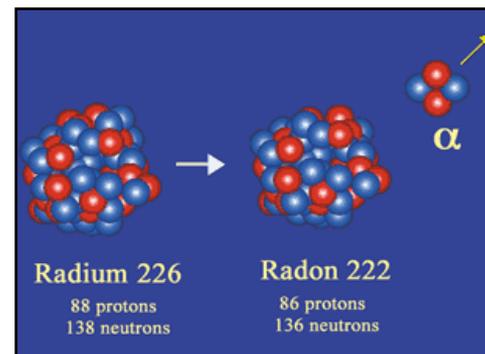
inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Sommaire

- Les différentes sources d'exposition aux rayonnements ionisants
- **Origine et propriétés du radon**
- Variabilité du radon dans notre environnement
- Conclusion



Les isotopes du radon



Isotope	Famille radioactive	Importance relative dans le bilan radiologique	Période	Nom historique
^{222}Rn	^{238}U	50 %	3,8 jours	radon
^{220}Rn	^{232}Th	4 %	55,6 s	thoron
^{219}Rn	^{235}U	négligeable	3,92 s	actinon



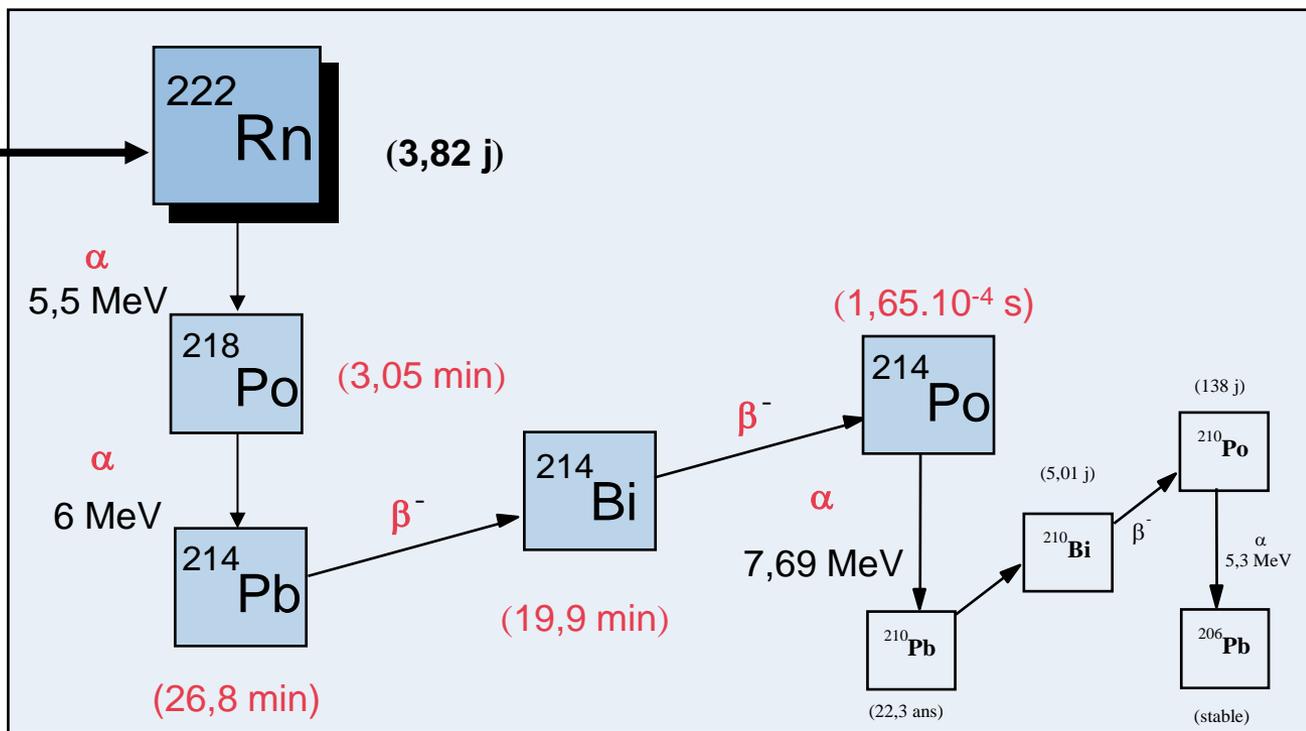
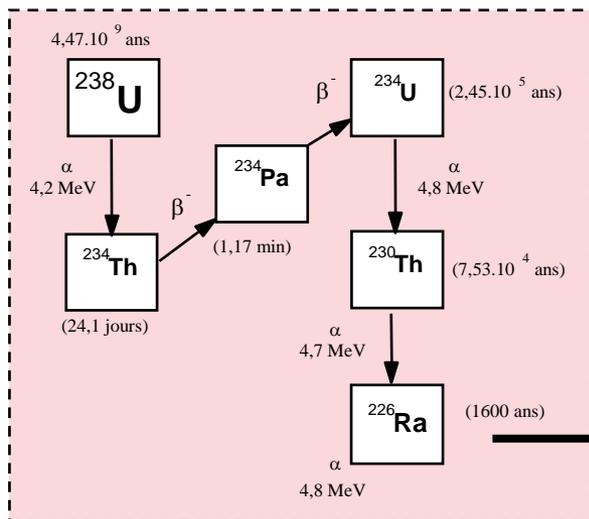
LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Le radon 222 un petit-fils de l'uranium 238





