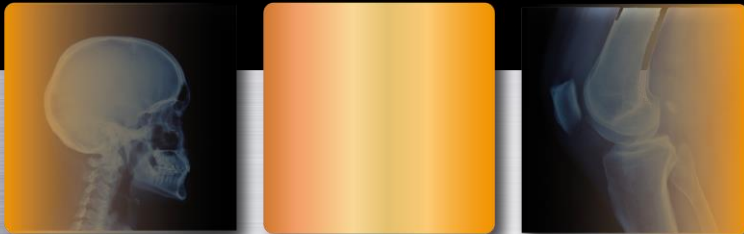




**PHYSIQUE MÉDICALE
RADIOPROTECTION PERSONNEL
FORMATION**

Étude de la dosimétrie radon pour les Établissements Recevant du Public (ERP) et les lieux de travail dans un contexte de mutation réglementaire

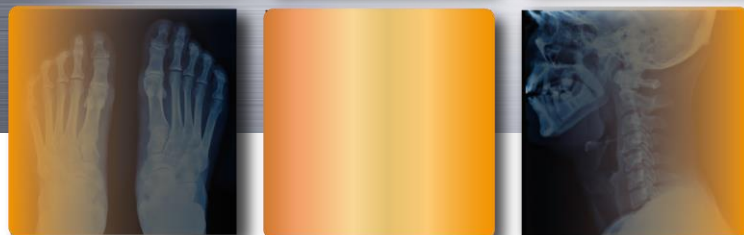


Frédéric PHAM

Stagiaire Master 2 Physique Médicale et du Vivant
Université Paris Descartes (Paris 5)



35ème journée LARD



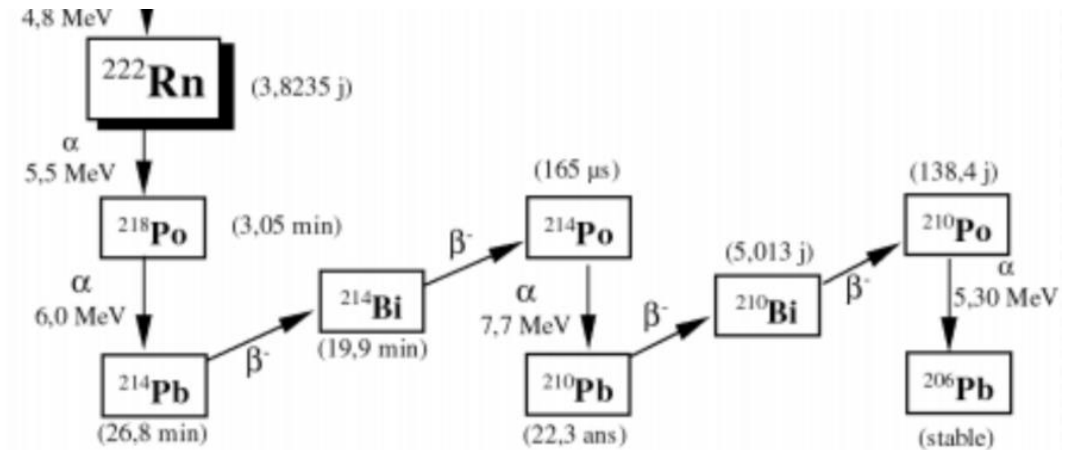
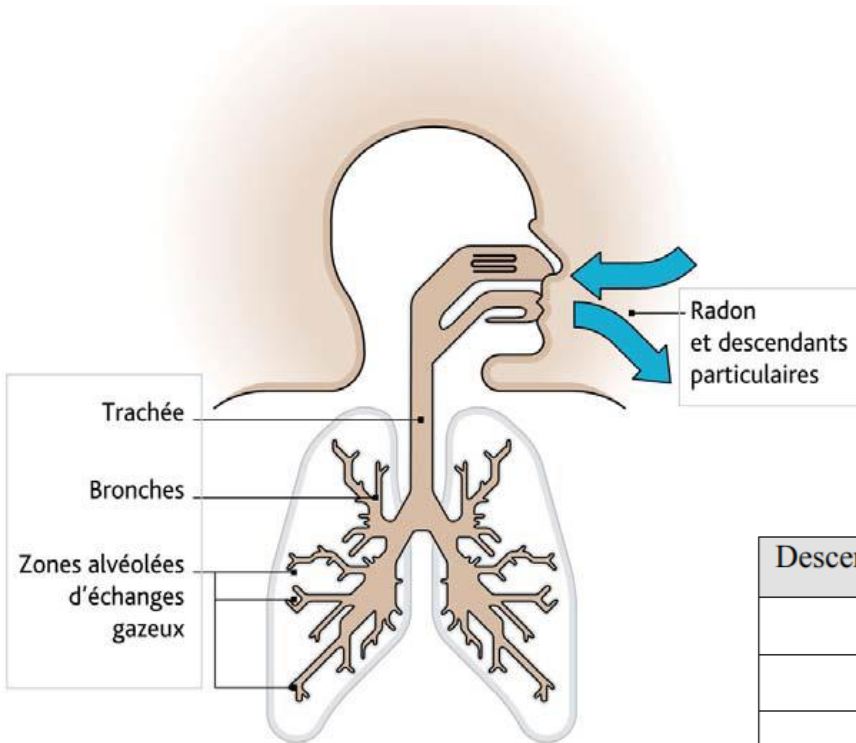
01/04/2019

