

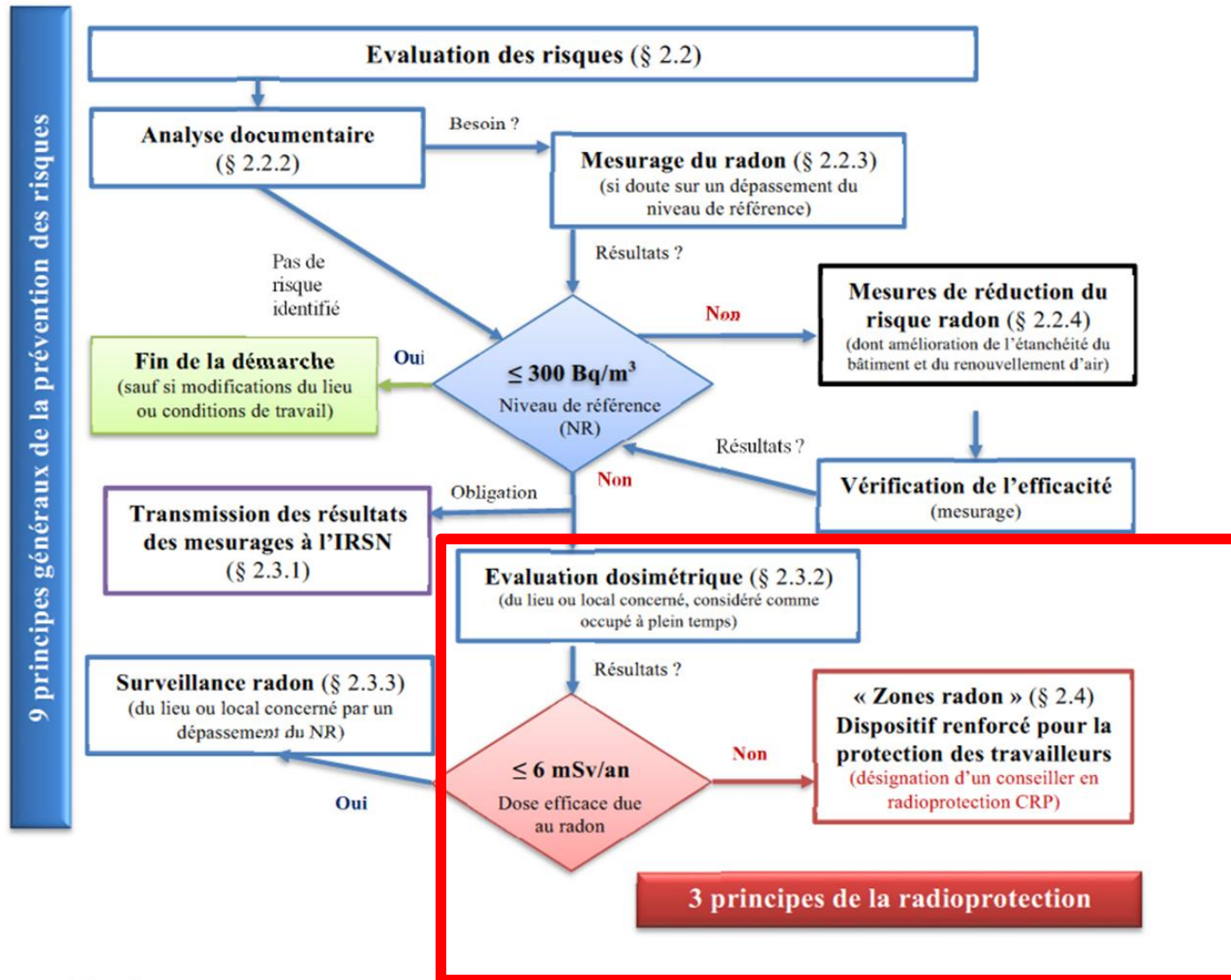
RISQUE RADON ET REGLEMENTATION

**Un défi pour les métrologues et les employeurs !
et les CRP ?**



**25 Mai 2023
Roubaix**

Roselyne AMEON



Légende :

- **bleu** : droit commun, démarche de prévention des risques
- **rouge** : système renforcé pour la protection des travailleurs (système de radioprotection)
- **vert** : sortie du dispositif
- **noir** : mesures de réduction (et travaux)