Les propriétés physico-chimiques du radon

- Gaz, inerte chimiquement
- Gaz rare
- Inodore, incolore et insipide
- Émetteur alpha
- Période de 3,8 jours
- Peu soluble dans l'eau
- Très soluble dans les solvants organiques



Où trouve-t-on le radon ?

■ **Partout !!**

- ❑ dans l'air que nous respirons
- ❑ dans l'eau
- ❑ dans le sol
- ❑ dans l'atmosphère confinée des bâtiments

■ **Mais à des niveaux très variables !!!**

- ❑ selon le lieu
- ❑ le moment de la journée
- ❑ nos modes de vie

■ **En règle générale, l'origine principale du radon dans notre environnement est le sol**

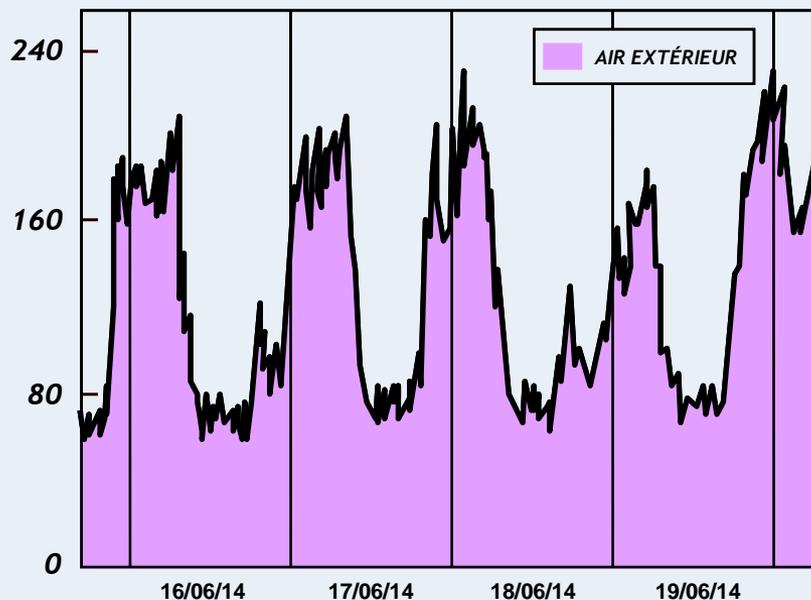


L'origine du radon dans notre environnement

DANS L'ATMOSPHÈRE EXTÉRIEURE

- ❑ LE SOL
- ❑ L'EAU SOUTERRAINE
- ❑ LE GAZ NATUREL
- ❑ LES FLUIDES GÉOTHERMIQUES
- ❑ LA COMBUSTION DU CHARBON

^{222}Rn - Activité volumique $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$



