

**APAVE NORD OUEST**

5 Rue de la Johardièrre

CS 20289

44803 ST HERBLAIN cedex

Tél. : 02 40 38 80 00

**Bâtiment B**

**Date d'intervention : 25/01/2021**

**Date de dépose : 25/03/2021**

**MESURAGE DU RADON DANS L'AIR DES  
ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC**

☒ *MESURAGE INITIAL*

**RRP022**

**APAVE NORD OUEST**

5 Rue de la Johardièrre

CS 20289

44803 ST HERBLAIN cedex

Tél. : 02 40 38 80 00

**Mesurages réalisés du 25/01/2021 au 25/03/2021**

**et rapport validé par : AUFAURE CAMILLE**

**Accompagné par : MAXIME CHATELAIN**

**Rendu compte à : REGOIN JEAN-PIERRE**

## SOMMAIRE

Pour l'ensemble de l'établissement :

- La page « **PRESENTATION DU RAPPORT** » définissant le contexte de la demande, les limites éventuelles de l'intervention et énumérant les bâtiments faisant l'objet de mesure ;
- La page « **CONCLUSIONS** » comportant un tableau récapitulatif des résultats des mesures d'activité volumique du radon dans les bâtiments et les différentes zones homogènes déterminées.
- La « **FICHE 1 : CONTACTS** » regroupant les données relatives à l'établissement et reprenant les principales informations entre le contractant et l'organisme agréé réalisant les mesures ;
- La « **FICHE 2 : ETABLISSEMENT** » regroupant les données relatives à l'établissement ;

Pour chaque bâtiment composant l'établissement :

- La « **FICHE 3 : BATIMENT** » regroupant les données relatives au bâtiment dans lequel se trouvent des locaux où des mesures sont entreprises ;
- La « **FICHE 4 : DEFINITION DES ZONES HOMOGENES** » insérée systématiquement après la Fiche 3. Elle regroupe les plans de zones homogènes définies dans le bâtiment dans lesquelles des mesures ont été réalisées ;
- La « **FICHE 5 : ZONES HOMOGENES** » regroupant les données relatives à chaque zone homogène définie dans la Fiche 4 ;
- La « **FICHE 6 : MESURE** » relative à chaque dispositif de mesure.

**Pièces jointes :**

- Procès verbal comportant les résultats des mesures, signé par le laboratoire.
- Fiche d'information prévue à l'annexe I de l'arrêté 26 février 2019 relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements.

Les fiches numérotées de 1 à 6 sont établies conformément aux exigences de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Elles feront l'objet d'un traitement informatisé par l'administration. Ainsi dans le cadre de l'application de la loi du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, le propriétaire peut exercer son droit d'accès aux informations qui le concernent.

## PRESENTATION DU RAPPORT

Apave est intervenu en tant qu'organisme agréé par l'ASN pour procéder à un mesurage de l'activité volumique en radon pour le niveau 1A : Décision **CODEP-DIS-2017-025621 de l'ASN du 17 juillet 2017**.

Le présent rapport est établi en application des articles D1333-32 et R.1333-33 à R.1333-36 du Code de la Santé Publique et de l'arrêté du 26 février 2019 relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements.

Il satisfait aux exigences de la 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. Les mesures intégrées d'activité volumique du radon et la méthodologie appliquée sont réalisées conformément aux normes NF ISO 11665-1, NF ISO 11665-4 et NF ISO 11665-8.

Les règles techniques de transmission des résultats de mesure du radon réalisés par les organismes agréés et les modalités d'accès à ces résultats lorsqu'il s'agit de mesurages réalisés au titre du code la santé publique sont par ailleurs réalisées conformément aux prescriptions de la décision N°2015-DC-0507 de l'ASN du 9 avril 2015, homologuée par l'arrêté du 8 juin 2015.

### Le radon

C'est un gaz naturel inerte et radioactif, dépourvu d'odeur, de couleur ou de goût, produit notamment par les roches granitiques et volcaniques. Transparent et inodore, il est présent partout à la surface de la planète, il représente la première cause d'irradiation naturelle en France.

Le radon provient de la dégradation de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. A partir du sol et de l'eau, le radon diffuse dans l'air et se trouve, par effet de confinement, à des concentrations plus élevées à l'intérieur des bâtiments qu'à l'extérieur. Les descendants solides du radon sont alors inhalés avec l'air respiré et se déposent dans le poumon.

#### La concentration 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 (le radon peut être dissous dans l'eau), 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 de 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.