Radon et Radioprotection en FRANCE

Une bien longue histoire



Radon et Radioprotection : une bien longue histoire

Problématique en contexte minier uranifère

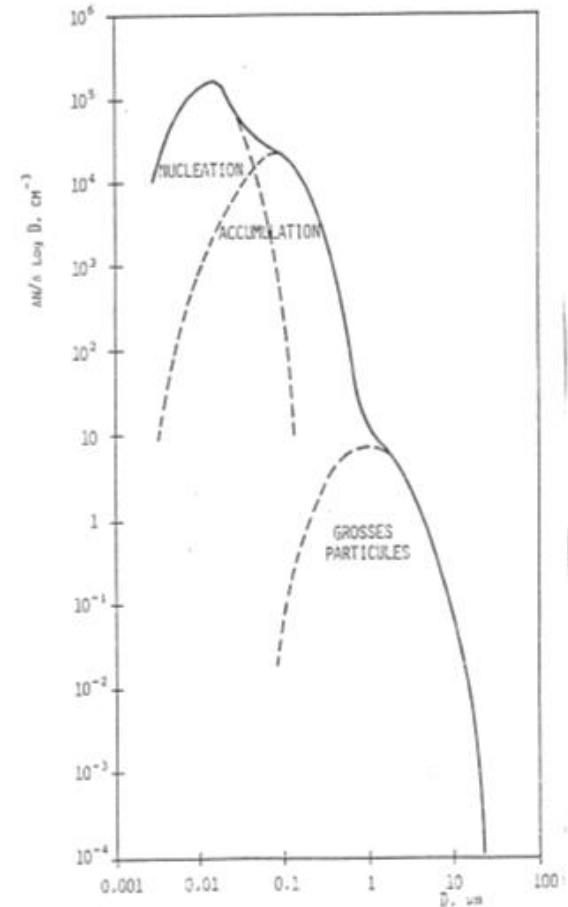
Une affaire de professionnels de la Physique des Aérosols

P. Zeetwoog, J. Pradel, A. Renoux,
N. Fourcade, A.M. Chapuis, ...

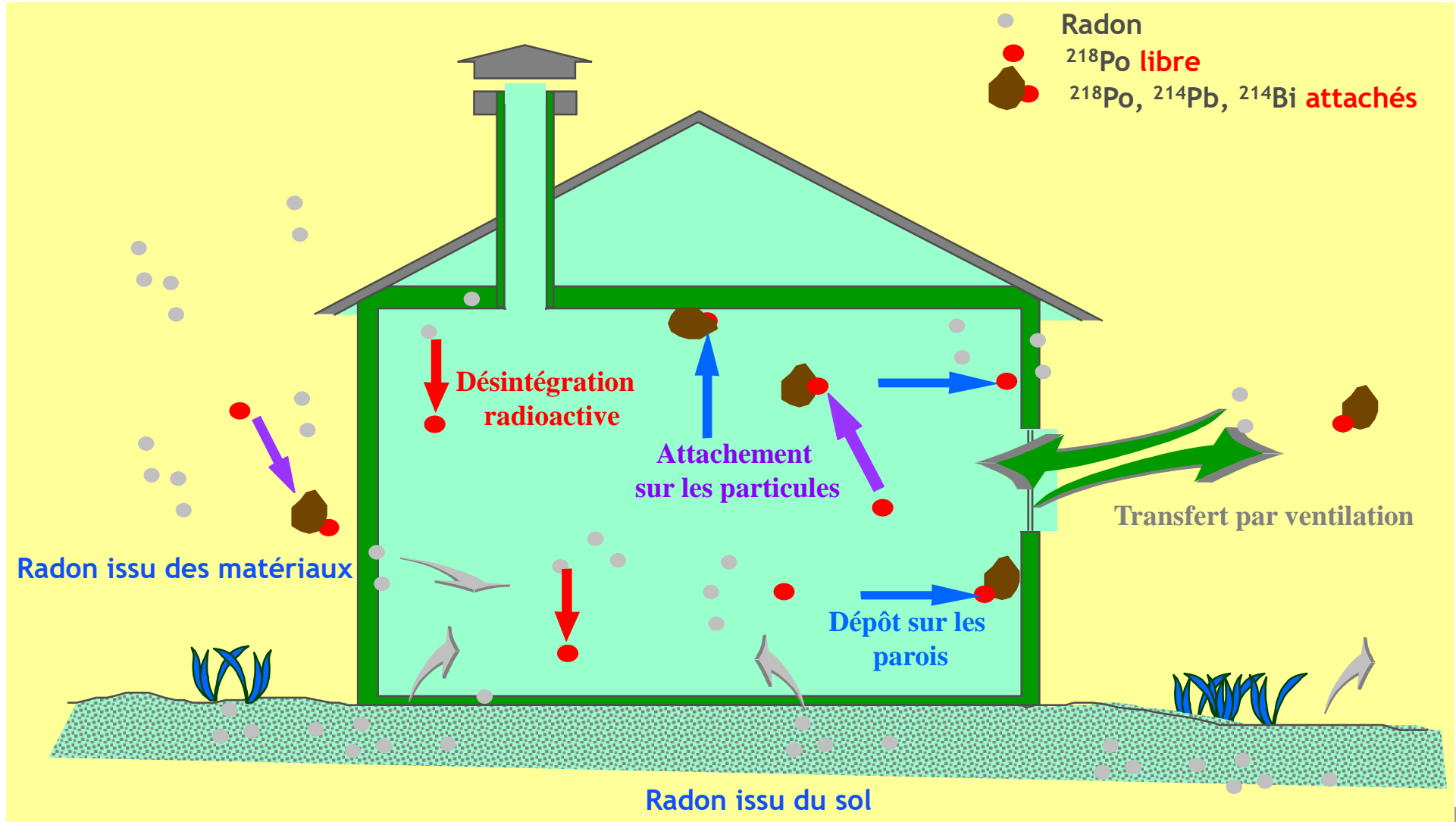
Le problème n'est pas le (gaz) Radon mais les Descendants à Vie Courte (Aérosols)