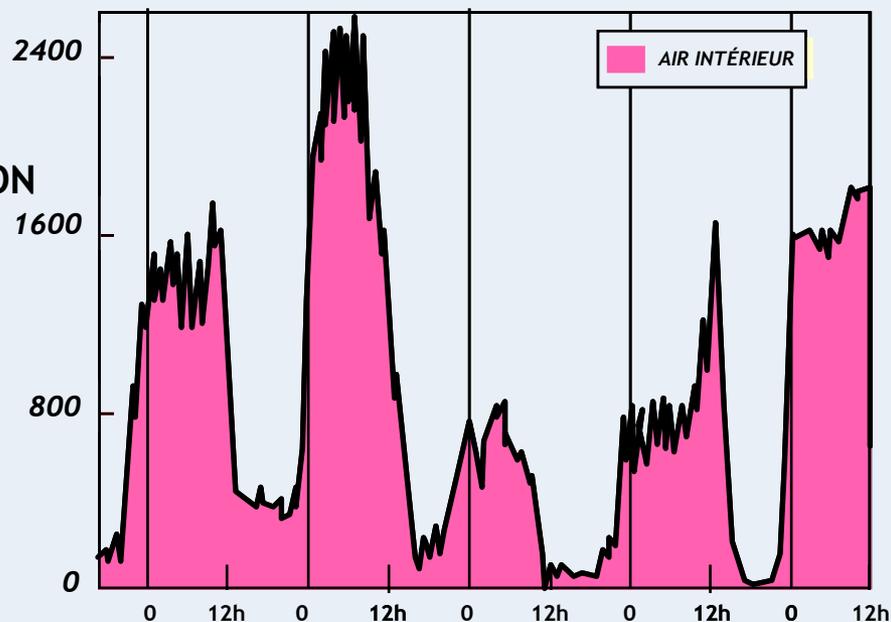


L'origine du radon dans notre environnement

DANS L'ATMOSPHÈRE DES BÂTIMENTS

^{222}Rn - Activité volumique ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)

- LE SOL
- LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION
- L'AIR EXTERIEUR
- L'EAU DU ROBINET
- LE GAZ NATUREL





L'origine du radon dans notre environnement

Liée aux activités humaines

- ❑ sites de production du Radium
- ❑ sites d'extraction et traitement de minerai d'Uranium
- ❑ laboratoires de recherche



