

EXPOSITION AU RADON

# COMMENT ÉVALUER ET RÉDUIRE CE RISQUE ?

Photo © Francesco Scatena – Shutterstock

TEXTE : VIRGINIE PAVIE  
PHOTOS & ILLUSTRATIONS : ALGADE,  
APPROCHE-ÉCOHABITAT, ENVATO  
ÉLÉMENTS, IRSN, PEARL, RADONOVA,  
SHUTTERSTOCK, VOLTHELIOS

La problématique «radon» impacte de manière inégale les territoires et les bâtiments. Il est possible de s'en préserver dès la construction en mettant en œuvre

certaines dispositions techniques. Dans l'existant, des solutions correctives permettent de réduire la concentration de radon, en cas de dépassement du seuil de référence.



**L**e risque lié à l'exposition au radon est au cœur de la problématique de Qualité de l'air intérieur (QAI) des bâtiments. Le radon est un gaz radioactif qui provient de la désintégration naturelle de l'uranium et du thorium, présents dans certains sols granitiques, volcaniques ou sédimentaires. Se diluant dans l'atmosphère une fois à l'air libre, il peut aussi s'accumuler dans les locaux fermés, peu ou pas ventilés. L'exposition prolongée à des concentrations importantes constitue un risque de développement de cancers broncho-pulmonaires. Le radon figure depuis 1987 sur la liste des agents cancérogènes certains pour l'homme de l'OMS (Organisation mondiale de la santé). «*Si les effets sanitaires du radon sont connus, la quantification exacte de la relation entre la quantité de radon inhalée et le risque lui-même continue de faire l'objet de recherches. Les premières avaient porté sur des mineurs d'uranium, puisque c'est sur cette catégorie de la population que l'on a commencé à voir les premiers effets de l'exposition au radon*», indique Caroline Schieber, chef de projet au CEPN (Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire). *Les études consistent à suivre des cohortes de populations exposées au risque, à la fois dans le domaine du travail et dans l'habitat. Mais comme pour toute exposition radioactive, le temps de latence entre l'exposition aux rayonnements ionisants et le développement potentiel d'un effet radio-induit est de plusieurs dizaines d'années, ce qui oblige à suivre les populations pendant très longtemps.*»

En se basant sur un ensemble d'études internationales, on estime aujourd'hui à 3000 le nombre de décès par cancer du poumon qui seraient dus chaque année en France à l'exposition au radon. Cela représente 10 % du taux annuel de décès par cancer du poumon : deuxième cause après le tabac. Notons que ce dernier est un facteur aggravant de la probabilité de développer un cancer à la suite d'une exposition au radon.

S'il s'agit bien d'un risque fort qui tue chaque année autant que les routes de France, force est de constater qu'il reste peu ou mal connu du public, même dans les régions les plus concernées, comme la Bretagne, le Massif central, les Vosges, la Corse ou certains territoires ultramarins. Le *Baromètre santé environnement* réalisé en 2020 en Bretagne<sup>(1)</sup> auprès de la population révèle ainsi que près de 8 Bretons sur 10 ne se considèrent pas personnellement concernés par le radon. «*Plusieurs raisons sont à l'origine de ce sentiment, relève Stéphane Colle, responsable du pôle "Environnements Intérieurs" au département "Santé Environnement" de l'Agence régionale de santé (ARS) Bretagne. Parmi les éléments de réponse donnés, il revient que "le radon est un risque naturel, et non chimique", qu'il est historique, "les anciens ont également vécu avec", et qu'il est invisible. Il y a aussi ce type de réponse : "Il faut bien mourir de quelque chose". La méconnaissance est parfois plus générale, avec 4 Bretons sur 10 qui n'en ont jamais entendu parler, les jeunes de 18-25 ans encore moins que les anciens (64 % versus 27 % des 55-64 ans).*» Parmi les acteurs du bâtiment, l'appréhension du risque demeure ▶▶▶

<sup>(1)</sup>Troisième édition de ce baromètre à consulter sur le site de l'Agence régionale de santé (ARS) Bretagne : <https://www.bretagne.ars.sante.fr>.

également lacunaire. Le sujet du radon n'est que rarement abordé dans les projets de construction, sauf parfois dans le cadre de démarches environnementales.

