



Assistance au Contrôle Sanitaire

# DÉPISTAGE RADON DANS LES LIEUX OUVERTS AU PUBLIC

**Motif du dépistage : Contrôle après travaux**

**Mesures après travaux d'étanchéité et de ventilation**

« Prestation soumise à agrément délivré par  
L'Autorité de Sureté Nucléaire - Agrément de type N1A - Décision N° 2016-027010 »

**Contexte réglementaire :** Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.

**LYCEE CLAUDE NICOLAS LEDOUX  
14 RUE ALAIN SAVARY  
25000 BESANCON**



**Objet :** Ce rapport concerne la réalisation de la phase réglementaire de gestion du risque Radon et consiste en la pose et dépose de dosimètres passifs pendant une période de mesure de deux mois minimum et conformément aux préconisations du contexte normatif en vigueur.

**Rapport établi pour le compte de :** REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE  
**Numéro de dossier :** R2018-05-25114AT

Signatures	DÉPISTEUR	RÉDACTEUR	APPROBATEUR
Vendredi 18 mai 2018	Caroline CHAULIAC	Caroline CHAULIAC	Olivier COULOMBEAUX

## SOMMAIRE

---

<b>1. Préambule - Cadre réglementaire</b>	<b>3</b>
<b>2. Contexte normatif</b>	<b>4</b>
<b>3. Méthodologie</b>	<b>5</b>
<b>4. Analyse du site - Justification du découpage en zones homogènes</b>	<b>7</b>
<b>5. Synthèse des données métrologiques et conclusions</b>	<b>9</b>
<b>6. Annexes</b>	<b>11</b>
Annexe 1 : Fiches ASN	11
Annexe 2 : Arrêté du 22 juillet 2004	25
Annexe 3 : Note d'information technique réglementaire	29
Annexe 4 : PV d'analyse du laboratoire	33

## 1. Préambule – Cadre réglementaire

Le Radon, gaz radioactif d'origine naturelle, incolore et inodore provient de la désintégration de l'uranium 238 présent dans la croûte terrestre en quantité variable en fonction du sous-sol.

Classé facteur cancérigène par l'OMS depuis 1987, le Ministère de la Santé a mis en place une réglementation à l'attention des propriétaires des lieux ouverts au public.

Les principaux textes réglementaires concernant la problématique Radon appliquée aux lieux ouverts au public sont les suivants:

- [Articles R. 1333-15 et R. 1333-16 du code de la santé publique](#)
- [Article R. 4451-136 du code du travail](#)
- [Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public](#)
- [Arrêté du 7 août 2008 relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux de travail](#)
- [Décision n°2008-DC-110 de l'ASN du 26 septembre 2008](#) relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux de travail
- [Décision n°2009-DC-134 de l'ASN du 7 avril 2009](#) modifiée par la décision n°2010-DC-181 de l'ASN du 15 avril 2010 fixant les critères d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures de l'activité volumique du radon, la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et les modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément .
- [Décision n°2009-DC-0136 de l'ASN du 7 avril 2009](#) relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent des mesure d'activité volumique du radon.
- [Décision n°2015-DC-0506 de l'ASN du 9 avril 2015](#) relative aux conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité du radon.
- [Décision n°2015-DC-0507 de l'ASN du 9 avril 2015](#) relative aux règles techniques de transmission des résultats de mesure du radon réalisés par les organismes agréés et aux modalités d'accès à ces résultats.

Ainsi, la mission qui nous a été confiée s'inscrit-elle dans ce cadre réglementaire en constituant un enjeu majeur en termes de Santé Environnementale.

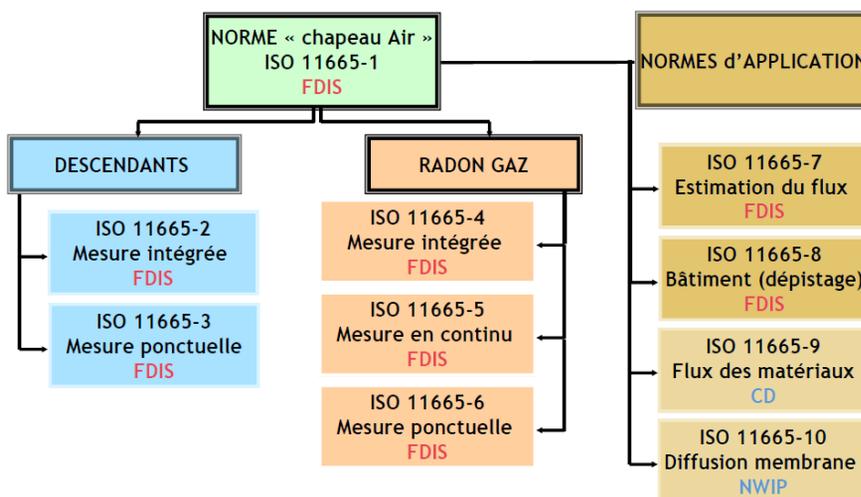
## 2. Contexte Normatif

A la date de parution du présent rapport, le cadre normatif en vigueur concernant la mission de dépistage Radon est le suivant :

Méthodologie:

**NF ISO 11665-8 : Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 8: Méthodologies appliquées aux investigations initiales et complémentaires dans les bâtiments**

### Structure des normes ISO



Méthodes de mesure du radon:

- NF EN ISO 11665-1** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 1: Origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées
- NF EN ISO 11665-2** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 2: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'énergie alpha potentielle volumique moyenne de ses descendants à vie courte.
- NF EN ISO 11665-3** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 3: Méthode de mesure ponctuelle de l'énergie alpha potentielle volumique de ses descendants à vie courte.
- NF ISO 11665-4** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 4: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne du radon avec un prélèvement passif et une analyse en différé.
- NF EN ISO 11665-5** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 5: Méthode de mesure en continu de l'activité volumique.
- NF EN ISO 11665-6** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 6: Méthode de mesure ponctuelle de l'activité volumique.
- NF EN ISO 11665-7** Mesurage de la radioactivité dans l'environnement -- Air: radon 222 -- Partie 7: Méthode d'estimation du flux surfacique d'exhalation par la méthode d'accumulation
- NF EN ISO 13164-1** Qualité de l'eau-radon 222-Partie 1: Principes généraux.
- NF EN ISO 13164-2** Qualité de l'eau-radon 222- Partie 2: Méthode d'essai par spectrométrie gamme.
- NF EN ISO 13164-3** Qualité de l'eau-radon 222-Partie 3: Méthode d'essai par émanométrie.
- NF M 60-772** Le Radon dans les cavités et ouvrages souterrains: méthodologie appliquée au dépistage.

### 3. Méthodologie

La problématique Radon s'effectue en différentes phases conformément au cadre réglementaire à l'attention des propriétaires des lieux ouverts au public rappelé ci-dessus :

- Une première phase, dite de dépistage, relative à la détermination de l'activité volumique moyenne en Radon, exprimée en Bq/m<sup>3</sup>, dans les pièces de vie sur une durée de deux mois minima, au moyen de dosimètres passifs de type films LR115 (DéTECTEUR Solide de traces Nucléaires DSTN conformes à la norme AFNOR en vigueur) distribués par la société DOSIRAD. **Cette phase est à renouveler tous les 10 ans ou en cas de modification substantielle de l'ouvrage conformément aux dispositions prévues dans l'arrêté du 22 juillet 2004.**
- Une seconde phase, en cas de dépassements du premier niveau d'action fixé à 400 Bq/ m<sup>3</sup> ou du second fixé à 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Cette seconde phase est relative à la mise en œuvre d'investigations complémentaires et d'un diagnostic bâtiment destinés à mieux appréhender la problématique Radon du bâtiment investigué et à réduire les niveaux d'activités volumiques en Radon dans les bâtiments concernés, en deçà de 400 Bq/m<sup>3</sup>.
- Une phase de contrôle d'efficacité des travaux ou actions mises en œuvre afin de remédier aux dépassements du premier niveau d'action de 400 Bq/ m<sup>3</sup>. Cette phase est appelée dépistage après travaux et fait l'objet du présent rapport. Elle est menée selon la même méthodologie (NF ISO 11665-8) que la phase initiale de dépistage.

La mission du dépisteur initial ou après actions/travaux de remédiation consiste en la mise en place de dosimètres passifs dans les locaux occupés en raisonnant par zone homogène (zone dont les caractéristiques (nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, ventilation, ouvrants, température, etc.) vis-à-vis de la pénétration du Radon et de sa répartition à l'intérieur des volumes de cette zone sont identiques ou très voisines).

Les dosimètres sont placés à une hauteur voisine à 1m50 / 2 mètres de manière à être représentatif de l'inhalation, le plus proche possible du centre de la pièce, dans les pièces de vie situées dans les étages les plus bas occupés (compte tenu de l'effet de dilution du Radon en s'élevant dans les étages).