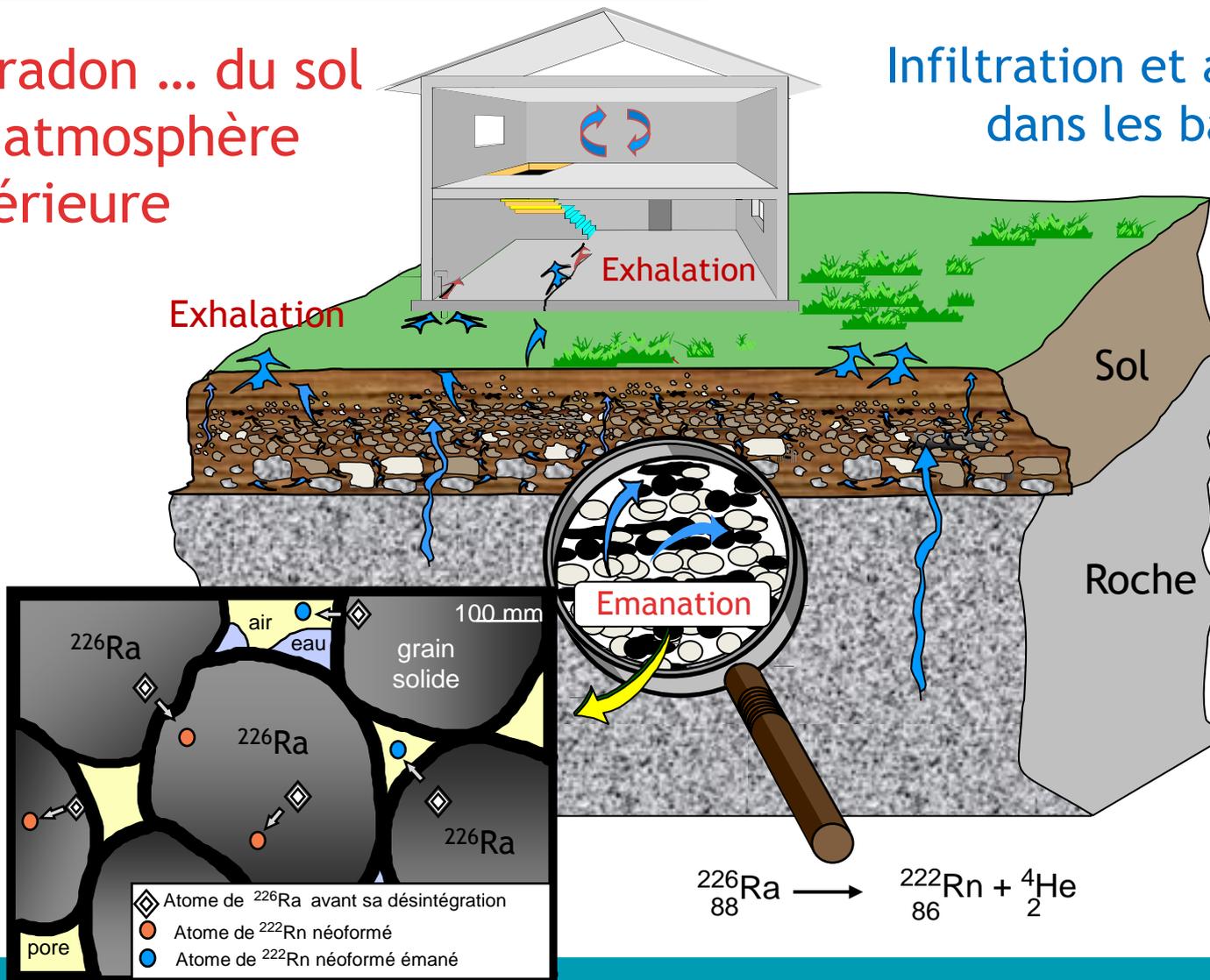


LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

Le radon ... du sol
à l'atmosphère
intérieure

Infiltration et accumulation
dans les bâtiments



EXHALATION
macroscopique
=
TRANSPORT
+
EMANATION
microscopique



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