### Un niveau de référence fixé à 300 Becquerel/m<sup>3</sup>

Cependant, la prise de conscience gagne du terrain. Le radon fait aujourd'hui l'objet d'un 4<sup>e</sup> Plan national d'action<sup>[2]</sup>, issu de la Directive européenne 2013/59/Euratom. Il est également pris en compte dans le Plan national santé-environnement (PNSE) et le Plan national santé au travail (PST). Des obligations de protection ont par ailleurs été mises en place pour limiter l'exposition du public et des travailleurs. Comme le rappelle Caroline Schieber, «*il existe d'une part une réglementation en vigueur dans les Établissements recevant du public (ERP), qui définit de manière très claire et très stricte les mesures à réaliser, ainsi que les travaux de remédiation en cas de dépassement des niveaux de référence et, d'autre part, une réglementation qui intègre la gestion du risque radon dans la prévention des risques professionnels. L'obligation de réaliser des mesures d'exposition au radon concerne désormais tous les bâtiments de travail, situés en sous-sol ou en rez-de-chaussée, quelle que soit leur taille, ainsi que des lieux de travail spécifiques définis par la réglementation.*» Le niveau de référence de l'activité volumique du radon<sup>[3]</sup> dans les bâtiments a été fixé à 300 Becquerel/m<sup>3</sup> [Bq/m<sup>3</sup>], le même que dans la plupart des pays européens. «*Il ne s'agit pas d'un niveau sanitaire, mais plutôt d'un seuil d'acceptation économique, destiné à encourager les collectivités territoriales, les gestionnaires et les particuliers à réaliser des actions correctives*», précise Catherine Nauleau, chargée d'études «Qualité des environnements intérieurs» au Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement). De son côté, l'OMS recommande de limiter la concentration volumique du radon dans l'air intérieur à 100 Bq/m<sup>3</sup>.» Le secteur résidentiel n'est pas pour l'heure visé par une obligation de surveillance. Dans le Plan national d'action, il est cependant prévu de renforcer la connaissance du radon en soutenant des actions de sensibilisation locales. Les campagnes de mesure du radon dans l'habitat sont principalement promues par les agences régionales de santé (voir ► encadré ci-contre).

Depuis 2018, le risque radon est par ailleurs intégré à l'État des risques et pollutions (ERP), un document qui accompagne la vente ou la location d'un logement. Il doit être mentionné dès lors que le bien est situé dans une zone à potentiel significatif (zone 3). Cette disposition a le mérite d'informer le futur acquéreur (ou locataire).

### Un potentiel radon à connaître

L'évaluation du risque radon dans les bâtiments s'appuie sur la «cartographie du potentiel radon», réalisée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)<sup>[4]</sup>. Cette cartographie ne constitue pas une carte des risques, mais elle permet d'identifier les formations géologiques présentant la plus forte probabilité de présence du radon. Les communes sont réparties en trois catégories (ou zones) : 1, 2 et 3. La catégorie 1 correspond à un potentiel radon faible. D'après les campagnes nationales de mesure réalisées entre 1982 et 2000 en France métropolitaine<sup>[5]</sup>, l'IRSN indique que ►►►

**“L'obligation de réaliser des mesures d'exposition au radon concerne désormais tous les bâtiments de travail, situés en sous-sol ou en rez-de-chaussée, quelle que soit leur taille, ainsi que des lieux de travail spécifiques définis par la réglementation”**



Maquette créée via © burdurstudio / Envato Elements



Maquette créée via © Mockup\_Forest / Envato Elements

# CAMPAGNES DE MESURE : SENSIBILISER LE PUBLIC ET FORMER LES ACTEURS LOCAUX

Faute d'encadrement réglementaire de la surveillance du radon dans le résidentiel, les campagnes de mesure constituent un outil essentiel pour alerter la population sur ce risque sanitaire et sur l'importance de la qualité de l'air intérieur. Elles donnent aussi l'occasion de former les chargés d'opération des collectivités, appelés à gérer ce risque dans les ERP (Établissements recevant du public)<sup>(1)</sup>, ainsi que les acteurs locaux de l'habitat, comme les conseillers France Rénov'.

Les premières campagnes ont été menées à partir de 2010 en Bretagne et Bourgogne-Franche-Comté. Depuis, la démarche a été reproduite dans d'autres régions : Grand Est, Auvergne-Rhône-Alpes et Pays de la Loire. Encouragées et financées par les Agences régionales de santé (ARS) dans les zones les plus exposées, ces actions sont mises en place dans le cadre de Contrats locaux de santé (CLS). Des outils qui réunissent des collectivités territoriales, principalement des communautés de communes, des ARS, et parfois des associations de santé ou de citoyens, avec pour vocation de réduire les inégalités territoriales et sociales de santé. «Nous avons lancé notre deuxième campagne de mesure du radon dans l'habitat en décembre 2024 dans le cadre du CLS actuel qui couvre 5 intercommunalités du nord de la Franche-Comté. Au total, 22 communes se sont portées volontaires, témoigne Émilie Mantion, animatrice du Contrat local de santé au sein du Pôle Métropolitain Nord Franche-Comté. Une première campagne avait été réalisée lors de l'hiver 2022-2023 via le précédent CLS. Nous nous étions alors

concentrés sur les zones les plus à risque : le pays d'Héricourt et la communauté de communes des Vosges du Sud. Nous souhaitons organiser une troisième campagne afin de couvrir au moins une fois tout le territoire, et pouvoir réfléchir à une stratégie qui corresponde aux caractéristiques locales et aux besoins de nos administrés.»

