



DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

Évaluation de l'exposition au Radon des travailleurs sur les installations du CEA Marcoule

30 septembre 2021

Fabrice PETITOT et Joriss AMRA

Service de Protection contre les Rayonnements du CEA Marcoule

1- Le Radon

1.1- Généralités

1.2- Contexte réglementaire

2- Gestion du risque Radon

3- Stratégie de mesurage du Radon

3.1 - Locaux à potentiel Radon

3.2 - Méthode

3.3 - Dispositif de mesure

3.4 - Campagne de mesurage dans les lieux de travail

4- Résultats obtenus pour les lieux de travail

5- Etude complémentaire de terrain

6- Conclusions

1.1- Généralités 1/6

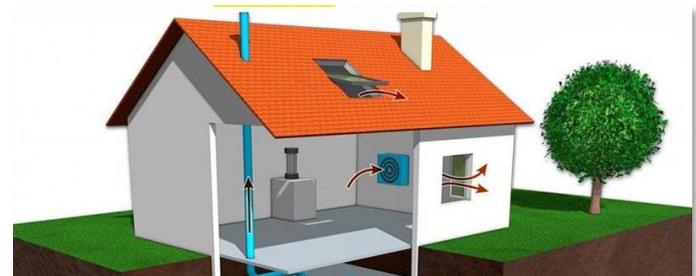
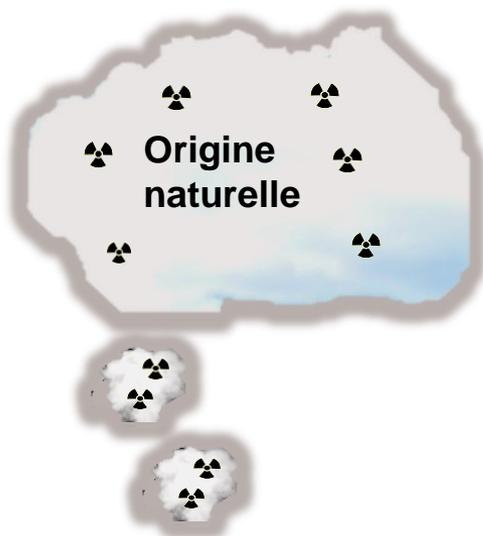
Que faut-il savoir



Cancérogène pulmonaire
(1987)



Peut s'accumuler dans les
espaces clos



1.1- Généralités 2/6

Où trouve-t-on le radon ?



1.1- Généralités 3/6

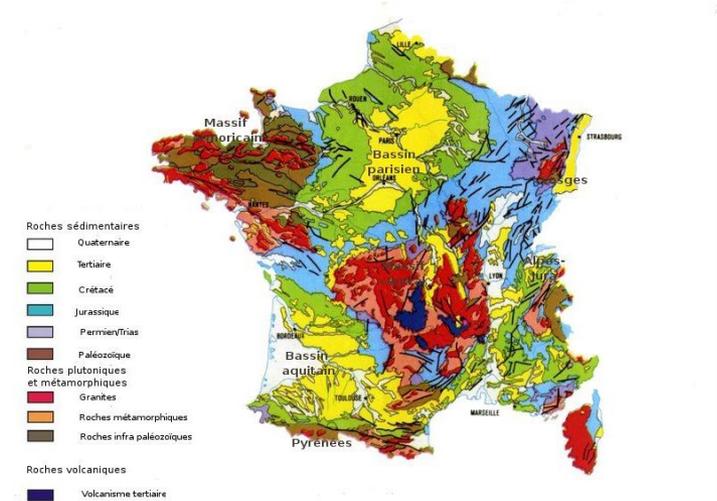
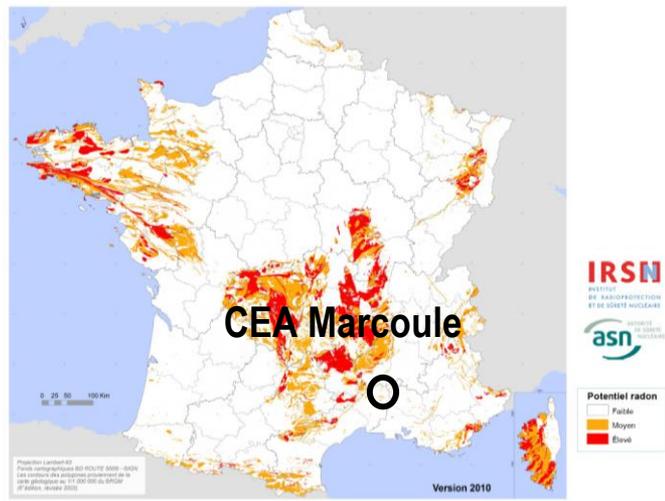