- 1) De la formation du radon à l'irradiation des tissus pulmonaires
- 2) Le radon dans les ERP et les lieux de travail
- 3) Dépistage radon
- 4) Estimation dosimétrique des travailleurs
- 5) Conclusion

De la formation du radon à l'irradiation des tissus pulmonaires

Mécanisme entrée/sortie du radon dans l'organisme

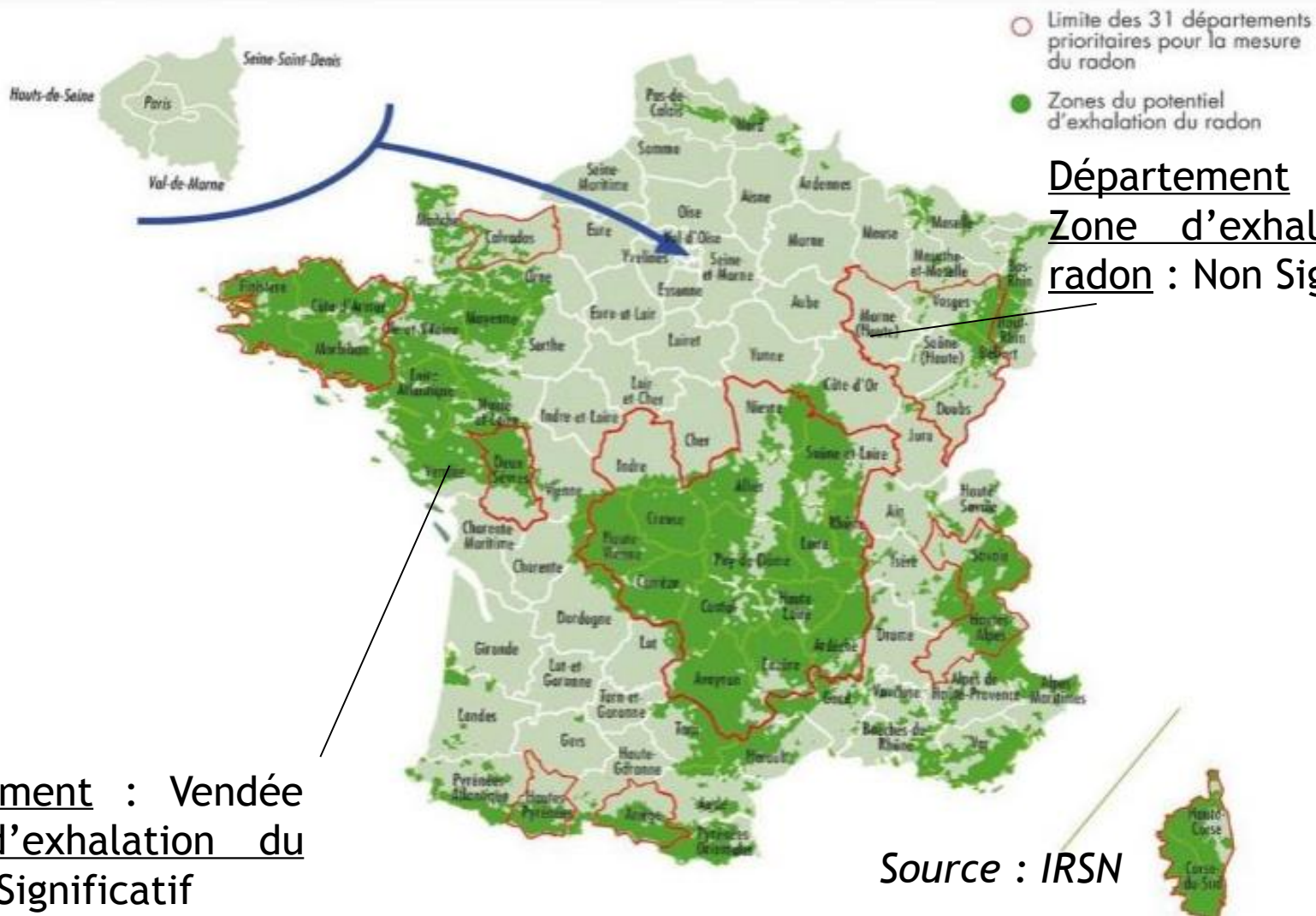
Source : IRSN



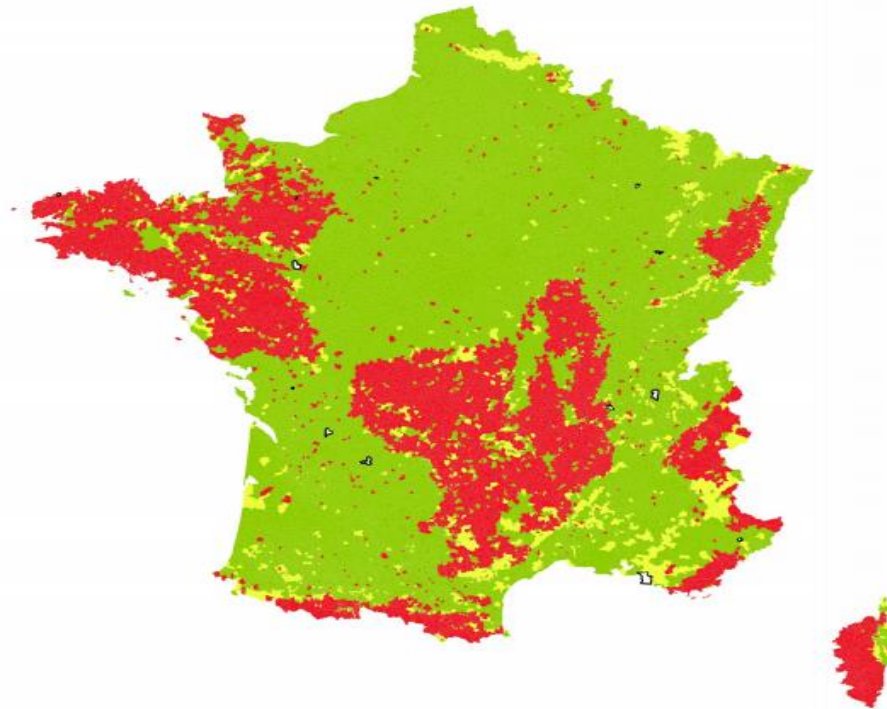
Descendants du ^{222}Rn	Période (min)	E_α (MeV)	EAP ($\text{MeV}\cdot\text{Bq}^{-1}$)
^{218}Po	3,05	13,69	3620
^{214}Pb	26,8	7,69	17800
^{214}Bi	19,9	7,69	13100
^{214}Po	$2,57\cdot 10^{-6}$	7,69	$2\cdot 10^{-3}$
Total à l'équilibre par Bq de radon			34520

Le radon dans les ERP et les lieux de travail

Cartographie radon du territoire national par département



Cartographie du potentiel radon par commune



Légende

radon_ville

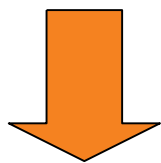
Zone radon

- Concentration de radon faible (Zone 1)
- Concentration de radon faible avec facteur géologique induisant le transfert du radon (Zone 2)
- Concentration de radon élevé (Zone 3)
-

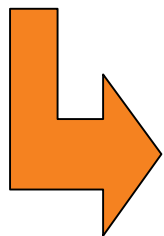
Réglementation radon suite à la nouvelle réglementation de Juin 2018

Code
de la santé publique

Gestion du radon dans les ERP



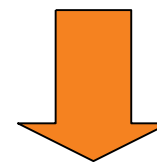
Contrôle de l'activité volumique
du radon : Valeur de référence
fixée à 300 Bq/m³



