



# Campagne exploratoire radon dans des bâtiments à Ottange-Nondkeil (57)

Rapport d'étude

## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

### Diffusion pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Michel Marquez, Responsable Unité Accompagnement*  
Relecture : *Bérénice Jenneson, Responsable Unité Surveillance*  
Approbation : *Cyril Pallarès, Directeur opérationnel*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_3

Référence du projet : 00405

Référence du rapport : SURV-EN-581

Date de publication : 06/07/2020

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

*Nous remercions la ville d'Ottange, et en particulier Madame Fabienne MENICHETTI, Maire d'Ottange, qui a permis à cette campagne de mesures d'être mise en œuvre dans de très bonnes conditions. Nos remerciements vont également au personnel communal, qui à l'occasion de cette étude a également été sollicité et a contribué à la bonne organisation de la campagne de mesures et à la mise en relation avec certains bénéficiaires de l'étude.*

*Nous remercions également l'ensemble des particuliers qui ont bien voulu participer à cette étude et nous ont accueilli afin de procéder à la pose des dosimètres de mesure du radon.*

*Enfin, nous remercions l'Agence Régionale de Santé pour la qualité des échanges qui ont pu avoir lieu à l'occasion de cette campagne de mesures et pour la confiance qui nous a été faite.*

## **Avant-propos**

*Le radon est un gaz naturel radioactif qui trouve son origine dans l'écorce terrestre et dont l'abondance varie d'une région à l'autre en fonction de la géologie et de la teneur en uranium du sous-sol. Il donne naissance à une série d'éléments radioactifs, appelés descendants solides du radon (DSR). Dans certaines conditions le radon et ses descendants peuvent s'accumuler dans les bâtiments, en particulier en période de chauffe.*

*L'exposition au radon présente un risque pour la santé, et notamment la survenue de cancer du poumon. Des études épidémiologiques ont montré que le radon serait responsable de 5% à 12% des décès par cancer du poumon en France, avec une importante synergie entre tabagisme et exposition au radon.*

*Une récente étude réalisée par l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire) a conduit à déterminer un zonage du territoire français en fonction du potentiel d'émission du radon. Les communes ont été classées selon trois niveaux de zone : zone 1, zone 2, zone 3. L'arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français, précise pour chaque département l'ensemble des communes situées en zone 3, et l'ensemble des communes situées en zone 2.*

*Par suite de la transposition de la directive Euratom 2013/59 plusieurs décrets ont été pris et encadrent la prise en compte de l'exposition des populations aux rayonnements ionisants, et notamment au radon. Ainsi le décret n°2018-434 du 4 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire, établit le niveau de référence à 300 Bq/m<sup>3</sup> et précise les modalités de gestion du radon dans les établissements recevant du public. Le décret n°2018-437 du 4 juin 2018, relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants, définit quant à lui les modalités d'évaluation de l'exposition en milieu professionnel.*

*Pour limiter l'exposition au radon, par suite d'accumulation dans les bâtiments, des solutions techniques existent. Plusieurs niveaux d'intervention sont possibles, depuis l'extraction du radon depuis le sol sous-jacent au bâtiment, jusqu'à l'aération des locaux, en passant par une étanchéification des voies d'entrées potentielles. Les solutions mises en œuvre doivent être adaptées à chaque situation selon les niveaux observés à l'occasion des mesures et les caractéristiques du bâtiment concerné.*

## SOMMAIRE

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>8</b>
1.1. <b>DEMARCHE DES ASSOCIATIONS</b> .....	<b>8</b>
1.2. <b>EXPERTISE SANITAIRE</b> .....	<b>8</b>
1.3. <b>MESURES ANTERIEURES</b> .....	<b>9</b>
1.4. <b>SUITE DECIDEE PAR LES POUVOIRS PUBLICS</b> .....	<b>9</b>
<b>2. CAMPAGNE DE MESURES DU RADON A OTTANGE-NONDKEIL</b> .....	<b>9</b>
2.1. <b>PHASE PREPARATOIRE</b> .....	<b>9</b>
2.1.1. <b>Identification des bénéficiaires de l'étude</b> .....	<b>9</b>
2.1.2. <b>Réunion initiale d'information</b> .....	<b>10</b>
2.1.3. <b>Organisation de la pose des dosimètres</b> .....	<b>12</b>
2.2. <b>PHASE DE MESURE</b> .....	<b>13</b>
2.3. <b>ANALYSE DES DOSIMETRES</b> .....	<b>14</b>
<b>3. EXPLOITATION DES RESULTATS DE MESURES</b> .....	<b>14</b>
3.1. <b>ANALYSE GENERALE DES RESULTATS</b> .....	<b>14</b>
3.2. <b>ANALYSE SUIVANT CRITERES DU BATI ET OCCUPATION DES BATIMENTS</b> .....	<b>16</b>
3.3. <b>ANALYSE PAR SECTEURS DE LA VILLE</b> .....	<b>18</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>21</b>
Figure 1 : Répartition des interfaces avec le sol.....	16
Figure 2 : Répartition des systèmes de ventilation .....	17
Figure 3: Répartition des systèmes de ventilation par niveaux d'activité du radon (Bq/m3) .....	17
Figure 4: Impact de l'aération des bâtiments sur le niveau de radon.....	18
Tableau 1: Plan d'échantillonnage .....	12
Tableau 2: Informations relatives à la phase de mesures.....	13

Tableau 3: Répartition des niveaux de radon .....	15
Tableau 4: Analyse du bâti sur NONDKEIL-ISOCELE .....	19
Tableau 5: Analyse du bâti du LE BOURG.....	19
Tableau 6 : Répartitions des activités volumiques sur Nondkeil et Le Bourg .....	20

## RÉSUMÉ

---

Le présent rapport expose le contexte dans lequel cette campagne de mesures du radon dans des bâtiments à Ottange-Nondkeil a été diligentée.