Et pire que ça : Le problème c'est la taille des Aérosols

Sur quelle fraction granulométrique est portée l'activité radiologique ?



Radon et atmosphère : mélange complexe en évolution permanente



Radon et Radioprotection : une bien longue histoire

Développement métrologique pour caractériser les descendants



Energie Alpha Potentielle volumique

Caractérisation des ambiances

Mesures ponctuelles pour gérer en
« temps réel » expositions des
opérateurs

Mesures intégrées pour calculer
l'exposition mensuelle des
opérateurs

Le Défi : Collecter toutes les fractions granulométriques



Radon et Radioprotection : une bien longue histoire

Développement métrologique pour caractériser les descendants



Energie Alpha Potentielle volumique

Caractérisation des expositions individuelles

Surveillance dosimétrique individuelle



10 ans de R&D
pour répondre aux
contraintes !



Le Défi : Collecter toutes les fractions granulométriques avec un travailleur en mouvement !

Fin des années 1990

**Gestion du Risque Radon vis-à-vis du
Public**

Radon et Exposition du Public (Fin 1990 – début 2000)

Problématique en contexte « bâtiment »

Il faut une métrologie « facile »

Mesure du gaz Radon

Mesure intégrée avec des dosimètres passifs



Mais une métrologie « maitrisée »

Méthodes normalisées (Normes AFNOR série des NF M60-76X puis des NF ISO 11665)

Acteurs compétents (Agréments ASN sur la base de formation de 4 jours)

Gestion par rapport à des niveaux d'action Radon

Activité volumique moyenne annuelle du Radon (400 et 1 000 Bq.m⁻³)

2008

Gestion du Risque Radon dans les lieux
de travail

Radon et Lieux de travail (2008)

Problématique en contexte sous-terrain

Il faut une métrologie « facile »

Mesure du gaz Radon

Mesure intégrée avec des dosimètres passifs



Mais une métrologie « maitrisée »

Méthodes normalisées (Normes AFNOR série des NF M60-76X puis des NF ISO 11665)

Acteurs compétents (Agréments ASN sur la base de formation de 4 jours)

Gestion par rapport à des niveaux d'action Radon

Activité volumique moyenne annuelle du Radon (400 et 1 000 Bq.m⁻³)

Personne ne parlait de DOSE !