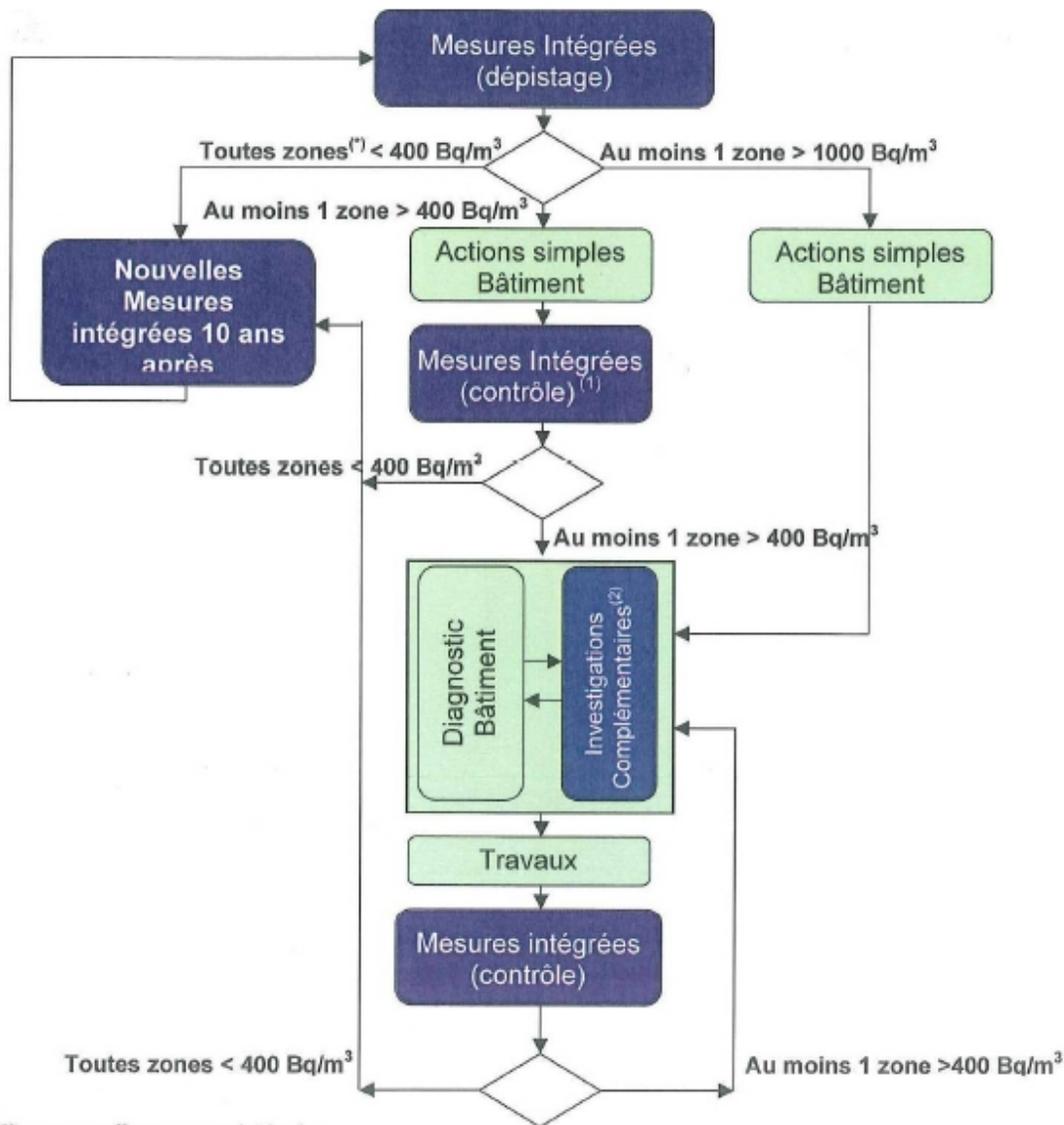
La durée de pose des dosimètres est de 2 mois minimum au cours de la période du 15 septembre au 30 avril.

A l'issue de cette période de mesure, les dosimètres font l'objet d'une analyse destinée à vous donner le résultat de l'activité volumique moyenne en <sup>222</sup>Rn dans les locaux investigués. L'ensemble de ces résultats est repris en partie IV et conditionne le recours éventuel à des investigations complémentaires ou à des actions simples en cas de dépassement du premier niveau d'action fixé à 400 Bq/m<sup>3</sup>.

L'ensemble de la mission est menée conformément aux préconisations du cadre normatif en vigueur à la date d'établissement du présent rapport.

*Nota :*

*Nous informons les propriétaires que ces informations feront l'objet d'un traitement informatisé par l'administration et que dans le cadre de l'application de la loi du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, ils peuvent exercer leur droit d'accès aux informations qui les concernent en s'adressant à la l'Agence Régionale de Santé (ex DDASS de leur département).*



(1) ces nouvelles mesures intégrées peuvent être précédées de mesures à plus court terme permettant d'avoir une idée plus rapide de l'efficacité des actions simples engagées.

(2) à réaliser pour des bâtiments où les voies d'entrées du radon ne sont pas identifiables par une simple inspection visuelle.

(\*) zone = zone homogène, voir norme AFNOR NF

- Mesures de radon
- Actions sur le bâtiment

## 4. Analyse du site

### Justification du découpage en zones homogènes

«LYCEE CLAUDE NICOLAS LEDOUX»

BESANCON

1 bâtiment



Photo ou plan de masse de l'établissement ou photo issue du géoportail afin de visualiser l'organisation des différents bâtiments dans l'établissement

## Bâtiment : «BÂTIMENT T»

**VOIR PLAN EN DERNIERE PAGE**

Plan ou schéma du découpage en zones homonèges  
avec l'implantation des dosimètres

### Caractéristiques du bâtiment

Niveaux	3 niveaux ou plus
Materiau	Béton plein Brique creuse ou parpaing
Interface	Dallage ou plancher sur terre-plein
Ventilation	[2/4] Entrée d'air en façade [2/4] Pas d'entrée d'air en façade [1/4] Bouches de soufflage d'air [1/4] Bouches d'extraction d'air

### Caractéristiques des zones homogènes du bâtiment

Zone homogène	Caractérisation de la zone	Nombre de dosimètres posés
Z4	Dallage ou plancher sur terre-plein Pas d'entrée d'air en façade Bouches de soufflage d'air Bouches d'extraction d'air	1
Z2	Dallage ou plancher sur terre-plein Pas d'entrée d'air en façade	2
Z3	Dallage ou plancher sur terre-plein Entrée d'air en façade	1
Z1	Dallage ou plancher sur terre-plein Entrée d'air en façade	1

## 5. Synthèse métrologique

### «LYCEE CLAUDE NICOLAS LEDOUX»

#### BESANCON

#### Problème d'exploitation des résultats, d'interprétation du rapport ou dérogation

Zone 3 Infirmerie : travaux en cours - zone non occupée lors du dépistage

### Bâtiment «BÂTIMENT T»

Résultats analytiques des dosimètres du bâtiment

Numéro dosimètre	Période de mesure	Durée en jours	Lieu de pose	Activité volumique Bq/m <sup>3</sup>
652882	06/02/2018 - 10/04/2018	63	Salle du conseil / Salle de réunion	597 ± 101
652883	06/02/2018 - 10/04/2018	63	Salle art plastique	475 ± 81
652884	06/02/2018 - 10/04/2018	63	Infirmerie	95 ± 19
652885	06/02/2018 - 10/04/2018	63	Loge	91 ± 19
652881	06/02/2018 - 10/04/2018	63	Bureau intendant - Mme PESEUX	78 ± 17

Résultats affectés aux zones homogènes du bâtiment

Zone (niveau)	Mesures Bq/m <sup>3</sup>	Valeur retenue Bq/m <sup>3</sup>
Z3 (rdc bas)	95 ± 19	95
Z1 (rdc haut)	78 ± 17	78
Z4 (rdc bas)	91 ± 19	91
Z2 (rdc haut)	475 ± 81 597 ± 101	536

### Conclusion

**La valeur d'activité volumique attribuée au bâtiment BÂTIMENT T au sens de la norme AFNOR NF ISO 11665-8 est supérieure au premier niveau d'action fixé à 400 Bq/m<sup>3</sup> par les pouvoirs publics.**

Ainsi, conformément à la réglementation rappelée ci-après, le ou les bâtiment(s) concerné(s) par ces dépassements seront à reconstruire dans leur globalité une fois les actions simples et/ou travaux mis en œuvre.

#### **Article 7, arrêté du 22 juillet 2004 :**

*"Lorsqu'au moins un des résultats des mesures de radon effectuées en application de l'article 2 du présent arrêté dépasse le niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup> et qu'ils sont tous inférieurs à 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire met en œuvre sur le bâtiment des actions simples destinées à réduire l'exposition des personnes au radon. Il fait ensuite réaliser de nouvelles mesures de radon destinées à contrôler l'efficacité des actions simples ainsi*

mises en œuvre".

Si au moins l'un des résultats des nouvelles mesures de contrôle est supérieur au niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire fait réaliser un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures de radon supplémentaires afin d'identifier la source ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment.

Au vu des résultats, il réalise des travaux pour réduire l'exposition au radon à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, en vue d'abaisser la concentration en dessous de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Ces travaux doivent être réalisés dans un délai de deux ans à compter de la date de réception des résultats des premières mesures de radon réalisées au titre de l'article 2 du présent arrêté.

**De plus, selon l'article 12 du même arrêté, ce rapport doit être remis au préfet par le propriétaire dans un délai maximum d'un mois.**

Nous vous rappelons par ailleurs qu'un nouveau dépistage est à mettre en œuvre dans les cas suivants :

- Modification substantielle des bâtiments (modification des caractéristiques et termes d'interface, de ventilation et de cloisonnement notamment).
- Tous les 10 ans afin de tenir compte des phénomènes de vieillissement du bâtiment.

De nouvelles mesures de radon destinées à contrôler l'efficacité des travaux mis en œuvre devront être menées.

