








# BILAN DU PLAN D' ACTIONS 2005 - 2008

## POUR LA GESTION DU RISQUE LIÉ AU RADON



**Ce rapport a été rédigé par l'ASN en collaboration avec les membres du comité de suivi du plan d'actions :**

-  *Le Ministère chargé de la santé,*
-  *Le Ministère chargé du logement,*
-  *Le Ministère chargé du travail,*
-  *l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire,*
-  *l'Institut de Veille Sanitaire,*
-  *Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*
-  *Le Conseil Régional du Limousin.*

Le 14 décembre 2009

➤ Synthèse.....	3
➤ Introduction.....	5
<b>1. Construire une nouvelle politique pour la gestion du risque lié au radon dans l'habitat existant et les constructions neuves.....</b>	<b>10</b>
1.1 <i>Identification des mécanismes d'aide susceptibles de favoriser la réduction des niveaux de radon dans l'habitat existant et réalisation d'une étude pour évaluer la faisabilité de l'intégration de la mesure du radon dans le dossier de diagnostic technique de l'habitat exigé lors des transactions immobilières.....</i>	10
1.2 <i>Mise en place d'une étude sur l'exposition au radon dans les eaux d'adduction publique</i>	11
1.3. <i>Transposition des normes AFNOR relatives à la mesure de l'activité volumique du radon en normes internationales ISO.....</i>	11
1.4. <i>Rédaction d'un référentiel normatif de diagnostic technique des bâtiments existants.....</i>	12
1.5. <i>Rédaction d'un guide technique « le radon dans les bâtiments ».....</i>	12
1.6 <i>Analyse juridique relative à l'introduction d'exigences réglementaires pour les bâtiments neufs d'habitation.</i>	12
<b>2. Accompagner et contrôler la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.....</b>	<b>13</b>
2.1 - <i>Bilan des campagnes de mesures 2005-2008.....</i>	13
2.2 - <i>Agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon.....</i>	15
2.3 - <i>Mise en place de formations pour les acteurs de la gestion du risque.....</i>	16
2.4 - <i>Evolution des zones prioritaires visées par la réglementation : Etude de faisabilité d'une méthode indirecte de cartographie des zones à fort potentiel radon.....</i>	16
2.5 - <i>Evaluation des appareils de mesure intégrée.....</i>	17
2.6 - <i>Rédaction d'un guide méthodologique de mesure de l'activité volumique du radon dans les établissements thermaux.....</i>	17
2.7.- <i>Poursuite de l'élaboration de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon, pour les travailleurs.....</i>	18
<b>3. Améliorer et diffuser les connaissances sur les expositions et le risque lié au radon.....</b>	<b>18</b>
3.1 - <i>Mise en place d'un système d'information pour la surveillance des expositions au radon.....</i>	18
3.2 - <i>Élaboration d'indicateurs pour le suivi de l'application de la réglementation et l'évaluation de l'impact de la réglementation en terme sanitaire.....</i>	19
3.3 - <i>Actions d'information.....</i>	20
3.4 - <i>Mise en place d'études pour améliorer la connaissance de l'impact sanitaire.....</i>	22
3.5 - <i>Initiatives locales.....</i>	22
3.6 - <i>Echanges internationaux.....</i>	23
<b>Annexe 1 : Dispositif réglementaire pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public</b>	
<b>Annexe 2 : Départements prioritaires pour la gestion du risque lié au radon</b>	
<b>Annexe3 : Sigles, abréviations et dénominations</b>	

## ➤ Synthèse

La gestion du risque lié au radon fait partie du plan national « santé – environnement » (PNSE), publié par le Gouvernement en juin 2004 et mentionné dans le rapport annexé à la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. La commission d'orientation du PNSE avait, en effet, identifié huit enjeux prioritaires dont le deuxième était de « prévenir les cancers en relation avec les expositions environnementales », avec le radon parmi les « principaux facteurs d'exposition à traiter ».

Par ailleurs, le radon fait partie des objectifs de santé publique portant sur la santé environnementale retenus par la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. L'objectif 19 vise à « réduire l'exposition au radon dans tous les établissements d'enseignement et dans tous les établissements sanitaires et sociaux en dessous de 400 Bq.m<sup>-3</sup> ».

Aussi, un plan d'actions a été élaboré par l'ASN, en 2005, en collaboration avec la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (DHUP), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'Institut de veille sanitaire (InVS) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Trois axes ont été retenus :

- 1- Construire une nouvelle politique pour la gestion du risque lié au radon dans l'habitat et les constructions neuves;
- 2- Accompagner et contrôler la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public;
- 3- Améliorer et diffuser les connaissances sur les expositions et le risque lié au radon.