## Des opérateurs de l'ARS pour lancer les campagnes

Dans le cadre de ce dispositif, les collectivités territoriales reçoivent des détecteurs gratuits, fournis par le ministère de la Santé, qu'elles distribuent ensuite aux particuliers volontaires. La moyenne s'établit à environ 200 détecteurs par campagne. Les collectivités sont également assistées par des opérateurs de l'ARS lors des réunions publiques de lancement des campagnes et de restitution des résultats. Encore peu nombreux, ces intervenants techniques jouent un rôle important pour informer et former sur le sujet. «En Bretagne, nous avons la chance de pouvoir faire

intervenir deux opérateurs de confiance : Capt'air Bretagne, qui participe notamment à l'animation du réseau des conseillers médicaux en environnement intérieur, et Approche-ÉcoHabitat, explique Stéphane Colle, responsable du pôle "Environnements intérieurs" à l'ARS Bretagne. Ce dernier est également missionné pour accompagner les particuliers lorsque les résultats dépassent 300 Bq/m<sup>3</sup>. Au-dessus de 1000 Bq/m<sup>3</sup>, il leur propose un diagnostic bâti-matière intégrant une visite à domicile pour les aider à trouver des solutions de remédiation que le foyer va pouvoir ensuite mettre en œuvre. Si le niveau de radon est moins important, les personnes peuvent être reçues dans une maison de l'habitat, ou un entretien peut se faire par téléphone. Il leur est proposé la mise à disposition gratuite d'un détecteur l'année suivante afin de vérifier l'efficacité des actions effectuées.»

Angle mort des campagnes de mesure, le passage aux travaux connaît encore de nombreux freins parmi lesquels l'absence d'exigence réglementaire,

le manque de professionnels spécialisés, le coût des interventions et l'absence d'aides dédiées. «Sur un projet de capitalisation des diagnostics que nous avons réalisés depuis 2012 dans le cadre de campagnes de sensibilisation de la population, nous avons recontacté les particuliers pour avoir un retour sur les travaux réalisés», indique Catherine Nauleau, chargée d'études "Qualité des environnements intérieurs" au Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement). Près de 90 % des personnes concernées n'avaient pas entrepris les actions correctives préconisées. Lorsqu'ils étaient réalisés, les travaux restaient parfois partiels. Pourtant, beaucoup avaient conscience de la nécessité d'agir. Mais le temps a passé, d'autres priorités se sont imposées, et cette problématique invisible qu'est le radon, s'est peu à peu effacée, reléguant au second plan la question pourtant essentielle de la qualité de l'air intérieur.»

Pour en savoir plus : consulter le dossier pédagogique «Le radon et la population» sur le site l'ASN : <https://www.asn.fr>, rubrique «Information». ■

<sup>(1)</sup>Écoles, crèches, Ehpad (Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes)...

► Affiche et dépliant de la campagne de mesure lancée au cours de l'hiver 2024-2025 par l'Agence régionale de santé et le Pôle Métropolitain Nord Franche-Comté des communautés de communes des Vosges du Sud et du Pays d'Héricourt (fourniture gratuite d'un kit de mesure).

# QUE DIT LA LOI ?

**• Établissements recevant du public (EPR):** depuis l'arrêté du 22 juillet 2004, une surveillance du radon (Code de la santé publique) est obligatoire dans les ERP à séjour significatif (accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans, établissements d'enseignement compris les internats, établissements sanitaires et sociaux avec hébergement,

établissements thermaux et centres pénitentiaires). Les mesures du radon doivent être effectuées par des organismes agréés par l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire et radioprotection). Lorsque la concentration volumique en radon est comprise entre 300 et 1000 Bq/m<sup>3</sup>, des actions simples doivent être mises en place pour réduire

l'exposition des personnes. Au-delà de 1000 Bq/m<sup>3</sup>, une expertise du bâtiment est nécessaire et des travaux doivent être réalisés.

**• Zonage du territoire:** l'arrêté du 27 juin 2018 classe les communes françaises en trois zones à potentiel radon (1, 2 et 3). **• Lieux de travail:** depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2018, le Code du travail intègre le risque radon dans la prévention des

risques professionnels. L'évaluation concerne toutes les activités exercées en sous-sol ou rez-de-chaussée. Des mesures sont obligatoires si le risque de dépasser 300 Bq/m<sup>3</sup> ne peut être écarté. L'arrêté du 15 mai 2024 encadre la surveillance des zones radon dans les lieux de travail dépassant ce seuil malgré la mise en œuvre d'actions correctives. ■

Photo © Francesco Scalena – Shutterstock

**“Une fois le potentiel radon identifié, c'est la mesure de la concentration volumique en radon dans l'air intérieur qui permet d'évaluer objectivement l'exposition au risque dans un bâtiment existant”**

seulement 20 % des bâtiments (de cette catégorie) ont une activité volumique en radon supérieure à 100 Bq/m<sup>3</sup>, et moins de 2 % dépassent le seuil de 300 Bq/m<sup>3</sup>. La catégorie 2 représente également un potentiel radon faible, mais des facteurs géologiques particuliers (des failles, la présence d'ouvrages souterrains...) peuvent faciliter la circulation d'air dans le sol et donc le transfert du radon vers les bâtiments. La catégorie 3 désigne le potentiel radon le plus significatif. Elle concerne environ 7000 communes, soit près de 12,2 millions d'habitants. Les campagnes nationales de mesures mentionnées précédemment révèlent que dans ces zones plus de 40 % des bâtiments ont une activité volumique en radon supérieure à 100 Bq/m<sup>3</sup> (10 % dépassent 300 Bq/m<sup>3</sup>). Une fois le potentiel radon identifié, c'est la mesure de la concentration volumique en radon dans l'air intérieur qui permet d'évaluer objectivement l'exposition au risque dans un bâtiment existant. Notons qu'il existe des techniques pour mesurer le gisement en radon d'une parcelle nue (avant construction ou extension), permettant ainsi d'orienter les maîtres d'ouvrage dans leurs choix constructifs. Cependant, ces techniques demeurent peu utilisées. La mesure du radon dans les bâtiments n'est pas rendue obligatoire dans tous les lieux soumis à surveillance: ERP et locaux de travail. «En zone 1, même si le risque zéro n'existe pas, la réglementation permet d'évacuer le risque par