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 1 : Contacts**

<b>PROPRIETAIRE</b>			
Nom :	REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE		
Adresse :	4 Square Castan - CS 51 857		
Code postal :	25031	Commune :	BESANCON CEDEX
Tel. (standard) :	0 970 289 000	Fax :	
Nom de l'interlocuteur :	Mme CHAPATTE	Prénom :	Christine
Titre :	Chargée de mission Sécurité - Accessibilité		
Tel. de l'interlocuteur :	03 81 61 55 13	E.mail :	<a href="mailto:Christine.Chapatte@bourgognefranche-comte.fr">Christine.Chapatte@bourgognefranche-comte.fr</a>
<b>GESTIONNAIRE</b>			
Nom :	LYCEE CLAUDE NICOLAS LEDOUX		
Adresse :	14 rue Alain Savary		
Code postal :	25 000	Commune :	BESANCON
Tel. (standard) :	03 81 48 18 18	Fax :	
Nom de l'interlocuteur :	Mme PESEUX	Prénom :	Evelyne
Titre :	Gestionnaire		
Tel. de l'interlocuteur :		E.mail :	<a href="mailto:evelyne.peseux@ac-besancon-fr">evelyne.peseux@ac-besancon-fr</a>
<b>ORGANISME agréé qui a réalisé les mesures :</b>			
Nom :	Assistance au Contrôle Sanitaire - A.C.S S.A.R.L.U		
Adresse :	19 allée François-Joseph Broussais		
Code postal :	56000	Commune :	VANNES
Tel. (standard) :	02 97 13 20 35	Fax :	
Nom de l'interlocuteur :	M.COULOMBEAUX	Prénom :	Olivier
Titre :	Gérant-Directeur		
Tel. de l'interlocuteur :	06 50 23 87 05	E.mail :	<a href="mailto:info@radon-France.com">info@radon-France.com</a>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 2 : Établissement**

Nom :	LYCEE CLAUDE NICOLAS LEDOUX		
Adresse :	14 rue Alain Savary		
Code postal :	25000	Commune :	BESANCON
Tel. (standard) :	03 81 48 18 18	Fax :	
E.Mail :	lyc.ledoux.besancon@ac-besancon.fr		
Code INSEE de la commune :	25056		
<b>CATEGORIE D'ETABLISSEMENT</b>			
<b>Établissement d'ensei</b>	<b>Établissement thermal</b>	<b>3</b>	<input type="checkbox"/>
École maternelle 1.1			<input type="checkbox"/>
École primaire 1.2	<b>Établissement pénitentiaire</b>	<b>4</b>	<input type="checkbox"/>
Collège 1.3			
Lycée 1.4	<b>Autre</b> <sup>1</sup> :		<input type="checkbox"/>
Enseignement supérieur 1.5			<input type="checkbox"/>
<b>Établissement sanitaire ou social</b>		<b>2</b>	
Hôpital ou établissement de soin		2.1	<input type="checkbox"/>
Établissement accueillant des personnes handicapées		2.2	<input type="checkbox"/>
Établissement hébergeant des personnes âgées		2.3	<input type="checkbox"/>
Établissement accueillant des enfants et gardes d'enfants préscolaire		2.4	<input type="checkbox"/>
Établissement social d'hébergement		2.5	<input type="checkbox"/>
Nombre d'occupants dans l'établissement :	Environ 300		
Nombre de bâtiments dans l'établissement :	1 bâtiment concerné : T		
Coordonnées géographiques (Lambert) de l'établissement <sup>2</sup> :			
X:	877.23	Y:	2256.93

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 3 : Bâtiment**

Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T				
Nombre de salles :	19				
Surface au sol <sup>3</sup> :	756	m <sup>2</sup>	occupés		
<b>Période de construction</b>			<b>Interface avec le sol<sup>5</sup></b>		
Avant 1948	1	<input type="checkbox"/>	Dallage ou plancher sur terre-plein	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre 1948 et 1963	2	<input type="checkbox"/>	Dalle ou plancher sur vide sanitaire	2	<input type="checkbox"/>
Entre 1964 et 1974	3	<input type="checkbox"/>	Bâtiments sur cave ou sous-sol	3	<input type="checkbox"/>
Après 1974	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Sol en terre battue	4	<input type="checkbox"/>
Ne sait pas	5	<input type="checkbox"/>	Murs enterrés ou semi-enterrés	5	<input type="checkbox"/>
			Ne sait pas	6	<input type="checkbox"/>
<b>Nombre de niveaux du bâtiment<sup>4</sup> :</b>	Autre <sup>5</sup> : <input type="text"/>				
1 niveau (rez-de-chaussée)	1	<input type="checkbox"/>			
2 niveaux (1 étage)	2	<input type="checkbox"/>	<b>Matériau de construction principal</b>		
3 niveaux ou plus	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>(murs porteurs) :</b>		
			Béton plein	1	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Niveau le plus bas occupé (au</b>			Brique pleine	2	<input type="checkbox"/>
<b>moins une heure par jour) :</b>			Brique creuse ou parpaing	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Sous-sol	1	<input type="checkbox"/>	Granit	4	<input type="checkbox"/>
Rez-de-chaussée	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre pierre	5	<input type="checkbox"/>
Premier étage	3	<input type="checkbox"/>	Bois	6	<input type="checkbox"/>
Supérieur au premier étage	4	<input type="checkbox"/>	Ne sait pas	7	<input type="checkbox"/>
			Autre <sup>6</sup> : <input type="text"/>		

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 4 : Définition des zones homogènes <sup>7</sup>**

	Nom du bâtiment : <input data-bbox="492 279 1288 327" type="text" value="BÂTIMENT T"/>
	<p data-bbox="386 426 1129 457" style="text-align: center;"><b>Plan des zones homogènes définies dans le bâtiment</b></p> <p data-bbox="465 820 1048 857" style="text-align: center;"><b><u>VOIR PLAN EN DERNIERE PAGE</u></b></p>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 5 : Zones homogènes<sup>9</sup>**

<b>Identification:</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) :	Z1
<b>Caractérisation de la zone homogène :</b>	
Superficie <sup>10</sup> :	145 m <sup>2</sup>
Nombre de pièces (ou de partie de pièce) dans cette zone / Nb. De pièces occupées:	7 / 5
Nombre de dispositifs posés à la même date dans cette zone	1
Niveau de la zone homogène (étage) :	rdc haut
<b>Entrées et sorties d'air de la zone<sup>11</sup> Interface de la zone avec le sol<sup>15</sup></b>	
Entrées d'air <sup>12</sup> en façade de la zone	Dallage ou plancher sur terre-plein 1 <input checked="" type="checkbox"/>
1 <input checked="" type="checkbox"/>	Dalle ou plancher sur vide sanitaire : <sup>16</sup>
Pas d'entrées <sup>13</sup> d'air en façade de la zone	non ventilé 2 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	ventilé 3 <input type="checkbox"/>
Bouches de soufflage d'air dans la zone	Cave ou sous-sol <sup>17</sup>
3 <input type="checkbox"/>	non ventilé 4 <input type="checkbox"/>
Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone	ventilé 5 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	Sol en terre battue 6 <input type="checkbox"/>
Ne sait pas 5 <input type="checkbox"/>	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
Autre <sup>14</sup> :	Autre <sup>18</sup> :
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Résultats de mesures :</b>	
Activité volumique attribué à la zone <sup>19</sup> :	78 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 5 : Zones homogènes<sup>9</sup>**

<b>Identification:</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) :	Z2
<b>Caractérisation de la zone homogène :</b>	
Superficie <sup>10</sup> :	468 m <sup>2</sup>
Nombre de pièces (ou de partie de pièce) dans cette zone / Nb. De pièces occupées:	3 / 3
Nombre de dispositifs posés à la même date dans cette zone	2
Niveau de la zone homogène (étage) :	rdc haut
<b>Entrées et sorties d'air de la zone<sup>11</sup> Interface de la zone avec le sol<sup>15</sup></b>	
Entrées d'air <sup>12</sup> en façade de la zone	Dallage ou plancher sur terre-plein 1 <input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>	Dalle ou plancher sur vide sanitaire : <sup>16</sup>
Pas d'entrées <sup>13</sup> d'air en façade de la zone	non ventilé 2 <input type="checkbox"/>
2 <input checked="" type="checkbox"/>	ventilé 3 <input type="checkbox"/>
Bouches de soufflage d'air dans la zone	Cave ou sous-sol <sup>17</sup>
3 <input type="checkbox"/>	non ventilé 4 <input type="checkbox"/>
Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone	ventilé 5 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	Sol en terre battue 6 <input type="checkbox"/>
Ne sait pas 5 <input type="checkbox"/>	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
Autre <sup>14</sup> :	Autre <sup>18</sup> :
<b>Résultats de mesures :</b>	
Activité volumique attribué à la zone <sup>19</sup> :	536 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 5 : Zones homogènes<sup>9</sup>**

<b>Identification:</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) :	Z3
<b>Caractérisation de la zone homogène :</b>	
Superficie <sup>10</sup> :	125 m <sup>2</sup>
Nombre de pièces (ou de partie de pièce) dans cette zone / Nb. De pièces occupées:	8 / 5
Nombre de dispositifs posés à la même date dans cette zone	1
Niveau de la zone homogène (étage) :	rdc bas
<b>Entrées et sorties d'air de la zone<sup>11</sup> Interface de la zone avec le sol<sup>15</sup></b>	
Entrées d'air <sup>12</sup> en façade de la zone	Dallage ou plancher sur terre-plein 1 <input checked="" type="checkbox"/>
1 <input checked="" type="checkbox"/>	Dalle ou plancher sur vide sanitaire : <sup>16</sup>
Pas d'entrées <sup>13</sup> d'air en façade de la zone	non ventilé 2 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	ventilé 3 <input type="checkbox"/>
Bouches de soufflage d'air dans la zone	Cave ou sous-sol <sup>17</sup>
3 <input type="checkbox"/>	non ventilé 4 <input type="checkbox"/>
Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone	ventilé 5 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	Sol en terre battue 6 <input type="checkbox"/>
Ne sait pas 5 <input type="checkbox"/>	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
Autre <sup>14</sup> :	Autre <sup>18</sup> :
<b>Résultats de mesures :</b>	
Activité volumique attribué à la zone <sup>19</sup> :	95 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon  
dans les lieux ouverts au public**

**Fiche 5 : Zones homogènes<sup>9</sup>**

<b>Identification:</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) :	Z4
<b>Caractérisation de la zone homogène :</b>	
Superficie <sup>10</sup> :	18 m <sup>2</sup>
Nombre de pièces (ou de partie de pièce) dans cette zone / Nb. De pièces occupées:	1 / 1
Nombre de dispositifs posés à la même date dans cette zone	1
Niveau de la zone homogène (étage) :	rdc bas
<b>Entrées et sorties d'air de la zone<sup>11</sup> Interface de la zone avec le sol<sup>15</sup></b>	
Entrées d'air <sup>12</sup> en façade de la zone	Dallage ou plancher sur terre-plein 1 <input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>	Dalle ou plancher sur vide sanitaire : <sup>16</sup>
Pas d'entrées <sup>13</sup> d'air en façade de la zone	non ventilé 2 <input type="checkbox"/>
	ventilé 3 <input type="checkbox"/>
Bouches de soufflage d'air dans la zone	Cave ou sous-sol <sup>17</sup>
	non ventilé 4 <input type="checkbox"/>
Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone	ventilé 5 <input type="checkbox"/>
	Sol en terre battue 6 <input type="checkbox"/>
Ne sait pas	5 <input type="checkbox"/> Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
Autre <sup>14</sup> :	Autre <sup>18</sup> :
<b>Résultats de mesures :</b>	
Activité volumique attribué à la zone <sup>19</sup> :	91 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

## Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

### Fiche 6 : Mesure

<b>Identification de la pièce où est réalisée la mesure :</b>							
Nom du bâtiment :		BÂTIMENT T	Numéro de la zone homogène :				
Nom de la pièce mesurée (utilisation)		Bureau intendant - Mme PESEUX					
Superficie de la pièce mesurée <sup>20</sup> :		21	m <sup>2</sup>				
<b>Caractérisation de la pièce où est réalisée la mesure :</b>							
<b>Utilisation de la pièce :</b>		<b>Aération par ouverture des fenêtres</b>					
Salle d'enseignement	1 <input type="checkbox"/>	Très fréquente <sup>21</sup>	1 <input type="checkbox"/>				
Pièce technique	2 <input type="checkbox"/>	Moyenne	2 <input checked="" type="checkbox"/>				
Dortoir	3 <input type="checkbox"/>	Faible	3 <input type="checkbox"/>				
Bureau	4 <input checked="" type="checkbox"/>	Ne sait pas	4 <input type="checkbox"/>				
Cantine	5 <input type="checkbox"/>						
Chambre	6 <input type="checkbox"/>						
Autre <sup>22</sup> :							
		<b>Composition des fenêtres :</b>					
		Simple vitrage structure bois	1 <input type="checkbox"/>				
		Simple vitrage structure PVC	2 <input type="checkbox"/>				
		Simple vitrage structure métal	3 <input type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure bois	4 <input checked="" type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure PVC	5 <input type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure métal	6 <input type="checkbox"/>				
		Ne sait pas	7 <input type="checkbox"/>				
<b>Entrées et sorties d'air de la pièce<sup>23</sup></b>		<b>Niveau de la pièce :</b>					
Entrées d'air <sup>24</sup> en façade	1 <input checked="" type="checkbox"/>	Sous-sol	1 <input type="checkbox"/>				
Pas d'entrée d'air en façade	2 <input type="checkbox"/>	Rez-de-chaussée haut	2 <input checked="" type="checkbox"/>				
Bouches de soufflage d'air	3 <input type="checkbox"/>	Premier étage	3 <input type="checkbox"/>				
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs	4 <input type="checkbox"/>	Supérieur au 1 <sup>er</sup> étage	4 <input type="checkbox"/>				
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires	5 <input type="checkbox"/>						
Ne sait pas	6 <input type="checkbox"/>						
Autre type d'entrée / sortie d'air :							
<b>Identification de l'appareil de mesure :</b>							
Numéro d'identification du dosimètre :		652 881					
Type de dosimètre <sup>25</sup> :		DSTN <input checked="" type="checkbox"/> Electret <input type="checkbox"/> Autre: <input type="text"/> / Marque : DOSIRAD					
<b>Emplacement du dosimètre dans la pièce :</b>							
Hauteur du dosimètre par rapport au sol :		1,7	m				
Distance par rapport au mur le plus proche :		0,4	m				
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce <sup>26</sup> :		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">F</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> </table>		X	F	P	P
X	F						
P	P						
<b>Résultats de mesures :</b>							
Date de début de mesure <sup>27</sup> :		06/02/2018	Date de fin de mesure: <span style="border: 1px solid black;">10/04/2018</span>				
Période d'inoccupation <sup>28</sup> :		12 jours consécutifs					
Concentration mesurée :		78	Bq/m <sup>3</sup>				
Incertitude élargie (k=2) :		17	Bq/m <sup>3</sup>				

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

## Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

### Fiche 6 : Mesure

<b>Identification de la pièce où est réalisée la mesure :</b>					
Nom du bâtiment : <input type="text" value="BÂTIMENT T"/>	Numéro de la zone homogène : <input type="text" value="Z2"/>				
Nom de la pièce mesurée (utilisation)	<input type="text" value="Salle du conseil / Salle de réunion"/>				
Superficie de la pièce mesurée <sup>20</sup> :	<input type="text" value="61"/> m <sup>2</sup>				
<b>Caractérisation de la pièce où est réalisée la mesure :</b>					
<b>Utilisation de la pièce :</b>	<b>Aération par ouverture des fenêtres</b>				
Salle d'enseignement 1 <input type="checkbox"/>	Très fréquente <sup>21</sup> 1 <input type="checkbox"/>				
Pièce technique 2 <input type="checkbox"/>	Moyenne 2 <input type="checkbox"/>				
Dortoir 3 <input type="checkbox"/>	Faible 3 <input checked="" type="checkbox"/>				
Bureau 4 <input checked="" type="checkbox"/>	Ne sait pas 4 <input type="checkbox"/>				
Cantine 5 <input type="checkbox"/>					
Chambre 6 <input type="checkbox"/>					
Autre <sup>22</sup> : <input type="text"/>					
	<b>Composition des fenêtres :</b>				
	Simple vitrage structure bois 1 <input type="checkbox"/>				
	Simple vitrage structure PVC 2 <input type="checkbox"/>				
	Simple vitrage structure métal 3 <input type="checkbox"/>				
	Double vitrage structure bois 4 <input type="checkbox"/>				
	Double vitrage structure PVC 5 <input type="checkbox"/>				
	Double vitrage structure métal 6 <input checked="" type="checkbox"/>				
	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>				
<b>Entrées et sorties d'air de la pièce<sup>23</sup></b>					
Entrées d'air <sup>24</sup> en façade 1 <input type="checkbox"/>					
Pas d'entrée d'air en façade 2 <input checked="" type="checkbox"/>					
Bouches de soufflage d'air 3 <input type="checkbox"/>					
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs 4 <input type="checkbox"/>					
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires 5 <input type="checkbox"/>					
Ne sait pas 6 <input type="checkbox"/>					
Autre type d'entrée / sortie d'air : <input type="text"/>					
<b>Niveau de la pièce :</b>					
	Sous-sol 1 <input type="checkbox"/>				
	Rez-de-chaussée haut 2 <input checked="" type="checkbox"/>				
	Premier étage 3 <input type="checkbox"/>				
	Supérieur au 1 <sup>er</sup> étage 4 <input type="checkbox"/>				
<b>Identification de l'appareil de mesure :</b>					
Numéro d'identification du dosimètre : <input type="text" value="652 882"/>					
Type de dosimètre <sup>25</sup> : DSTN <input checked="" type="checkbox"/> Electret <input type="checkbox"/> Autre: <input type="text"/>	/ Marque : <input type="text" value="DOSIRAD"/>				
<b>Emplacement du dosimètre dans la pièce :</b>					
Hauteur du dosimètre par rapport au sol : <input type="text" value="1,7"/> m					
Distance par rapport au mur le plus proche : <input type="text" value="0,2"/> m					
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce <sup>26</sup> :	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">P</td> <td style="padding: 5px;">X</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">P</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table> </div>	P	X	P	
P	X				
P					
<b>Résultats de mesures :</b>					
Date de début de mesure <sup>27</sup> : <input type="text" value="06/02/2018"/>	Date de fin de mesure: <input type="text" value="10/04/2018"/>				
Période d'inoccupation <sup>28</sup> :	<input type="text" value="12 jours consécutifs"/>				
Concentration mesurée : <input type="text" value="597"/> Bq/m <sup>3</sup>	Incertitude élargie (k=2) : <input type="text" value="101"/> Bq/m <sup>3</sup>				

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

## Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

### Fiche 6 : Mesure

<b>Identification de la pièce ou est réalisée la mesure :</b>							
Nom du bâtiment :	#REF!	Numéro de la zone homogène :	Z2				
Nom de la pièce mesurée (utilisation)	Salle art plastique						
Superficie de la pièce mesurée <sup>20</sup> :	193		m <sup>2</sup>				
<b>Caractérisation de la pièce ou est réalisée la mesure :</b>							
<b>Utilisation de la pièce :</b>		<b>Aération par ouverture des fenêtres</b>					
Salle d'enseignement	1 <input checked="" type="checkbox"/>	Très fréquente <sup>21</sup>	1 <input type="checkbox"/>				
Pièce technique	2 <input type="checkbox"/>	Moyenne	2 <input checked="" type="checkbox"/>				
Dortoir	3 <input type="checkbox"/>	Faible	3 <input type="checkbox"/>				
Bureau	4 <input type="checkbox"/>	Ne sait pas	4 <input type="checkbox"/>				
Cantine	5 <input type="checkbox"/>						
Chambre	6 <input type="checkbox"/>						
Autre <sup>22</sup> :	<input type="text"/>						
		<b>Composition des fenêtres :</b>					
		Simple vitrage structure bois	1 <input type="checkbox"/>				
		Simple vitrage structure PVC	2 <input type="checkbox"/>				
		Simple vitrage structure métal	3 <input type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure bois	4 <input type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure PVC	5 <input type="checkbox"/>				
		Double vitrage structure métal	6 <input checked="" type="checkbox"/>				
		Ne sait pas	7 <input type="checkbox"/>				
<b>Entrées et sorties d'air de la pièce <sup>23</sup></b>		<b>Niveau de la pièce :</b>					
Entrées d'air <sup>24</sup> en façade	1 <input type="checkbox"/>	Sous-sol	1 <input type="checkbox"/>				
Pas d'entrée d'air en façade	2 <input checked="" type="checkbox"/>	Rez-de-chaussée haut	2 <input checked="" type="checkbox"/>				
Bouches de soufflage d'air	3 <input type="checkbox"/>	Premier étage	3 <input type="checkbox"/>				
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs	4 <input type="checkbox"/>	Supérieur au 1 <sup>er</sup> étage	4 <input type="checkbox"/>				
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires	5 <input type="checkbox"/>						
Ne sait pas	6 <input type="checkbox"/>						
Autre type d'entrée / sortie d'air :	<input type="text"/>						
<b>Identification de l'appareil de mesure :</b>							
Numéro d'identification du dosimètre :	652 883						
Type de dosimètre <sup>25</sup> :	DSTN <input checked="" type="checkbox"/>	Electret <input type="checkbox"/>	Autre: <input type="text"/> / Marque : DOSIRAD				
<b>Emplacement du dosimètre dans la pièce :</b>							
Hauteur du dosimètre par rapport au sol :	1,7 m						
Distance par rapport au mur le plus proche :	0,4 m						
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce <sup>26</sup> :	<table border="1" style="text-align: center; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td>F</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>P X</td> </tr> </table>			F	F	P	P X
F	F						
P	P X						
<b>Résultats de mesures :</b>							
Date de début de mesure <sup>27</sup> :	06/02/2018	Date de fin de mesure:	10/04/2018				
Période d'inoccupation <sup>28</sup> :	12 jours consécutifs						
Concentration mesurée :	475 Bq/m <sup>3</sup>	Incertitude élargie (k=2) :	81 Bq/m <sup>3</sup>				