1.1- Généralités 4/6

Naturellement présent dans les sols granitiques riches en uranium



Le Radon en France

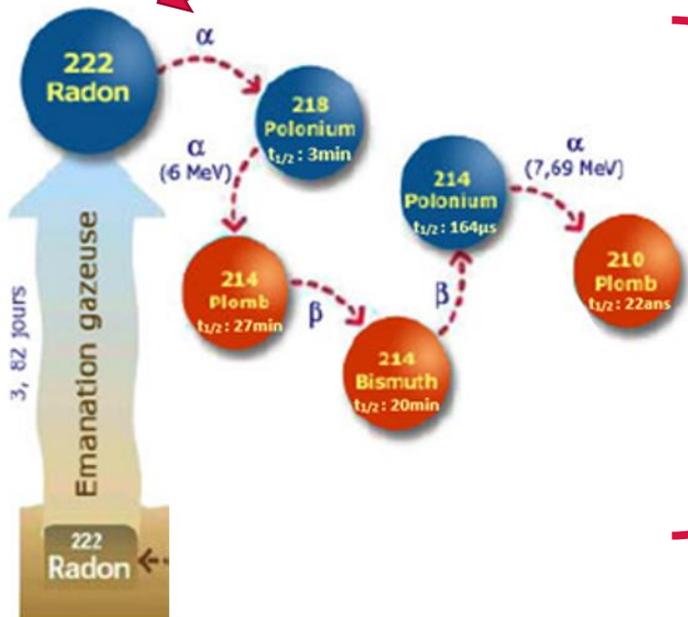


1.1- Généralités 5/6

Risque sanitaire lié au Radon ?

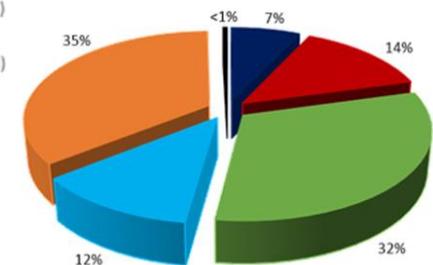


Isotope	Nom	Demi-vie	Famille Radioactive
Rn 222	Radon	3,8 j	Uranium 238
Rn 220	Thoron	55,6 s	Thorium 232



