

# Aperçu sur le risque radon

La Rédaction<sup>1</sup>.

## Généralités

Le radon ( $^{222}\text{Ra}$ ), gaz radioactif de la chaîne de désintégration de l'uranium 238, est présent naturellement dans la croûte terrestre, notamment dans certains types de roches, comme le granite. Le radon peut être transféré vers l'atmosphère ou être dissous dans l'eau circulante ou stagnante dans les roches. Ces deux modes de transfert lui permettent, malgré sa période radioactive très courte (3,82 jours), d'entraîner une possible exposition de l'homme. La prévention consiste, dans les zones à risque, à bien aérer les bâtiments et à laisser l'eau pour l'alimentation humaine se dégazer.

Depuis la fin des années 90, la mesure du radon et de ses descendants solides se fait, en référence à des normes AFNOR<sup>2</sup>, de façon ponctuelle, intégrée (accumulation au cours du temps) ou en continu. Cette normalisation résulte du travail du sous-groupe radon, piloté par

l'IRSN<sup>3</sup> au sein de la Commission M 60.3, créée au sein du Bureau national des équipements nucléaires (BNEN), chargée de la mesure de la radioactivité dans l'environnement. Neuf normes<sup>4</sup> sur la métrologie du radon ou de ses descendants à vie courte dans l'air ont ainsi été élaborées et trois autres<sup>5</sup> pour la métrologie du radon dans l'eau.

Dans les **bâtiments**, la mesure du radon est du type intégré et se fait avec des dosimètres qui mesurent la concentration de radon pendant la période où il a été déposé. Les impacts des particules alpha émises sont enregistrées sur le film de l'appareil, révélés ensuite grâce à un procédé chimique, puis comptabilisées avec un micro-ordinateur équipé d'une caméra (voir norme AFNOR NF M 60-771). Dans les **milieux souterrains**, en l'absence de texte normatif, ce sont les deux guides méthodologiques de l'IRSN qui s'appliquent<sup>6</sup>, le premier pour les bâtiments souterrains, le second pour les cavités et ouvrages souterrains. Leur transposition en norme est en cours. Une

1. Remerciements à Frédéric Gal (BRGM) et Pascal Doremus (IRSN) pour leur aide dans l'élaboration de ce texte.

2. Association Française de Normalisation.

3. Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

4. NF M 60 761-3, 763 à 769 et 771.

5. NF M 60 761-1 et 2 et 766.

6. Conformément à la décision de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) n°2009-DC-0135 du 7 avril 2009.

méthodologie spécifique s'applique dans les **bâtiments thermaux**. Enfin, l'occupant d'une **maison particulière** peut aussi réaliser lui-même le dépistage en se procurant un dosimètre ou faire appel à un professionnel.

## Inventaires de terrain du BRGM

Au début des années 1990, une première cartographie des potentiels d'émanation du gaz radon en France métropolitaine (Corse incluse) a été réalisée pour le compte du ministère chargé de l'environnement<sup>7</sup>. Ces travaux se sont ensuite poursuivis sous la forme de cartographies détaillées par région ou département, fréquemment à la demande de services de l'État (DDASS<sup>8</sup> notamment). Le tableau 1 présente un récapitulatif de ces cartes.

Diverses sources de données ont été utilisées pour l'établissement de ces cartes, en particulier :

- prospections pour uranium et données lithologiques ;
- prospections hydrogéologiques ;
- cartes structurales ;
- mesures d'activité radon au sein de bâtiments (sources diverses) ;
- ponctuellement données minières ou de gîtes, radio-métrie aéroportée.

Des données complémentaires, issues de programmes de recherche (stockage géologique de CO<sub>2</sub>), sont trop récentes pour que l'on ait pu les intégrer aux cartographies prédictives.

Les activités radon étant très variables dans le temps et l'espace, une cartographie ne peut indiquer que les zones d'aléa plus fort et ne peut présager des teneurs en radon réellement mesurées dans des sols ou des bâtiments<sup>9</sup>.

## Travaux de l'IRSN

Les travaux de l'IRSN sur le radon relèvent du Bureau d'évaluation des risques liés à la radioactivité naturelle (BRN), dont les missions se déclinent sur une variété de thèmes :

- études et expertises en appui aux pouvoirs publics (expositions au radon et impacts) ou pour des industriels et autres acteurs ;
- mise en application de la réglementation (établissements recevant du public, lieux de travail...) ; les mesures doivent être réalisées par des professionnels agréés et conformément aux normes en vigueur ; la réglementation relève de nombreux textes en vigueur (décrets, ordonnances et décisions de l'ASN<sup>10</sup>) ;