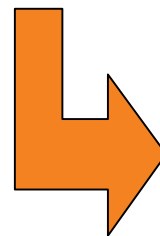
Dépistage
radon

Code
du travail

Gestion des risques des travailleurs



Réflexion sur l'incorporation
d'une zone radon



Estimation
dosimétrique des
travailleurs

Le dépistage radon

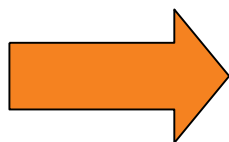
Dépistage du radon dans les ERP

Zone 3

Dépistage radon obligatoire

Zone 1 et 2

Vérification obligatoire de l'activité du radon ($< 300 \text{ Bq/m}^3$) dans le cas des ERP ayant fait auparavant un dépistage radon



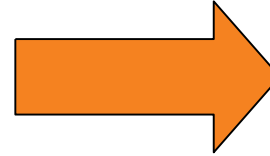
Dépistage et vérification effectué par les organismes agréés

Validité des prestations : périodicité décennale

Dépistage radon dans les ERP

(1)

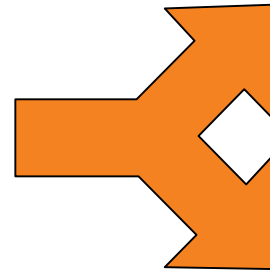
Mesure activité volumique
du radon



Comparaison à
la valeur seuil
(300 Bq/m³)

(2)

Préconisations
de remédiations



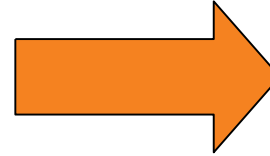
Remédiations
simples
(> 300 Bq/m³)

Investigation
complémentaire
(>> 300 Bq/m³)

Dépistage radon dans les ERP

(1)

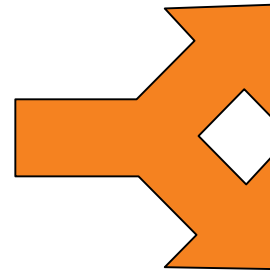
Mesure activité volumique
du radon



Comparaison à
la valeur seuil
(300 Bq/m³)

(2)

Préconisations
de remédiations



Remédiations
simples
(> 300 Bq/m³)

Investigation
complémentaire
(>> 300 Bq/m³)

Estimation dosimétrique des travailleurs

Estimation dosimétrique des travailleurs

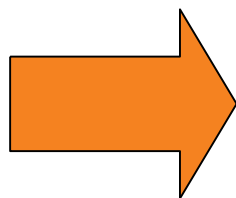
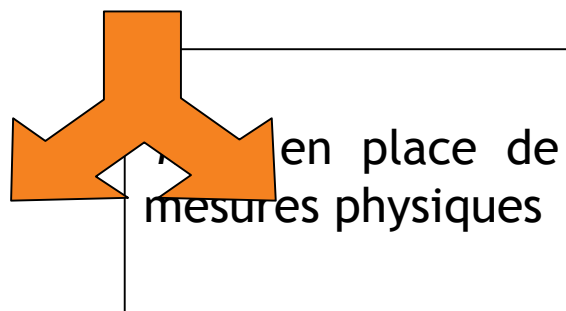
Fondement
documentaire

Zone 1 : Concentration du radon faible

Zone 2 : Concentration de radon faible avec des facteurs géologiques pouvant induire le transfert du radon dans les locaux

Zone 3 : Concentration de radon élevé

Mesure déjà effectuée ?
Zone à risque faible ?



Évaluation dosimétrique du radon = Comparaison avec la valeur de référence fixée (6 mSv/an)

Conclusion : Mise en place d'une zone radon ?

Détermination de la dose efficace des travailleurs

$$F = \frac{EAP_v}{5.54 * 10^{-9} * A_v}$$

$$E = EAP_v * F_c * t_{\text{présence (h)}}$$

EAP_v : Energie alpha potentielle volumique (J/m^3)

A_v : Activité volumique du radon (Bq/m^3)

E : Dose efficace annuelle (mSv/an)

F_c : Facteur de conversion de dose correspondant à 1,4 $mSv/J.h.m^{-3}$ (3,0 $mSv/J.h.m^{-3}$ dans le cas de la CIPR 137)

F : Facteur d'équilibre correspondant à 0,4

Comparaison de la dose efficace en fonction du coefficient (ASN/CIPR 137)

$$E = EAP_v * F_c * t_{\text{présence(h)}}$$

CIPR
137

Données :