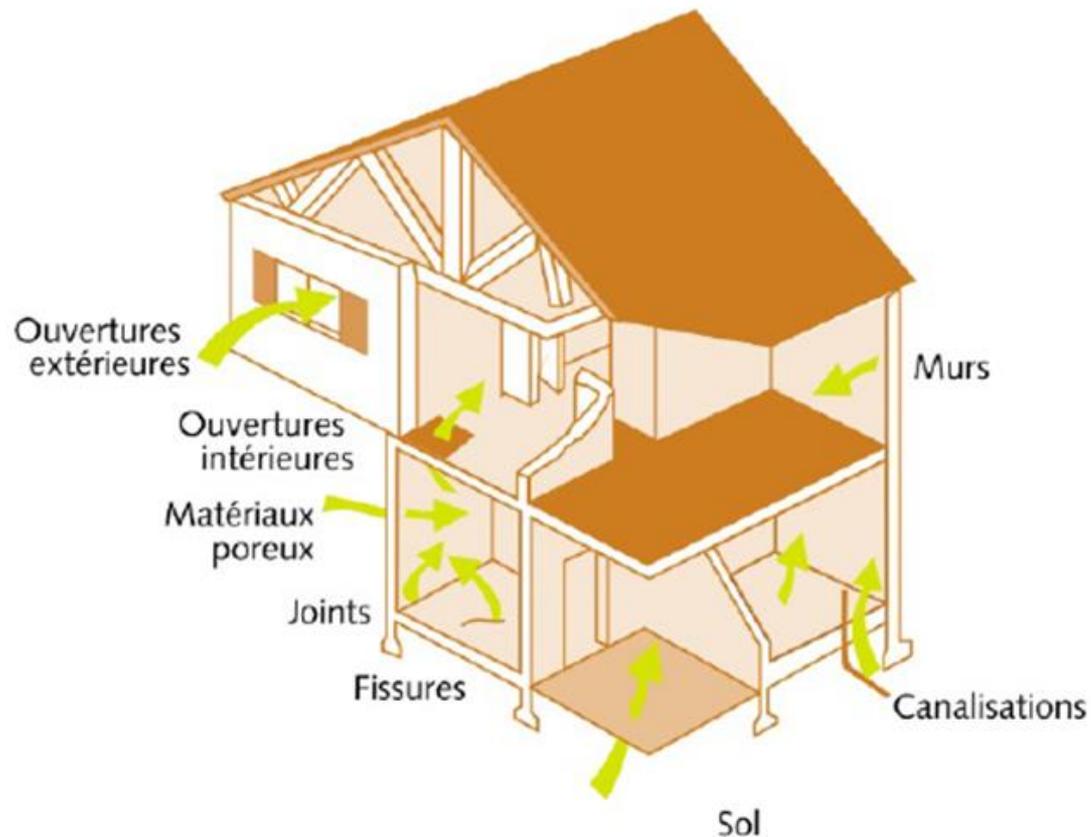
Bilan IRSN 2015 (Total = 4,5 mSv/an)

- Rayonnements cosmiques (0,32 mSv/an)
- Rayonnements telluriques (0,62 mSv/an)
- Radon (1,43 mSv/an)**
- Eaux et aliments (0,55 mSv/an)
- Médical (1,6 mSv/an)
- Autres (0,02 mSv/an)

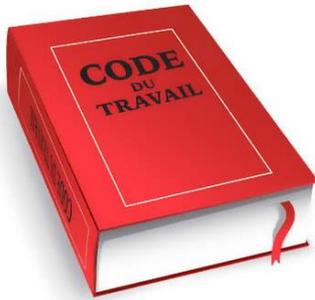


1.1- Généralités 6/6

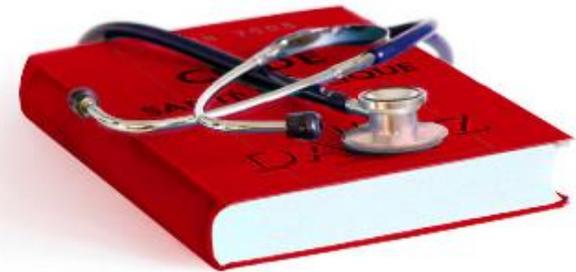
Le radon dans les bâtiments : Quelles sont les voies d'entrée ?