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

## Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

### Fiche 6 : Mesure

<b>Identification de la pièce où est réalisée la mesure :</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène :	Z3
Nom de la pièce mesurée (utilisation)	Infirmierie
Superficie de la pièce mesurée <sup>20</sup> :	20 m <sup>2</sup>
<b>Caractérisation de la pièce où est réalisée la mesure :</b>	
<b>Utilisation de la pièce :</b>	<b>Aération par ouverture des fenêtres</b>
Salle d'enseignement 1 <input type="checkbox"/>	Très fréquente <sup>21</sup> 1 <input type="checkbox"/>
Pièce technique 2 <input type="checkbox"/>	Moyenne 2 <input checked="" type="checkbox"/>
Dortoir 3 <input type="checkbox"/>	Faible 3 <input type="checkbox"/>
Bureau 4 <input checked="" type="checkbox"/>	Ne sait pas 4 <input type="checkbox"/>
Cantine 5 <input type="checkbox"/>	
Chambre 6 <input type="checkbox"/>	
Autre <sup>22</sup> : <input type="text"/>	
	<b>Composition des fenêtres :</b>
	Simple vitrage structure bois 1 <input type="checkbox"/>
	Simple vitrage structure PVC 2 <input type="checkbox"/>
	Simple vitrage structure métal 3 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure bois 4 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure PVC 5 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure métal 6 <input checked="" type="checkbox"/>
	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
<b>Entrées et sorties d'air de la pièce<sup>23</sup></b>	
Entrées d'air <sup>24</sup> en façade 1 <input checked="" type="checkbox"/>	
Pas d'entrée d'air en façade 2 <input type="checkbox"/>	
Bouches de soufflage d'air 3 <input type="checkbox"/>	
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs 4 <input type="checkbox"/>	
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires 5 <input type="checkbox"/>	
Ne sait pas 6 <input type="checkbox"/>	
Autre type d'entrée / sortie d'air : <input type="text"/>	
<b>Niveau de la pièce :</b>	
	Sous-sol 1 <input type="checkbox"/>
	Rez-de-chaussée bas 2 <input checked="" type="checkbox"/>
	Premier étage 3 <input type="checkbox"/>
	Supérieur au 1 <sup>er</sup> étage 4 <input type="checkbox"/>
<b>Identification de l'appareil de mesure :</b>	
Numéro d'identification du dosimètre :	652 884
Type de dosimètre <sup>25</sup> :	DSTN <input checked="" type="checkbox"/> Electret <input type="checkbox"/> Autre: <input type="text"/> / Marque : DOSIRAD
<b>Emplacement du dosimètre dans la pièce :</b>	
Hauteur du dosimètre par rapport au sol :	1,6 m
Distance par rapport au mur le plus proche :	0,2 m
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce <sup>26</sup> :	
<b>Résultats de mesures :</b>	
Date de début de mesure <sup>27</sup> :	06/02/2018
Date de fin de mesure :	10/04/2018
Période d'inoccupation <sup>28</sup> :	12 jours consécutifs
Concentration mesurée :	95 Bq/m <sup>3</sup>
Incertitude élargie (k=2) :	19 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

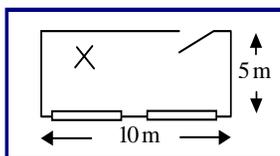
## Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

### Fiche 6 : Mesure

<b>Identification de la pièce ou est réalisée la mesure :</b>	
Nom du bâtiment :	BÂTIMENT T
Numéro de la zone homogène :	Z4
Nom de la pièce mesurée (utilisation)	Loge
Superficie de la pièce mesurée <sup>20</sup> :	18 m <sup>2</sup>
<b>Caractérisation de la pièce ou est réalisée la mesure :</b>	
<b>Utilisation de la pièce :</b>	<b>Aération par ouverture des fenêtres</b>
Salle d'enseignement 1 <input type="checkbox"/>	Très fréquente <sup>21</sup> 1 <input type="checkbox"/>
Pièce technique 2 <input type="checkbox"/>	Moyenne 2 <input type="checkbox"/>
Dortoir 3 <input type="checkbox"/>	Faible 3 <input checked="" type="checkbox"/>
Bureau 4 <input checked="" type="checkbox"/>	Ne sait pas 4 <input type="checkbox"/>
Cantine 5 <input type="checkbox"/>	
Chambre 6 <input type="checkbox"/>	
Autre <sup>22</sup> :	
	<b>Composition des fenêtres :</b>
	Simple vitrage structure bois 1 <input type="checkbox"/>
	Simple vitrage structure PVC 2 <input type="checkbox"/>
	Simple vitrage structure métal 3 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure bois 4 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure PVC 5 <input type="checkbox"/>
	Double vitrage structure métal 6 <input checked="" type="checkbox"/>
	Ne sait pas 7 <input type="checkbox"/>
<b>Entrées et sorties d'air de la pièce <sup>23</sup></b>	
Entrées d'air <sup>24</sup> en façade 1 <input type="checkbox"/>	
Pas d'entrée d'air en façade 2 <input checked="" type="checkbox"/>	
Bouches de soufflage d'air 3 <input checked="" type="checkbox"/>	
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs 4 <input type="checkbox"/>	
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires 5 <input type="checkbox"/>	
Ne sait pas 6 <input type="checkbox"/>	
Autre type d'entrée / sortie d'air :	VMC extraction dans la pièce
<b>Identification de l'appareil de mesure :</b>	
Numéro d'identification du dosimètre :	652 885
Type de dosimètre <sup>25</sup> :	DSTN <input checked="" type="checkbox"/> Electret <input type="checkbox"/> Autre: <input type="text"/> / Marque : DOSIRAD
<b>Emplacement du dosimètre dans la pièce :</b>	
Hauteur du dosimètre par rapport au sol :	1,8 m
Distance par rapport au mur le plus proche :	0,5 m
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce <sup>26</sup> :	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; position: relative; margin: 0 auto;"> <span style="position: absolute; top: 0; right: 0;">F</span> <span style="position: absolute; bottom: 0; left: 0;">X</span> <span style="position: absolute; top: 50%; right: 0; transform: translateY(-50%);">P</span> </div>
<b>Résultats de mesures :</b>	
Date de début de mesure <sup>27</sup> :	06/02/2018
Date de fin de mesure :	10/04/2018
Période d'inoccupation <sup>28</sup> :	12 jours consécutifs
Concentration mesurée :	91
Incertitude élargie (k=2) :	19 Bq/m <sup>3</sup>

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport  
d'intervention correspondant**

- <sup>1</sup> Préciser
- <sup>2</sup> Evaluées avec un G.P.S ou sur les cartes I.G.N – Indiquer les coordonnées X et Y en référentiel Lambert étendu.
- <sup>3</sup> Estimation à 10% près.
- <sup>4</sup> Pour des bâtiments complexes, prendre le nombre de niveaux maximum tant que les bâtiments communiquent entre eux.
- <sup>5</sup> Plusieurs réponses possibles.
- <sup>6</sup> Préciser si possible.
- <sup>7</sup> Définition d'une zone homogène selon la norme AFNOR NF M 60-771 : « zone dont les caractéristiques (nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, ventilation, ouvrants, température, etc.) vis-à-vis de la pénétration du radon et de sa répartition à l'intérieur des volumes de cette zone, sont identiques ou très voisines.  
NOTE 1 : Une zone homogène peut comporter une ou plusieurs pièces à l'intérieur d'un bâtiment.  
NOTE 2 : Une zone homogène est principalement définie sur la base des critères suivants : même type d'interface sol-bâtiment ; même régime de ventilation (pas de système de ventilation, ventilation naturelle, ventilation mécanique, etc.) ; même niveau de température.
- <sup>8</sup> D'après la norme AFNOR NF M 60-771, seul les pièces occupées (au moins 1 heure par jour) doivent faire l'objet de mesures.
- <sup>9</sup> Définition d'une zone homogène selon la norme AFNOR NF M 60-771 : « zone dont les caractéristiques (nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, ventilation, ouvrants, température, etc.) vis-à-vis de la pénétration du radon et de sa répartition à l'intérieur des volumes de cette zone, sont identiques ou très voisines. NOTE 1 : Une zone homogène peut comporter une ou plusieurs pièces à l'intérieur d'un bâtiment. NOTE 2 : Une zone homogène est principalement définie sur la base des critères suivants : même type d'interface sol-bâtiment ; même régime de ventilation (pas de système de ventilation, ventilation naturelle, ventilation mécanique, etc.) ; même niveau de température.
- <sup>10</sup> Estimation à 5% près.
- <sup>11</sup> Plusieurs réponses possibles.
- <sup>12</sup> Les entrées d'air sont situées en général en partie haute des fenêtres.
- <sup>13</sup> cf. note 14.
- <sup>14</sup> Préciser si possible.
- <sup>15</sup> A renseigner si la zone a une interface avec le sol. Elles peuvent aussi correspondre à des grilles hautes et/ou basses.
- <sup>16</sup> En général, les vides sanitaires ainsi que les caves et sous-sols disposent de grilles d'aération ou de soupiraux. Si ceux-ci sont bouchés ou absents répondre « non ventilé », sinon répondre « ventilé ».
- <sup>17</sup> Préciser si possible.
- <sup>18</sup> Préciser si possible.
- <sup>19</sup> D'après la norme AFNOR NF M 60-771, la valeur attribuée est la moyenne des valeurs d'activité volumique mesurée ou la valeur mesurée la plus élevée lorsque les résultats de mesure présentent une disparité supérieur aux incertitudes.
- <sup>20</sup> Estimation à 5% près.
- <sup>21</sup> Une aération très fréquente peut correspondre à une ouverture quasi-permanente des fenêtres (même si cette ouverture est très faible) ou bien à une aération importante de 10 min. au moins deux à trois fois par demi-journée, une aération moyenne peut correspondre à une aération importante de 10 min. au moins deux à trois fois par jour, une aération faible est inférieure aux valeurs citées ci-dessus.
- <sup>22</sup> Préciser.
- <sup>23</sup> Plusieurs réponses possibles.
- <sup>24</sup> Les entrées d'air sont situées en général en partie haute des fenêtres. Elles peuvent aussi correspondre à des grilles hautes et/ou basses.
- <sup>25</sup> Cocher la case correspondante.
- <sup>26</sup> Faire un plan sommaire de la pièce en indiquant les portes, les fenêtres, l'emplacement du dosimètre et les dimensions approximatives. Exemple :