voie documentaire. Pour cela, il faut que le bâtiment ne présente pas de défauts structurels, fissures ou autres, que la ventilation soit bien dimensionnée et entretenue, et qu'aucun mesurage antérieur ne suggère un dépassement du niveau de référence. En revanche, en zones 2 et 3, il n'est pas raisonnable de se prononcer sans faire de mesures», souligne Thomas Le Gouëfflec, responsable technique chez Apave.

## Stratégie de mesure et gestion du radon

Le dépistage est réalisé de manière saisonnière, entre le 15 septembre et le 30 avril. Cela correspond à une période où les espaces clos sont globalement moins aérés et où l'air intérieur a une température supérieure à celle du sol, ce qui favorise le tirage thermique du radon vers l'intérieur du bâtiment. «Le mesurage se fait à l'aide de détecteurs solides de traces nucléaires (DSTN), à ne pas confondre avec des dosimètres qui détectent l'activité volumique en radon. À partir de la formule de calcul qui prend en compte le temps de présence des occupants, on en déduit la dose reçue par les personnes. Bien cartographier un bâtiment suppose de définir des zones susceptibles d'avoir la même exposition: une zone de bureaux située sur le même vide sanitaire, des locaux enterrés ou au 2<sup>e</sup> étage, etc.», décrit Jean-Noël Antoine, consultant radon de la société Volthelios, et ▶▶▶



1 La prévention du radon a nécessité l'installation d'une VMC double flux réalisée avec gaines calorifugées, caisson de répartition et CTA (Centrale de traitement d'air), afin de garantir un renouvellement d'air permanent.

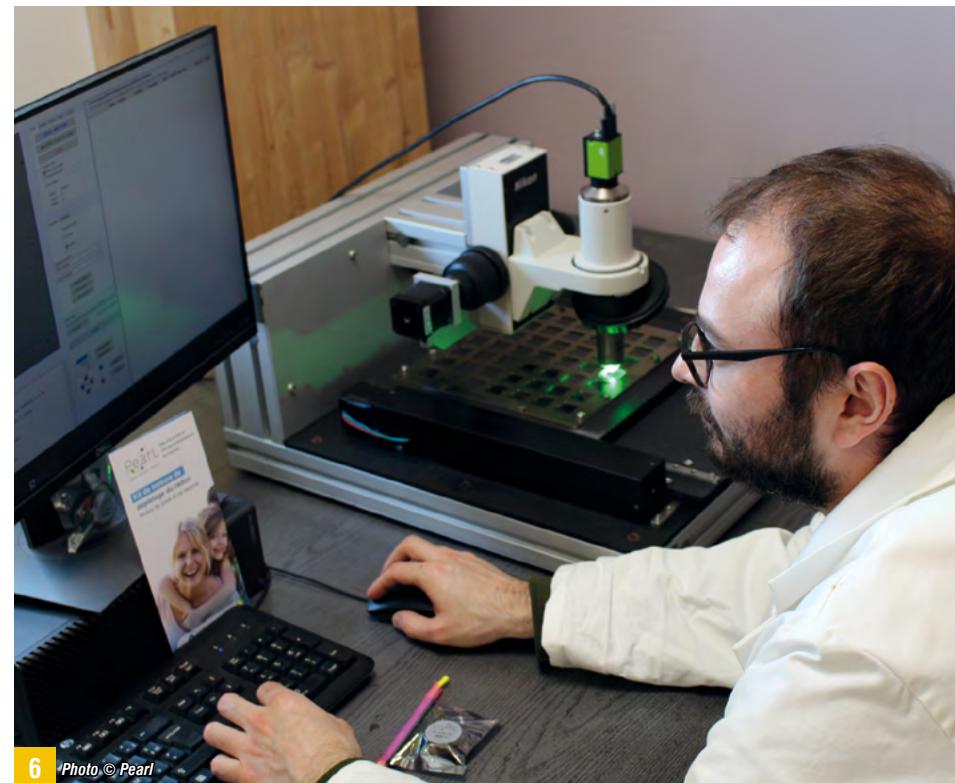


2 à 4 Des kits de mesure sont proposés par des laboratoires accrédités pour évaluer l'activité volumique en radon. Exemple de détecteurs Pearl (photo n° 2), Algade (photo n° 3) et Radonova (photo n° 4).