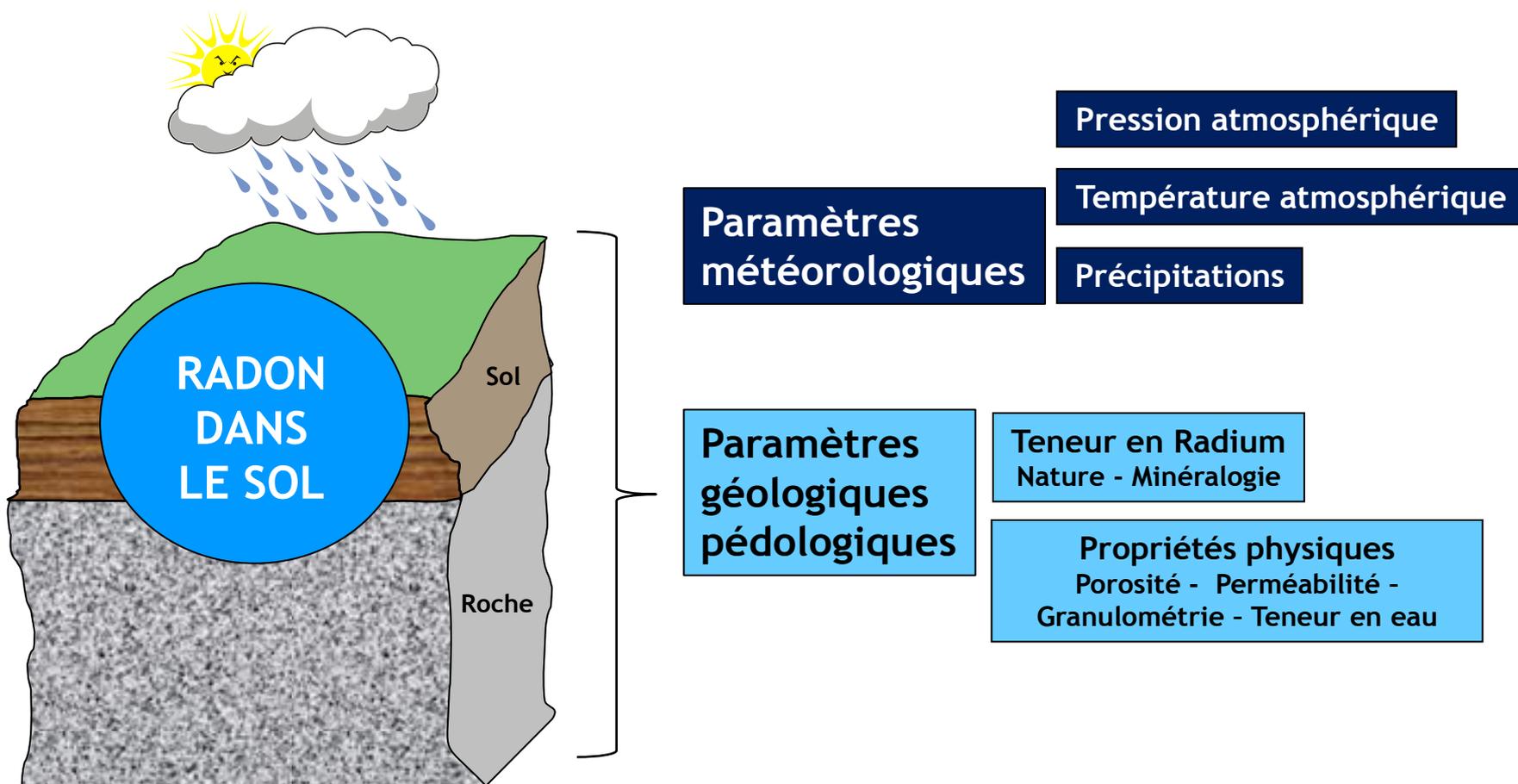
inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Sommaire

- Les différentes sources d'exposition aux rayonnements ionisants
- Origine et propriétés du radon
- **Variabilité du radon dans notre environnement**
- Conclusion