## CONCLUSION

Activité volumique en Radon retenue pour le(s) bâtiment(s) : 180 Bq/m<sup>3</sup>

Tableau récapitulatif des résultats des mesurages

NOM DU BATIMENT	N° de la zone homogène	< 300 Bq/m <sup>3</sup>	≥ 300 Bq/m <sup>3</sup> et < 1000 Bq/m <sup>3</sup>	≥ 1000 Bq/m <sup>3</sup>
Bâtiment B	ZH1	120		
	ZH2	180		

Pour les bâtiments dont les mesurages de l'activité volumique en radon sont tous < 300 Bq/m<sup>3</sup>, plus aucune action corrective n'est à envisager les concernant. Conformément aux dispositions prévues par l'article R.1333-33 du Code de la Santé Publique, nous rappelons toutefois que :

- mettre à disposition sous 1 mois suivant la date de réception du rapport, par voie d'affichage permanent, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, un bilan relatif aux résultats de mesurage du radon.
- une nouvelle campagne de mesure de l'activité volumique du radon devra avoir lieu dans ces bâtiments, au plus tard, 10 ans après la date de réception du présent rapport par le propriétaire ou, le cas échéant, par l'exploitant ;
- de nouvelles mesures devront également être réalisées après que sont réalisés des travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité de ces bâtiments.
- dès lors que les résultats de deux campagnes de mesurage successives sont tous inférieurs à 100 Bq/m<sup>3</sup> dans un bâtiment, un nouveau mesurage ne devra être réalisé que si des travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment sont menés.

Pour les bâtiments dont les mesurages de l'activité volumique en radon sont > à 300 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire ou, si une convention le prévoit, l'exploitant est tenu de :

- réaliser les actions définies dans la fiche d'information annexée au présent rapport.
- mettre à disposition sous 1 mois suivant la date de réception du rapport, par voie d'affichage permanent, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, un bilan relatif aux résultats de mesurage du radon.

## FICHE 1 – CONTACTS

### PROPRIETAIRE

Nom : **Ecole Centrale de Nantes**  
Adresse : **1 rue de la Noë**  
Code postal : **44300** Commune : **Nantes**  
Tel. (standard) : **02 40 37 16 00** Fax : **02 40 74 74 06**  
Nom de l'interlocuteur : **Regoin** Prénom : **Jean-Pierre**  
Titre : **Responsable**  
Tel. de l'interlocuteur : **02 40 35 25 08** E.mail : **Jean-Pierre.Regoin@EC-Nantes.fr**

### GESTIONNAIRE (EXPLOITANT)

Nom : **Ecole Centrale de Nantes**  
Adresse : **1 rue de la Noë**  
Code postal : **44300** Commune : **Nantes**  
Tel. (standard) : **02 40 37 16 00** Fax : **02 40 74 74 06**  
Nom de l'interlocuteur : **Regoin** Prénom : **Jean-Pierre**  
Titre : **Responsable**  
Tel. de l'interlocuteur : **02 40 35 25 08** E.mail : **Jean-Pierre.Regoin@EC-Nantes.fr**

### ORGANISME AGREE QUI A REALISE LES MESURES

Nom : **APAVE**  
Adresse : **5 Rue de la Johardière**  
Code postal : **44800** Commune : **St Herblain**  
Tel. (standard) : **02 40 38 80 00** Fax : **02 40 92 08 52**  
Nom de l'interlocuteur : **AUFAURE** Prénom : **CAMILLE**  
Titre : **Technicien**  
Tel. de l'interlocuteur : **07 64 24 86 58** E.mail : **camille.aufaure@apave.com**

## FICHE 2 – ETABLISSEMENT

Nom : **Ecole Centrale de Nantes**

Adresse : **1 rue de la Noë**

Code postal : **44300**

Commune : **Nantes**

Tel. (standard) : **02 40 37 16 00**

Fax : **02 40 74 74 06**

E.mail :

Code INSEE de la commune : **44109**

- ÉTABLISSEMENT CONCERNE :**
- ☒ 1 Etablissement d'enseignement (y compris internat)
    - ☐ 1.1 Accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans
    - ☐ 1.2 Ecole maternelle
    - ☐ 1.3 Ecole primaire
    - ☐ 1.4 Collège
    - ☐ 1.5 Lycée
    - ☒ 1.6 Enseignement supérieur
  - ☐ 2 Etablissement sanitaire ou social (avec capacité d'hébergement)
    - ☐ 2.1 Hôpital ou établissement de soin
    - ☐ 2.2 Etablissement accueillant des personnes handicapées
    - ☐ 2.3 Etablissement hébergeant des personnes âgées
    - ☐ 2.4 Etablissements accueillant des enfants et gardes d'enfants préscolaires
    - ☐ 2.5 Etablissement social d'hébergement
  - ☐ 3 Etablissement pénitentiaire
  - ☐ 4 Autre :

Nombre d'occupants dans l'établissement : **120**

Coordonnées géographiques de l'établissement :

X : 47,249397740934900

Y : -1,548418369583130

**NOMBRE DE BATIMENTS CONCERNES :** 16

<i>N° ou Nom du Bâtiment</i>	<i>Activité principale</i>
Bâtiment B	Etablissement d'enseignement

**LIMITE(S) D'INTERVENTION :** **Sans objet**

### FICHE 3 – BATIMENT

Nom du Bâtiment : Bâtiment  
Nombre de salles : 12 au RDC  
Surface au sol : 1056 m<sup>2</sup>