Il détaille l'ensemble des étapes liées à la mise en œuvre de la campagne de mesure, depuis la prise de contact avec les bénéficiaires de mesures, jusqu'à l'analyse des dosimètres.

Une exploitation des résultats est proposée au regard de l'ensemble des autres éléments d'information, notamment liés au bâti. Des propositions d'actions complémentaires y sont avancées à titre indicatif.

## INTRODUCTION

---

La campagne de mesures du radon dans des bâtiments à Ottange-Nondkeil a été confiée à ATMO Grand Est à l'issue d'une consultation (marché n°2018-46) organisée par l'Agence Régionale de Santé Grand Est, Direction de la Promotion de la Santé, de la Prévention et de la Santé Environnementale, Département Santé-Environnementale Délégation territoriale 57.

Elle fait suite à une démarche initiée par un syndicat et une association. Elle s'inscrit également dans le contexte post-minier à Ottange-Nondkeil, et son classement en zone 2 par l'arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français, correspondant à une zone localisée sur des formations géologiques à faible teneur en uranium, mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers (présence de failles ou d'ouvrages miniers souterrains) peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.



## 1. CONTEXTE

---

### 1.1. DEMARCHE DES ASSOCIATIONS

En octobre 2016 un syndicat et une association ont alerté conjointement le préfet de Moselle sur un recensement de 14 décès par cancer à Ottange. Cette démarche cible le radon comme cause de ces cancers, ou tout au moins, comme facteur aggravant, et s'inscrit dans le cadre du contexte post-minier d'Ottange-Nondkeil et de son classement en zone 2 au regard du potentiel radon (Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français). Ottange-Nondkeil est par ailleurs, depuis 2006 identifiée comme une zone à risque potentiel radon compte tenu de l'existence d'ouvrages miniers souterrains.

### 1.2. EXPERTISE SANITAIRE

Dès après avoir eu connaissance de ce recensement, l'ARS-DT57 a immédiatement sollicité l'expertise de la Cellule de Veille et de Gestion Sanitaire de l'Agence Régionale de Santé (ARS), en lien avec la Cellule d'Intervention en REgion (CIRE) de Santé Publique France (ex Institut de Veille Sanitaire), afin de valider la réalité sanitaire de ce signal. Après confirmation, en lien avec les médecins traitants, de 13 diagnostics de cancer sur les 14 cas signalés, la CIRE a mené, de juin 2017 à avril 2018, une étude de mortalité.

Cette étude de mortalité a consisté en une comparaison des taux de mortalité observés à Ottange-Nondkeil par rapport, d'une part, à la Moselle (hors Ottange-Nondkeil) et, d'autre part, à la France Métropolitaine, de 2000 à 2014 (période pendant laquelle sont survenus les décès signalés).

Ces résultats ont montré :

- Une surmortalité totale, par cancer (tous cancers confondus) et par cancer pulmonaire (tous âges) en Moselle par rapport à la France
- L'absence de surmortalité totale, par cancer (tous cancers confondus), et par cancer pulmonaire (tous âges) à Ottange-Nondkeil par rapport au reste de la Moselle,
- Une surmortalité statistiquement significative par cancer pulmonaire pour les tranches d'âge de 45 à 84 ans à Ottange-Nondkeil par rapport au reste de la Moselle.

L'ARS souligne certaines limites de cette étude :

- Elle ne permet pas de conclure sur la cause de cette surmortalité par cancer pulmonaire,
- Elle concerne de faibles effectifs sur un petit territoire,
- L'histoire de vie de chaque cas recensé n'est pas précisée (tabagisme, profession et lien avec la mine, déménagements...),
- Les cancers ont des causes multifactorielles.

### **1.3. MESURES ANTERIEURES**

Depuis plusieurs années des mesures ont été réalisées à Ottange-Nondkeil à l'initiative de l'association locale. Ces mesures ont mis en évidence des niveaux de radon élevés dont certains qui peuvent être préoccupants. Toutefois ces mesures n'ont pas toutes été réalisées en application des normes en vigueur, notamment il s'est parfois agi de mesures ponctuelles, dont certaines ont été effectuées dans des caves. L'approche métrologique ne correspond donc pas aux exigences requises dans le cadre d'une approche réglementaire permettant de faire une comparaison de mesures obtenues avec les niveaux de référence.

D'autres mesures réalisées par les pouvoirs publics, selon la norme réglementaire, en 2000 et 2008 dans 17 lieux de la communes (habitations et lieux ouverts au public prioritaire) mettent en évidence des niveaux rassurants.