Chacun d'eux a été décliné en actions spécifiques, incluant les actions visées par le PNSE.

Pour plusieurs des actions, il a été décidé de s'appuyer sur des initiatives régionales, prises notamment dans le cadre de l'élaboration de plans régionaux « santé-environnement » (PRSE), permettant ainsi de renforcer les compétences des acteurs locaux existants, de faire émerger de nouveaux acteurs et de favoriser la mise en commun de ces compétences.

★ ★ ★

Le présent rapport intitulé « bilan du plan d'actions 2005-2008 pour la gestion du risque lié au radon » dresse un bilan détaillé des 26 actions prioritaires identifiées en 2005.

Sur les 27 actions prioritaires, 24 ont été réalisées, trois actions importantes, en cours de réalisation (programme sur l'habitat privé en Limousin, cartographie des zones à risque, base de données), seront finalisées début 2010.

Ce bilan fait apparaître les points forts suivants :

- 1/ Pour les lieux ouverts au public, le dispositif réglementaire est opérationnel et l'ensemble des actions d'accompagnement et de suivi prévues dans le cadre du plan d'actions ont permis de consolider le dispositif dans le temps. Le suivi réalisé permet de constater que le pourcentage d'établissements dépistés présentant un niveau supérieur à 400 Bq.m<sup>-3</sup> reste chaque année constant. Toutefois, on ne dispose pas des informations qui auraient permis d'évaluer le niveau atteint au regard de l'objectif 19 prévu dans le cadre de la loi de santé publique du 9 août 2004 « réduire l'exposition au radon dans tous les établissements d'enseignement et dans tous les établissements sanitaires et sociaux en dessous de 400 Bq.m<sup>-3</sup> ».

3 ». L'information relative à la réalisation des travaux de remédiation et l'efficacité de ceux-ci n'est pas systématiquement transmise aux services en charge du contrôle.

2/ En milieu de travail, la réglementation a été mise en place et le dispositif sera complètement opérationnel fin 2009 avec l'agrément des organismes chargés de la mesure dans les lieux souterrains.

3/ Pour l'habitat individuel, les objectifs du plan d'actions consistaient à étudier la faisabilité de la mise en place d'une future réglementation. Les actions réalisées dans le cadre du programme expérimental de la région Limousin, ainsi que celles de la Communauté d'agglomérations des Pays de Montbéliard, devraient nous fournir prochainement les éléments nécessaires à la définition d'une politique nationale dans l'habitat. Enfin, il convient de noter que des campagnes de dépistage ont été organisées au niveau local mais aucune campagne de portée nationale n'a été organisée dans l'habitat dans le cadre de ce plan.

4/ Pour les constructions neuves, les actions réalisées par le CSTB sur les règles de construction, financées par l'ASN et la DHUP, devraient permettre prochainement d'intégrer des dispositions réglementaires relatives à la prévention du radon dans le code de la construction.

5/ Les évaluations quantitatives du risque sanitaire relatives au radon réalisées dans plusieurs régions ont fourni des éléments sur les déterminants du radon dans l'habitat.

\*\*\*

Le 26 juin 2009, le deuxième plan national santé environnement a été publié. Il s'inscrit dans la continuité des actions portées par le premier PNSE, prévu par la loi de santé publique du 9 août 2004 et le Grenelle de l'environnement. Sur la base des orientations définies dans le PNSE 2, ce bilan constituera un point de départ à la rédaction d'un plan d'actions 2009-2012 qui fera l'objet d'une collaboration entre l'ASN, les ministères et les partenaires institutionnels et organismes intervenant sur la thématique du radon. Ce plan 2009-2012 devrait par ailleurs se situer dans la continuité du Plan d'actions 2005-2008, ce qui permettrait de poursuivre certaines actions entamées, notamment dans le domaine des constructions neuves et de l'habitat privé. D'autant plus que la loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires a complété les dispositions du code de la santé publique concernant la gestion du risque lié au radon, rendant obligatoire la mesure de l'activité du radon dans les lieux d'habitation.

## ➤ Introduction

Pour la population française, l'exposition au radon constitue, avec l'exposition médicale, la première source d'exposition aux rayonnements ionisants. Le radon est un cancérigène pulmonaire certain pour l'homme (classé dans le groupe I dans la classification du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)). Selon les estimations de l'Institut de veille sanitaire (InVS), entre 1 234 et 2 913 décès par cancer du poumon seraient attribuables chaque année à l'exposition domestique au radon en France, soit entre 5% et 12% des décès par cancer du poumon observés en France [BEH, 2007]. La part attribuable du radon dans la mortalité par cancer du poumon varie en fonction du département et du statut tabagique puisque plus de 70 % des décès attribuables au radon domestique seraient des fumeurs ou ex-fumeurs.