#### PERIODE DE CONSTRUCTION

- Avant 1948 ☐ 1  
Entre 1948 et 1963 ☐ 2  
Entre 1964 et 1974 ☐ 3  
Après 1974 ☒ 4  
Ne sait pas ☐ 5

#### INTERFACE AVEC LE SOL

- Dallage ou plancher sur terre-plein ☒ 1  
Dallage ou plancher sur vide sanitaire ☐ 2  
Bâtiments sur cave ou sous-sol ☐ 3  
Sol en terre battue ☐ 4  
Murs enterrés ou semi-enterrés ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autre :

#### NOMBRE DE NIVEAU DU BATIMENT :

- 1 niveau (rez-de-chaussée) ☐ 1  
2 niveaux (1 étage) ☒ 2  
3 niveaux ou plus ☐ 3

#### MATERIAU DE CONSTRUCTION PRINCIPAL (MURS PORTEURS)

- Béton plein ☒ 1  
Brique pleine ☐ 2  
Brique creuse ou parpaing ☐ 3  
Granit ☐ 4  
Autre pierre ☐ 5  
Bois ☐ 6  
Ne sait pas ☐ 7  
Autre : Murs rideaux vitrés

#### NIVEAU LE PLUS BAS OCCUPE (AU MOINS 1 HEURE PAR JOUR) :

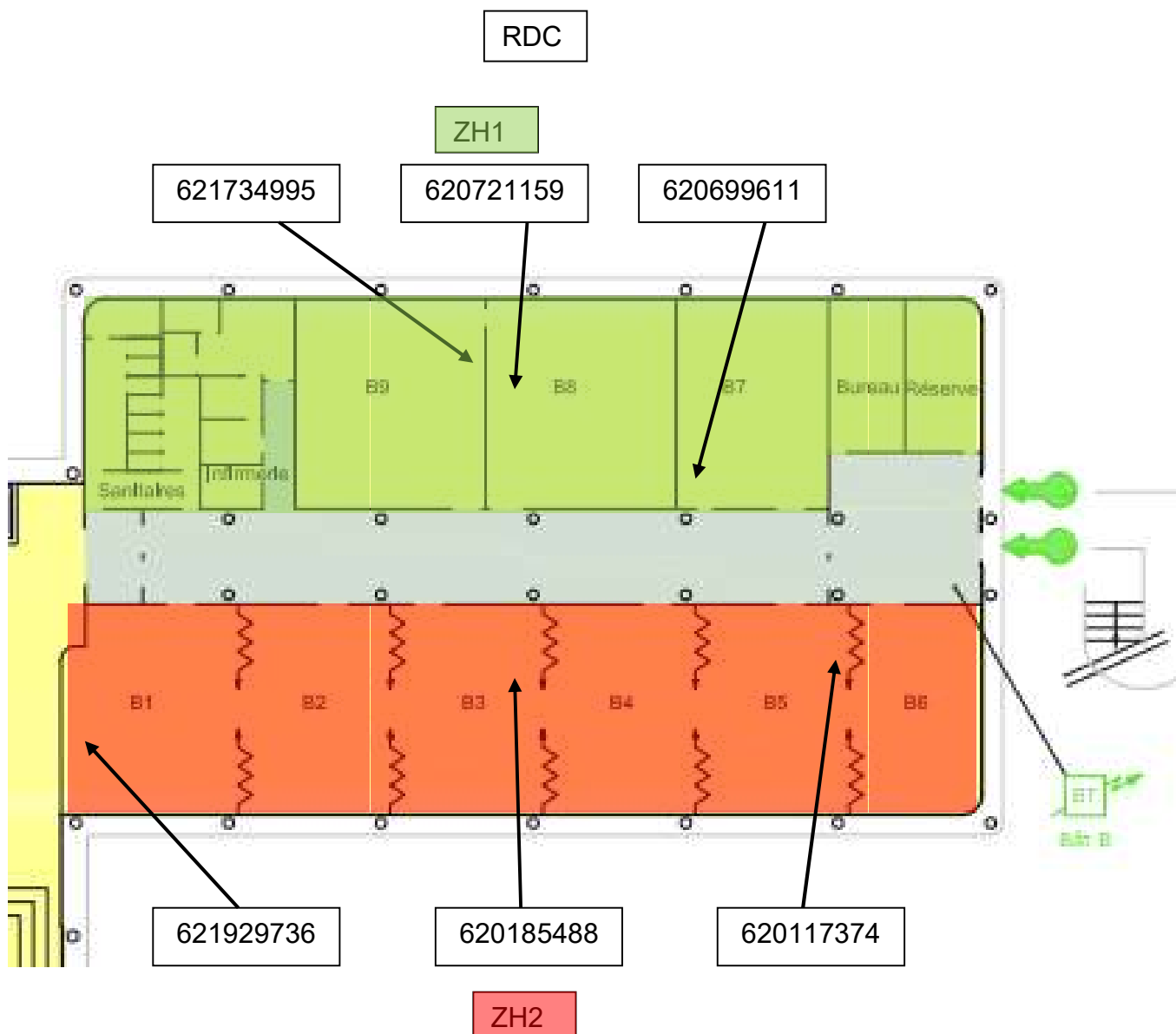
- Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au premier étage ☐ 4

## FICHE 4 – DEFINITION DES ZONES HOMOGENES

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

### PLAN DES ZONES HOMOGENES DEFINIES DANS LE BATIMENT

Plan des zones homogènes au niveau le plus bas occupé \*



\* Nota : Seules les zones homogènes ouvertes au public et occupées plus d'une heure par jour par une même personne du public sont mentionnées sur le plan.



