

Le Radon, un cas particulier ?

Qu'est-ce que le radon ?

Bien que largement méconnu, le radon est la principale source d'exposition à la radioactivité naturelle.

Il s'agit d'un gaz d'origine naturelle, radioactif, inodore, incolore, plus dense que l'air, omniprésent dans l'air ambiant. Son principal isotope, le radon 222, est produit par la désintégration du radium 226, descendant de l'uranium 238 présent en faible concentration dans toutes les roches de l'écorce terrestre (et, par conséquent, dans les matériaux de construction).

Présent en concentration élevée dans les sols (typiquement de 10 000 à 50 000 Becquerels par mètre cube ou Bq/m³), le radon se dilue rapidement dans l'air extérieur, où, sauf cas particulier (par exemple à proximité d'une ancienne mine d'uranium), sa concentration est habituellement de l'ordre de 10 Bq/m³.

En revanche, le radon s'accumule dans les bâtiments. Il provient principalement du sous-sol et s'infiltré par les défauts d'étanchéité de l'interface sol-bâtiment. Les matériaux de construction et l'eau souterraine constituent des sources secondaires de radon.

Selon les pouvoirs publics, la concentration moyenne dans l'habitat serait de 90 Bq/m³ en France. Lorsque les émanations de radon sont importantes et/ou le renouvellement d'air insuffisant, les concentrations peuvent être beaucoup plus élevées (plusieurs centaines voire plusieurs milliers de Bq/m³).

L'accumulation de radon est en moyenne plus importante dans les zones dont le sol est riche en uranium (c'est notamment le cas des roches magmatiques, et en particulier des granites). En France, les régions les plus touchées sont le Massif Central (et notamment le Limousin), la Bretagne, la Corse. Des concentrations élevées peuvent toutefois être observées dans les autres régions, notamment du fait de la présence de failles à travers lesquelles le radon produit par des roches plus profondes remonte localement, ou du fait de configurations spécifiques de bâtiments (bâtiments semi-enterrés ; bâtiments très isolés dépourvus de systèmes de renouvellement d'air ; bâtiments équipés de puits canadiens non étanches vis-à-vis du terrain traversé).

Les risques liés à la présence de radon

Le radon se désintègre en émettant des particules alpha (les plus dangereuses pour la santé) et en donnant naissance à d'autres atomes eux-mêmes radioac-



tifs, émetteurs alpha et bêta. L'inhalation du radon et surtout de ses descendants radioactifs provoque des lésions dans les cellules de l'appareil respiratoire.

De ce fait, l'exposition au radon accroît le risque d'apparition du cancer du poumon dans les mêmes proportions que le tabagisme passif.

C'est pour cette raison que depuis 1987 le radon est reconnu comme cancérigène pulmonaire certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

D'après l'Institut de Veille Sanitaire, parmi les 25 000 décès par cancer du poumon qui surviennent chaque année en France, 1 200 à 3 000 seraient attribuables au radon, devenant ainsi la seconde cause de décès par cancer du poumon après le tabac.

Par ailleurs, le radon peut également être présent dans l'eau, en particulier au niveau d'un captage souterrain dans un secteur riche en uranium. A l'air libre, une partie du radon dégaze, ce qui contribue à en augmenter la concentration dans l'air ambiant. L'autre partie, dissoute dans l'eau, peut entraîner une exposition par ingestion. Les risques liés l'ingestion du radon présent dans l'eau sont peu connus à ce jour.

Comment réduire l'exposition au radon ?

L'accumulation de radon dans un bâtiment n'est pas une fatalité :

- au moment de la construction d'un bâtiment, le choix de solutions techniques adaptées permet d'éviter la présence de concentrations élevées.
- il existe des méthodes, souvent simples, permettant de réduire les concentrations en radon dans

un bâtiment existant.

1/ Empêcher le radon d'entrer

1.1/ Evacuer le radon avant qu'il n'entre dans l'habitat

C'est la méthode la plus efficace : on aspire le radon avant qu'il ne s'infiltré. L'aspiration agit sur la quantité de radon présente dans le sol – il y a moins de radon disponible pour entrer dans la maison – et sur le flux de radon, en instaurant dans la zone drainée – sol ou murs – un niveau de pression inférieur à celui qui règne dans la maison.

1.2/ Etanchéifier l'interface sol-bâtiment

Il s'agit d'obturer toutes les voies de communication entre le sol, où la concentration en radon est élevée, et l'intérieur de la maison. Certaines voies de passage sont faciles à identifier, d'autres sont moins visibles et parfois difficilement accessibles. Pour être efficace, l'étanchéification doit être la plus complète possible, sinon le radon continuera à s'infiltrer, par convection, au travers des quelques fissures qui auront été oubliées.

