



IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Les techniques de mesure de l'activité volumique de radon

**RADON et Qualité de l'air
intérieur dans les bâtiments**

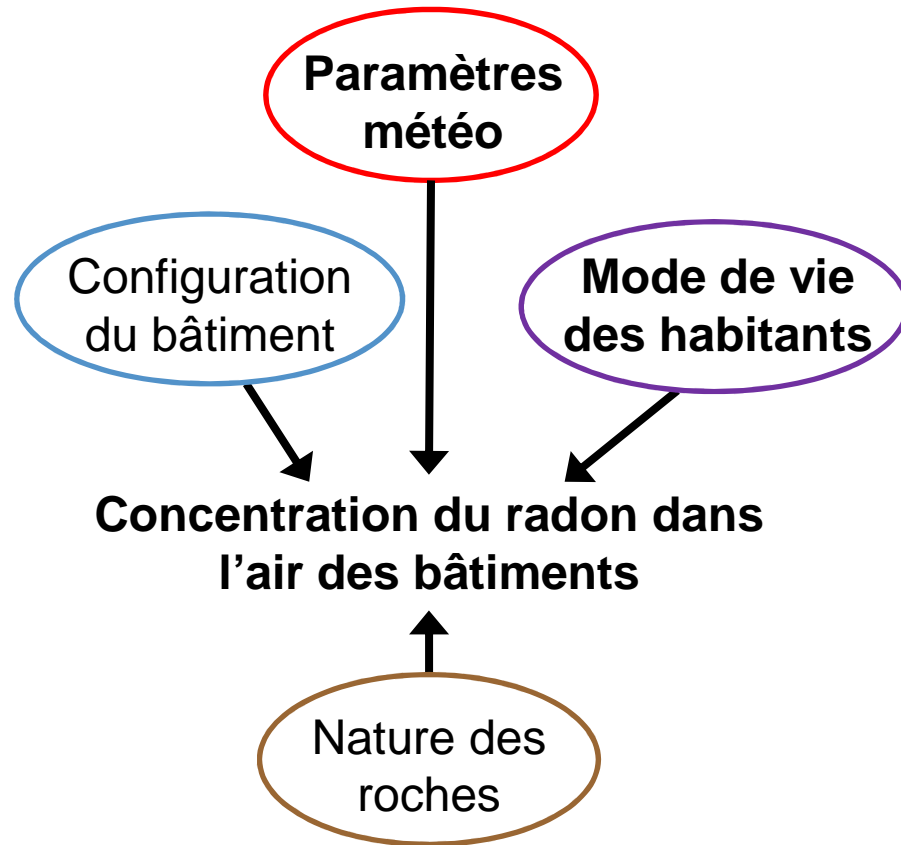
Vire - 11 juin 2019

Cherbourg - 12 juin 2019

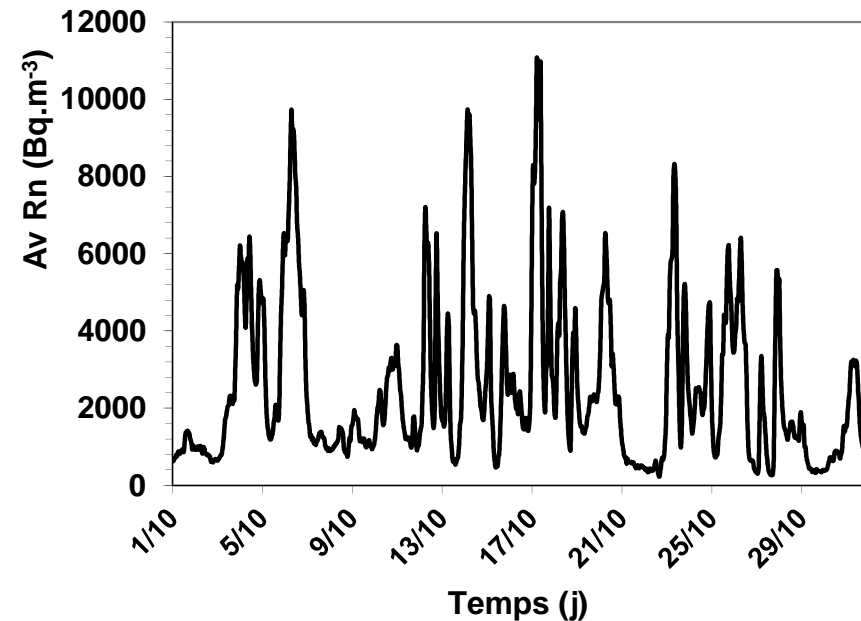


GREAU Claire, IRSN

Le radon dans les bâtiments



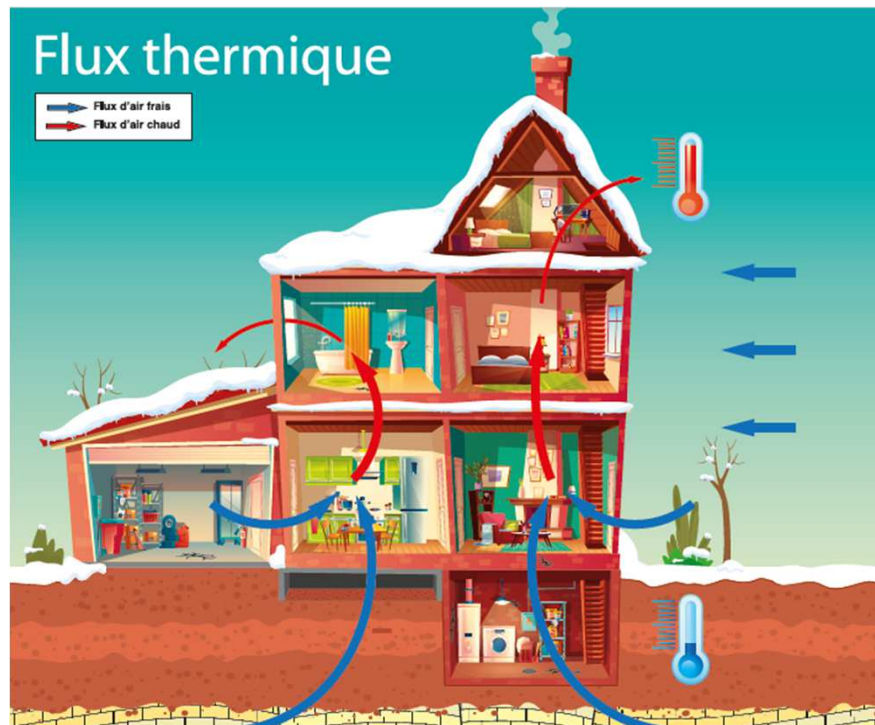
Exemple d'une mesure des activités volumiques de radon à l'intérieur d'un bâtiment :



Très fortes variabilités temporelles des concentrations en radon dans un bâtiment

■ Le radon dans les bâtiments

▪ 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 l'interface au sol n'est pas étanche, risques d'infiltrations d'air provenant du sol

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

■ Le radon dans les bâtiments

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

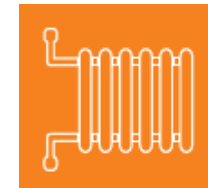
- La localisation géographique
- La structure architecturale du bâtiment