### **1.4. SUITE DECIDEE PAR LES POUVOIRS PUBLICS**

Le 15 novembre 2018 une réunion présidée par Monsieur le Sous-préfet de Thionville a été organisée. A cette occasion, a été présentée une restitution de l'étude de mortalité à Madame le maire d'Ottange-Nondkeil, ainsi qu'à l'association et au syndicat.

Il a également été convenu d'actualiser la caractérisation de l'exposition de la population au radon à Ottange-Nondkeil, écart de Nondkeil inclus, et que l'ARS réalise une nouvelle campagne de mesure du radon dans le respect des normes réglementaires.

Cette campagne de mesures, dans sa mise en œuvre opérationnelle, a été confiée à ATMO Grand Est.

## **2. CAMPAGNE DE MESURES DU RADON A OTTANGE-NONDKEIL**

### **2.1. PHASE PREPARATOIRE**

#### **2.1.1. Identification des bénéficiaires de l'étude**

Sur la base de l'expertise sanitaire, des mesures réalisées précédemment et de la carte des caractéristiques géologiques et minières d'Ottange-Nondkeil, un plan d'échantillonnage a été élaboré par l'ARS, conjointement avec la mairie, l'association, le syndicat et la DREAL. Le choix des bâtiments devant faire l'objet de mesures a notamment été guidé par la présence de zones d'aléas d'affaissements et/ou de fontis miniers.

Les lieux destinés à bénéficier de mesures sont pour certains des établissements recevant du public, et pour le reste des habitations privées. En tout 60 bâtiments étaient identifiés par l'ARS.

Les responsables des bâtiments pressentis (gestionnaires, locataires ou propriétaires) étaient invités à donner leur accord écrit pour que les mesures puissent être mises en œuvre.

Certains responsables de bâtiments n'ont pas répondu ou donné de suite aux diverses sollicitations (courrier, appel, mail). D'autres n'ont pas souhaité que des mesures de radon soient réalisées dans leur habitation.

Afin de garder un plan d'échantillonnage sensiblement comparable à celui initialement proposé par l'ARS, d'autres habitations ont été identifiées dans des secteurs identiques. In fine, un plan d'échantillonnage de 57 bâtiments a pu être constitué, en respectant une répartition géographique sur Ottange-Nondkeil cohérente et réparti de la façon suivante :

- 9 Etablissements recevant du public :
  - o Salle polyvalente - Gymnase,
  - o Mairie,
  - o Salle l'EON,
  - o Complexe socio-sportif,
  - o 2 Groupes scolaires,
  - o 1 Bâtiment associatif,
  - o 1 Accueil périscolaire,
  - o 1 EHPAD,
- La Gendarmerie d'Ottange
- 47 habitations privées.

### **2.1.2. Réunion initiale d'information**

Conformément aux exigences du cahier des charges de la présente étude, une réunion d'information a été organisée début février 2019 afin d'informer les personnes pressenties dans le plan d'échantillonnage. Cette réunion s'adressait également potentiellement à l'ensemble des habitants d'Ottange-Nondkeil, et notamment ceux qui auraient pu être intéressés pour participer à cette campagne de mesures lorsque cela était possible.

Afin que le plus grand nombre d'habitants d'Ottange-Nondkeil soit informé :

- Un courrier d'ATMO Grand Est a été envoyé à chacun des bénéficiaires identifiés dans le plan d'échantillonnage.
- Une affiche annonçant la tenue de la réunion a été réalisée et relayée par la Mairie d'Ottange-Nondkeil,
- Un article annonçant cette réunion est paru dans le Républicain Lorrain le 5 février 2019.



La réunion publique s'est tenue le 7 février 2019 à 18h30 à la Salle l'EON d'Ottange-Nondkeil en présence de Madame le Maire et des représentants de l'ARS, du syndicat et d'ATMO Grand Est.

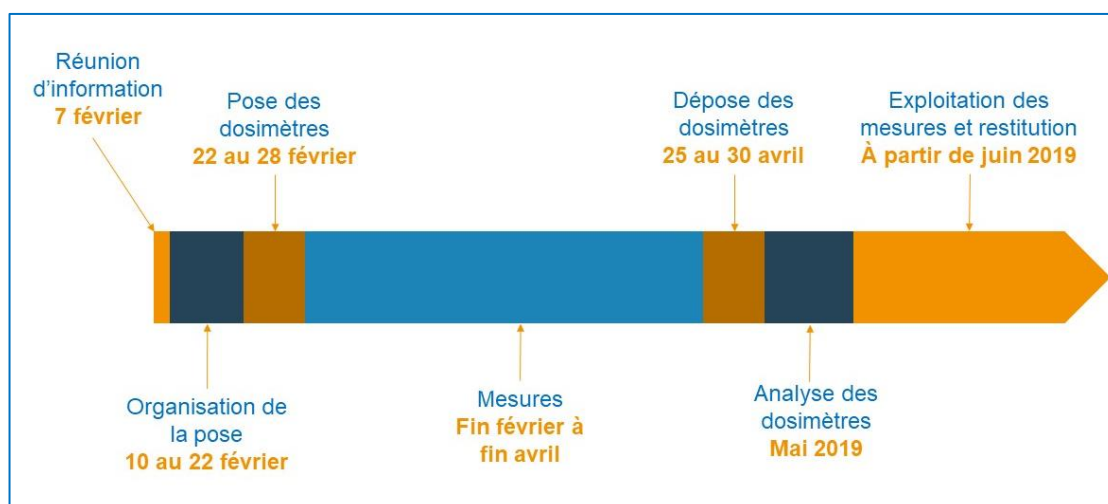
Cette soirée de présentation et d'échanges a réuni environ une trentaine de participants.