Pour estimer ce risque, une première campagne de mesures avait été réalisée conjointement par l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) et les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) dans l'habitat, au cours des années 1980. Cette campagne avait permis de mieux connaître l'exposition au radon en France : la moyenne arithmétique des activités volumiques de radon mesurées dans l'habitat français avait été estimée à 89 Bq.m<sup>-3</sup> et les moyennes par département étaient comprises entre 22 Bq.m<sup>-3</sup> (Paris) et 264 Bq.m<sup>-3</sup> (Lozère)<sup>1</sup>. Ces résultats montraient la grande variabilité entre les régions. Une seconde campagne de mesure de l'activité volumique du radon dans les établissements recevant du public (ERP), lancée en 1999 par la Direction Générale de la Santé, a permis ensuite de faire des dépistages dans plus de 13 000 établissements, en particulier des établissements scolaires. Ces mesures ont permis de classer les établissements : pour 12% des établissements, l'activité volumique du radon était supérieure à 400 Bq/m<sup>3</sup> et, pour 4% d'entre eux, elle dépassait 1000 Bq/m<sup>3</sup>.

A partir de 2002, l'ASN s'est attachée à mettre en place un nouveau cadre réglementaire relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public. Le nouveau dispositif mis en place est maintenant totalement opérationnel :

- les campagnes de mesures du radon, réalisées entre le 15 septembre de l'année n et le 30 avril de l'année n+1, sont confiées à des organismes agréés par l'ASN qui réalisent les mesures selon les normes publiées par l'Association française de normalisation (AFNOR) ;
- la liste des 31 départements prioritaires et les catégories d'établissements où doivent être réalisées les mesures ont été publiées, les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) étant chargées d'établir localement la liste nominative de ces établissements (circulaire DGSNR du 20 décembre 2004 relative aux nouvelles missions des DRASS et des DDASS pour la gestion du risque radon dans les lieux ouverts au public).

La gestion du risque lié au radon fait partie du plan national « santé – environnement » (PNSE), publié par le Gouvernement en juin 2004 et mentionné dans le rapport annexé à la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. La commission d'orientation du PNSE avait, en effet, identifié huit enjeux prioritaires dont le deuxième était de « prévenir les cancers en relation avec les expositions environnementales », avec le radon parmi les « principaux facteurs d'exposition à traiter ». Pour la gestion du risque lié au radon, six actions figuraient dans le PNSE :

1. Poursuivre les campagnes de mesures dans les lieux ouverts au public et mettre en place des actions correctrices dans les bâtiments non-conformes.

---

<sup>1</sup> Plus de détails sur [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr), atlas radon, janvier 2000.

2. Réaliser une étude préalable pour l'élaboration de nouvelles règles de construction pour les bâtiments à construire.
3. Réaliser une étude de faisabilité pour l'extension des états sanitaires obligatoires en cas de vente à la mesure du radon.
4. Former les professionnels du bâtiment aux techniques de réduction du radon dans les bâtiments.
5. Mettre en place des actions d'information et d'incitation à mesurer le radon envers les propriétaires d'habitations existantes.
6. Réaliser un système d'information pour améliorer la surveillance des expositions, mieux évaluer le risque, favoriser l'accès aux données pour le public et favoriser l'échange de données entre les organismes d'expertise.

Par ailleurs, le radon fait partie des objectifs de santé portant sur la santé environnementale retenus par la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. L'objectif 19 vise à « réduire l'exposition au radon dans tous les établissements d'enseignement et dans tous les établissements sanitaires et sociaux en dessous de 400 Bq.m<sup>-3</sup>.

A partir des actions générales mentionnées dans le PNSE, un plan d'actions spécifiques a été élaboré par l'ASN, en 2005, en collaboration avec la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (DHUP), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'Institut de veille sanitaire (InVS) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Trois axes ont été retenus, chacun d'eux étant décliné en actions spécifiques.

- 1- Construire une nouvelle politique pour la gestion du risque lié au radon dans l'habitat et les constructions neuves ;
- 2- Accompagner et contrôler la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public ;
- 3- Améliorer et diffuser les connaissances sur les expositions et le risque lié au radon.

Pour plusieurs des actions, il a été décidé de s'appuyer sur des initiatives régionales, prises notamment dans le cadre de l'élaboration de plans régionaux « santé-environnement » (PRSE), permettant ainsi de renforcer les compétences des acteurs locaux existants, de faire émerger de nouveaux acteurs et de favoriser la mise en commun de ces compétences.