- <sup>27</sup> jour /mois/année en chiffres.
- <sup>28</sup> nombre de jours consécutifs d'absence des occupants pendant la mesure – il ne doit pas excéder 20% de la période de mesure retenue (norme AFNOR NF M 60-771).

# ANNEXE 2 : Arrêté du 22 juillet 2004

## COPIE DE L'ARRETE DU 22 JUILLET 2004

### Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public

NOR : SANY0422748A

Le ministre de l'emploi, du travail et de la cohésion sociale, le ministre de la santé et de la protection sociale, le ministre de l'écologie et du développement durable et le secrétaire d'État au logement, Vu le code de la santé publique, et notamment ses articles L. 1333-10, R. 1333-15 et R. 1333-16 ; Vu le code du travail, et notamment son article R. 231-115 ; Vu la loi du 24 mai 1941 relative à la normalisation, ensemble le décret no 84-74 du 26 janvier 1984, modifié par le décret no 90-653 du 18 juillet 1990, par le décret no 91-283 du 19 mars 1991 et par le décret no 93-1235 du 15 novembre 1993 fixant le statut de la normalisation pris pour son application ; Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 21 mai 2002, Arrêtent :

**Art. 1er.** – Les dispositions du présent arrêté, pris pour l'application de l'article R. 1333-15 du code de la santé publique, déterminent les modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.

Lorsque des travailleurs sont présents, du fait de leur activité professionnelle, dans les lieux ouverts au public visés par le présent arrêté, les dispositions qui leur sont applicables sont celles prévues à l'article R. 231-115 du code du travail.

#### Section 1 **Définition des zones géographiques et des catégories de lieux ouverts au public où doivent être réalisées des mesures de radon**

**Art. 2.** – Dans les départements figurant en annexe du présent arrêté, les propriétaires de lieux ouverts au public appartenant à l'une des catégories définies à l'article 4 doivent faire procéder à des mesures de radon selon les modalités définies par le présent arrêté. Dans les autres départements, pour les mêmes catégories de lieux, les mêmes obligations incombent aux propriétaires de lieux où il a été constaté que des résultats de mesures de radon, réalisées à la demande des agents mentionnés à l'article R. 1333-16 du code de la santé publique, dépassent l'un ou l'autre niveau mentionné à l'article 5 du présent arrêté.

**Art. 3.** – La mise à jour de la liste des départements ou partie de département figurant en annexe du présent arrêté est effectuée par arrêté du ministre chargé de la santé, après avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

**Art. 4.** – Les catégories de lieux ouverts au public concernées par les mesures de radon sont :

1. Les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat ;
2. Les établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement ;
3. Les établissements thermaux ;
4. Les établissements pénitentiaires.

#### Section 2 **Modalités de gestion du risque lié au radon dans un lieu ouvert au public**

**Art. 5.** – Les niveaux d'activité volumique de radon au-dessus desquels doivent être mises en œuvre les actions nécessaires pour réduire l'exposition des personnes, conformément à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique, sont fixés à 400 Bq/m<sup>3</sup> et 1 000 Bq/m<sup>3</sup>. Ils sont appelés « niveaux d'action » dans la suite du présent arrêté.

**Art. 6.** – Les mesures de radon effectuées en application du présent arrêté sont réalisées par un organisme agréé dans les conditions fixées par l'article R. 1333-15 du code de la santé publique. Les méthodes de mesure du radon ainsi que la méthodologie à suivre pour les réaliser sont définies conjointement par le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et le directeur

général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, dans un avis publié au *Journal officiel* de la République française en application du présent arrêté.

**Art. 7.** – Lorsqu'au moins un des résultats des mesures de radon effectuées en application de l'article 2 du présent arrêté dépasse le niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup> et qu'ils sont tous inférieurs à 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire met en œuvre sur le bâtiment des actions simples destinées à réduire l'exposition des personnes au radon. Il fait ensuite réaliser de nouvelles mesures de radon destinées à contrôler l'efficacité des actions simples ainsi mises en œuvre.

Si au moins l'un des résultats des nouvelles mesures de contrôle est supérieur au niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire fait réaliser un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures de radon supplémentaires afin d'identifier la source ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment.

Au vu des résultats, il réalise des travaux pour réduire l'exposition au radon à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, en vue d'abaisser la concentration en dessous de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Ces travaux doivent être réalisés dans un délai de deux ans à compter de la date de réception des résultats des premières mesures de radon réalisées au titre de l'article 2 du présent arrêté.

**Art. 8.** – Lorsqu'au moins un résultat des mesures effectuées en application de l'article 2 du présent arrêté dépasse le niveau d'action de 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire effectue, sans délai, des actions simples sur le bâtiment destinées à réduire l'exposition des personnes au radon. Elles sont suivies immédiatement d'un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures de radon supplémentaires mentionnées au deuxième alinéa de l'article 7 du présent arrêté. Le cas échéant, les travaux qui en résultent sont menés dans les conditions définies audit article.

**Art. 9.** – Les actions simples sur le bâtiment destinées à réduire l'exposition des personnes au radon, le diagnostic du bâtiment et les travaux mentionnés aux articles 7 et 8 du présent arrêté sont définis conjointement par le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction et le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, dans un avis publié au *Journal officiel* de la République française en application du présent arrêté. Cet avis comporte une note d'information technique destinée à être jointe aux rapports d'intervention établis par les organismes agréés, selon les modalités définies à l'article 12 du présent arrêté.

**Art. 10.** – Les travaux destinés à abaisser l'activité volumique de radon en dessous de 400 Bq/m<sup>3</sup> ne sont pas nécessaires dans les pièces où une même personne est susceptible de séjourner moins d'une heure par jour.

**Art. 11.** – Lorsque des travaux ont été réalisés, le propriétaire fait procéder au contrôle de leur efficacité par de nouvelles mesures de radon selon les modalités définies à l'article 6.

**Art. 12.** – Pour chaque intervention, l'organisme agréé chargé des mesures établit un rapport qu'il transmet au propriétaire.

Si au moins l'un des résultats de mesures de radon se situe au-dessus du niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup>, le rapport d'intervention est accompagné de la note d'information technique présentée dans l'avis mentionné à l'article 9 du présent arrêté.

Lorsque l'un des résultats de mesures de radon se situe au-dessus du niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup>, le rapport est transmis au préfet par le propriétaire dans un délai maximum d'un mois.

**Art. 13.** – Les mesures de radon effectuées lors du renouvellement décennal mentionné à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique sont réalisées selon les modalités définies à l'article 6 du présent arrêté. Le délai de dix ans mentionné à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique est décompté à partir de la date du début de réalisation de la dernière série de mesures de radon effectuées dans l'établissement, y compris lorsque cette date est antérieure à la date de publication du présent arrêté.

### Section 3 Dispositions diverses

**Art. 14.** – Le propriétaire doit maintenir en état les locaux pour garantir le respect du niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup> et, le cas échéant, maintenir le bon état de fonctionnement des appareils mis en place à l'occasion des travaux.

**Art. 15.** – Tout propriétaire de lieu ouvert au public où ont été réalisées des mesures de radon en application du présent arrêté tient à jour un registre où sont consignés :

- le type, la localisation, les dates de réalisation et les résultats des mesures effectuées, ainsi que les coordonnées des organismes les ayant réalisées ;
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des actions simples sur le bâtiment

- mise en œuvre ;
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des travaux réalisés à la suite des investigations complémentaires, et les coordonnées des organismes les ayant réalisés.

Le registre et les rapports d'intervention transmis par les organismes agréés sont tenus à disposition des personnes et organismes mentionnés à l'article R. 1333-16 du code de la santé publique.

Le registre est communiqué, à sa demande, à l'organisme agréé chargé de réaliser des mesures de radon ou à l'organisme chargé d'effectuer des travaux dans le lieu concerné.

En cas de changement de propriétaire, le registre est transmis au nouveau propriétaire.

**Art. 16.** – Tout propriétaire de lieu ouvert au public appartenant à l'une des catégories définies à l'article 4 où des mesures de radon ont été réalisées avant la publication du présent arrêté est dispensé de les réaliser à nouveau. Il est toutefois soumis aux dispositions des articles 6 à 15 du présent arrêté.