## FICHE 5 – ZONES HOMOGENES

### IDENTIFICATION :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) : ZH1

### CARACTERISATION DE LA ZONE HOMOGENE :

Superficie : 400 m<sup>2</sup>

Nombre de pièces (ou partie de pièce) dans cette zone / Nb. de pièces occupées : 6 / 6

Nombre de dispositifs de mesure posés à la même date dans cette zone : 3

Niveau de la zone homogène (étage) : RDC

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA ZONE

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Entrées d'air en façade de la zone              | <input type="checkbox"/> 1            |
| Pas d'entrées d'air en façade de la zone        | <input checked="" type="checkbox"/> 2 |
| Bouches de soufflage d'air dans la zone         | <input type="checkbox"/> 3            |
| Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone | <input type="checkbox"/> 4            |
| Ne sait pas                                     | <input type="checkbox"/> 5            |
| Autres :  |                                       |

#### INTERFACE DE LA ZONE AVEC LE SOL

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Dallage ou plancher sur terre-plein    | <input checked="" type="checkbox"/> 1 |
| Dalle ou plancher sur vide sanitaire : |                                       |
| Non ventilé                            | <input type="checkbox"/> 2            |
| Ventilé                                | <input type="checkbox"/> 3            |
| Cave ou sous-sol                       |                                       |
| Non ventilé                            | <input type="checkbox"/> 4            |
| Ventilé                                | <input type="checkbox"/> 5            |
| Sol en terre battue                    | <input type="checkbox"/> 6            |
| Ne sait pas                            | <input type="checkbox"/> 7            |
| Autre :                                |                                       |

### RESULTATS DES MESURES :

Activité volumique moyenne de la zone homogène : 120 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 5 – ZONES HOMOGENES

### IDENTIFICATION :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) : ZH2

### CARACTERISATION DE LA ZONE HOMOGENE :

Superficie : 420 m<sup>2</sup>

Nombre de pièces (ou partie de pièce) dans cette zone / Nb. de pièces occupées : 6 / 6

Nombre de dispositifs de mesure posés à la même date dans cette zone : 3

Niveau de la zone homogène (étage) : RDC

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA ZONE

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Entrées d'air en façade de la zone              | <input type="checkbox"/> 1            |
| Pas d'entrées d'air en façade de la zone        | <input checked="" type="checkbox"/> 2 |
| Bouches de soufflage d'air dans la zone         | <input type="checkbox"/> 3            |
| Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone | <input type="checkbox"/> 4            |
| Ne sait pas                                     | <input type="checkbox"/> 5            |
| Autres :  |                                       |

#### INTERFACE DE LA ZONE AVEC LE SOL

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Dallage ou plancher sur terre-plein    | <input checked="" type="checkbox"/> 1 |
| Dalle ou plancher sur vide sanitaire : |                                       |
| Non ventilé                            | <input type="checkbox"/> 2            |
| Ventilé                                | <input type="checkbox"/> 3            |
| Cave ou sous-sol                       |                                       |
| Non ventilé                            | <input type="checkbox"/> 4            |
| Ventilé                                | <input type="checkbox"/> 5            |
| Sol en terre battue                    | <input type="checkbox"/> 6            |
| Ne sait pas                            | <input type="checkbox"/> 7            |
| Autre :                                |                                       |

### RESULTATS DES MESURES :

Activité volumique moyenne de la zone homogène : Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B  
Numéro de la zone homogène : ZH1  
Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B9  
Superficie de la pièce mesurée : 90 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

UTILISATION DE LA PIECE :	AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES	COMPOSITION DES FENETRES :
Salle d'enseignement <input checked="" type="checkbox"/> 1	Très fréquente <input type="checkbox"/> 1	Simple vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 1
Pièce technique <input type="checkbox"/> 2	Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> 2	Simple vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 2
Dortoir <input type="checkbox"/> 3	Faible <input type="checkbox"/> 3	Simple vitrage structure métal <input type="checkbox"/> 3
Bureau <input type="checkbox"/> 4	Ne sait pas <input type="checkbox"/> 4	Double vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 4
Cantine <input type="checkbox"/> 5		Double vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 5
Chambre <input type="checkbox"/> 6		Double vitrage structure métal <input checked="" type="checkbox"/> 6
Soins <input type="checkbox"/> 7		Ne sait pas <input type="checkbox"/> 7
Autre :		