5 Des détecteurs de radon électroniques permettent une mesure ponctuelle de la concentration en radon. Les valeurs de référence : en dessous de 300 Bq/m<sup>3</sup>, le risque est faible ; de 300 à 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, des actions correctives sont nécessaires (aération, ventilation, étanchéité...); au-dessus de 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, un diagnostic du bâtiment est recommandé pour définir les travaux qui s'imposent.

représentant de la Capeb (Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment) au sein du groupe radon du Plan régional de santé au travail d'Auvergne-Rhône-Alpes. «La stratégie de mesurage consiste à positionner les détecteurs aux endroits où la concentration est susceptible d'être plus élevée. Ils sont laissés en place sur une période minimale de deux mois, puis envoyés à un laboratoire accrédité par le Cofrac, qui nous indique la concentration volumique moyenne du point mesuré. On peut ainsi être amené à poser 2, 3 ou 4 détecteurs dans de petits bâtiments, et une centaine dans de gros établissements. La moyenne est d'un tous les 200 m<sup>2</sup> dans chaque zone ou lieu de travail homogène», précise Thomas Le Gouëfflec. Les mesures de radon sont comparées au niveau de référence, en l'occurrence 300 Bq/m<sup>3</sup>. Lorsque ce niveau est dépassé, mais que la concentration en radon est comprise entre 300 et 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, il est préconisé des actions simples qui suffisent généralement à repasser en dessous. Il s'agit notamment de colmater des fissures, de rétablir la ventilation naturelle d'un vide sanitaire ou de vérifier le bon fonctionnement de la ventilation mécanique. Un nouveau mesurage permet de s'assurer que la situation s'est améliorée. Si tel n'est pas le cas, et de manière générale, si l'activité volumique en radon excède 1 000 Bq/m<sup>3</sup>, il est recommandé de procéder à une expertise du bâtiment, obligatoire dans le cas d'un établissement ouvert au public. «Dans un bâtiment soumis au Code du travail, la persistance d'un dépassement de 300 Bq/m<sup>3</sup> oblige l'employeur à prévoir un dispositif renforcé en matière de radioprotection, qui se révèle assez pénalisant. Il doit définir une zone radon dont l'accès par les travailleurs est réglementé, et dans laquelle doivent avoir lieu des vérifications régulières par un conseiller en radioprotection», détaille Thomas Le Gouëfflec.

Le but du diagnostic est d'identifier les causes de la présence de radon. Sont ainsi recherchés tous les défauts d'étanchéité, notamment au niveau de l'interface avec le sol, qui sont autant de portes d'entrée du radon, mais aussi toutes les raisons d'un manque de renouvellement d'air du bâtiment. «Les défauts d'étanchéité sont récurrents dans le parc existant, constate Patrick Debaize, coordinateur et formateur radon au sein de l'association Approche-ÉcoHabitat. Ils sont notamment liés aux nombreux réseaux qui traversent les dalles, les cloisons, et dont les percements sont rarement traités, laissant des interstices par lesquels l'air s'infiltra et entraîne avec lui le radon. Dans les bâtiments sur terre-plein, la dilatation périphérique qui existe entre la dalle et les murs est un autre point de passage, qu'il est difficile de traiter directement lorsque les murs ont été isolés par l'intérieur. Dans les bâtiments sur vide sanitaire, c'est l'étanchéité entre le sous-sol et le rez-de-chaussée qui est concernée, notamment au niveau de la porte ou de la trappe d'accès.» La ventilation est un autre aspect à prendre en compte. Beaucoup de bâtiments anciens ne disposent pas d'un renouvellement d'air permanent ou suffisant. «En 1982, lorsque la réglementation relative à l'aération des logements a été mise en place, on ne travaillait pas encore sur l'étanchéité à l'air du bâti, par manque d'habitude. Les entrées et sorties d'air parasites complétaient un peu le dispositif d'extraction. Aujourd'hui, dans des bâtiments beaucoup plus étanches, les valeurs réglementaires se révèlent souvent insuffisantes pour assurer le confort et la qualité d'air», assure Patrick Debaize.



6 Photo © Pearl

#### ▲

**6** Après exposition, les détecteurs sont renvoyés aux laboratoires habilités qui en analysent les résultats.

#### ▼

**7** Un passage de réseaux non obturé représente une voie d'entrée fréquente du radon.

## Obturer les voies d'entrée du radon

Les solutions correctives comportent la plupart du temps deux volets : le premier concerne l'étanchéité et l'autre la ventilation (voir ▶ illustration n° 1 ci-contre). Douze d'entre elles font l'objet d'un rapport<sup>[6]</sup> réalisé par l'AQC et le Réseau breton Bâtiment Durable, dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Douze fiches<sup>[7]</sup> ont également été réalisées par Approche-ÉcoHabitat avec l'appui du CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment). Le volet étanchéité a pour objectif de protéger le bâtiment des voies d'entrée possibles du radon. Pour en limiter le coût, les travaux sont proposés par paliers successifs, du plus simple au plus complexe, un contrôle par mesurage permettant de statuer sur la nécessité d'aller plus loin. Ils consistent dans un premier temps à boucher tous les passages de gaines avec du mastic ou du mortier, et à colmater les fissures présentes au niveau des soubassements et des dallages. Une dalle peu dégradée en surface, mais simplement faïencée ou avec des défauts de jointoientement, pourra également être recouverte d'une résine de sol qui permettra de s'opposer à moindres frais à la remontée d'air depuis le sol. Si les travaux ne suffisent pas, il pourra être envisagé de refaire entièrement la dalle. En présence d'une cave ou de locaux enterrés, il faudra également étancher la porte d'accès ou créer un sas d'accès au niveau de l'escalier. Le volet ventilation est développé lorsque l'amélioration de l'étanchéité du bâtiment n'a pas permis de ramener la concentration en radon dans l'air à un niveau tolérable. Les préconisations concernent notamment la création d'une ventilation naturelle au niveau des soubassements ou l'installation d'un système de ventilation mécanique lorsque celui n'existe ▶▶▶

<sup>[6]</sup>Rapport REX BP® Prévention et remédiation du risque radon – 12 enseignements à connaître (décembre 2019). À télécharger sur le site de l'AQC : <https://qualiteconstruction.com>, rubrique «Centre de ressources».