Une présentation du contexte de l'étude a été faite par l'ARS-DT57.

Le syndicat a pu faire part des attentes qui étaient les siennes à travers la mise en œuvre de cette campagne de mesures du radon.

ATMO Grand Est a pour sa part fait une présentation générale dans un premier temps sur le radon, précisant les origines du gaz et ses mécanismes d'entrée dans les bâtiments, ainsi que les principes relatifs à la métrologie du radon et en

particulier le recours à une mesure intégrée sur deux mois. Dans un deuxième temps une chronologie du déroulement de l'étude a été présentée comme le montre le schéma ci-dessous, permettant à chacun d'identifier les différentes étapes attendues au cours de cette démarche.



A l'occasion de cette réunion, l'accord des personnes acceptant de participer à la campagne de mesures a été recueilli. Pour les autres participants, cet accord a été collecté a posteriori, voire à l'occasion de la pose des dosimètres.

Afin d'organiser au mieux la pose des dosimètres, un certain nombre d'informations a également été collecté afin d'identifier les disponibilités des participants.

### 2.1.3. Organisation de la pose des dosimètres

Un des objectifs essentiels de cette campagne de mesures du radon dans les bâtiments à Ottange-Nondkeil était de proposer une approche, en tous points comparable à celle des dépistages réglementaires, quoique ceux-ci ne s'appliquent pas à l'habitat privé.

Cette exigence imposait de procéder à la mesure du radon sur une période d'au moins deux mois, et se terminant au plus tard fin avril.

Les concentrations de radon étant très fluctuantes, en particulier, en fonction des conditions météorologiques, il était souhaitable de procéder à la pose des dosimètres dans un laps de temps le plus court possible, afin de s'affranchir de cette variabilité lors de l'exploitation des résultats.

A partir du 10 février, la pose des dosimètres a été organisée pour être concentrée sur quelques jours du 22 au 28 février 2019 selon le plan d'échantillonnage résumé dans le Tableau 1.

Cette phase d'organisation a conduit à :

- Contacter l'ensemble des occupants (propriétaires ou locataires) des lieux identifiés,
- S'assurer de leur accord préalable pour participer à cette campagne de mesures, basée sur le volontariat,
- Pourvoir au remplacement des propriétaires ne souhaitant pas participer à la campagne de mesures,
- Collecter les disponibilités des occupants,
- Organiser la pose des dosimètres en tenant compte de l'ensemble des critères.

Tableau 1: Plan d'échantillonnage

Plan d'échantillonnage	Nombre de bâtiments identifiés
Plan d'échantillonnage initial	60
Nombre de refus / impossibilité de joindre / impossibilité d'organiser la pose	17
Nombre de bâtiments complémentaires	14
<b>Plan d'échantillonnage final</b>	<b>57</b>

## 2.2. PHASE DE MESURE

A l'issue de la phase préparatoire, la pose des dosimètres a pu être mise en œuvre. Pour cela des dosimètres fermés de la marque PEARL ont été utilisés. Il s'agit d'équipements identiques à ceux retenus par ailleurs, par la Direction Générale de la Santé dans le cadre du Plan National Radon.

Le Tableau 2 ci-dessous regroupe de façon synthétique l'ensemble des éléments d'information relatifs à cette partie opérationnelle de la campagne de mesures du radon dans les bâtiments à Ottange-Nondkeil.

Tableau 2: Informations relatives à la phase de mesures

	Pose des dosimètres	Dépose des dosimètres
<b>Dates d'intervention</b>	Du 22 au 28 février 2019	Du 25 au 29 avril 2019
<b>Nombre d'opérateurs</b>	3	2
<b>Plages horaires proposées</b>	8h30-12h30 13h30-17h00 17h30-20h30	8h30-12h30 13h30-17h00 17h30-19h00
<b>Nombre total de bâtiments</b>	<b>57</b>	
dont ERP	10 (dont Gendarmerie)	
dont habitat particulier	47	
<b>Nombre de dosimètres posés</b>	<b>130 (aucun perdu)</b>	
dont posés en rez-de-chaussée	93	
Dont posés au premier étage	36	
dont posés au sous-sol	1	
<b>Emplacement des dosimètres</b>		
Séjour - Salle à manger	49	
Chambre	50	
Bureau	3	
Salle de classe	5	
Divers (salle de réunion, hall, salle de jeux, gymnase,...)	23	

La pose des dosimètres dans les différents bâtiments, a été faite en respectant les attentes de l'étude et notamment s'agissant du choix des pièces devant faire l'objet de mesures. En particulier les caractéristiques du bâtiment ont été collectées au moyen de fiches d'informations issues du guide du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

Ainsi, dans les bâtiments d'habitation il a été procédé à la pose d'au moins deux dosimètres, dont un dans le « Séjour – salle à manger » et un dans une des chambres. Seules les pièces situées au rez-de-chaussée ou au premier étage ont pu faire l'objet de mesure.