**Art. 17.** – Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, le directeur des relations du travail et le directeur de la prévention des pollutions et des risques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 22 juillet 2004.

*Le ministre de la santé et de la protection sociale,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection,*

A.-C. LACOSTE

*Le ministre de l'emploi, du travail et de la cohésion sociale,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur des relations du travail,*

J.-D. COMBEXELLE

*Le ministre de l'écologie et du développement durable,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur de la prévention des pollutions et des risques, délégué aux risques majeurs,*

T. TROUVÉ

*Le secrétaire d'Etat au logement,*

Pour le secrétaire d'Etat et par délégation :

*Le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction,*

F. DELARUE

ANNEXE  
ZONES GÉOGRAPHIQUES OÙ LES PROPRIÉTAIRES DE LIEUX OUVERTS AU PUBLIC DOIVENT FAIRE  
PROCÉDER À DES MESURES D'ACTIVITÉ VOLUMIQUE DE RADON

Les mesures de radon doivent être effectuées dans l'ensemble des lieux, définis à l'article 4 du présent arrêté, situés dans les départements suivants :

03 Allier.  
05 Hautes-Alpes.  
07 Ardèche.  
09 Ariège.  
12 Aveyron.  
14 Calvados.  
15 Cantal.  
19 Corrèze.  
20 Corse-du-Sud et Haute-Corse.  
22 Côtes-d'Armor.  
23 Creuse.  
25 Doubs.  
29 Finistère.  
36 Indre.  
42 Loire.  
43 Haute-Loire.  
48 Lozère.  
52 Haute-Marne.  
56 Morbihan.  
58 Nièvre.  
63 Puy-de-Dôme.  
65 Hautes-Pyrénées.  
69 Rhône.  
70 Haute-Saône.  
71 Saône-et-Loire.  
73 Savoie.  
79 Deux-Sèvres.  
87 Haute-Vienne.  
88 Vosges.  
90 Territoire de Belfort

# ANNEXE 3 : Note d'information technique réglementaire

## **Note d'information technique définissant les actions à mettre en œuvre sur les bâtiments pour la gestion du risque lié au radon pris en application l'article 9 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public**

La présente note définit les actions à mettre en œuvre dans les bâtiments pour réduire l'exposition des personnes au radon à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Elle doit être annexée aux rapports d'intervention des organismes agréés pour la mesure du radon.

### **Introduction : informations générales**

#### **Qu'est-ce que le radon ?**

Le radon est un gaz naturel radioactif produit surtout par certains sols granitiques, qui peut diffuser et s'accumuler à l'intérieur des bâtiments. A partir du sol et de l'eau, le radon diffuse dans l'air et se trouve dans les bâtiments à des concentrations plus élevées qu'à l'extérieur, par effet de confinement.

Il est aujourd'hui considéré comme la source principale d'exposition de l'homme aux rayonnements ionisants d'origine naturelle (rapport UNSCEAR, 2000) : il représente en moyenne annuelle environ un tiers de l'exposition aux rayonnements ionisants. Depuis 1987, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a reconnu le radon comme cancérigène pulmonaire humain. Si le risque lié à l'exposition au radon est loin derrière celui encouru par les fumeurs, il peut être cependant comparé à celui du tabagisme passif. Enfin, les études montrent que l'exposition simultanée au radon et à la fumée de cigarette est synergique : l'effet l'exposition au radon et à la fumée de cigarette est plus important que la somme des effets de l'exposition au radon et de l'exposition à la fumée de cigarette seuls.

#### **Pourquoi retrouve-t-on des concentrations importantes de radon dans certains bâtiments ?**

La présence de radon à la surface du sol est fonction de la teneur en uranium de celui-ci, mais également des possibilités de transfert du radon du sous-sol vers la surface. Ce transfert est déterminé notamment par la porosité et le degré de fissuration du sous-sol. Le sous-sol est la source principale de radon dans l'air intérieur des bâtiments. Le radon peut aussi, dans certains cas, provenir de sources secondaires telles que le dégazage de l'eau à l'intérieur du bâtiment, certains matériaux de construction ou l'air extérieur.

L'entrée du radon dans un bâtiment résulte de nombreux paramètres environnementaux (concentration dans le sol, perméabilité et humidité du sol, présence de fissures ou de fractures dans la roche sous-jacente) mais aussi des caractéristiques propres du bâtiment (procédé de construction, type de soubassement, fissuration de la surface en contact avec le sol, système de ventilation...).

Son entrée s'effectue principalement par le mouvement de l'air véhiculé dans les porosités du sol et qui pénètre dans le bâtiment par les défauts d'étanchéité du soubassement. Ce mouvement d'air est la conséquence de la légère dépression qui existe dans le bâtiment par rapport au sol sous-jacent. Cette dépression est essentiellement provoquée par le tirage thermique lié à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. En conséquence, plus cette différence de température est forte, plus l'entrée du radon dans le bâtiment est importante.

#### **Comment réduire le niveau de radon dans les bâtiments ?**

Il existe des techniques efficaces pour diminuer la concentration de radon dans les bâtiments. Ces techniques sont regroupées en deux grandes familles :

- celles consistant à limiter l'entrée du radon dans le bâtiment : assurer l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des entrées de radon par le sol, les murs, les passages de canalisations, les vides sanitaires ;
- celles consistant à augmenter le renouvellement d'air des pièces habitées (ventilation).

#### **Les nouveaux textes réglementaires** (voir liste des textes réglementaires en partie III)

Les nouveaux textes réglementaires rendent la mesure du radon obligatoire dans quatre catégories d'établissement - les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat ; les

établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement ; les établissements thermaux ; les établissements pénitentiaires - lorsque ceux-ci sont situés dans un département classé prioritaire. Dans les autres départements, lorsque des niveaux de radon supérieurs à 400 Bq/m<sup>3</sup> ont été constatés dans ces catégories d'établissement, les propriétaires sont également soumis à la réglementation.

Les propriétaires doivent faire réaliser ces mesures dans un délai de deux ans (jusqu'à avril 2006) puis celles-ci seront à renouveler tous les dix ans. Ces mesures doivent être réalisées par un organisme agréé ou par l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Lorsque les résultats de mesure indiquent des niveaux de radon supérieurs au niveau d'action réglementaire de 400 Bq/m<sup>3</sup>, des actions simples doivent être mises en œuvre pour diminuer l'exposition des personnes. Si ces actions simples ne sont pas suffisantes, un diagnostic du bâtiment - éventuellement accompagné de mesures supplémentaires de radon (investigations complémentaires) - doit être réalisé de façon à définir des travaux plus conséquents sur le bâtiment. L'efficacité de ces travaux est contrôlée par de nouvelles mesures de radon.

Les propriétaires doivent tenir à jour un registre comprenant l'ensemble des résultats et la localisation des mesures effectuées ainsi que des actions entreprises éventuellement pour réduire le niveau de radon et les coordonnées des organismes qui sont intervenus. Ils doivent communiquer les résultats aux personnes qui fréquentent l'établissement, au chef d'établissement, aux représentants du personnel, et aux médecins du travail lorsque le lieu comporte des locaux de travail. Les propriétaires tiennent à disposition les résultats pour les services de l'Etat concernés, les inspecteurs du travail, etc... (voir article R. 1333-16 du code de la santé publique).

La partie I- « Les actions simples » et II- « Le diagnostic du bâtiment et les travaux » détaillent les actions qui doivent être entreprises pour réduire la concentration de radon dans un bâtiment. Ces actions sont destinées à être appliquées de manière progressive et adaptée à l'ampleur du problème rencontré. Il ne s'agit pas de mettre en œuvre des travaux importants alors que, par exemple, la réouverture des entrées d'air existantes qui avaient été obturées au niveau d'un vide sanitaire aurait pu suffire.

### **I Les actions simples pour réduire le niveau de radon**

Lorsqu'au moins une mesure de radon est supérieure à 400 Bq/m<sup>3</sup>, il est nécessaire de mettre en œuvre des actions simples dans le bâtiment de façon à abaisser la concentration de radon en dessous de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Les actions simples peuvent consister à :

- réaliser des étanchements pour limiter les entrées de radon dans le bâtiment (portes, entrée de canalisation, ) ;
- vérifier l'état de la ventilation et rectifier les dysfonctionnements éventuels (obturation d'entrée ou de sortie d'air, encrassement, défaillance de ventilateurs, ...) ;
- améliorer ou rétablir l'aération naturelle du soubassement (ouverture des aérations de vide sanitaire ou de cave obturées) ;
- assurer une ouverture régulière des fenêtres en l'absence d'autre système de ventilation (\*).

De telles actions peuvent permettre d'abaisser de manière suffisante la concentration en radon, à un moindre coût. Le choix des actions simples à entreprendre se fait à partir d'une inspection visuelle du bâtiment destinée à déterminer les actions les plus appropriées, compte tenu des caractéristiques du bâtiment : voies d'entrée évidentes du radon dans le bâtiment, obturation des voies de ventilation naturelle des soubassements, moyens de ventilation. Ces actions simples peuvent suffire, notamment lorsque la concentration de radon est située entre 400 et 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Elles peuvent cependant, suivant les cas, ne pas garder toute leur efficacité au cours du temps.

(\*) L'aération par ouverture des fenêtres ne peut pas être considérée comme une action qui garantit la baisse de la concentration de radon dans le temps car elle est dépendante des habitudes des personnes qui occupent les locaux. Elle est à mettre en œuvre en parallèle avec une ou plusieurs des autres actions simples proposées ci-dessus.

### **II – Le diagnostic du bâtiment et les travaux**

Lorsque la concentration de radon persiste au dessus de 400 Bq/m<sup>3</sup> après la mise en œuvre des actions simples, ou qu'au moins un résultat de la moyenne des mesures de radon sur une zone homogène<sup>1</sup> était supérieure à 1000 Bq/m<sup>3</sup> lors des premières mesures de radon, il est nécessaire d'entreprendre un diagnostic du bâtiment qui permettra de définir les travaux à réaliser afin d'abaisser la concentration en

radon à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, et en dessous de 400 Bq/m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Définition d'une zone homogène, voir norme AFNOR NF M 60-771.