<sup>[7]</sup>Fiches «Actions correctives dans l'habitat». À télécharger sur <https://radonbreizh.bzh>, rubrique «Téléchargements».



Photo © Approche-ÉcoHabitat

7

ILLUSTRATION N°1

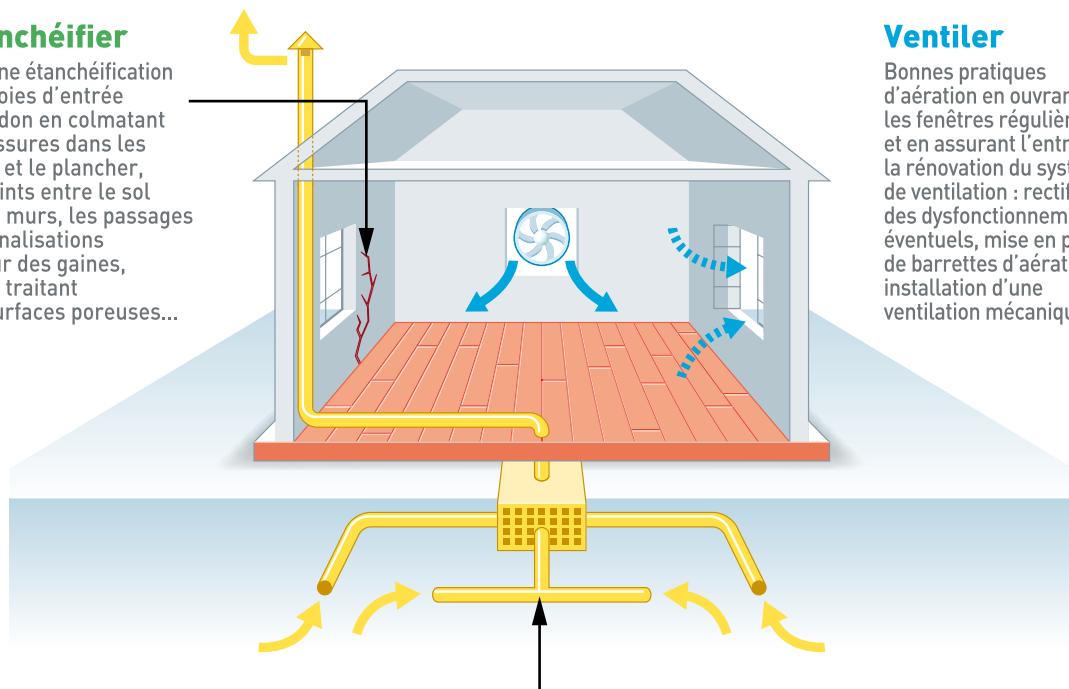
## Solutions pour réduire l'exposition au radon

### Étanchéifier

Par une étanchéification des voies d'entrée du radon en colmatant les fissures dans les murs et le plancher, les joints entre le sol et les murs, les passages de canalisations autour des gaines, ou en traitant les surfaces poreuses...

### Ventiler

Bonnes pratiques d'aération en ouvrant les fenêtres régulièrement, et en assurant l'entretien et la rénovation du système de ventilation : rectification des dysfonctionnements éventuels, mise en place de barrettes d'aération, installation d'une ventilation mécanique...



### Exemple de technique efficace

Générer un champ de pression dans le soubassement inférieur à celui régnant au niveau du sol du bâtiment.

Source : guide Le radon (août 2021) publié par l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) | IRSN  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

## “Les systèmes de dépressurisation du sol sont intéressants pour extraire le radon dans les fondations, empêchant ainsi sa remontée dans les espaces habitables”



8 Photo © Volthelios



9 Photo © Volthelios

pas. Elles peuvent également porter sur l'amélioration du système de ventilation existant, typiquement si les entrées d'air ont été oubliées, mal positionnées ou sous-dimensionnées, ce qui a comme conséquence une mise en dépression du bâtiment. En rééquilibrant la quantité d'air entrant par rapport à la quantité d'air extrait, cela permet de diluer le radon présent et de contrecarrer la dépression du bâtiment.

Il n'est pas rare de rencontrer des installations d'appareils à combustion non-étanche, comme les poêles à bois, dont la prise d'air comburant n'a pas été prévue initialement, ou dont l'admission d'air a été supprimée ou obstruée à l'occasion de certains travaux. «*Dans ces configurations, l'air nécessaire à la combustion peut être prélevé directement dans la pièce où se trouve l'appareil. Cela engendre une mise en dépression du local, augmentant considérablement le risque d'introduction de radon ou la formation de monoxyde de carbone dans l'air ambiant. Dans d'autres cas, l'air comburant est prélevé depuis le sous-sol, une solution encore tolérée par la réglementation (DTU), mais fortement déconseillée en présence potentielle de radon. Pour pallier ces situations à risque, la mise en œuvre d'une prise d'air dédiée, directement reliée à l'extérieur, représente une solution efficace pour assurer une alimentation en air comburant*», précise Catherine Nauleau.