$F = 0,4$
 $A_v = 300 \text{ Bq/m}^3$
 $F_c = 3,0 \text{ mSv/J.h.m}^{-3}$
 $t = 2000 \text{ h}$

$E = 4,0 \text{ mSv/an}$

ASN

Données :

$F = 0,4$
 $A_v = 300 \text{ Bq/m}^3$
 $F_c = 1,4 \text{ mSv/J.h.m}^{-3}$
 $t = 2000 \text{ h}$

$E = 1,8 \text{ mSv/an}$

- (1) Cartographie du bâtiment**
- (2) Estimation du nombre de dosimètre à utiliser**
- (3) Pose/dépose des dosimètres (temps de mesure = 2 mois)**
- (4) Analyse des données par laboratoire (2 à 3 semaines)**
- (5) Mise en place d'un rapport d'intervention (évaluation de la dosimétrie des travailleurs)**

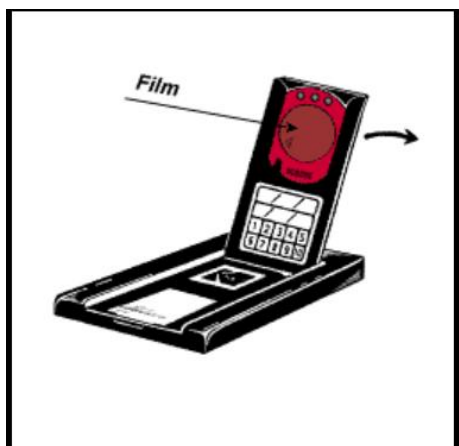
Constitution des zones homogènes

Découpage de la superficie totale en plusieurs « zones »

**Zone homogène : zone ayant même caractéristiques
(ventilation, température, pression, interface sol/bâtiment)**

**Nombre de dosimètres à utiliser : un dosimètre par zone
homogène et par tranche de 200 m²**

Deux types de détecteurs :



Source : Dosirad

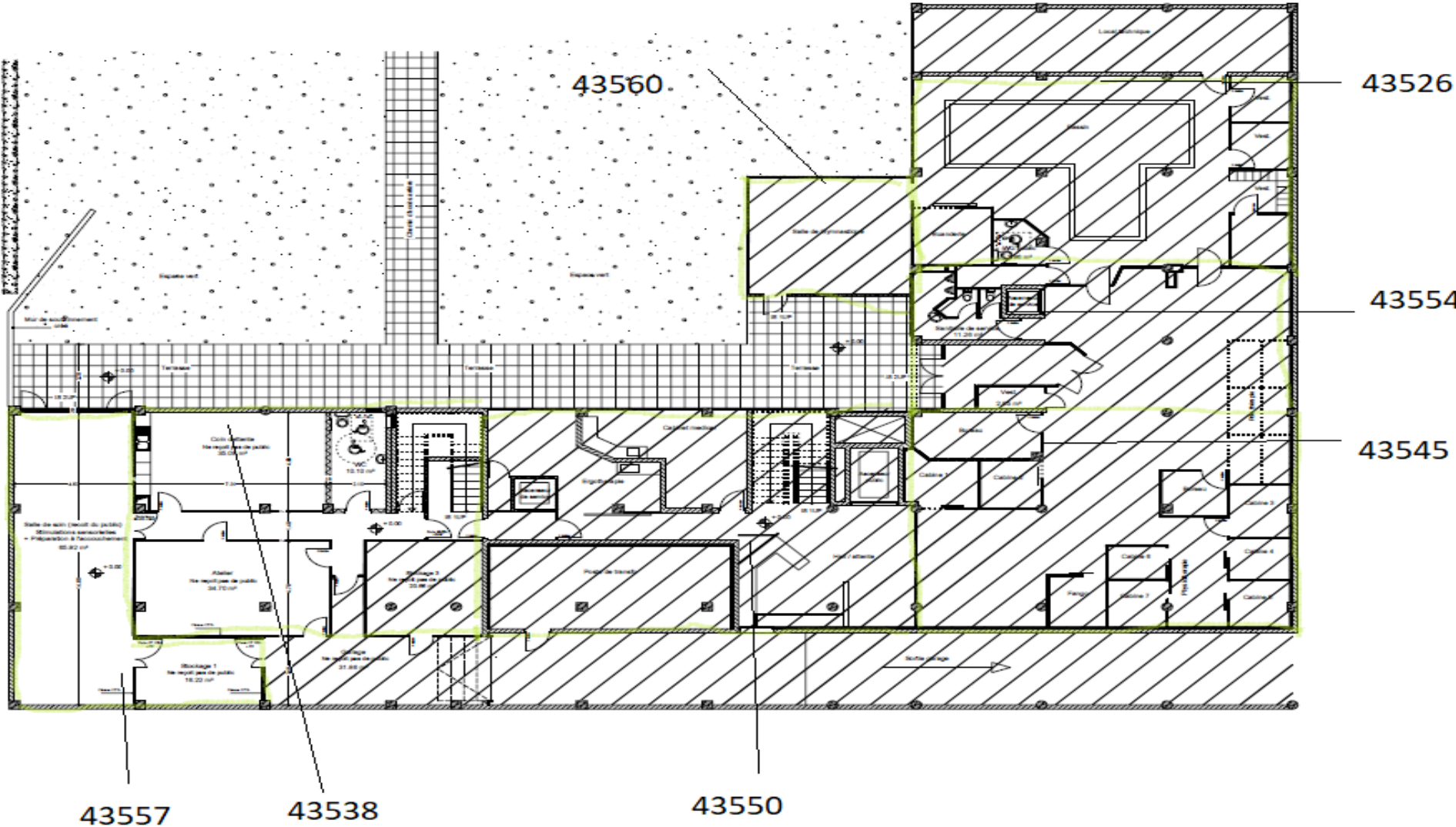
DSTN : Détecteur solide à traces nucléaires