Par ailleurs, l'ASN et la Direction Générale du Travail (DGT) se sont attachées à poursuivre l'élaboration de la réglementation pour la gestion du risque pour les travailleurs.

Les tableaux 1,2 et 3 récapitulent les différentes actions menées et indiquent les organismes qui y ont participé. Le présent document en dresse un bilan, action par action.

**Tableau 1 :** Construire une nouvelle politique pour la gestion du risque lié au radon dans l'habitat existant et les constructions neuves

<b>Actions</b>		<b>Organismes participants/état d'avancement de l'action</b>
<b>Dans l'habitat existant</b>	<b>action 1</b> Réaliser une étude de faisabilité portant sur l'intégration de la mesure du radon dans le dossier sanitaire de l'habitat exigé lors des transactions immobilières	ASN/DHUP/DGS/IRSN/CSTB/ Région Limousin/Services Etat du Limousin / Université de Limoges / PNR Milles-vaches  Action en cours
	<b>action 2</b> Favoriser la réalisation d'actions d'incitation financière pour la réduction des niveaux de radon dans les habitations (action 2)	DGS/IRSN/CSTB/Région limousin/Services Etat du Limousin / Université de Limoges/ PNR Milles-vaches  Action en cours
	<b>action 3</b> Mettre en place une étude sur l'exposition au radon via les eaux d'adduction publique	Pe@rl/ DDASS de Haute-Vienne /ASN  Action réalisée
	<b>Action 4</b> Transposition des normes AFNOR relatives à la mesure de l'activité volumique du radon dans l'air en normes internationales ISO	IRSN  Action réalisée
	<b>action 5</b> Réaliser une étude technique pour l'élaboration de spécifications techniques relatives aux nouvelles constructions	ASN/CSTB  Action réalisée
	<b>action 6</b> Réaliser une étude juridique relative à la mise en oeuvre des spécifications techniques élaborées dans le mode constructif	ASN/CSTB  Action réalisée
<b>Lors de la construction de bâtiments neufs dans les zones prioritaires, structuration de l'offre des professionnels du bâtiment</b>	<b>action 7</b> Elaborer un programme de formation pour les professionnels du bâtiment	CSTB/DHUP/ASN/IRSN  Action réalisée
	<b>action 8</b> Informer les professionnels du bâtiment	CSTB  Action réalisée
	<b>action 9</b> Etablir un projet de référentiel normatif de diagnostic des bâtiments existants	CSTB/ASN/DHUP/IRSN  Action réalisée

*Actions du plan national santé environnement (PNSE)*

**Tableau 2 :** Accompagner la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public

<b>Actions</b>		<b>Organismes participants/état d'avancement de l'action</b>
<b>Mise en œuvre de la réglementation dans les lieux ouverts au public</b>	<b>action 10</b> Mettre à jour les critères nationaux pour la délimitation des zones prioritaires pour la mesure du radon et mettre à jour ces zones prioritaires	<b>IRSN/ASN InVS/DRASS/DDASS Action en cours</b>
	<b>action 11</b> Evaluer les appareils de mesure intégrée du radon	<b>IRSN Action réalisée</b>
	<b>action 12</b> Renforcer l'appui technique et méthodologique aux services déconcentrés	<b>ASN/IRSN/CSTB Action réalisée</b>
	<b>action 13</b> Organiser le contrôle des organismes chargés de la mesure du radon	<b>ASN/IRSN Action réalisée</b>
	<b>action 14</b> Elaborer une méthodologie de mesure de l'exposition au radon dans les établissements thermaux	<b>IRSN/ASN Action réalisée</b>
<b>Mise en place de formations pour les acteurs de la gestion du risque</b>	<b>action 15</b> Mettre en place des formations pour la gestion du risque lié au radon à destination des DDASS et DRASS	<b>ASN/DGS/IRSN/CSTB Action réalisée</b>
	<b>action 16</b> Harmoniser les programmes de formation des professionnels à la mesure du radon	<b>ASN Action réalisée</b>
<b>Poursuite de l'élaboration de la réglementation pour la gestion du risque, pour les travailleurs</b>	<b>action 17</b> Publier un arrêté d'application définissant les lieux de travail soumis à l'obligation de mesure	<b>DGT/ASN Action réalisée</b>