### L'environnement a aussi un impact

Attention toutefois: «*Lorsque l'on joue sur le renouvellement d'air, la prise en compte de l'environnement immédiat des bâtiments fait partie des vigilances à avoir*, pointe Jean-Noël Antoine. *Dans certains villages situés à proximité d'anciennes mines d'uranium, l'aire extérieure peut également être impacté par le radon.*» En France, on dénombre



**8 Un système de dépressurisation du sol est installé avant coulage d'une chape liquide.**

**9 L'étanchéité de la dalle est soignée sur toute sa périphérie pour réduire l'entrée du radon.**

près de 250 anciens sites d'extraction d'uranium. Autres solutions correctives: les Systèmes de dépressurisation du sol (SDS). Ils sont intéressants pour extraire le radon dans les fondations, empêchant ainsi sa remontée dans les espaces habitables. Selon la configuration du bâtiment, ils fonctionnent soit par tirage naturel, soit à l'aide d'un extracteur mécanique dédié. Leur principe consiste à inverser le flux d'air naturel, créant une dépression qui aspire le radon vers l'extérieur du bâtiment. Le bon fonctionnement d'un SDS dépend cependant de la parfaite étanchéité de la dalle sous laquelle il est mis en œuvre. Le caisson de ventilation – un ventilateur le plus souvent hélico-centrifuge – sera de préférence installé à l'extérieur du bâtiment. Alternative à la ventilation mécanique par extraction, la ventilation mécanique par insufflation est mise en avant par certains professionnels. «*À la différence d'une VMC qui extrait l'air de l'intérieur vers l'extérieur, il s'agit ici de prendre l'air neuf à l'extérieur, de le filtrer, de le préchauffer et de l'insuffler à l'intérieur. La mise en surpression de la maison empêche ainsi le radon de remonter*», résume Marc Szklarczyk, dirigeant de Hygiènepro42. Les bâtiments existants sont souvent contraints du fait de leurs dispositions et de leurs volumes. Cette solution évite de devoir tirer des gaines dans chaque pièce.» Plusieurs acteurs mettent toutefois en garde contre de potentielles problématiques d'humidité. «*Derrière le fait d'insuffler de l'air neuf et de créer une surpression, il y a notamment le risque de plaquer l'humidité de la pièce contre les murs d'un bâtiment ancien, notamment si l'étanchéité intérieure comporte des défauts*», note Catherine Nauleau. Le bilan thermique de l'installation est également pointé du doigt. «*Le système de soufflage, qui est généralement centralisé ou semi-centralisé avec une sortie dans*