Entrée

1.2- Contexte réglementaire

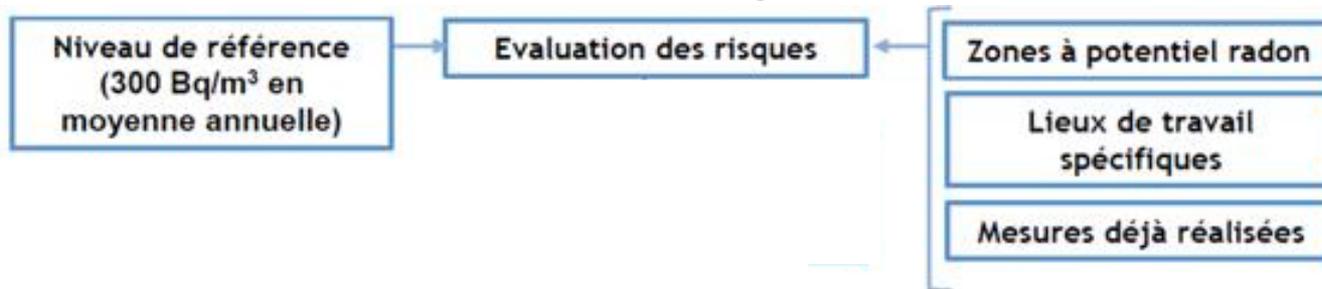
Pourquoi s'en préoccuper ?**Décret n° 2018-437**

Evolution réglementaire code du travail :
Prise en compte du risque d'exposition au radon

Zone Radon**Décret n° 2018-434**

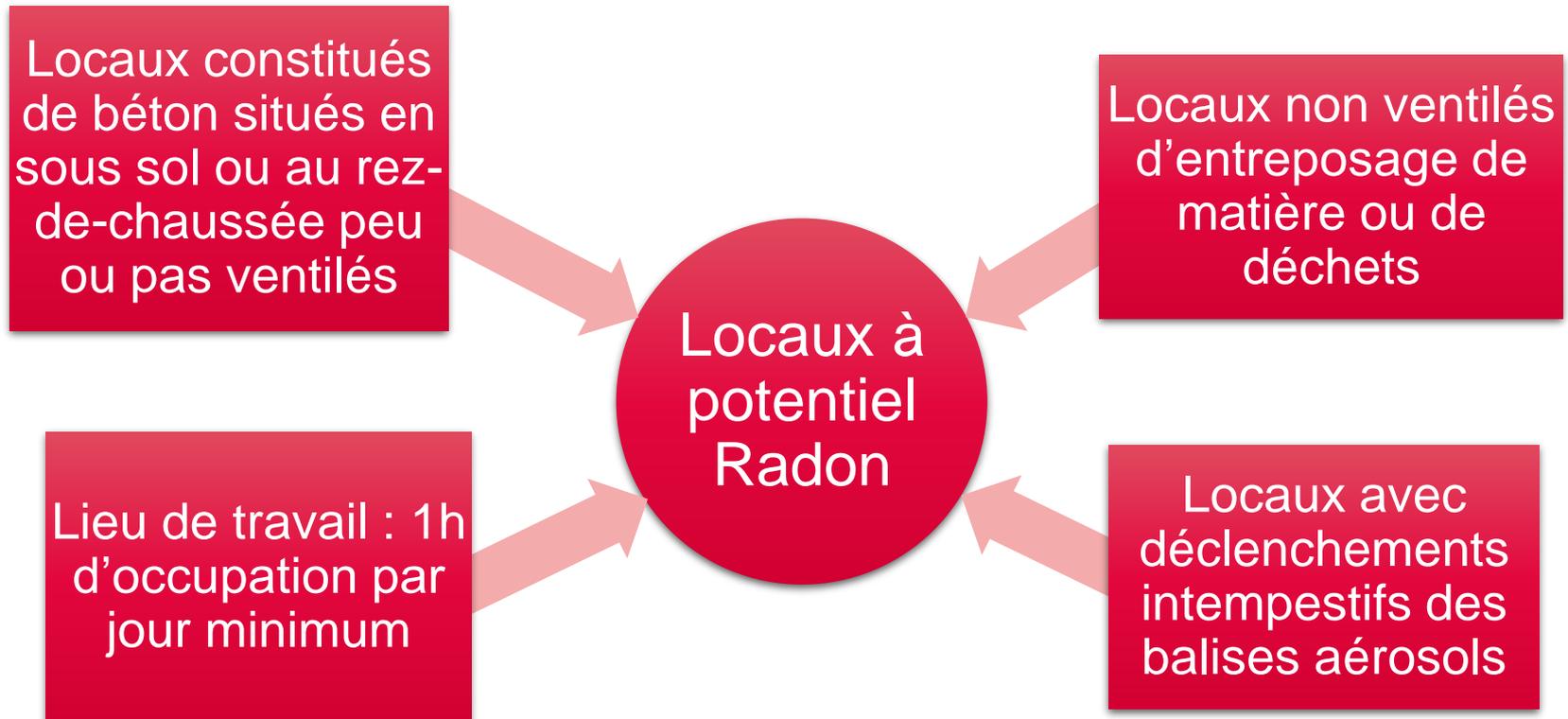
Employeur :
Réalisation de mesure intégrée
Niveau de référence fixé à 300 Bq.m⁻³