Pour les établissements recevant du public (ERP) les mesures ont été faites en s'approchant au mieux des exigences de la norme ISO 11665-4, sans toutefois les prendre toutes en compte. A ce titre les mesures effectuées ne peuvent pas se substituer à d'éventuelles mesures qui pourraient être demandées dans un cadre réglementaire.

L'approche retenue a conduit à la pose, a minima, de deux dosimètres par bâtiment, mais également d'un nombre de dosimètres proportionné à la surface des zones devant faire l'objet de mesure et d'une identification des espaces présentant des caractéristiques identiques et regroupés par zones homogènes. Dans le cas présent si la notion de zones homogènes n'a pas été formalisée elle a présidé au choix des emplacements des dosimètres dans les ERP. C'est ce qui a conduit par exemple à la pose de 12 dosimètres rien que pour l'EHPAD, prenant ainsi en compte à la fois la surface des espaces, mais également la présence de différentes zones homogènes.

L'organisation de la dépose des dosimètres a été faite en reprenant les mêmes étapes que l'organisation de la pose, avec le même objectif d'intervention sur une période courte pour une plus grande homogénéité des périodes d'exposition.

### **2.3. ANALYSE DES DOSIMETRES**

La dépose des dosimètres a été effectuée entre le jeudi 25 avril et le lundi 29 avril 2019.

L'ensemble des dosimètres a été envoyé par porteur au laboratoire d'analyse PEARL le mercredi 2 mai 2019.

Les résultats d'analyses ont été reçus le 17 mai 2019.

L'ensemble des 130 dosimètres envoyés pour analyse ont pu être exploités. Aucune anomalie n'a été signalée par le laboratoire PEARL.

## **3. EXPLOITATION DES RESULTATS DE MESURES**

### **3.1. ANALYSE GENERALE DES RESULTATS**

Un examen des résultats d'analyses permet d'observer des niveaux de radon plutôt faibles, voire très faibles pour une grande partie des mesures réalisées.

Dans huit cas, la limite de détection n'a pas été atteinte, mettant en évidence un niveau de radon particulièrement faible.

Parmi ces huit résultats de mesures, trois correspondent à des dosimètres posés dans l'EHPAD, pour lequel de manière générale les niveaux enregistrés sont très faibles.

Les 5 autres résultats de mesures inférieurs à la limite de détection ont été enregistrés dans cinq habitations différentes. Dans tous les cas la deuxième mesure faite dans ces habitations s'est également révélée très faible, inférieure à 40 Bq/m<sup>3</sup>.

Sur l'ensemble des 130 mesures réalisées, seuls sept dépassements du niveau de référence de 300 Bq/m<sup>3</sup> ont été enregistrés, dont quatre mesures se situent au-dessus de l'ancien niveau de référence de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Ces sept dépassements concernent quatre habitations, dont trois d'entre elles présentent un dépassement des deux mesures effectuées, tandis que la quatrième habitation n'enregistre qu'un dépassement sur les deux mesures réalisées. Il convient toutefois de souligner que la deuxième mesure effectuée dans cette dernière habitation reste proche du niveau de référence, avec 288 Bq/m<sup>3</sup>.

Une cinquième habitation a conduit à observer une activité radon de 299 Bq/m<sup>3</sup>, se situant ainsi à l'extrême limite inférieure à la valeur de référence.

Aucune mesure ne dépasse le seuil de 1000 Bq/m<sup>3</sup>, qui justifie la mise en œuvre rapide de travaux de remédiation.

Une analyse détaillée de ces dépassements est réalisée en § 3.4 Analyse des dépassements.

Le Tableau 3 ci-après présente une répartition des niveaux de radon pour l'ensemble des 130 mesures de la campagne.

*Tableau 3: Répartition des niveaux de radon*

Activité volumique (Bq/m <sup>3</sup> )	Nombre de mesures	Pourcentage	Nombre de mesures cumulées	Pourcentage cumulé
< 50	60	46,2	60	46,2
50 ≤ à < 100	29	22,3	89	68,5
100 ≤ à < 200	23	17,7	112	86,2
200 ≤ à < 300	11	8,5	123	94,6
≥ 300	7	5,4	130	100
≥ 1000	0	0	130	100



A titre de comparaison, il est possible de se référer aux données de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), et aux résultats de la campagne nationale de mesures en France métropolitaine qui montrent que :

- Pour les communes en zone 1 : seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq/m<sup>3</sup> et moins de 2% dépassent 300 Bq/m<sup>3</sup>.
- Pour les communes en zone 3 : plus de 40% des bâtiments dépassent 100 Bq/m<sup>3</sup> et plus de 10% dépassent 300 Bq/m<sup>3</sup>.
- Aucun élément statistique n'est présenté pour les communes en zone 2.

Dans le cas d'Ottange-Nondkeil et sur la base des 130 mesures effectuées à l'occasion de cette campagne, il est possible d'observer que **31,5% des bâtiments dépassent 100 Bq/m<sup>3</sup>** et **5,4% dépassent 300 Bq/m<sup>3</sup>**. Ces résultats montrent que les niveaux de radon d'Ottange-Nondkeil restent inférieurs statistiquement à ceux observés dans les communes classées en zone 3, mais sont supérieurs à ceux observés dans les communes classées en zone 1. Ainsi ces observations tendent à accréditer le classement d'Ottange-Nondkeil en zone 2.