*Actions du Plan national santé environnement (PNSE)*

**Tableau 3** : Améliorer et diffuser les connaissances sur les expositions et le risque lié au radon

<b>Actions</b>		<b>Organismes participants/état d'avancement de l'action</b>
<b>Mise en place d'un système d'information pour la surveillance des expositions au radon</b>	<b>action 18</b> Créer un comité technique inter-organismes pour la gestion des données	<b>InVS/ASN/IRSN/CSTB</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 19</b> Centraliser, dans une base, les données des campagnes de mesures du radon effectuées dans les lieux ouverts au public	<b>DAGPB/DGS/ASN</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 20</b> Centraliser, dans une seule base, les données des campagnes de mesures du radon effectuées dans l'habitat et dans les lieux ouverts au public	<b>DAGPB/DGS/ASN</b>  <b>Action réalisée</b>
<b>Elaboration d'indicateurs pour le suivi de l'application de la réglementation et l'évaluation de l'impact de la réglementation en terme sanitaire</b>	<b>action 21</b> Mettre en place d'un groupe de travail pour définir les objectifs prioritaires de suivi et les indicateurs associés	<b>InVS/ASN/IRSN/CSTB</b>  <b>Action réalisée</b>
<b>Définition d'une stratégie d'information</b>	<b>action 22</b> Mettre en place des études sur la perception des risques, les attitudes et comportements adoptés à l'égard du radon et de sa gestion	<b>InVS</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 23</b> Organiser une rencontre annuelle entre les différents organismes concernés par la gestion du risque lié au radon	<b>ASN</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 24</b> Pendre en compte l'expérience des pays européens	<b>ASN/IRSN/InVS/CSTB</b>  <b>Action réalisée</b>
<b>Mise en place d'études pour améliorer la connaissance du risque et sa gestion</b>	<b>action 25</b> Mettre en place des études de quantification du risque au niveau régional	<b>InVS</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 26</b> Réaliser des études épidémiologiques	<b>IRSN/InVS</b>  <b>Action réalisée</b>
	<b>action 27</b> Mettre en place des études expérimentales sur l'influence des techniques de construction vis-à-vis des niveaux de radon mesurés dans les bâtiments	<b>CSTB</b>  <b>Action réalisée</b>

*Actions du Plan national santé environnement (PNSE)*

## **1. Construire une nouvelle politique pour la gestion du risque lié au radon dans l'habitat existant et les constructions neuves**

### **1.1. Identification des mécanismes d'aide susceptibles de favoriser la réduction des niveaux de radon dans l'habitat existant et réalisation d'une étude pour évaluer la faisabilité de l'intégration de la mesure du radon dans le dossier de diagnostic technique de l'habitat exigé lors des transactions immobilières (actions 1 et 2)**

Un groupe de travail a été constitué par l'ASN en janvier 2007, réunissant des acteurs nationaux et des acteurs locaux de la région Limousin. La « réduction de l'exposition au radon dans les bâtiments à usage d'habitation et l'assurance d'une meilleure évaluation des risques » a en effet été retenue par la région Limousin comme action prioritaire de son Plan Régional Santé Environnement. Cette action a été confirmée dans le cadre de la politique régionale de santé, adoptée par le Conseil Régional le 18 janvier 2007.

Un « Programme expérimental pour la réduction du risque radon dans l'habitat privé en Limousin » a été préparé par le groupe de travail. Quatre objectifs ont été définis pour ce projet :

- contribuer à l'évaluation de l'exposition au risque radon dans l'habitat privé ;
- appréhender les réactions des acteurs locaux ;
- étudier la faisabilité de la gestion du risque radon dans le cadre des transactions et réhabilitations immobilières, ainsi que la faisabilité de différents niveaux d'actions envisageables (information faite à l'acquéreur d'un logement situé dans une zone à risque radon dans le cadre du dossier de diagnostic technique de l'habitat ; obligations faites aux propriétaires bailleurs, dans une zone à risque radon; obligations pour tout propriétaire, dans une zone à risque radon) ;
- enfin, évaluer les besoins de remédiations et proposer des solutions techniques et financières.

Le groupe de travail assure le pilotage et le suivi de la réalisation de ce programme qui est réalisé sur le territoire du Parc Naturel Régional (PNR) de Millevaches. Le PNR, qui existe depuis 2005, est géré par un syndicat mixte et regroupe les différentes collectivités locales. Une Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (OPAH), actuellement en cours sur le PNR et financée à hauteur de 50% par le Conseil Régional du Limousin, permet de tester, en situation réelle, les différents dispositifs envisagés dans le programme expérimental lié au radon.

Un plan de financement de ce programme expérimental, ventilé en fonction des différentes actions, a été réalisé et une « convention cadre » a été signée, le 28 janvier 2008, entre les financeurs et les principaux acteurs du programme (ASN, Université de Limoges, Etat et Région Limousin).