Des concentrations variables dues à de nombreux paramètres



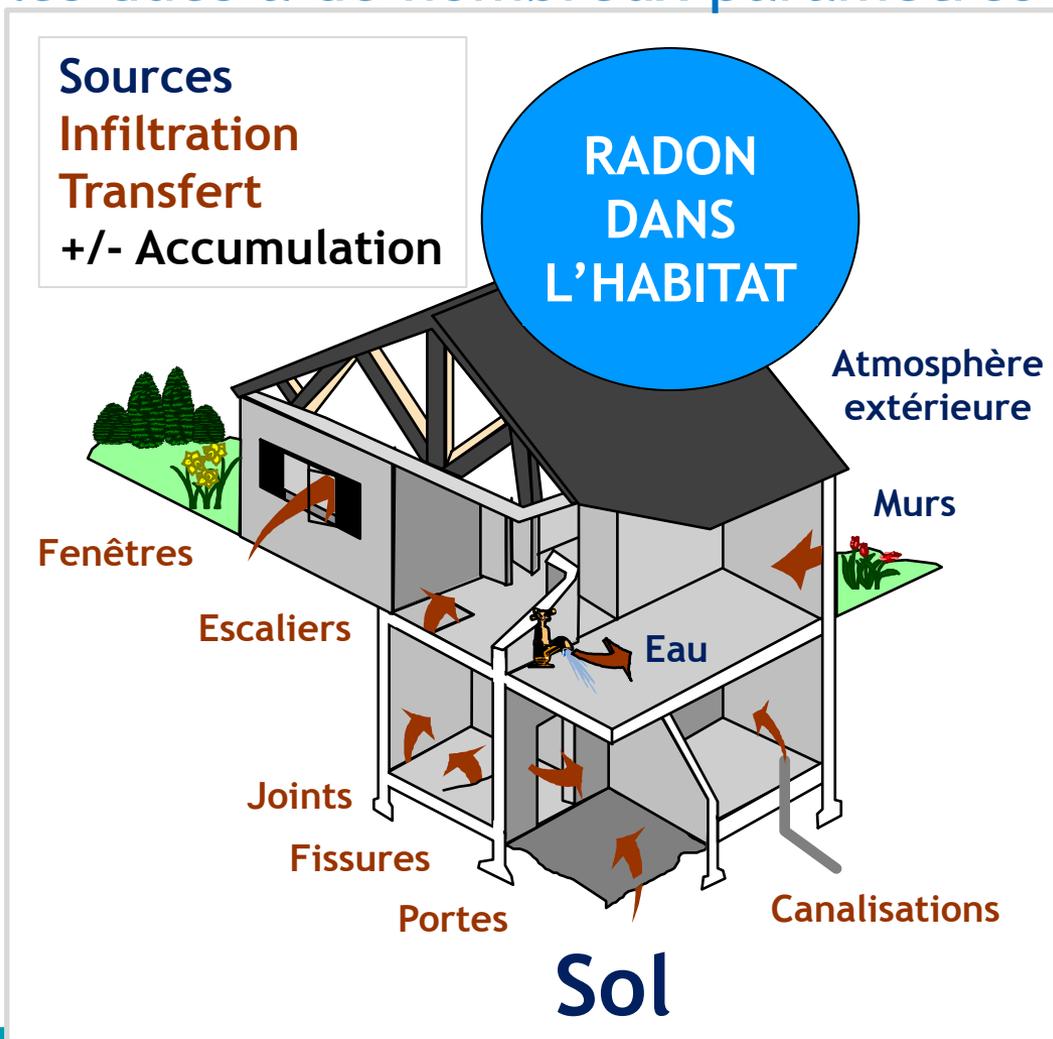


Des concentrations variables dues à de nombreux paramètres

Structure architecturale
Nature du soubassement,
interface sol/bâtiment,
isolation, ventilation