Comment gérer ce risque?



3.1- Locaux à potentiel Radon

Quels critères?



3.2- Méthode

Comment évaluer le risque d'exposition ?

**Gestion du risque dans
les lieux de travail**

**Mesure du gaz Rn 222
(Bq.m⁻³)**

Méthode normalisée

**Mesure intégrée sur
2 mois minimum**

**Niveau de référence
300 Bq.m⁻³**

Exemples de mise en place
recommandée

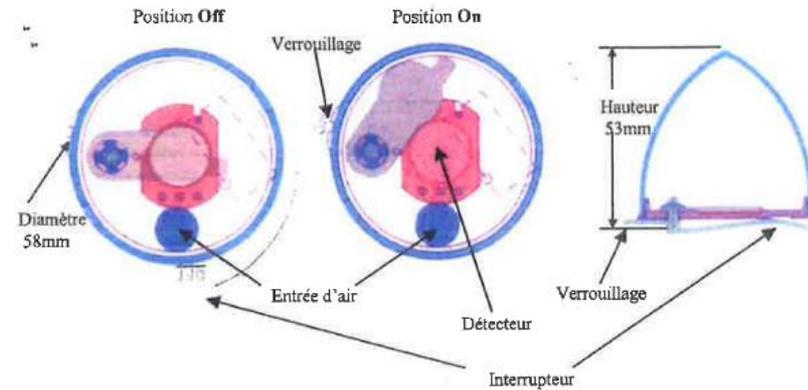
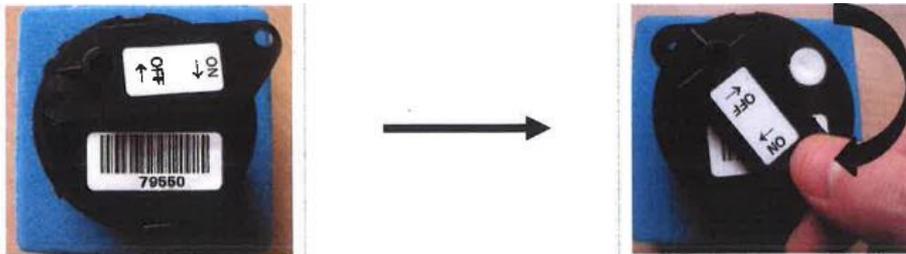


Investigations complémentaires et
complémentaires dans les bâtiments
Dosimètre passif
Mesure représentative de
Radon
l'activité volumique moyenne
annuelle du local