L'expérience acquise depuis plusieurs années par les professionnels concernés par la gestion du risque radon montre cependant que les travaux d'étanchéification ne permettent quasiment jamais de réduire à eux seuls de manière suffisante l'accumulation de radon dans les bâtiments. Ces travaux doivent dans la plupart des cas être complétés par d'autres actions correctrices.

2/ Se débarrasser du radon

Dès lors que le radon s'est infiltré à l'intérieur de l'habitation, deux types d'intervention sont envisageables :

- diluer les concentrations par des apports d'air extérieur. Le procédé le plus simple consiste à dégager les voies d'aération ménagées dans les murs de l'habitation et autour des fenêtres (grilles, panogyres, ...). Il peut également être nécessaire de percer des ouvertures dans le sous-sol ou le vide sanitaire pour améliorer leur aération naturelle. Plus efficaces, mais aussi plus onéreux, les systèmes de ventilation mécanique permettent de réguler le taux de renouvellement de l'air voire même, pour certains appareils, de minimiser les déperditions de chaleur. Seul impératif : puiser l'air à l'extérieur pour le réinsuffler à l'intérieur, afin de mettre l'habitat en légère surpression (VMC à double flux) ;

- filtrer l'air intérieur afin de le débarrasser des éléments radioactifs qu'il contient. Il existe des appareils qui permettent de traiter l'air d'une pièce en le faisant circuler à travers des dispositifs ad hoc. Ces procédés restent toutefois très peu répandus en France.

Que dit la réglementation française ?

Depuis quelques années, la France met en place une réglementation relative à la gestion du risque lié au radon dans les bâtiments.

Actuellement, les dépistages de radon sont obligatoires :

- dans **certaines catégories d'établissements recevant du public** (établissements scolaires, établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'héber-

gement, établissements thermaux et établissements pénitentiaires),

- dans **certaines catégories de lieux de travail** (établissements thermaux, lieux de travail souterrains appartenant aux catégories listées dans l'arrêté du ministère du Travail du 7 août 2008 relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux de travail).

En revanche, à ce jour il n'existe en France *aucune obligation effective¹ de contrôle du radon dans l'habitat*. L'habitat est pourtant le principal lieu d'exposition au radon : en France, la population passe en moyenne 67% de son temps dans son logement, et un quart y passe plus de 83%².

Pour les catégories d'établissements recevant du public et de lieux de travail visées par la réglementation, les contrôles sont **uniquement obligatoires dans certaines zones géographiques** :

- 31 départements (03 Allier. 05 Hautes-Alpes. 07 Ardèche. 09 Ariège. 12 Aveyron. 14 Calvados. 15 Cantal. 19 Corrèze. 2A Corse-du-Sud. 2B Haute-Corse. 22 Côtes-d'Armor. 23 Creuse. 25 Doubs. 29 Finistère. 36 Indre. 42 Loire. 43 Haute-Loire. 48 Lozère. 52 Haute-Marne. 56 Morbihan. 58 Nièvre. 63 Puy-de-Dôme. 65 Hautes-Pyrénées. 69 Rhône. 70 Haute-Saône. 71 Saône-et-Loire. 73 Savoie. 79 Deux-Sèvres. 87 Haute-Vienne. 88 Vosges. 90 Territoire de Belfort) ;

- certaines zones des autres départements (pour plus de renseignements, il convient de se rapprocher des délégations territoriales des Agences Régionales de Santé).

Pour les établissements recevant du public comme pour les lieux de travail, la réglementation française fixe à **400 Bq/m³** le seuil au-delà duquel des actions de réduction de l'exposition au radon doivent être engagées.

Au-delà de **1 000 Bq/m³**, les actions correctrices doivent être renforcées, et la fermeture provisoire des pièces concernées peut être justifiée, « *en particulier si la mise en oeuvre des actions simples n'a pas permis de réduire significativement ces niveaux et que le délai de réalisation des travaux est estimé comme très éloigné* »³.

Les propriétaires avaient 2 ans pour faire réaliser les mesures, à compter d'août 2004 pour les établissements recevant du public et à compter d'août 2008 pour les lieux de travail. Les mesures doivent ensuite être réalisées tous les 10 ans dans le cas des établissements recevant du public, au moins tous les 5 ans dans le cas des lieux de travail, ou chaque fois que des travaux modifiant la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment sont effectués.

Les bâtiments nouvellement construits doivent également faire l'objet d'un dépistage.