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 621734995  
Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐ Autre (sauf thermes) : /  
Marque : EUROFINIS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.4 m  
Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 0.5 m  
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021  
Date de fin de mesure : 25/03/2021  
Période d'inoccupation : COVID 19  
Activité volumique moyenne : 120 Bq/m<sup>3</sup>  
Incertitude élargie (k = 2) : 20 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B  
Numéro de la zone homogène : ZH1  
Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B8  
Superficie de la pièce mesurée : 90 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

UTILISATION DE LA PIECE :	AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES	COMPOSITION DES FENETRES :
Salle d'enseignement <input checked="" type="checkbox"/> 1	Très fréquente <input type="checkbox"/> 1	Simple vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 1
Pièce technique <input type="checkbox"/> 2	Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> 2	Simple vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 2
Dortoir <input type="checkbox"/> 3	Faible <input type="checkbox"/> 3	Simple vitrage structure métal <input type="checkbox"/> 3
Bureau <input type="checkbox"/> 4	Ne sait pas <input type="checkbox"/> 4	Double vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 4
Cantine <input type="checkbox"/> 5		Double vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 5
Chambre <input type="checkbox"/> 6		Double vitrage structure métal <input checked="" type="checkbox"/> 6
Soins <input type="checkbox"/> 7		Ne sait pas <input type="checkbox"/> 7

Autre :

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6

Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 620721159

Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐ Autre (sauf thermes) : /

Marque : EUROFINS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.5 m  
Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 0.8 m  
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021  
Date de fin de mesure : 25/03/2021  
Période d'inoccupation : COVID 19  
Activité volumique moyenne : 70 Bq/m<sup>3</sup>  
Incertitude élargie (k = 2) : 10 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

Numéro de la zone  
homogène :

ZH1

Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B7

Superficie de la pièce mesurée : 70 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

#### UTILISATION DE LA PIECE :

Salle d'enseignement ☒ 1  
Pièce technique ☐ 2  
Dortoir ☐ 3  
Bureau ☐ 4  
Cantine ☐ 5  
Chambre ☐ 6  
Soins ☐ 7  
Autre :

#### AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES

Très fréquente ☐ 1  
Moyenne ☒ 2  
Faible ☐ 3  
Ne sait pas ☐ 4

#### COMPOSITION DES FENETRES :

Simple vitrage structure bois ☐ 1  
Simple vitrage structure PVC ☐ 2  
Simple vitrage structure métal ☐ 3  
Double vitrage structure bois ☐ 4  
Double vitrage structure PVC ☐ 5  
Double vitrage structure métal ☒ 6  
Ne sait pas ☐ 7

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 620699611

Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐

Autre (sauf thermes) : /

Marque : EUROFINIS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.3 m

Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 1.5 m

Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021

Date de fin de mesure : 25/03/2021

Période d'inoccupation : COVID 19

Activité volumique moyenne : 120 Bq/m<sup>3</sup>

Incertitude élargie (k = 2) : 20 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B  
Numéro de la zone homogène : ZH2  
Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B1  
Superficie de la pièce mesurée : 70 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

UTILISATION DE LA PIECE :	AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES	COMPOSITION DES FENETRES :
Salle d'enseignement <input checked="" type="checkbox"/> 1	Très fréquente <input type="checkbox"/> 1	Simple vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 1
Pièce technique <input type="checkbox"/> 2	Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> 2	Simple vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 2
Dortoir <input type="checkbox"/> 3	Faible <input type="checkbox"/> 3	Simple vitrage structure métal <input type="checkbox"/> 3
Bureau <input type="checkbox"/> 4	Ne sait pas <input type="checkbox"/> 4	Double vitrage structure bois <input type="checkbox"/> 4
Cantine <input type="checkbox"/> 5		Double vitrage structure PVC <input type="checkbox"/> 5
Chambre <input type="checkbox"/> 6		Double vitrage structure métal <input checked="" type="checkbox"/> 6
Soins <input type="checkbox"/> 7		Ne sait pas <input type="checkbox"/> 7
Autre :		

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 621929736  
Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐ Autre (sauf thermes) : /  
Marque : EUROFINIS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.4 m  
Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 1 m  
Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021  
Date de fin de mesure : 25/03/2021  
Période d'inoccupation : COVID 19  
Activité volumique moyenne : 70 Bq/m<sup>3</sup>  
Incertitude élargie (k = 2) : 10 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

Numéro de la zone  
homogène :

ZH2

Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B3

Superficie de la pièce mesurée : 70 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

#### UTILISATION DE LA PIECE :

Salle d'enseignement ☒ 1  
Pièce technique ☐ 2  
Dortoir ☐ 3  
Bureau ☐ 4  
Cantine ☐ 5  
Chambre ☐ 6  
Soins ☐ 7  
Autre :

#### AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES

Très fréquente ☐ 1  
Moyenne ☒ 2  
Faible ☐ 3  
Ne sait pas ☐ 4

#### COMPOSITION DES FENETRES :

Simple vitrage structure bois ☐ 1  
Simple vitrage structure PVC ☐ 2  
Simple vitrage structure métal ☐ 3  
Double vitrage structure bois ☐ 4  
Double vitrage structure PVC ☐ 5  
Double vitrage structure métal ☒ 6  
Ne sait pas ☐ 7

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 620185488

Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐

Autre (sauf thermes) : /

Marque : EUROFINIS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.4 m

Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 0.4 m

Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021

Date de fin de mesure : 25/03/2021

Période d'inoccupation : COVID 19

Activité volumique moyenne : 180 Bq/m<sup>3</sup>

Incertitude élargie (k = 2) : 30 Bq/m<sup>3</sup>

## FICHE 6 – MESURES

### IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du Bâtiment : Bâtiment B

Numéro de la zone  
homogène :

ZH2

Nom de la pièce mesurée (utilisation) : B5

Superficie de la pièce mesurée : 70 m<sup>2</sup>

### CARACTERISTIQUES DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

#### UTILISATION DE LA PIECE :

Salle d'enseignement ☒ 1  
Pièce technique ☐ 2  
Dortoir ☐ 3  
Bureau ☐ 4  
Cantine ☐ 5  
Chambre ☐ 6  
Soins ☐ 7  
Autre :

#### AERATION PAR OUVERTURE DES FENETRES

Très fréquente ☐ 1  
Moyenne ☒ 2  
Faible ☐ 3  
Ne sait pas ☐ 4

#### COMPOSITION DES FENETRES :

Simple vitrage structure bois ☐ 1  
Simple vitrage structure PVC ☐ 2  
Simple vitrage structure métal ☐ 3  
Double vitrage structure bois ☐ 4  
Double vitrage structure PVC ☐ 5  
Double vitrage structure métal ☒ 6  
Ne sait pas ☐ 7

#### ENTREES ET SORTIES D'AIR DE LA PIECE

Entrées d'air en façade ☐ 1  
Pas d'entrée d'air en façade ☒ 2  
Bouches de soufflage d'air ☐ 3  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs ☐ 4  
Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires ☐ 5  
Ne sait pas ☐ 6  
Autres type d'entrée / sortie d'air :

#### NIVEAU DE LA PIECE

Sous-sol ☐ 1  
Rez-de-chaussée ☒ 2  
Premier étage ☐ 3  
Supérieur au 1<sup>er</sup> étage ☐ 4

### IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre : 620117374

Type de dosimètre : DSTN ☒ Electret ☐

Autre (sauf thermes) : /

Marque : EUROFINIS

### EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : 1.5 m

Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : 0.4 m

Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce : Voir plan Fiche 4

### RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure : 25/01/2021

Date de fin de mesure : 25/03/2021

Période d'inoccupation : COVID 19

Activité volumique moyenne : 130 Bq/m<sup>3</sup>

Incertitude élargie (k = 2) : 20 Bq/m<sup>3</sup>



## RESULTATS D'ANALYSES LABORATOIRE

 Box 63  
971 03 LULEÅ  
Tel 010 490 8480

### Rapport d'analyse 485650-01

Emis par un laboratoire accrédité  
REPORT issued by an Accredited Laboratory



### Concentration en radon dans l'air intérieur

Les mesures sont conformes aux préconisations de la norme SS-ISO 11665-4 :2020 pour la mesure intégrée de l'activité volumique du radon dans l'air intérieur. Les mesures ont été effectuées par détecteurs solides de traces nucléaires.

#### Lieu de mesure

Batiment B  
1 rue de la Noë  
44300 NANTES  
France

#### Copie du rapport envoyée à :

aureliennicolas@eurofins.com

Date de réception : 2021-04-08

Date et heure d'analyse: 2021-04-09 13:26

#### Données sur la propriété

Numéro d'appartement: -

Type de bâtiment: -

Année de construction: -

Année de rénovation: -

Type de ventilation: -

Etage: 0

#### Résultats des mesures

N° de dosimètre	Lieu de la mesure	Etage	Bq/m³	Début de mesure	Fin de mesure	Remarque
621929736	B1	1	70 ± 10	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-
620117374	B5	1	130 ± 20	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-
620699611	B7	1	120 ± 20	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-
620721159	B8	1	70 ± 10	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-
620185488	B3	1	180 ± 30	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-
621734995	B9	1	120 ± 20	2021-01-25 00:00	2021-03-25 00:00	-

#### Remarques:

-

#### Validation du rapport d'analyse:

Validé le : 2021-04-09 16:05:00

Le protocole de mesure a été rempli par:  
Camille AUFAURE

Rebecca Alander  
Measurement person: Eurofins Radon Testing Sweden AB  
Le rapport est signé par mot de passe dans le système de gestion de données.