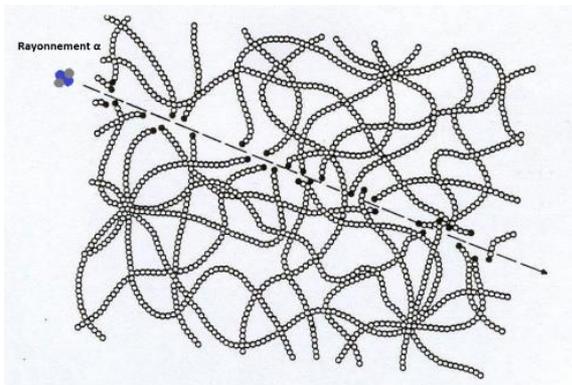


3.3 - Dispositif de mesure

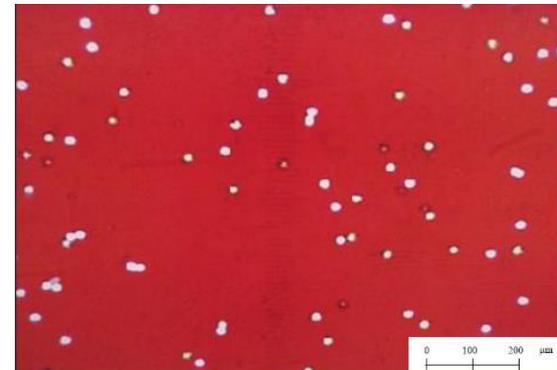
Quel est le principe de détection ?



Traces latentes



Traces révélées



3.4- Campagne de mesure dans les lieux de travail 1/2

1^{ère} Campagne de mesure 2019

14 installations
nucléaires
diagnostiquées



284 Dosimètres Implantés

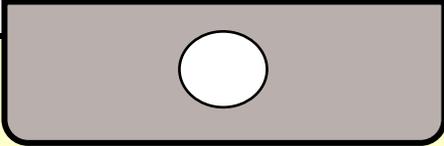
2^{ème} Campagne de mesure 2020

54 Bâtiments
conventionnels
diagnostiqués



310 Dosimètres Implantés

3.4- Campagne de mesure dans les lieux de travail 2/2

Traçabilité des dosimètres implantés

Fiche de prélèvement

1. Identification du lieu
(bâtiment, ouvrage, cavité,...) ✓
2. Numéro du dosimètre ✓
3. Emplacement (Niveau, local,...) ✓
4. Durée de prélèvement
(Date de pose et dépose) ✓
5. Observations (Ventilation, mur en
béton, terre battu, ouverture,...) ✓