2018

Gestion du Risque Radon dans les lieux de travail

Une nouvelle ère commence

Radon et Lieux de travail (2018)

Problématique en contextes multiples
(bâtiment Ss-Sol et RdC et lieux spécifiques souterrains)

Il faut une métrologie « facile »

Mesure du gaz Radon

Mesure intégrée avec des dosimètres passifs



Mais une métrologie « maitrisée »

Méthodes normalisées (Normes NF ISO 11665) -> plus obligatoires

Acteurs compétents (Agréments ASN)

-> plus obligatoires -> auto-mesurage

Laboratoires accrédités COFRAC

Gestion par rapport à un niveau de référence Radon

Activité volumique moyenne annuelle du Radon (300 Bq.m⁻³)

Gestion par rapport à un niveau de dose

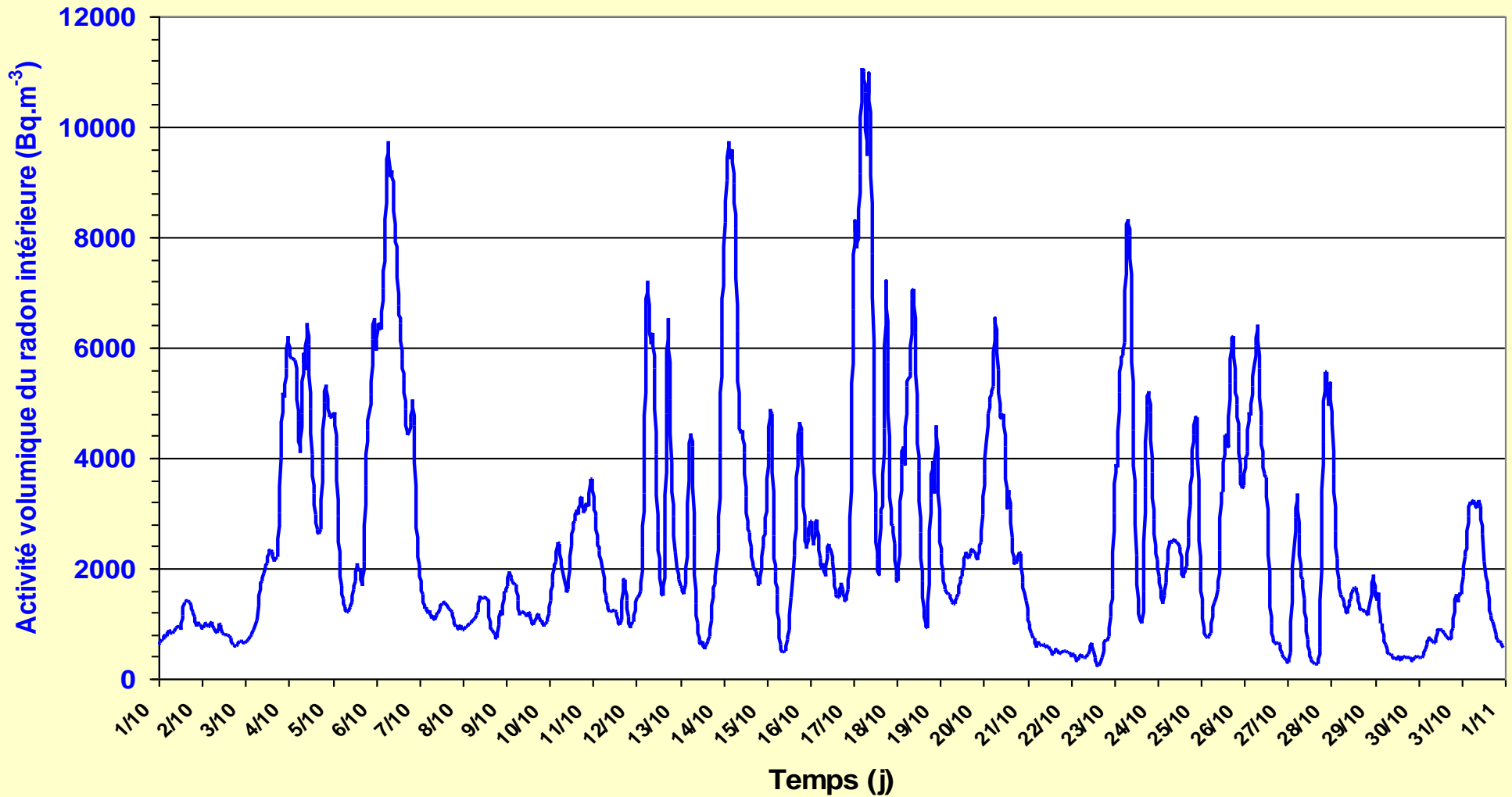
Dose efficace (6 mSv)

Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

1°) L'activité volumique du Radon est un paramètre variable dans le temps et l'espace

Mesure réelle de l'Activité volumique du Radon dans un lieu de travail

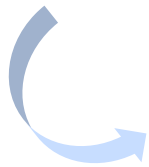


Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

1°) L'activité volumique du Radon est un paramètre variable dans le temps et l'espace

Laboratoires accrédités COFRAC mais ils ne sont pas en charge du prélèvement
Dosimètres posés à des périodes différentes dans un même lieu de travail
Dosimètres déplacés pendant le prélèvement
Différents types de Dosimètres utilisés en même temps dans un même lieu de travail
Durées de prélèvement diverses et variées



Les résultats « même accrédités » sont-ils comparables au Niveau de Référence ?

Radon et Lieux de travail (2018)

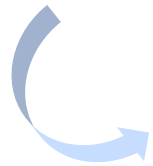
A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

2°) Les résultats de mesure du Radon obtenus sur des périodes différentes ne sont pas comparables entre eux

Analyse de risques effectuée avec des mesures intégrées sur plusieurs mois en conditions réelles d'utilisation des locaux

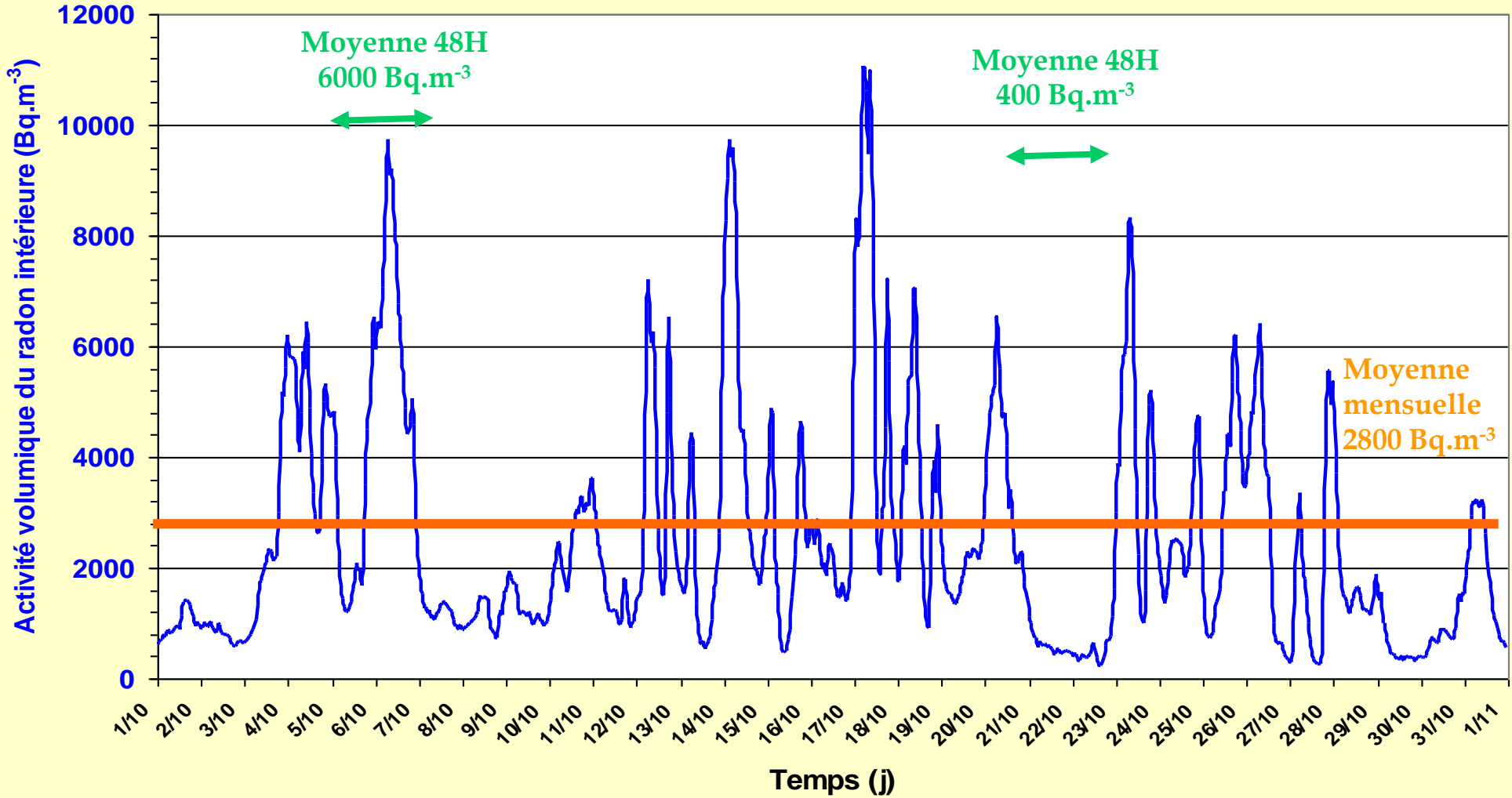
Zonage radon : utilisation de mesures en continu sur 2 jours en confinant les locaux