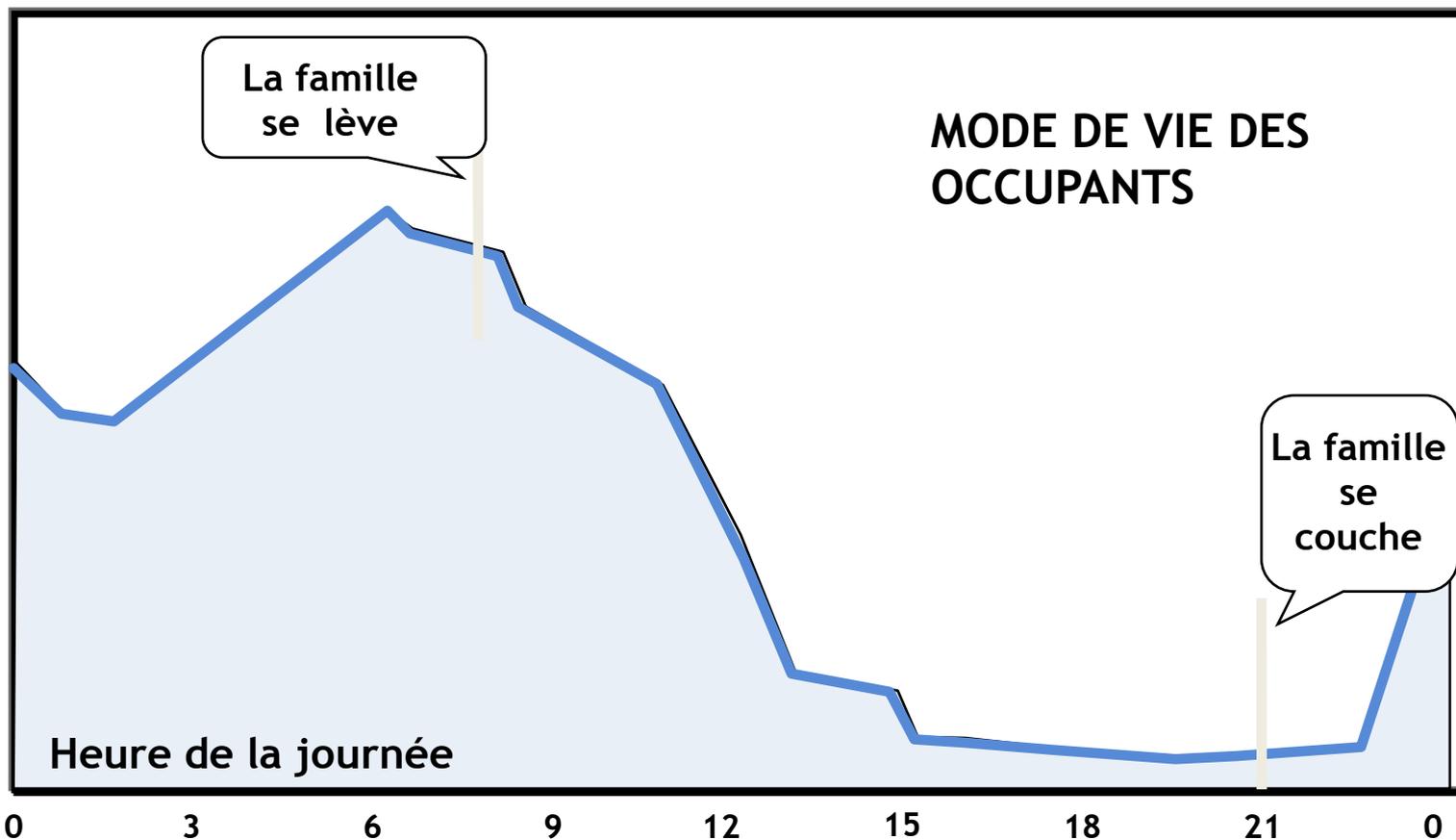
Mode de vie des occupants
Confinement, ouverture
fréquente des ouvrants,
chauffage