.....  
Responsable de la mesure

Méthode de mesure: Détecteurs solides de traces nucléaires (DSTN) fermé  
Type de dosimètre : DSTN CR-39 fermé dans un support NRPB/SSI  
Propriété de l'échantillonnage : Mesure intégrée par diffusion d'air dans le dosimètre.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, sauf si le SWEDAC et le laboratoire émetteur en ont convenu autrement à l'avance et par écrit.

## ANNEXE

### **NATURE DES ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE EN CAS DE DÉPASSEMENT DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE DE 300 Bq.m<sup>-3</sup> DANS CERTAINS ÉTABLISSEMENTS REÇEVANT DU PUBLIC EN APPLICATION DES ARTICLES D. 1333-32 ET R. 1333-33 À R. 1333-36 DU CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE**

La présente annexe définit les actions à mettre en œuvre dans certains établissements recevant du public (article D. 1333-32 du code de la santé publique) selon les modalités fixées à l'article R. 1333-34 du code de la santé publique, par le propriétaire ou, si une convention le prévoit, par l'exploitant en cas de dépassement du niveau de référence de 300 Bq.m<sup>-3</sup>.

Conformément à l'article R.1333-35 du code de la santé publique, le propriétaire ou l'exploitant est soumis à des obligations d'information des personnes fréquentant l'établissement et de conservation des rapports d'intervention des organismes mentionnés à l'article R.1333-36 du même code.

#### **I. – INFORMATIONS GÉNÉRALES**

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

Le radon est un gaz radioactif, incolore et inodore, présent naturellement dans les sols et les roches, qui peut se diffuser et s'accumuler à l'intérieur des bâtiments. A partir du sol et de l'eau, le radon se 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 la première source d'exposition de l'homme aux rayonnements ionisants d'origine naturelle. 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 certain pour l'homme. En France, le radon est la deuxième cause de cancer du poumon derrière le tabac. Les études montrent que l'exposition simultanée au radon et à la fumée de cigarette augmente significativement le risque de décès par cancer du poumon.

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

Le sol est la principale source de radon : sa concentration sera d'autant plus élevée dans des sols naturellement riches en uranium qui, en se désintégrant, donne du radon.

La présence du radon dépendra également des possibilités de transfert avec le sous-sol. Le mouvement d'air dû à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur va contribuer à l'infiltration du radon dans les bâtiments par les fissures et les défauts d'étanchéité des interfaces sol/bâti : arrivées de réseaux non étanches, revêtements de sol fissurés, joints abîmés, etc. Ce phénomène de convection sera d'autant plus favorisé selon les conditions météorologiques.

Outre les défauts structurels, la concentration du radon dans les bâtiments dépend aussi de la ventilation et des habitudes d'usage : elle sera d'autant plus élevée en cas de confinement ou de mauvaise aération.

#### **II. – NATURE DES ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE EN CAS DE DÉPASSEMENT DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE**

Le texte ci-dessous présente les actions qui doivent être entreprises par le propriétaire ou, le cas échéant, par l'exploitant pour réduire la concentration en radon dans un bâtiment. Sous réserve de résultats de mesurage n'excédant pas 1 000 Bq.m<sup>-3</sup>, ces actions sont destinées à être mises en œuvre de manière progressive et adaptées à la situation rencontrée.

##### **1. Actions correctives en cas de résultats de mesurage du radon compris entre 300 et 1 000 Bq.m<sup>-3</sup>.**

Lorsqu'au moins un résultat de mesurage de l'activité volumique en radon est supérieur au niveau de référence de 300 Bq.m<sup>-3</sup>, le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant met en œuvre des actions correctives dans le bâtiment de façon à réduire la concentration en dessous de ce niveau.

Les actions correctives peuvent consister à :

- ouvrir régulièrement les fenêtres en l'absence d'autre système de ventilation (à mettre en œuvre en parallèle l'une ou plusieurs des autres actions mentionnées ci-dessous) ;
- vérifier l'état de la ventilation et supprimer les éventuels dysfonctionnements (obturation d'entrée ou de sortie d'air, encrassement, défaillance de ventilateurs...) ;
- réaliser des étanchements de l'enveloppe du bâtiment en contact avec le terrain ainsi que des voies de transfert entre les sous-sols et les parties occupées du bâtiment (portes, entrée de canalisation...) ;
- améliorer ou rétablir l'aération naturelle du soubassement lorsqu'il existe (ouverture des aérations du vide sanitaire ou de cave obturées).

Le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant procède à 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 correctives peuvent suffire, notamment lorsque la concentration en radon est située entre 300 et 1 000 Bq.m<sup>-3</sup>. Elles peuvent cependant, suivant les cas, ne pas garder toute leur efficacité au cours du temps.

Le propriétaire ou l'exploitant de l'ERP communique les informations qu'il détient à l'employeur, afin que celui-ci, en application de l'article R. 4451-58 du code du travail, informe son personnel intervenant dans le bâtiment (services techniques, prestataire extérieur, etc.) sur les risques liés au radon et, d'une manière générale, sur l'amélioration de la qualité de l'air intérieur (recommandations sur l'ouverture des fenêtres, entretien et non-obstruction des systèmes de ventilation).