Vérification initiale du zonage radon sur une période différente



Quelle interprétation si rien ne concorde ?

Mesure réelle de l'Activité volumique du Radon dans un lieu de travail



Zone Radon confirmée ?

Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

3°) La dose est liée à l'exposition aux descendants à vie courte

Option 1 : Calcul de la dose à partir de résultats de mesure de l'Av(²²²Rn) (Bq.m⁻³). Prise en compte d'une hypothèse de Facteur d'Equilibre. Application des coefficients de dose de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 (1,4 Sv par J.h.m⁻³).

Tableau 2.3.2 : facteurs d'équilibre dans des lieux de travail	Facteur d'équilibre moyen
Secteur tertiaires avec système de ventilation (bureaux...)	F = 0,4
Cavités souterraines avec ventilation mécanique (mines...)	F = 0,2
Cavités souterraines avec aération naturelle (grottes...)	F = 0,4
Ateliers, locaux techniques avec empoussièremment important	F = 0,8

Détail qui a son importance : il faut vérifier que le Facteur d'Equilibre est constant

**Une hypothèse avec un impact d'un facteur 4 ?
Comment vérifier la constance d'un Facteur d'Equilibre ?**

Option 2 : Calcul de la dose à partir de résultats de mesure de l'EAPv (J.m⁻³). Application des coefficients de dose de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 (1,4 Sv par J.h.m⁻³). Sans hypothèse

Sans hypothèse, plus confortable pour le CRP ?

Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

3°) La dose est liée à l'exposition aux descendants à vie courte

Option 1 : Calcul de la dose à partir de résultats de mesure de l'Av(²²²Rn) (Bq.m⁻³). Prise en compte d'une hypothèse de Facteur d'Equilibre constant. Application des coefficients de dose de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 (1,4 Sv par J.h.m⁻³).

Intégration de l'activité volumique sur l'ensemble de la période de mesure (y compris les périodes où le travailleur n'est pas présent)

Option 2 : Calcul de la dose à partir de résultats de mesure de l'EAPv (J.m⁻³). Application des coefficients de dose de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 (1,4 Sv par J.h.m⁻³). Sans hypothèse

Suivi dosimétrique au poste de travail – exposition réelle du salarié

Option 1 / Option 2 : résultats cohérents ?

Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

4°) Un appareil de mesure électronique affichera toujours un résultat

Moniteur en continu du Radon \neq Dosimètre opérationnel Radon



\neq



Temps de mise à l'équilibre de la chambre de mesure avec son environnement

Dimension de la chambre de mesure

Taille du détecteur

Temps d'intégration

Influence la sensibilité



Ne pas prendre pour argent comptant un résultat qui s'affiche

Radon et Lieux de travail (2018)

A trop faire « facile », n'oublie-t-on pas les fondamentaux ?

5°) Le risque Radon est un risque long terme

Gestion des fortes valeurs en instantané !

Utilisation du Dosimètre opérationnel Radon ?



Oui si l'information est gérée correctement au risque de générer de l'anxiété chez le salarié

Un peu d'optimisme tout de même !

La gestion du risque Radon depuis plus de 50 ans

Thématique gérée par des
professionnels de la
radioprotection en milieu
minier



Thématique « simple »
gérée en auto mesurage
avec des dispositifs
« faciles » d'emploi

Il est toujours possible de bien faire car tout est disponible (et en particulier France)

- Des appareils spécifiques au contexte
- Des compétences techniques historiques
- Des laboratoires accrédités
- Des méthodes normalisées
- De la documentation à foison

Gardez votre esprit critique !

Ils ont survécu au Radon, pourquoi pas vous ?



Merci de votre attention