Région	Département	Auteurs	Rapports BRGM
Pays-de-la-Loire		Béchenec, 1999, 2000	R40895, BRGM/RP-50448-FR
Corse		Baubron, 2000	BRGM/RP-50200-FR
Midi-Pyrénées	Gard	Lanini, 2001	BRGM/RP-50372-FR
	Tarn	Delpont et Souchal, 2002	BRGM/RP-51844-FR
	Tarn-et-Garonne	Delpont et Souchal, 2002	BRGM/RP-51845-FR
	Ariège	Delpont, 2002	BRGM/RP-51846-FR
	Hautes-Pyrénées	Delpont 2002	BRGM/RP-51847-FR
	Lot	Delpont et Souchal, 2002	BRGM/RP-51848-FR
	Gers	Delpont et Souchal, 2002	BRGM/RP-51849-FR
	Haute-Garonne	Delpont, collab. Tilloloy, 2002	BRGM/RP-51850-FR
Aveyron	Delpont, collab. Tilloloy, 2002	BRGM/RP-51851-FR	
Lorraine	Moselle	Baubron <i>et al.</i> , 2002	BRGM/RP-51943-FR
Provence-Alpes-Côte d'Azur		Terrier <i>et al.</i> , 2004	BRGM/RP-53240-FR
	Compléments Champsaur et Estérel	Gal <i>et al.</i> , 2002	BRGM/RP-57087-FR
Poitou-Charentes		Touchard, 2004	BRGM/RP-53324-FR
Basse-Normandie		Tourlière et Le Berre, 2006	BRGM/RP-54772-FR
Auvergne		Tourlière, collab. Bertin et Rouzaire, 2007	BRGM/RP-55940-FR
Lorraine	Communauté urbaine du Grand Nancy	Gal et Fourniguet, collab. Audouin, Brach, Grégant, Joublin, 2008	BRGM/RP-56689-FR
Alsace	Bas-Rhin	Cruz Mermy <i>et al.</i> , 2010	BRGM/RP-58155-FR

Tableau 1. Récapitulatif des cartes d'émanation radon établies par le BRGM, par ordre chronologique des travaux (source : Gal. F., 2011 : État des lieux des cartographies et inventaires géologiques réalisés sur le territoire national par le BRGM).

7. Laville P., avec la collaboration de Castaing C., Langevin C., Roux J.C., 1991 : Documentation cartographique sur le potentiel d'émanation du gaz radon en France, rapport technique final, R33491

8. Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales, Agences Régionales de la Santé (ARS) aujourd'hui.

9. Voir notamment : Gal *et al.*, 2009. BRGM/RP-57087-FR.

10. Agence de Sûreté Nucléaire.

- études et recherches relatives au transport du radon dans le sous-sol, la modélisation des transferts de radionucléides et l'évaluation des impacts dosimétriques liés aux sites miniers ou aux sites pollués ;
- contribution aux formations organisées par l'IRSN en matière de gestion du risque radon ;
- appui aux autres unités de l'IRSN.

Concrètement, les travaux de l'IRSN en matière de radon se répartissent en trois volets : épidémiologie, environnement et expérimentations. Le **premier volet** relève du risque sanitaire induit par l'exposition au radon, donc du champ médical. Le **volet environnement** est central dans cette présentation puisque, notamment, il intègre les cartographies du BRGM évoquées dans le sous-chapitre précédent. Les autorités de sûreté (ASN) ont saisi l'IRSN pour établir une cartographie des zones de risque potentiel d'émanation de radon, à partir de la carte géologique à 1/1 000 000. Pour cette cartographie, outre la lithologie des formations, les grands accidents, les travaux miniers et les cavités souterraines sont également pris en compte.

La carte de potentiel a été remise à l'ASN en 2010 ; elle n'est, pour l'instant, pas publique. Depuis cette remise, des groupes de travail se penchent sur le contenu de la carte et les divers champs d'application. *In fine*, la déclinaison de cette carte se fera au niveau des communes, selon une représentation purement administrative. Dans ce champ environnemental, il faut aussi souligner les campagnes de mesure de radon effectuées par l'IRSN depuis plusieurs années<sup>11</sup>.

Le 3<sup>ème</sup> volet porte sur l'**expérimentation**. Il n'y a pas de dispositif pérenne installé, mais deux campagnes d'expérimentation ont eu lieu dans des maisons louées à cette fin, respectivement dans les communes de Kersaint-Plabennec (29) et Belleroche (42). À Kersaint, les mesures ont été collectées de 2004 à 2005. Il s'agissait de comprendre les processus de pénétration du radon dans une habitation, donc les relations bâtiment, sol et atmosphère dans ces processus. À Belleroche, en partenariat avec le CSTB<sup>12</sup>, les mesures ont été faites entre avril 2010 et avril 2011. Il s'agissait de qualifier le bâti, donc d'évaluer son comportement vis-à-vis de la pénétration du radon, en se libérant des conditions d'occupation. L'objectif était de jeter les bases d'une qualification du

bâti dans une région donnée à partir du potentiel radon de cette dernière.

## Conclusion

Même si la question des risques liés au radon est moins pressante qu'en Suède par exemple, de nombreux travaux ont été réalisés en France dont les résultats évoqués ici relèvent de la cartographie (zonage de l'aléa à l'échelle nationale puis déclinaison communale), à la compréhension des processus de diffusion du radon dans le bâti et la qualification de ce bâti. La France n'a pas eu une démarche rapide en la matière, alors que de nombreux pays ont réalisé beaucoup de mesures dans l'habitat, ce qui n'est pas le cas chez nous. En outre, la réglementation (Code de la Santé) concerne avant tout les établissements recevant du public : écoles, hôpitaux, prisons... et, plus récemment (2008), des lieux de travail souterrains relevant de certaines catégories d'activités (Code du Travail). Dans tous les cas, les dépistages ne sont conduits que dans les 31 départements (Fig. 1) classés à risque par l'ASN à partir de 12 000 mesures réalisées par l'IRSN et la DGS entre 1992 et 2000.



Figure 1. Les 31 départements classés à risque radon (source : ASN).

11. Moyenne des mesures en France : 90 Bq/m<sup>3</sup>, contre 20 pour le Royaume-Uni et 108 pour la Suède. À noter que la moyenne arithmétique nationale pondérée pour la saison, le logement et la densité de population est de 63 Bq/m<sup>3</sup> (Billon et al. Radioprotection Vol. 39-2, 2004).

12. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.