### 3.2. ANALYSE SUIVANT CRITERES DU BATI ET OCCUPATION DES BATIMENTS

L'analyse des éléments d'information collectés lors de la pose des dosimètres, et relatifs aux bâtiments et aux habitudes d'occupation des lieux, permet de mettre en évidence quelques caractéristiques générales du bâti ayant fait l'objet des mesures à travers les Figure 1, Figure 2, Figure 3.

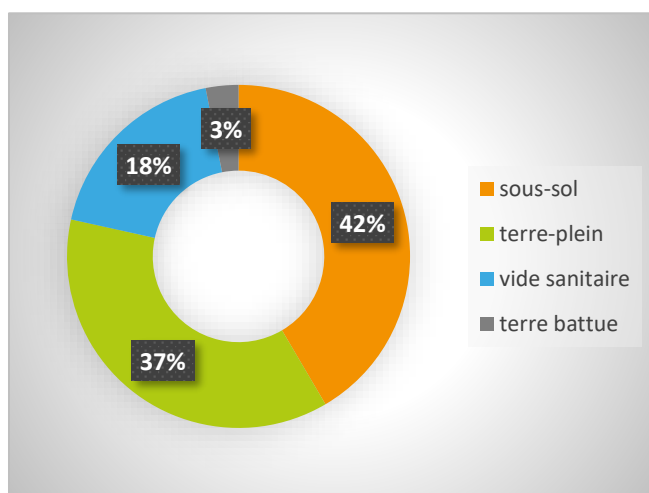
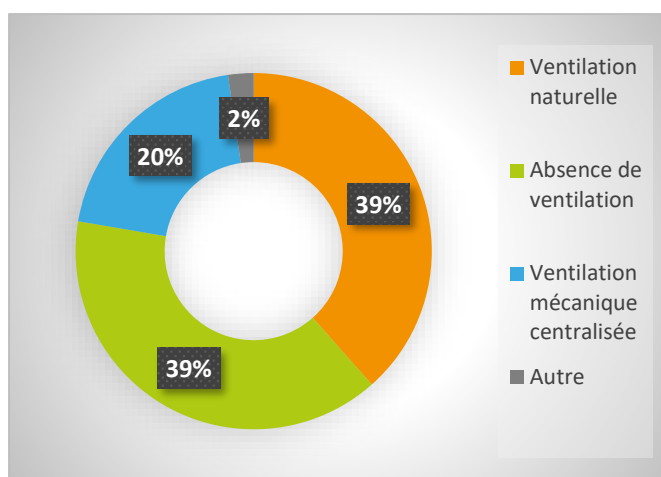


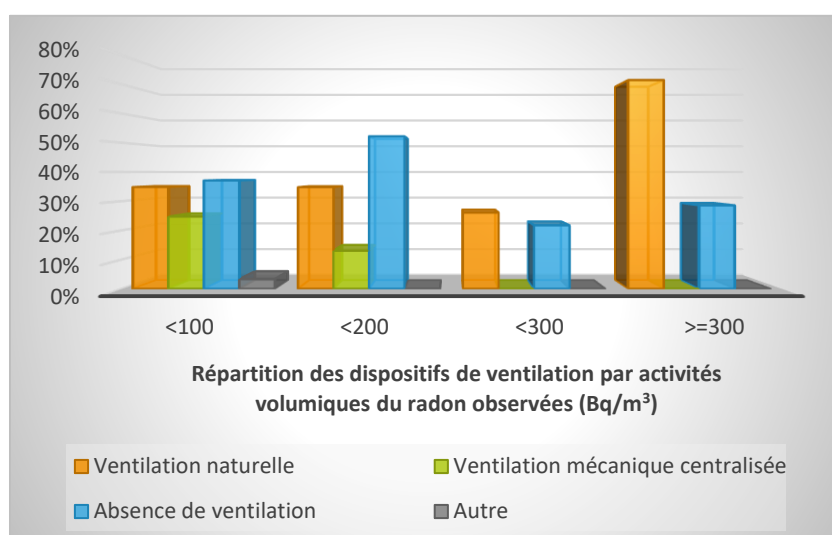
Figure 1 : Répartition des interfaces avec le sol

- Présence d'un sous-sol ou d'un vide sanitaire dans 60% des cas
- Proportion de sous-sols et de terre-pleins sensiblement identique
- Deux cas de terre battue



- Absence de ventilation et ventilation naturelle présente dans les mêmes proportions
- Une ventilation mécanique centralisée dans 20% des cas seulement

Figure 2 : Répartition des systèmes de ventilation



- Aucune ventilation mécanique centralisée n'est observée pour les mesures dépassant 200 Bq/m³.
- La présence de ventilation mécanique centralisée est plus importante dans les niveaux les plus faibles.