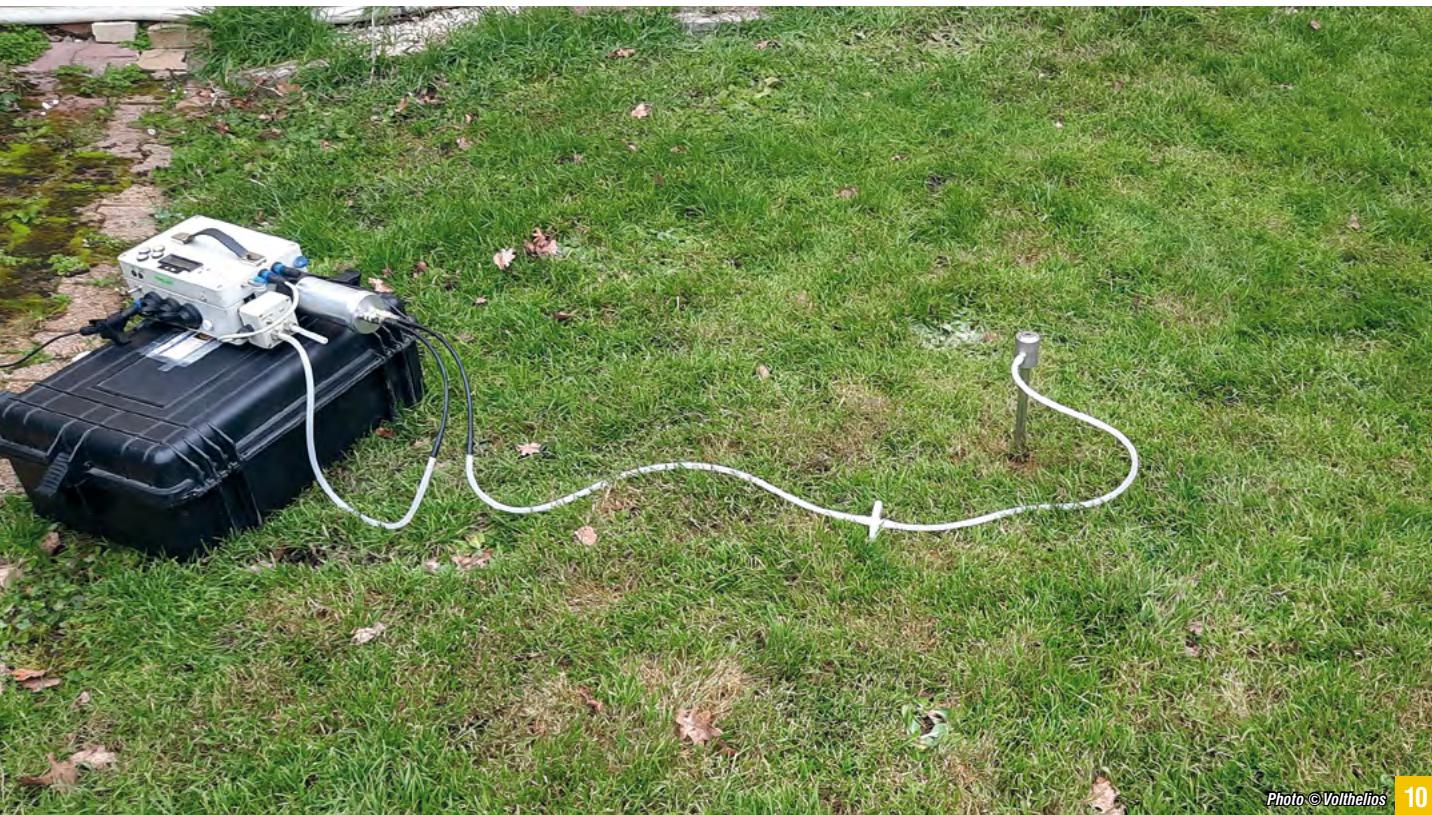


Photo © Volthelios

10

chacune des pièces, oblige à doubler le débit de ventilation global pour assurer le renouvellement d'air hygiénique», explique Patrick Debaize. L'ajout d'un échangeur par boucle d'eau peut toutefois être proposé pour coupler l'installation au système de chauffage et ainsi améliorer la performance globale.

## Solutions constructives préventives

Bien qu'il n'existe pas en France de normes de construction pour intégrer le risque radon dès la construction, prendre le problème à la source reste la manière la plus efficace et la moins coûteuse pour faire face à la problématique. «Deux techniques bâtimentaires connues depuis longtemps sont à privilégier dans une zone à potentiel radon. La première est le hérisson ventilé, qui nécessite quelques précautions de jonction et notamment la mise en place d'un film d'étanchéité collé sur tout son pourtour. La seconde est le vide sanitaire ventilé, largement utilisé pour lutter contre les remontées capillaires. Elle permet de traiter à la fois les problèmes d'humidité et de radon», rappelle Patrick Debaize. Une autre piste consiste à intégrer en amont de la construction l'installation éventuelle d'une ventilation mécanique.

La difficulté actuelle dans la mise en œuvre de ces mesures de prévention et de remédiation réside dans la rareté des professionnels expérimentés dans ce domaine. «La gestion du risque radon reste aujourd'hui encore insuffisamment développée en France», confie Catherine Nauleau. Il n'existe pas de réseau structuré de professionnels identifiés, comme c'est le cas pour les organismes agréés intervenant dans le cadre des dépistages de niveau 1 (N1) ou des investigations complémentaires de niveau 2 (N2). Dans le cadre d'une étude actuellement



**10 Encore peu développé, le mesurage en dynamique dans le sol est possible avant construction.**

menée pour l'ASNR, l'objectif est de proposer à l'échelle nationale un annuaire de professionnels qualifiés. Ce réseau permettrait aux particuliers comme aux gestionnaires d'ERP ou aux employeurs, de disposer de contacts fiables en cas de dépassement des valeurs d'intérêt. L'étude vise également à clarifier le rôle de l'expert technique dans ce domaine, en définissant son périmètre d'intervention, ainsi que les modalités de formation requises : durée, contenu pédagogique et niveau d'exigence. À terme, l'objectif est d'aller jusqu'à la mise en place de référentiels de qualification, afin de structurer et professionnaliser durablement cette filière encore émergente.» Pour l'heure, rares sont les formations qui parlent de près ou de loin de radon. En outre, il existe une seule formation diplômante qui est le DIU franco-suisse «Risque radon et Qualité de l'air», proposé à la fois par l'Institut universitaire de technologie (IUT) Nord Franche-Comté et la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg. Une autre difficulté tient à l'absence d'aide financière publique pour ce type d'interventions. «Dans certains cas, les propriétaires peuvent être amenés à faire financer certaines actions correctives par France Rénov', via les aides relatives à la rénovation de l'habitat. Notamment la mise en place d'une ventilation, ce qui est une des principales actions permettant de réduire la concentration de radon dans les habitations. Cependant, pour les particuliers, engager 500, 1000 ou 5000 euros de travaux de réduction du radon n'est pas toujours envisageable», observe Caroline Schieber. Même si l'demeure encore beaucoup de voies d'amélioration pour gérer le risque radon en France, les évolutions de ces dernières années sont encourageantes. Elles doivent être poursuivies pour mobiliser plus largement encore autour du radon et de la qualité de l'air intérieur des bâtiments. ■