L'ÉTANCHÉITÉ



LA VENTILATION



LE SYSTÈME DE
CHAUFFAGE

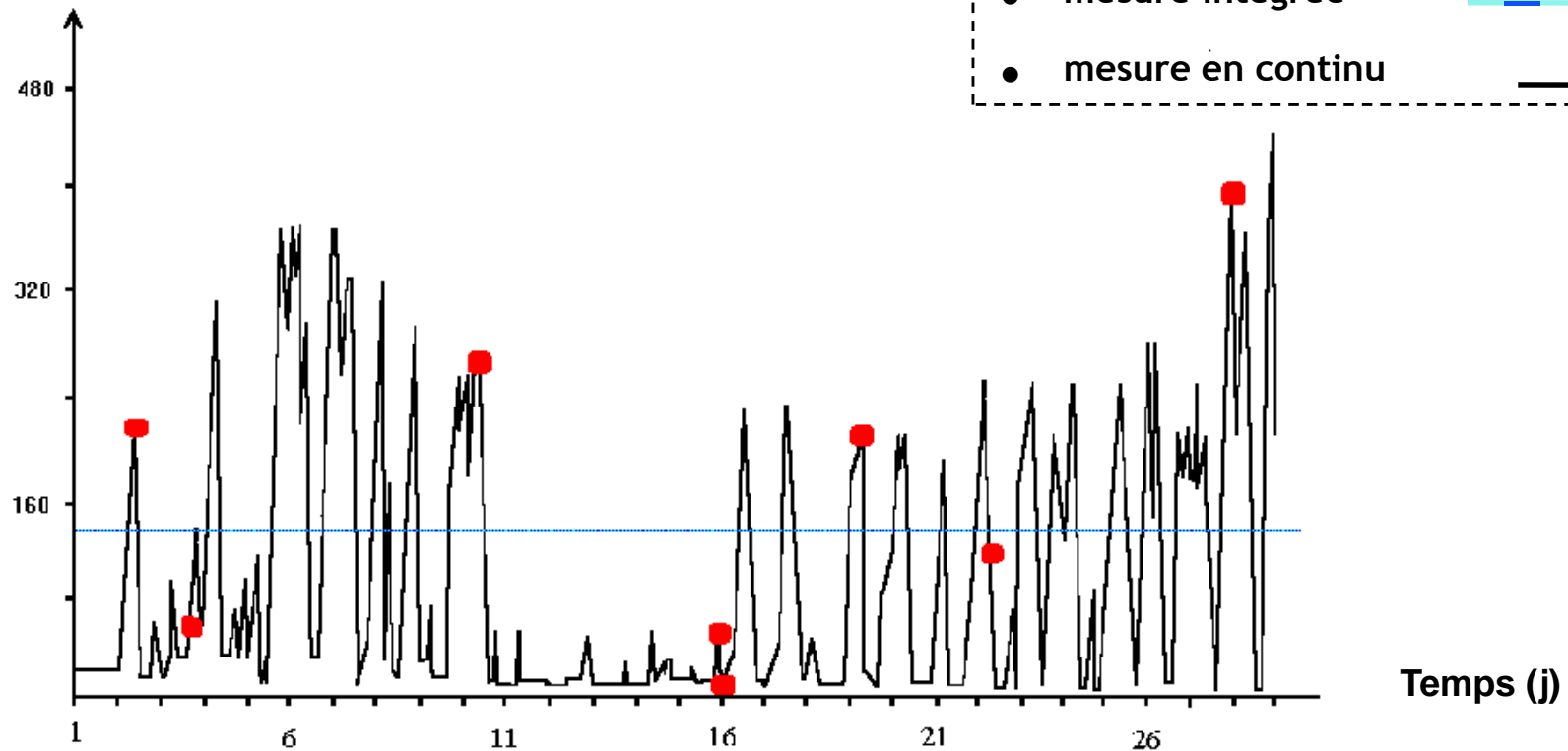
- Du mode de vie des occupants



Chaque bâtiment est un cas particulier

Mesurage du radon : Les 3 types de mesure

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



Mesure intégrée : prélèvement effectué sur une longue période. La mesure en différé fournit dans ce cas une valeur globalement représentative de la concentration pendant la période considérée

■ Mesurage du radon : Appareils de mesure intégrée

- Utilisation de dispositifs passifs : Détecteurs Solides de Traces Nucléaires (DSTN)

- de type "Ouvert"

Influence du facteur d'équilibre - de l'humidité



- de type "Fermé"