Figure 3: Répartition des systèmes de ventilation par niveaux d'activité du radon (Bq/m³)

L'aération des bâtiments est un facteur déterminant dans l'accumulation potentielle du radon. Les éléments d'information collectés à l'occasion de cette étude permettent clairement de faire ressortir l'influence de l'aération. L'échantillon est faible pour les mesures supérieures à 300 Bq/m³ et il convient de rester mesuré dans les conclusions pour cette tranche d'activité volumique du radon. Pour les niveaux de radon compris entre 0 et 200 Bq/m³ le nombre de mesures est plus important et l'effet positif de l'aération sur l'abaissement du niveau de radon est clairement observable comme le montre la Figure 4 ci-dessous.

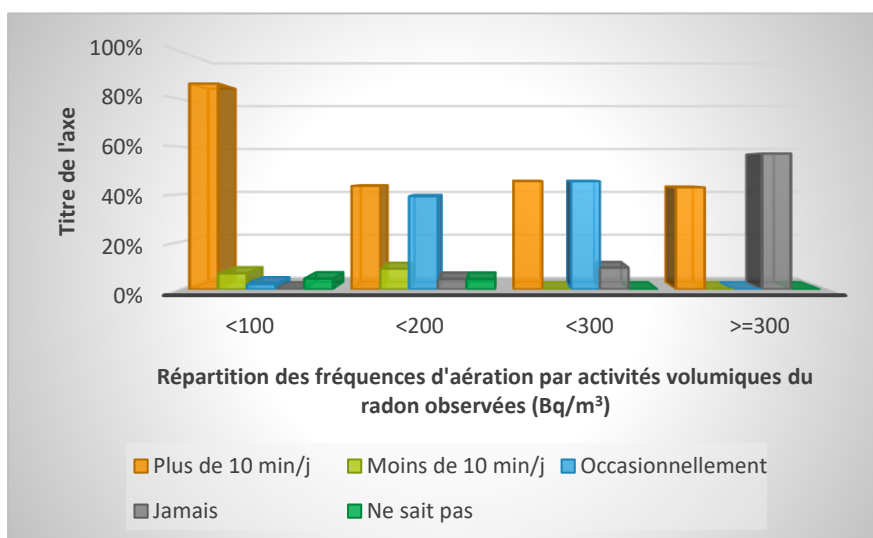


Figure 4: Impact de l'aération des bâtiments sur le niveau de radon

### 3.3. ANALYSE PAR SECTEURS DE LA VILLE

L'examen des résultats de mesure à la lumière de la carte des aléas d'affaissements miniers (source DREAL Grand Est), ou par secteurs de la ville, ne permet pas d'identifier de tendance quant à une présence plus importante de radon dans les bâtiments.

Une analyse faite en séparant Nondkeil, présentée dans le Tableau 4, d'un côté, et le Bourg (dont la Cité Saint-Paul), présentée dans le Tableau 5, de l'autre, propose de mettre en évidence l'influence de l'interface avec le sol et/ou du système de ventilation. Compte tenu de l'échantillon relativement faible à disposition, la valeur de coupe de 200 Bq/m<sup>3</sup> a été retenue pour disposer d'un minimum d'information dans chaque cas de figure. Cette approche n'est donc en rien liée à une quelconque comparaison avec la valeur de référence de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

## NONDKEIL – 45 mesures

Tableau 4: Analyse du bâti sur NONDKEIL

		Tranche < à 200 Bq/m <sup>3</sup>				Tranche ≥ à 200 Bq/m <sup>3</sup>			
		Interface sol				Interface sol			
		sous-sol	terre plein	vide sanitaire	terre battue	sous-sol	terre plein	vide sanitaire	terre battue
Système de ventilation	Naturelle	8	7		2	4	1		
	Absence de ventilation	8	2	2		4			
	Mécanique centralisée		2	2					
	Autres		3						

## OTTANGE BOURG – 85 mesures

Tableau 5: Analyse du bâti du LE BOURG

		Tranche < à 200 Bq/m <sup>3</sup>				Tranche ≥ à 200 Bq/m <sup>3</sup>			
		Interface sol				Interface sol			
		sous-sol	terre plein	vide sanitaire	terre battue	sous-sol	terre plein	vide sanitaire	terre battue
Système de ventilation	Naturelle	16	2	2	2		6		
	Absence de ventilation	14	15	3			2	1	
	Mécanique centralisée		8	14					
	Autres								

Sur la tranche inférieure à 200 Bq/m<sup>3</sup>, que l'on soit sur le secteur de Nondkeil ou sur le Bourg, la représentation des bâtiments sur sous-sol est identique, avec un poids similaire des systèmes de ventilation. De même la représentation des bâtiments sur terre-plein est comparable, avec toutefois une différence notable sur les systèmes de ventilation. La différence principale réside dans le plus grand nombre des systèmes de ventilations mécaniques centralisées présentes sur le Bourg.

La tranche supérieure à 200 Bq/m<sup>3</sup> permet d'observer des bâtiments quasi exclusivement sur sous-sol à Nondkeil et quasi exclusivement sur terre-plein dans le Bourg, sans que cela ne permette de dresser de conclusion sur l'impact de l'une ou l'autre de ces configurations vis-à-vis du radon.