Les mesures de radon doivent être effectuées par l'IR-

1 Début 2009, l'Assemblée nationale a étendu l'obligation de contrôle de radon aux propriétaires de certaines catégories d'immeubles bâtis. Cette obligation n'est toutefois pas effective tant que les décrets d'application ne seront pas parus.

2 Estimation du temps passé à l'intérieur du logement de la population française, A. Zeghnoun & al., INVS, Nov. 2008.

3 Circulaire DGSNR du 20 décembre 2004 relative aux nouvelles missions des directions départementales et régionales des affaires sanitaires et sociales pour la gestion du risque radon dans les lieux ouverts au public.

SN ou par des organismes agréés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (il en existe une quarantaine).

Le propriétaire doit tenir à jour un registre où sont consignés les dates de réalisation et les résultats de mesures, les travaux réalisés,...

Les personnes fréquentant un établissement concerné par les obligations réglementaires ont accès aux résultats des contrôles.

Dans les prochains mois et années, la réglementation devrait évoluer, notamment dans le cadre de l'application de la **directive Euratom 2013/59**. Cette directive, dont les textes d'application nationaux doivent être publiés au plus tard le 6 février 2018, **étend l'obligation de gestion du risque lié au radon aux logements**, et prescrit aux Etats membres de fixer des **niveaux de référence ne dépassant pas 300 Bq/m³**.

Le cas des lieux de travail

Article R 4451-136 du code du travail : « Dans les établissements situés dans les départements ou parties de départements figurant sur la liste prévue à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique, où les travailleurs, en raison de la situation de leurs lieux de travail, sont exposés à l'activité du radon, l'employeur fait procéder à des mesures de cette activité par un organisme agréé mentionné à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique ou par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Lorsque les résultats des mesures effectuées sont supérieurs aux niveaux fixés par une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire, l'employeur met en œuvre les actions nécessaires pour réduire l'exposition aussi bas que raisonnablement possible ».

❖ Les activités concernées ont été définies par l'arrêté du 7 août 2008, dès lors qu'elles s'exercent au moins une heure par jour dans des lieux souterrains : entretien et surveillance de voies de circulation, d'aires de stationnement, manutention et approvisionnement de marchandises, activités hôtelières et de restauration, etc. Sont également concernées les activités professionnelles menées au moins une heure par jour dans les établissements thermaux.

❖ Lorsque les mesures d'activité volumique du radon sont supérieures à 400 Bq/m³, l'employeur met en œuvre :
- des actions simples comme la vérification de l'état de la ventilation ou l'amélioration de l'aération naturelle ;
- un diagnostic des bâtiments ;
- la réalisation de travaux pour y remédier.

❖ Lorsque les actions techniques ne suffisent pas à faire passer le niveau de radon en dessous de 400 Bq/m³, l'employeur doit mettre en place des mesures organisationnelles pour réduire l'exposition des travailleurs, notamment en aménageant les postes de travail pour limiter leur temps de présence dans les locaux concernés ;

En outre, lorsque les mesures sont supérieures aux seuils définis, elles sont à renouveler tous les ans.

❖ Lorsque les mesures sont supérieures à 1000 Bq/m³, l'employeur est alors soumis aux dispositions de l'article R 4451-143 du code du travail : suivi des travailleurs, fiche d'exposition, suivi médical, organisation de la

radioprotection...

❖ Les résultats des mesures et les actions de prévention doivent être consignés dans le document unique. Ils sont portés à la connaissance des représentants du personnels, au médecin du travail ou de prévention, à l'inspection du travail, à l'inspection santé et sécurité au travail.

L'employeur communique également à l'ASN et à l'IRSN les résultats des mesures du radon et le cas échéant les actions mises en œuvre par l'employeur pour réduire l'activité volumique du radon dans l'air, réduire l'exposition des salariés et assurer le suivi dosimétrique individuel.