## **2. Si les actions correctives ne permettent pas d'atteindre le niveau de référence ou si les résultats de mesurage sont supérieurs ou égaux à 1 000 Bq.m<sup>-3</sup>**

Lorsque la concentration en radon persiste au-dessus de 300 Bq.m<sup>-3</sup> après la mise en œuvre des actions correctives mentionnées au II.1, ou que les résultats du mesurage initial sont supérieurs ou égaux à 1 000 Bq.m<sup>-3</sup>, le propriétaire ou l'exploitant fait réaliser une expertise du bâtiment. Cette expertise vise à identifier les causes de la présence de radon et à proposer des travaux à mettre en œuvre.

### **a. Réalisation d'une expertise.**

L'expertise mentionnée au II de l'article R. 1333-34 du code de la santé publique correspond à une inspection méthodique du bâtiment et de son environnement immédiat. Le propriétaire ou l'exploitant privilégie l'intervention d'un professionnel compétent pour mener cette expertise.

#### L'expertise du bâtiment comprend :

- des informations générales sur le bâtiment et son environnement : année de construction, type de bâtiment et constitution, surface au sol, nombre de niveaux, réhabilitations éventuelles, type d'ouvrants extérieurs, etc. ;
- 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, passage des réseaux...) ;
- une description du système de ventilation lorsqu'il existe et une évaluation qualitative du niveau d'aération des espaces de vie du bâtiment ;
- une description des systèmes du bâtiment (chauffage, chauffe-eau, climatisation...).

En fonction du type de bâtiment rencontré et, notamment, pour des bâtiments de grande surface au sol avec des soubassements complexes, des investigations complémentaires se fondant sur des mesurages supplémentaires peuvent être réalisées. Elles visent à mieux identifier les sources ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment, lorsque ces caractéristiques ne sont pas identifiables de manière simple, sans mesurage. Ces investigations complémentaires sont réalisées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire ou par des organismes agréés par l'Autorité de sûreté nucléaire mentionnés à l'article R. 1333-36 du code de la santé publique (liste des organismes sur le site de l'ASN - Niveau N2).

Un audit plus précis du système de ventilation (mesures de débits ou de dépression, vérification du bon fonctionnement des différents composants du système...) peut être conduit, notamment dans le cas de bâtiments et/ou de systèmes complexes.

En application du III de l'article R. 1333-35, le propriétaire ou exploitant est tenu d'informer le représentant de l'Etat dans le département (préfet) des résultats de l'expertise dans un délai d'un mois suivant leur réception.

### **b. Mise en œuvre de travaux.**

Les travaux sont définis sur la base des résultats de l'expertise du bâtiment mentionnée au II.2.a et des investigations complémentaires si elles ont été réalisées. Le choix des solutions techniques retenues doit tenir compte de leur impact global sur le bâtiment. De façon générique, les solutions à mettre en œuvre font appel aux deux principes suivants : limiter l'entrée du radon et réduire la concentration en radon dans le bâtiment.

Les solutions mises en œuvre dans un bâtiment consistent souvent en une combinaison de ces deux principes. Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment.

Les travaux à entreprendre se regroupent 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 occupé (voirie et réseaux divers (VRD), portes, trappes), à des traitements de surfaces (sols, murs enterrés) et à la couverture de sols en terre battue.
- **augmenter le renouvellement d'air à l'intérieur des pièces occupées pour réduire la concentration en radon.** Lorsque les résultats de l'expertise du bâtiment font apparaître un manque de ventilation des locaux, les moyens (mécaniques ou naturels) nécessaires à une bonne aération de ces derniers doivent être mis en œuvre, conformément à la réglementation en vigueur concernant la ventilation et tenant compte des contraintes énergétiques, de confort thermique et acoustique.
- **traiter le soubassement** (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) lorsqu'il existe, pour réduire l'entrée du radon dans les pièces occupées du bâtiment. Ces techniques consistent à ventiler le soubassement ou, lorsque cela est possible, à extraire l'air du soubassement, naturellement ou mécaniquement.

## 2. Vérification de l'efficacité des actions correctives ou des travaux.

Le propriétaire ou, si une convention le prévoit, l'exploitant dispose d'un délai maximum de 36 mois après réception des résultats du mesurage initial réalisé en application des dispositions de l'article R. 1333-33 du code de la santé publique pour mettre en œuvre les actions correctives et/ou les travaux, et en vérifier l'efficacité par un nouveau mesurage.

## III. –SOURCES D'INFORMATIONS ET RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

Le propriétaire ou l'exploitant peut contacter :

- l'Agence régionale de santé (ARS) ;
- l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ;
- la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).

Il peut également consulter les sites internet suivants :

- ministère chargé de la santé : <http://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/radon>
- ministère chargé de la construction : <http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/radon>
- Autorité de sûreté nucléaire : <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Le-radon>