Source : Thèse Stéphane HIGUERET

Chambre à électrets

Cartographie du bâtiment



Conditions de pose des DSTN

Durée de pose : 2 mois (période hivernale de préférence)

Pose du détecteur à une distance correcte de sources de chaleurs (radiateurs, cheminée, vitre,...)

Hauteur minimal de pose : 0,8 mètre

Éviter zone susceptible de perturber les mesures (ex : déplacement du détecteur)

Conclusion

- **Attente des résultats effectués sur deux sites :**
 - - **Mutualité Française Haute Garonne, TOULOUSE**
 - - **Clinique Saint Charles, ROCHE SUR YON**

- **Mettre en place une prestation (veille réglementaire, fiche de risque,..)**

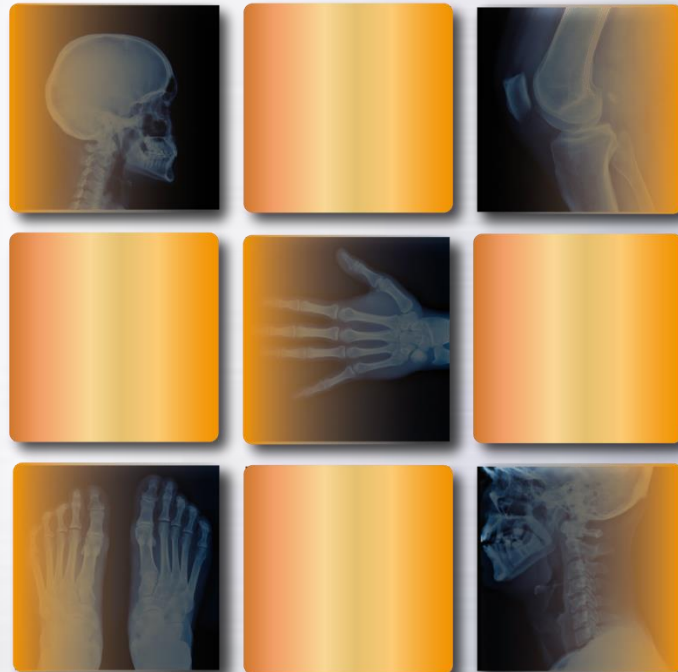
[1] Légifrance, JORF n°0127, Texte n°65, 5 juin 2018

[2] Légifrance, Instruction N°DGT/ASN/2018/229, chapitre I du titre V du livre IV de la quatrième partie du code du travail, 2 octobre 2018

[3] A.VIVIER,G.LOPEZ. Calculs de dose générés par les rayonnements ionisants. Page 320, 2012



Merci pour



votre attention

ALARA Expertise

7 allée de l'Europe - 67960 STRASBOURG - ENTZHEIM

Tél : 03 69 09 21 30 Fax : 03 68 33 11 23 - Email : info@alara-expertise.fr

www.alara-expertise.fr