#### *Etat d'avancement du programme :*

La campagne de mesures a été réalisée entre septembre 2007 et avril 2008 et a porté sur 235 habitations (179 propriétaires occupants, 28 résidences secondaires, 20 habitations en location et 8 habitations vacantes). Les résultats de mesure se répartissent de la façon suivante : pour 142 habitations(61%), les activités volumiques sont inférieures à 400 Bq.m<sup>-3</sup> , pour 62 d'entre elles(26%), elles sont comprises entre 400 Bq.m<sup>-3</sup> et 1000 Bq.m<sup>-3</sup> et pour 31 (13%), elles sont supérieures à 1000 Bq.m<sup>-3</sup>.

Des diagnostics des bâtiments ont été réalisés dans 35 habitations, et les travaux de remédiation étaient effectués entre juillet et octobre 2009. Parallèlement à cette campagne de mesures, la société Pe@rl a réalisé une étude bibliographique relative à la faisabilité scientifique et technique des mesures « radon » dans le cadre de la transaction et la réhabilitation immobilière.

L'action « enquêtes sociologiques » est menée parallèlement au programme par le Groupe de recherche et d'Etudes Sociologiques du Centre-Ouest afin d'étudier les critères de sensibilité à la problématique radon des différents acteurs intervenant dans ce programme (population, médecins, maires, professionnels du bâtiments...).

La région Limousin assure, avec l'ASN, la maîtrise d'ouvrage de l'action « Etude de l'acceptabilité de la contrainte "radon" dans l'habitat ». Dans le cadre de cette action, la Région a organisé, dans un premier temps, la mise en place d'un groupe de travail pluri-professionnel du secteur de l'immobilier. Ce groupe a étudié différentes propositions visant la prise en compte du radon dans les transactions et réhabilitations immobilières. Dans un deuxième temps, la région Limousin s'appuiera sur les compétences du CRIDEAU (Centre de Recherche Interdisciplinaire en Droit de l'Environnement, de l'Aménagement et de l'Urbanisme) pour rédiger un rapport final intégrant les apports pertinents issus de l'ensemble des actions du programme et en faire ressortir une prospective de nature juridique sur la prise en compte du radon dans l'habitat privé.

Le programme se poursuit conformément au planning prévisionnel et les conclusions sont attendues pour début 2010.

### **1.2. Mise en place d'une étude sur l'exposition au radon dans les eaux d'adduction publique. (action 3)**

Une étude relative au radon dans les eaux destinées à la consommation humaine a été engagée par la société Pe@rl en collaboration avec la DDASS de Haute-Vienne et financée par l'ASN.

La première phase de cette étude est finalisée et a fait l'objet d'un premier rapport présentant le protocole de mesure élaboré et les premiers résultats de mesure effectués sur 20 points de prélèvements sélectionnés par la DDASS de Haute-Vienne. La seconde phase de l'étude devrait permettre, grâce à l'exploitation des résultats obtenus au cours de cette première phase, et des mesures de radon dans l'air réalisées par la DDASS dans quelques réservoirs, de déterminer l'influence des réseaux sur l'activité volumique du radon dans l'eau. Elle devrait aussi permettre d'estimer la part de l'activité volumique du radon dans l'air due au dégazage dans les réservoirs, stations de pompage et de traitement.

### **1.3. Transposition des normes AFNOR relatives à la mesure de l'activité volumique du radon dans l'air en normes internationales ISO (action 4).**

Il est à noter que cette action n'était pas prévue dans le plan d'actions 2005-2008 initial.

Les normes internationales sont élaborées par les comités (TC) et sous-comités techniques (SC) de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) selon un processus qui comporte plusieurs étapes.

Dans l'objectif de transposer les normes françaises (AFNOR) relatives au mesurage du radon et de ses descendants dans l'atmosphère en normes internationales, l'IRSN a présenté simultanément les huit textes français existants lors d'une réunion du comité technique sur l'énergie nucléaire (TC85) de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) à Madrid en 2007. Suite à un vote des organismes nationaux de normalisation, membres du TC85, le premier stade a été validé et ces normes françaises ont été acceptées comme nouveau thème de travail au sein du sous-comité SC2 (radioprotection). En 2008 à Orlando, le stade 2 a été entériné et 8 avant-projets ont été débattus au sein du groupe de travail (WG17) dans lequel sont notamment présents des représentants du Royaume-Uni, d'Allemagne, d'Espagne, de Suisse, des Pays-Bas et de la France. Fin 2008, les textes étaient présentés au stade 3 (Stade comité : le projet de comité (CD) est enregistré au Secrétariat central de l'ISO et diffusé pour observations, voire pour vote, auprès des organismes nationaux de normalisation, membres du TC 85/SC2. Une fois un consensus obtenu, il est procédé à la mise au point définitive du texte en vue de sa soumission comme projet de norme internationale).