### Le diagnostic du bâtiment

Le diagnostic d'un bâtiment correspond à une inspection méthodique du bâtiment et de son environnement immédiat de façon à, d'une part, définir les causes de la présence de radon dans le bâtiment et, d'autre part, donner les éléments nécessaires à l'élaboration de solutions de remédiation. Le choix de ces solutions doit tenir compte de leur impact global sur le bâtiment. Le diagnostic comprend :

- des informations générales sur le bâtiment et son environnement : année de construction, type de bâtiment et constitution, surface au sol, nombre de niveau, réhabilitations éventuelles...,
- une description du soubassement : type et constitution du soubassement, surface au sol et état d'étanchement de chaque type de soubassement (dallage sur terre-plein, vide sanitaire, cave),
- identification des voies potentielles d'entrée du radon par l'interface sol-bâtiment (porte de cave, trappes, réseaux fluides)...
- une description du système de ventilation et une évaluation du niveau d'aération des espaces de vie du bâtiment,
- une description des systèmes du bâtiment (chauffage, chauffe-eau...).

En fonction du type de bâtiment rencontré et, notamment pour des bâtiments de grande surface au sol avec des soubassements complexes, des investigations complémentaires (mesures de radon ponctuelles ou en continu de radon, flux d'exhalation des matériaux, mesure de radon dans l'eau, ...) pourront être menées de façon à mieux identifier les sources (sol, matériaux de construction, eau ; ...) et les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment, lorsque ces caractéristiques ne sont pas identifiables de manière simple, sans mesure.

Des tests de faisabilité de mise en dépression de soubassement peuvent également faire partie du diagnostic du bâtiment lorsque cette solution semble appropriée au cas rencontré.

### Les travaux

Les travaux doivent être définis sur la base du diagnostic du bâtiment défini ci-dessus et des investigations complémentaires si elles ont été réalisées. De façon générique, les solutions à mettre en œuvre font appel aux deux principes suivants : limiter l'entrée du radon, et "diluer" la concentration en radon dans le bâtiment. Les solutions mises en œuvre dans un bâtiment consistent souvent en une combinaison des deux principes mentionnés ci-dessus. Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment.

Les travaux à entreprendre peuvent également se regrouper en trois familles de techniques :

- Assurer l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des entrées de radon

Il est indispensable d'assurer la meilleure étanchéité à l'air possible entre le bâtiment et son sous-sol (interface sol-bâtiment). Ces techniques correspondent à l'étanchement de points singuliers entre le soubassement et le volume habité (canalisation, portes, trappes), à des traitements de surfaces (sols, murs enterrés), à la couverture de sols en terre battue.

Si les techniques d'étanchement ne sont pas toujours suffisantes pour réduire efficacement les concentrations en radon dans un bâtiment (identification incomplète des points d'entrées, problèmes de mise en œuvre, efficacité au cours du temps), elles constituent cependant un préalable essentiel à l'efficacité d'autres solutions mises en œuvre en parallèle.

- Augmenter le renouvellement d'air à l'intérieur des pièces habitées pour diluer le radon

Lorsque le diagnostic du bâtiment fait apparaître un manque de ventilation des locaux, il est important de mettre en œuvre les moyens nécessaires (mécaniques ou naturels) à une bonne aération de ces derniers, sans dépasser les niveaux réglementaires en vigueur concernant la ventilation.

Parmi les différentes techniques de ventilation, la ventilation mécanique contrôlée (VMC) par insufflation peut être considérée comme un cas particulier. En effet, sans augmenter la dilution du radon par rapport à celle obtenue avec un renouvellement d'air réglementaire ou d'usage, cette technique, en insufflant mécaniquement de l'air dans le bâtiment, permet de lutter contre la dépression naturelle de ce dernier, cause principale de l'entrée du radon.

L'efficacité de cette famille de techniques est cependant assez faible car on ne peut pas augmenter le renouvellement d'air d'un bâtiment inconsiderément, sans tenir compte des contraintes énergétiques et de confort thermique.

- Traiter le soubassement (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) pour réduire l'entrée du radon dans les pièces occupées du bâtiment

Ces techniques consistent, soit à ventiler le soubassement (naturellement ou mécaniquement), soit à le mettre en légère dépression par rapport au volume habité par extraction mécanique lorsque cela est possible.

Le principe de réduction de l'entrée du radon dans les bâtiments le plus efficace repose sur le Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.). L'objectif de cette technique consiste à générer un champ de pression dans le soubassement inférieur à celui régnant au niveau du sol du bâtiment et avec un débit d'air extrait le plus faible possible. Pour cela, l'air du soubassement est extrait mécaniquement vers l'environnement extérieur où le radon se dilue rapidement. On empêche ainsi les mouvements convectifs de l'air chargé en radon contenu dans la porosité du sol vers le bâtiment.

Quand elle peut être mise en œuvre, cette famille de techniques est reconnue pour être parmi les plus efficaces.

### III – Plus d'informations

Pour plus d'information, vous pouvez contactez :

la direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS),

la direction départementale de l'équipement (DDE).

ou bien consultez les sites Internet suivants :

- Autorité de sûreté nucléaire: <http://www.asn.minefi.gouv.fr> puis textes / radioprotection / rayonnements naturels – radon.
- Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction: <http://www.logement.equipement.gouv.fr>.
- Institut de la radioprotection et de la sûreté nucléaire : <http://www.irsn.fr>.
- Centre scientifique et technique du bâtiment : <http://ddd.cstb.fr/radon>.

Bibliographie :

- Réduire la concentration en radon dans les bâtiments existants. Guide de proposition de solutions techniques, Cahiers du CSTB, Livraison 401, juillet août 1999, Collignan B., Millet J.R., Cahier 3143.
- UNSCEAR, Sources and effects of ionizing radiation, Vol. 1 : Sources, 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes (New York : United Nations Publication), 2000.
- Direction Générale de la Santé, Direction Générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction, « Le Radon », plaquette d'information.

Textes réglementaires :

- Article L. 1333-10 et L. 1336-6 du code de la santé publique.
- Décret n° 2002-240 du 4 avril 2002 – articles R. 1333-15 et R. 1333-16 du code de la santé publique.
- Arrêté du 15 juillet 2003 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public (publication au J. O. du 15 août 2003).
- Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion des risques liés au radon dans les lieux recevant du public (publication au J.O. du 11 août 2004).
- Avis pris en application de l'article 6 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public (liste des normes AFNOR – publication au J.O. du 12 août 2004).
- Arrêté du 20 août 2004 portant agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public (publication au J.O. du 28 août 2004).



ALGAE  
LABORATOIRE DOSIRAD

Rapport d'essai numéro DOSI 18-5-1118V0  
Mesure intégrée de l'activité volumique du <sup>222</sup>Rn dans l'environnement atmosphérique  
En application de la norme NF ISO 11665-4

Référence Client ACS  
56000 VANNES  
Code affaire ALGAE  
Chargé d'affaires Frédéric Sarrafin

Numéro	Type	Réception	Analyse		Prélèvement	Dépense	Résultat final calculé		
			Exposition (1)	Limite de détection			Activité volumique(2)	Observations	
			$kBq \cdot h/m^3$				$Bq/m^3$		
652 881	Kodalpha	27/04/2018	118 ± 25	≤ 30	T - Bureau intendant	06/02/2018	10/04/2018	78 ± 17	
652 882	Kodalpha	27/04/2018	903 ± 152	≤ 30	T - Salle du conseil	06/02/2018	10/04/2018	597 ± 101	
652 883	Kodalpha	27/04/2018	718 ± 122	≤ 30	T - Salle art plastique	06/02/2018	10/04/2018	475 ± 81	
652 884	Kodalpha	27/04/2018	144 ± 29	≤ 30	T - Bureau infirmerie	06/02/2018	10/04/2018	95 ± 19	
652 885	Kodalpha	27/04/2018	137 ± 28	≤ 30	T - Loge	06/02/2018	10/04/2018	91 ± 19	

Traitement N°T-1642 du 03/05/2018.

Commentaires : 5 films.

(1) Exposition du radon: résultat de mesure [Rm].

— Si  $Rm > LdExp$ , alors le résultat est fourni sous la forme:  $Rm \pm U(Rm)$ , avec  $U(Rm)$  = Incertitude associée à Rm.

— Si  $Rm \leq LdExp$ , alors le résultat est fourni sous la forme:  $\leq LdExp$ .

(2) Activité volumique du radon: résultat final [Rf], calculé avec la durée d'exposition [e] fournie par le client.

— Si  $Rm > LdExp$ , alors le résultat est fourni sous la forme:  $Rf \pm U(Rf)$ , avec  $U(Rf)$  = Incertitude associée à Rf.

— Si  $Rm \leq LdExp$ , alors le résultat est fourni sous la forme:  $\leq LdExp/d$ .

Avec  $LdExp$  = Limite de détection en exposition,  $d$  = durée d'exposition en heures. Toutes les incertitudes sont données avec un facteur d'élargissement  $k = 2$ .

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Ce document comporte 1 page(s).

Pierrelatte, le 11 mai 2018

Nicolas Tharaud  
Responsable de laboratoire

A L G A E

Laboratoire DOSIRAD - 15 rue du Gardon - 26700 PIERRELATTE (FRANCE) - tél. : +33 (0)4 75 27 53 39 - fax : +33 (0)4 75 01 53 39 - www.dosirad.fr  
Société ALGAE - 7 Avenue du Brugard - BP 46 - 67250 BRESSINES SUR GARTHEME (FRANCE) - tél. : +33 (0)555.50.50.00 - fax : +33 (0)555.50.50.59  
S.A.S. au capital de 500 000 Euros - R.C.S. Limoges B 509 321 746 - Siret 509 321 746 00015 - N° TVA : FR 04 509 321 746