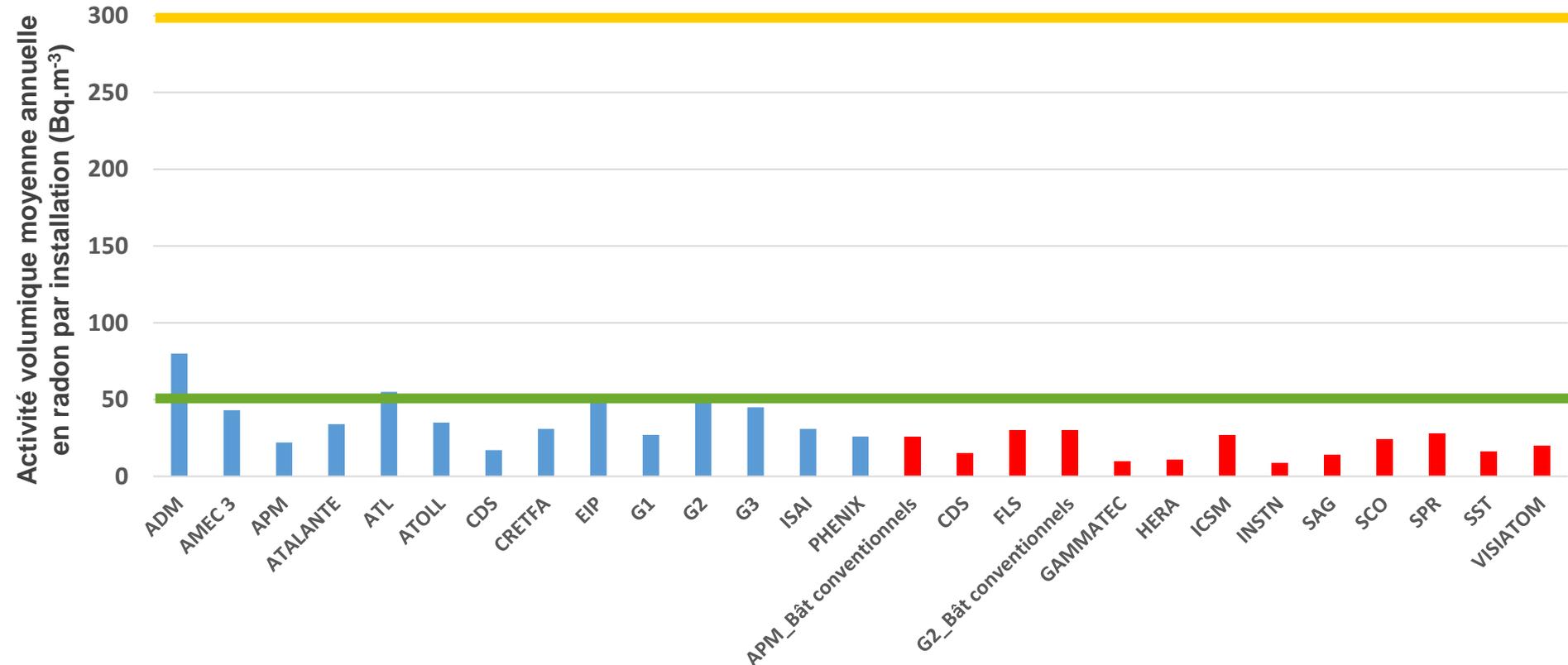
Activité volumique moyenne annuelle en radon par installation (Bq.m⁻³)