#### **1.4. Rédaction d'un référentiel normatif de diagnostic technique des bâtiments existants (action 9)**

L'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public prévoit qu'en cas de dépassement des niveaux d'action, le propriétaire fasse réaliser un « diagnostic du bâtiment » avant la mise en place de solutions techniques de remédiation. Vu le manque et le besoin sur le terrain d'une procédure visant à la préconisation de solutions techniques pour réduire les expositions, il est apparu intéressant de définir avec précision la notion de diagnostic du bâtiment, notamment concernant les aspects d'inspection visuelle, de mesures complémentaires de radon et de tests de faisabilité pour certaines solutions techniques, ainsi que la compétence nécessaire des acteurs.

Un projet de référentiel a été rédigé en concertation avec les acteurs professionnels et institutionnels reconnus dans le domaine afin de profiter de l'expertise de chacun : Ordre des architectes, Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment, Union des professionnels du radon, Fédération Française du Bâtiment, SOCOTEC, ASN, IRSN, DHUP, CSTB, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Centre d'études techniques du bâtiment de l'Ouest, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales.

Une fois finalisé, ce référentiel a été soumis à la commission X 46 D « Diagnostics dans les immeubles bâtis » de l'AFNOR, au mois de novembre 2008 sous le titre « Référentiel de diagnostic technique dans les immeubles bâtis existants afin de limiter la présence de radon ». Il a été décidé de rédiger, sur la base de ce référentiel, un projet de norme AFNOR qui sera, par la suite, soumise à enquête probatoire, début 2010.

#### **1.5. Rédaction d'un guide technique « le radon dans les bâtiments » (actions 5 et 27)**

En complément à l'action précédente, le CSTB a publié en novembre 2008 un guide intitulé « Le radon dans les bâtiments : Guide pour la remédiation dans les constructions existantes et la prévention dans les constructions neuves ».

Fondé sur les premiers guides réalisés en 1999 et sur la capitalisation d'un savoir faire développé depuis à travers de nombreuses études et recherches, ce guide, issu de collaborations internes et externes au CSTB, explique et illustre à l'aide d'exemples concrets ce qui peut être mis en œuvre pour protéger du radon les bâtiments neufs ou existants. Les résultats de l'étude réalisée par le CSTB en 2006/2007, relative à l'élaboration des spécifications techniques pour les bâtiments ont été intégrés dans ce guide technique.

Ce guide est à destination de tous les professionnels concernés : maîtres d'ouvrage y compris les particuliers, services techniques, architectes, bureaux d'études et entreprises du bâtiment.

#### **1.6. Analyse juridique relative à l'introduction d'exigences réglementaires pour les bâtiments neufs d'habitation (action 6)**

L'article L. 111-4 du code de la construction et de l'habitation prévoit que « les règles générale de construction applicables aux bâtiments d'habitation [...] sont fixées par décret en conseil d'état. [...] »

De nouvelles exigences réglementaires relatives à la prévention des risques liés à l'exposition au radon dans les bâtiments neufs d'habitation pourraient donc être introduites, sur la base de cet article, par un décret en conseil d'Etat.

## 2. Accompagner et contrôler la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.

Le dispositif réglementaire pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public est détaillé en annexe 1.

### 2.1. Bilan des campagnes de mesures 2005-2008 (action 13)

Dans le cadre du suivi de la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, un bilan annuel des mesures de l'activité volumique du radon est réalisé pour les lieux ouverts au public

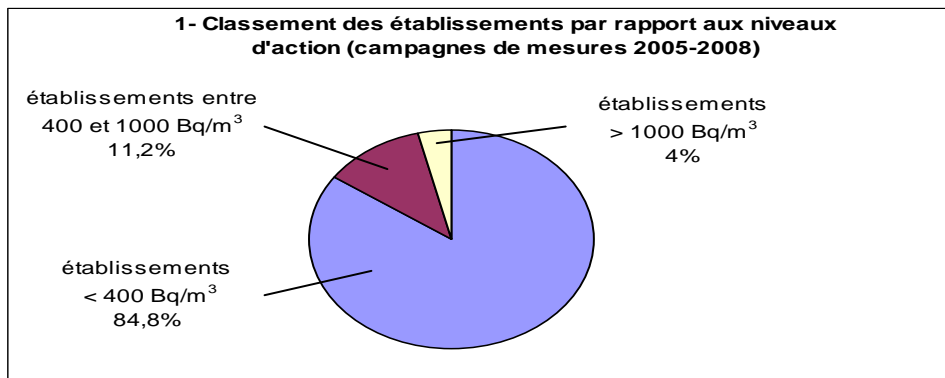
L'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public exige que les propriétaires fassent des mesures dans 4 types d'établissements dans 31 départements prioritaires (annexe 2). Le tableau ci-dessous dresse le bilan des mesures réalisées et transmises par les organismes agréés entre 2005 et 2008.