Il est également possible de souligner que sur 85 mesures faites dans le Bourg, 9 dépassent la valeur de 200 Bq/m<sup>3</sup>, tandis que l'on observe le même nombre de valeurs supérieures à 200 Bq/m<sup>3</sup> sur Nondkeil alors que seulement 45 mesures y ont été faites. Il y a donc une forme de sur-représentation des valeurs supérieures à 200 Bq/m<sup>3</sup> à Nondkeil par rapport au Bourg. Toutefois comme le montre le Tableau 6 ci-

dessous, il n'y a pas de décalage généralisé dans les niveaux de radon observés entre Nondkeil et le Bourg. La plus forte part des activités volumiques inférieures à 50 Bq/m<sup>3</sup> dans le Bourg est liée à la présence d'une ventilation mécanique centralisée dans l'EHPAD qui contribue au poids plus important sur la tranche inférieure à 50 Bq/m<sup>3</sup> sur le Bourg.

Tableau 6 : Répartitions des activités volumiques sur Nondkeil et Le Bourg

	Activités volumiques du radon (Bq/m <sup>3</sup> )					
	< 50	50 à 99	100 à 199	200 à 299	≥300	≥1000
<b>Nondkeil</b>	16	14	6	6	3	0
<b>% Nondkeil</b>	36%	31%	13%	13%	7%	0
<b>Bourg</b>	44	15	17	5	4	0
<b>% Bourg</b>	52%	18%	20%	6%	5%	0

## CONCLUSION

---

La campagne de mesures du radon dans les bâtiments à Ottange-Nondkeil s'est déroulée du 22 février au 25 avril 2019, après qu'une réunion d'information a permis, le 7 février 2019, d'exposer aux habitants d'Ottange-Nondkeil le contexte de cette étude.

Un plan d'échantillonnage constitué d'établissements recevant du public et de logements particuliers regroupait 57 bâtiments, dont 47 habitations particulières. Le choix des bâtiments a permis une couverture de l'ensemble de la ville, avec notamment un nombre conséquent de points de mesures à Nondkeil.

Chez les particuliers deux dosimètres ont systématiquement été posés. Pour les établissements recevant du public (ERP) les mesures ont été faites en s'approchant au mieux des exigences de la norme ISO 11665-4, sans toutefois les prendre toutes en compte. A ce titre les mesures effectuées ne peuvent pas se substituer à d'éventuelles mesures qui pourraient être demandées dans un cadre réglementaire.

En tout 130 dosimètres ont été disposés dans l'ensemble des 57 bâtiments faisant l'objet de mesures. Tous ont été récupérés, sans qu'aucune dégradation n'ait été observée.

L'analyse des dosimètres met en évidence des activités volumiques du radon assez faibles, avec :

- 68,5% des mesures inférieures à 100 Bq/m<sup>3</sup>
- 94,6% des mesures inférieures à 300 Bq/m<sup>3</sup>
- 5,4% des mesures supérieures à 300 Bq/m<sup>3</sup> (dont 3% supérieures à 400 Bq/m<sup>3</sup>)
- Aucune mesure supérieure à 1000 Bq/m<sup>3</sup>.

Ces valeurs statistiques sont cohérentes avec le classement d'Ottange-Nondkeil en zone 2 dans l'arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français.

Aucune disparité entre les mesures faites à Ottange (Le Bourg + Cité Saint-Paul) et celles faites à Nondkeil n'a pu être mise en évidence. L'analyse des caractéristiques géologiques a toutefois pu mettre en évidence, un secteur sur la commune, situé sur l'affleurement de la couche géologique des schistes-cartons du Toarcien inférieur, où les niveaux de radon enregistrés semblent plus importants.

Il ressort que les mesures les plus faibles sont bien corrélées avec une aération fréquente des locaux, tandis qu'à l'inverse les niveaux élevés sont plutôt corrélés avec une absence d'aération.

Sur l'ensemble du plan d'échantillonnage quatre bâtiments présentent un dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m<sup>3</sup>. Pour trois de ces bâtiments les deux mesures réalisées sont supérieures au niveau de référence, tandis que pour le quatrième bâtiment seule une mesure est supérieure, avec toutefois la seconde valeur proche du niveau de référence. On peut également souligner le fait que dans une cinquième habitation une valeur à 299 Bq/m<sup>3</sup> est enregistrée. Quoiqu'inférieure au niveau de référence, cette mesure mérite d'être soulignée. Il convient en complément de préciser que la seconde

mesure réalisée dans cette habitation permet d'observer un niveau de radon de  $96 \text{ Bq/m}^3$ , qui lui se situe nettement en dessous de la valeur de référence.

Au regard des résultats de mesures, il n'a pas été mis en évidence de lien entre les zones identifiées d'affaissements et/ou de fontis miniers et les niveaux de radon obtenus. Le mode d'occupation (aération) des bâtiments ressort comme ayant un effet certain.

Dans les bâtiments ayant mis en évidence un dépassement du niveau de référence, des actions simples ne mettant pas en œuvre des travaux lourds sur le bâtiment, et permettant d'abaisser suffisamment la concentration en radon pourront être mises en œuvre, conformément aux recommandations sanitaires de l'arrêté ministériel du 20 février 2019.

De nouvelles mesures de la concentration en radon pourront y être réalisées. Si elles le sont après la mise en œuvre des actions simples, elles permettront d'en vérifier l'efficacité.



**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73 – [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

**Association agréée de surveillance de la qualité de l'air**