Une réglementation insuffisante

Malgré les plans nationaux d'actions 2005-2008 puis 2011-2015 lancés par l'ASN, la réglementation française relative à la gestion du risque lié au radon reste très insuffisante, pour plusieurs raisons :

- **le zonage géographique des départements prioritaires est obsolète**. Il a été établi en 2004, sur la base des données disponibles au 1er janvier 2000 d'une campagne de mesures faite dans les années 80 et 90. Au 1er janvier 2000, la campagne de mesures n'était que partielle pour plusieurs départements, et elle n'avait pas été menée dans les ex-DOM-TOM. Il était prévu que les zones fixées par arrêté soient actualisées en fonction des données plus définitives de la campagne de mesure. En 2014, la liste n'a jamais été mise à jour. Les mesures restent seulement obligatoires dans 31 départements, alors que de nombreuses zones à risque ont été identifiées dans les autres départements ;

- **le principe même de la définition de zones géographiques pose problème**. En effet des concentrations élevées peuvent être détectées hors des zones a priori à risque, en particulier dans des configurations spécifiques de bâtiments. C'est notamment le cas des bâtiments souterrains, qui peuvent présenter des concentrations élevées quel que soit le département. Par exemple, la CRIIRAD a effectué des mesures pour une entreprise réalisant des travaux de confortement de carrières souterraines dans un département non prioritaire. Pour ce type de lieu de travail, le contrôle aurait été obligatoire s'il avait été dans un département prioritaire, ce qui n'était pas le cas. Or les activités mesurées dépassaient le seuil de 400 Bq/m³ ;

- de la même façon, **une pratique architecturale spécifique peut entraîner une accumulation de radon quel que soit le lieu**. C'est le cas des bâtiments semi-enterrés, des volumes trop confinés, ou des puits canadiens qui, s'ils ne sont pas suffisamment étanches vis-à-vis du terrain traversé, injectent du radon dans le bâtiment (cf. <http://www.criirad.org/radioactivite-naturelle/puits-canadiens.pdf>) ;

- **les catégories visées par la réglementation «lieux de travail» sont beaucoup trop restrictives**. Par exemple les lieux non souterrains ne sont pas concernés, les bâtiments tertiaires ne sont pas concernés. Si bien que dans un immeuble de bureaux, dans lequel le rez-

de-chaussée est semi-enterré, et qui est situé en secteur granitique dans un département prioritaire, le contrôle n'est pas obligatoire alors que la concentration en radon peut dépasser les seuils réglementaires ;

- **les propriétaires de bâtiments dans lesquels une concentration élevée en radon est détectée sont livrés à eux-mêmes.** En effet il n'existe pas d'agrément / certification pour les professionnels du bâtiment, si bien qu'en France un propriétaire souhaitant faire réaliser des travaux pour traiter le radon ne sait pas vers qui se tourner ;

- alors qu'il est plus simple d'agir en préventif, il n'existe **aucune exigence supplémentaire vis-à-vis du radon pour les bâtiments neufs.** Une recommandation européenne de 1990⁴ préconisait, sans valeur obligatoire, de ne pas dépasser 200 Bq/m³ dans les bâtiments neufs. La directive Euratom 90/143 a porté ce seuil à 300 Bq/m³, comme pour les bâtiments existants. Il s'agissait d'ailleurs d'une demande de l'ASN française, alors que le projet initial prévoyait bien un seuil de 200 Bq/m³ pour les bâtiments neufs.

Pour conclure

Le radon est la principale source d'exposition à la radioactivité naturelle, et la deuxième cause de cancer du poumon après le tabac.

Dans la plupart des cas, l'exposition au radon peut être réduite par des actions correctrices simples.

Vérifiez si votre lieu de travail ou les établissements recevant du public que fréquente votre famille sont concernés par les obligations de contrôle :

- si c'est le cas, assurez-vous que la réglementation est bien appliquée ;

- si ce n'est pas le cas, posez-vous tout de même la question du radon, les configurations les plus à risque étant les pièces enterrées ou semi-enterrées, ainsi que les bâtiments trop confinés, y compris en dehors des 31 départements prioritaires.

⁴ 90/143/Euratom: Recommandation de la Commission, du 21 février 1990, relative à la protection de la population contre les dangers résultant de l'exposition au radon à l'intérieur des bâtiments.

Textes en vigueur

- ✧ Code de la Santé Publique : articles L1333-10, R1333-15, R1333-15-1 et R1333-16
- ✧ Code du Travail : articles R4451-136 à R4451-139
- ✧ Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les Etablissements Recevant du Public.
- ✧ Arrêté du 7 août 2008 relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux de travail
- ✧ Arrêté du 8 décembre 2008 homologuant la décision n°2008-DC-0110 de l'ASN du 26 septembre 2008 relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux de travail
- ✧ Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants

Quelques pages utiles

- ✧ <http://www.asn.fr/index.php/Haut-de-page/Professionnels/L-accréditation-et-l-agrément-d-organismes/Radon>
- ✧ <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/?lang=fr>
- ✧ <http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-Reglementation.aspx>
- ✧ <http://ese.cstb.fr/radon/wacom.aspx>
- ✧ <http://www.criirad.org/laboratoire/radon/radon.html>