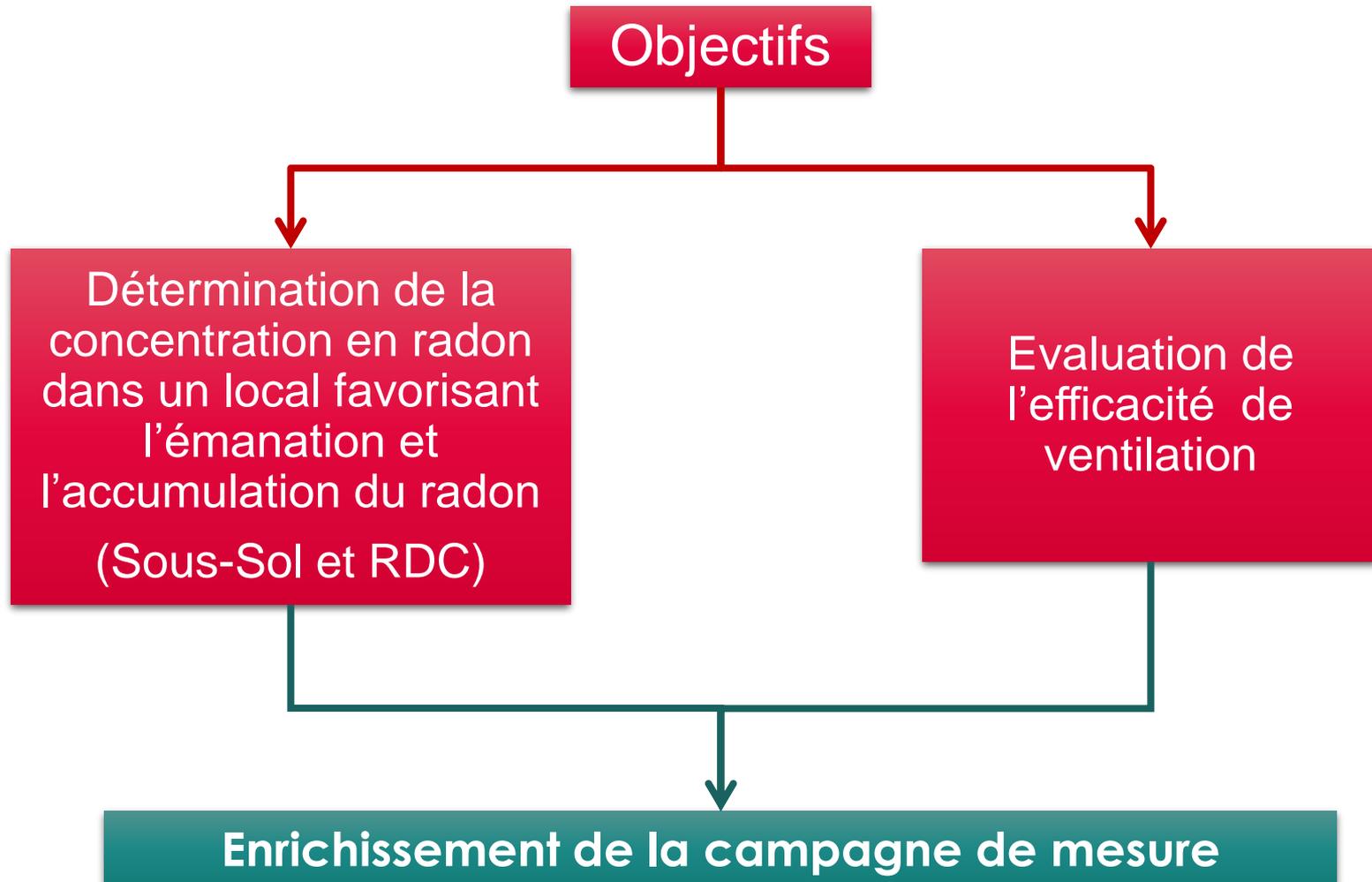
■ Installations nucléaires

■ Installations conventionnelles

— Activité volumique moyenne annuelle en radon dans le Gard = 50 Bq.m⁻³

— Niveau de référence radon = 300 Bq.m⁻³





Locaux ciblés

Vide sanitaire



Local non ventilé RDC



Laboratoire ventilé RDC



Mesures
continues de
l'activité
volumique du
Radon ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)

Radhome HRE (Algade)



Mise en place
durant 5 à 20 jours :
500 mesures
effectuées

Résultats

Vide sanitaire



Emplacement
Radhome HRE



Mesure en continue du Rn

$$A_v \text{ moyenne} = 330 \text{ Bq.m}^{-3}$$



Mesure normalisée
avec dosimètre passif Rn

$$A_v \text{ moyenne} = 400 \text{ Bq.m}^{-3}$$

Local non ventilé RDC



Radhome
HRE



Mesure en continue du Rn

$$A_v \text{ moyenne} = 90 \text{ Bq.m}^{-3}$$



Mesure normalisée
avec dosimètre passif Rn

$$A_v \text{ moyenne} = 60 \text{ Bq.m}^{-3}$$

Laboratoire ventilé RDC



Mesure en continue du Rn

$$A_v \text{ moyenne} = <13 \text{ Bq.m}^{-3}$$



Mesure normalisée
avec dosimètre passif Rn

$$A_v \text{ moyenne} = 10 \text{ à } 20 \text{ Bq.m}^{-3}$$

Campagne de mesurage dans les lieux de travail

- Niveau de référence réglementaire 300 Bq.m^{-3} respecté
- Aucune action de remédiation et aucune étude complémentaire ne sont à prévoir par la suite.
- Les résultats obtenus correspondent au potentiel radon de la région



Etude complémentaire

- Locaux type vide sanitaire possibilité $> 300 \text{ Bq.m}^{-3}$
- Locaux non ventilés en RDC $< 300 \text{ Bq.m}^{-3}$
- Confirme l'efficacité de la ventilation mécanique dans les installations
- Confirme les résultats de la campagne de mesurage par dosimètre passif





Merci de votre attention