Localisation géographique
Géologie, sol, climat,
météorologie





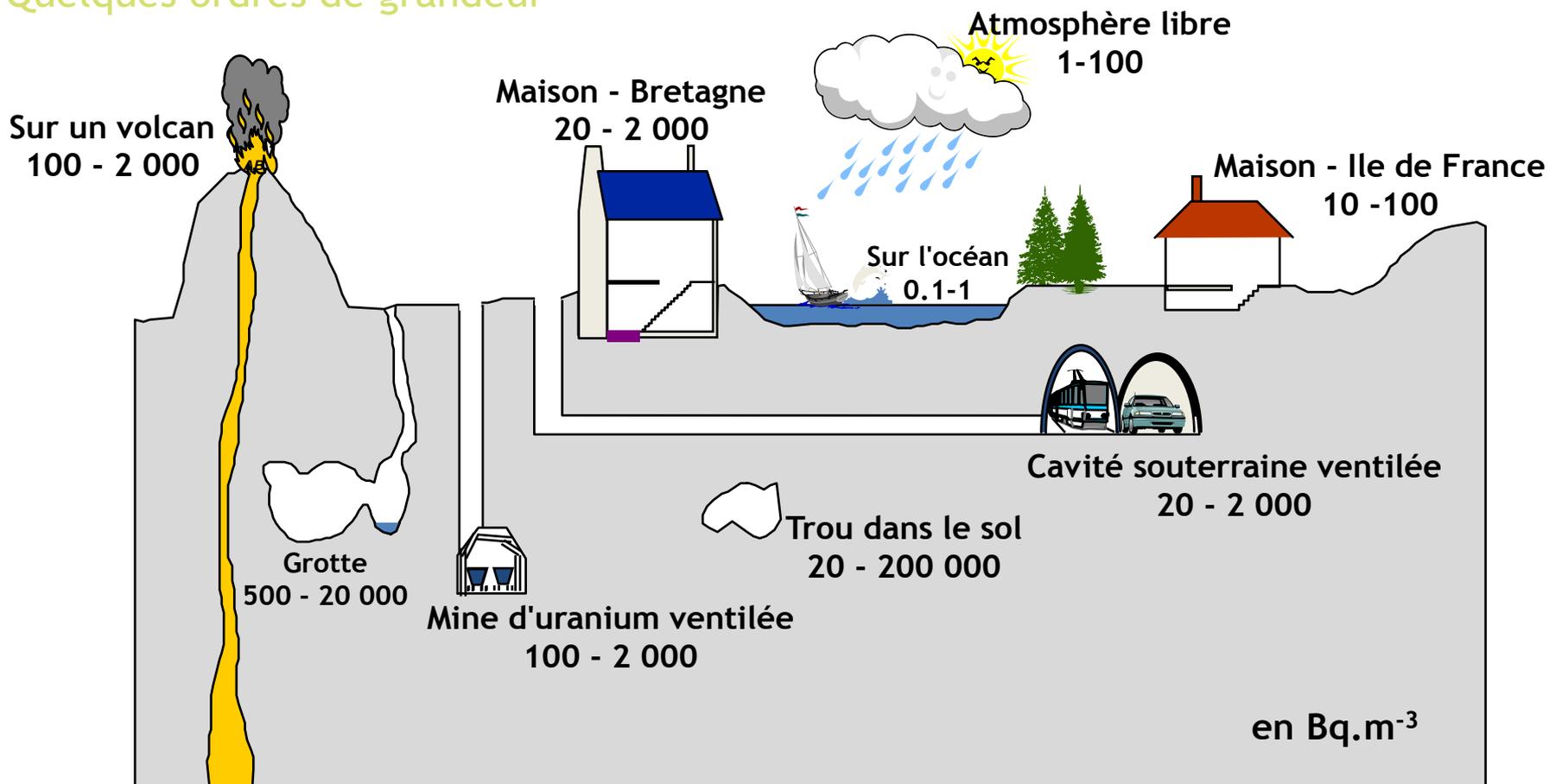
Evolution de l'activité volumique du radon dans une habitation





Le radon dans l'air

Quelques ordres de grandeur





LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Sommaire

- Les différentes sources d'exposition aux rayonnements ionisants
- Origine et propriétés du radon
- Variabilité du radon dans notre environnement
- **Conclusion**



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Le radon, qu'est-ce que c'est ?

Gaz naturel radioactif inodore, incolore et inerte.

Il est omniprésent naturellement dans les sols et l'atmosphère.

Mais à des concentrations très variables car fonction de nombreux paramètres
Il constitue la principale composante de la radioactivité naturelle.

D'où vient-il ?

Il provient de la décroissance radioactive du radium (Ra) issu de l'uranium (U) et dans une moindre mesure du thorium (Th). Ces éléments sont présents naturellement dans les roches et les sols en quantité variable.

Le radon migre ensuite dans l'atmosphère à travers les pores, les fissures, les fractures de la roche et du sol.

Le radon peut aussi provenir du dégazage naturel de l'eau.

Pourquoi on s'y intéresse ?

Le radon s'accumule dans les espaces confinés (bâtiments, cavités souterraines, ouvrages souterrains...) jusqu'à parfois des niveaux élevés.

Le radon et ses descendants sont responsables du tiers de l'exposition moyenne de la population aux rayonnements ionisants : gaz cancérigène pulmonaire.



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Merci de votre attention