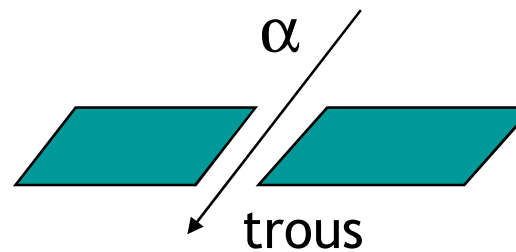
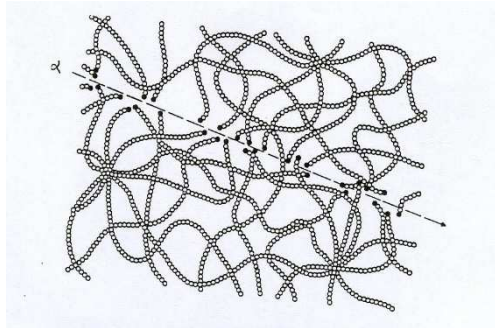
Sans influence du facteur d'équilibre - de l'humidité



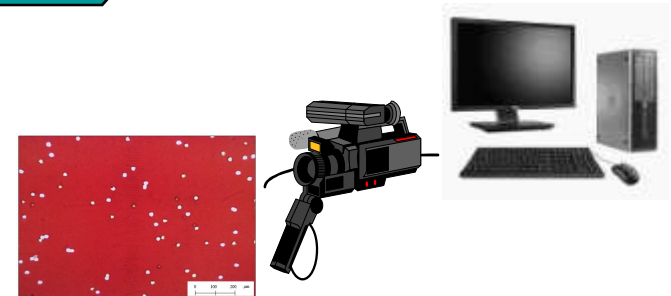
Mesurage du radon : Appareils de mesure intégrée

Détecteur Solide de Traces Nucléaires film très fin en matériau polymère

- Les particules alpha "impriment" le DSTN lors de leur passage et créent des traces latentes



- La révélation de ces traces latentes s'effectue par développement chimique
- Le comptage des "trous" ainsi révélés se fait au moyen d'une chaîne de comptage
- Le nombre de trous comptés est proportionnel à l'activité volumique du gaz



Chaîne de comptage

■ Mesurage du radon : Appareils de mesure intégrée

- Prélèvement passif effectué sur une longue période (de quelques jours à une année)
- Résultat de la mesure : une valeur globalement représentative de la concentration pendant la période considérée
- Évaluation de l'exposition radiologique de l'homme

Mesure intégrée : seule mesure valable dans le cadre du dépistage d'un bâtiment

Norme NF ISO 11665-4 : Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne du radon avec un prélèvement passif et une analyse en différé

■ Le dépistage d'un bâtiment

Norme NF ISO 11665-8 : Méthodologies appliquées aux investigations initiales et complémentaires dans les bâtiments

- **Dépistage réalisé par un organisme compétent**
- **Objectif** : savoir si tout ou partie d'un bâtiment est concerné par un dépassement d'une des valeurs de référence afin d'entreprendre, le cas échéant, des travaux de remédiation
- **Durée de la mesure** : les mesures sont réalisées entre septembre de l'année n et avril de l'année n+1 ; la durée de mesure est de 2 mois consécutifs minimum
Cette période peut être adaptée dans le cas d'activité saisonnière
- **Pose des détecteurs – Principes de base**
 - En priorité, mesure du niveau le plus bas occupé du bâtiment
 - Afin de limiter le nombre de détecteurs, définition de **volumes composés de pièces contiguës** avec des caractéristiques de température, ventilation, nature du sol et interface sol-bâtiment identiques ou similaires. **1 détecteur minimum par 200m²** de surface au sol dans ces volumes ;
 - **Deux détecteurs au minimum** par bâtiment.
 - Entre **1 m et 2 m du sol**, en laissant un espace libre autour du détecteur
 - **Informers les occupants afin d'éviter tout dommage ou déplacement du détecteur pendant la durée de la mesure.**

■ Les investigations complémentaires

- Peuvent permettre d'identifier la cause de la présence de radon lorsque les résultats d'un dépistage montrent une problématique radon persistante après la mise en place d'actions simples
- Mesures de radon pour identifier les sources, les voies d'entrée et de transfert du radon dans tout bâtiment...
- Réalisation possible de mesures intégrées, de mesures ponctuelles et de mesures en continu

Il existe un ensemble de normes décrivant les différentes méthodes de mesures (NF ISO 11665-X)