**Tableau 4** – Bilan des campagnes de mesures 2005-2008

Type d'établissement	Nombre total contrôlés à ce jour	Nb < 400Bq.m <sup>-3</sup>	Nb entre 400 et 1000 Bq.m <sup>-3</sup>	Nb > 1000 Bq.m <sup>-3</sup>
Etablissements d'enseignement	4145	3452 (83%)	532 (13%)	161 (4%)
Etablissements sanitaires et sociaux	3173	2761 (87%)	279 (9%)	133 (4%)
Etablissements thermaux	18	8 (44%)	9 (50%)	1 (6%)
Etablissements pénitentiaires	20	17 (85%)	3 (15%)	0
<b>TOTAL</b>	<b>7356</b>	<b>6238 (85%)</b>	<b>823 (11%)</b>	<b>295 (4%)</b>

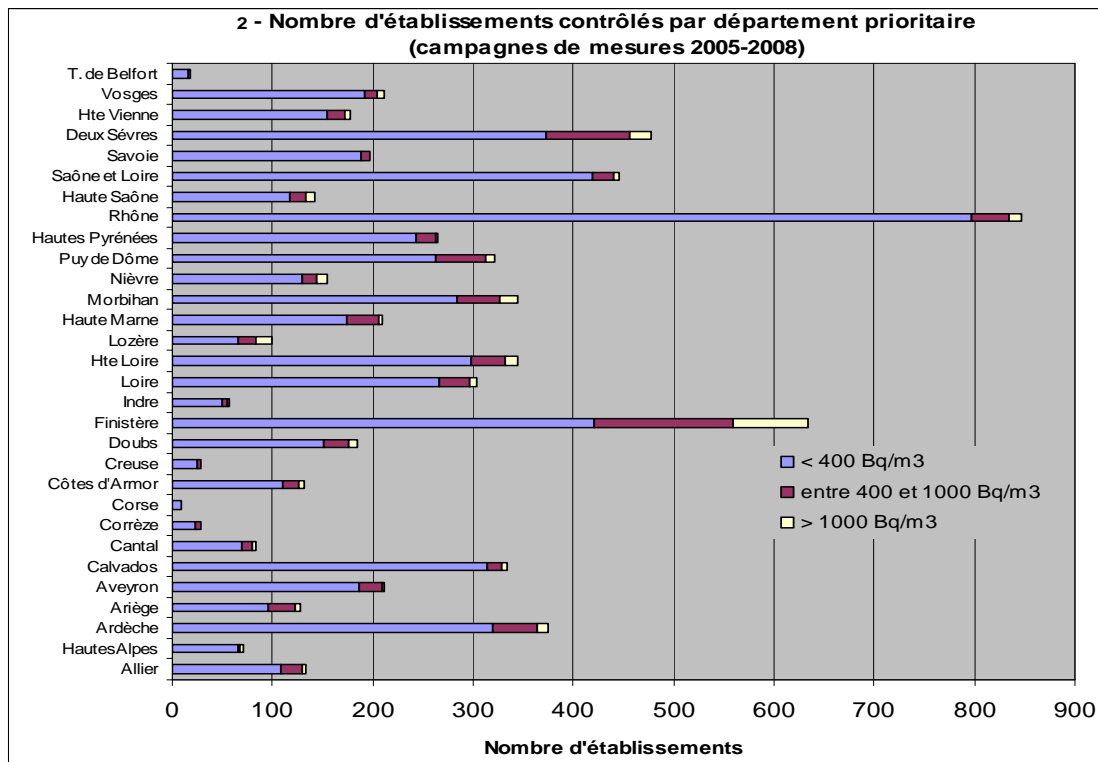
Le graphique ci-dessous montre que sur les 7356 établissements contrôlés, pour environ 84,8% d'entre eux, les activités volumiques sont en dessous du niveau d'action de 400 Bq.m<sup>-3</sup>. Pour les autres, soit 15,2% des établissements, il sera nécessaire de mettre en œuvre des actions destinées à réduire l'exposition des personnes au radon, voire de réaliser des travaux (graphique 1). Pour la campagne de mesure 1999-2002, 12% des 13000 établissements dépistés avaient une activité volumique en radon supérieure à 400 Bq.m<sup>-3</sup>.

La grande majorité des établissements contrôlés sont des établissements d'enseignement et des établissements sanitaires et sociaux. A noter que sur 18 établissements thermaux dépistés, pour 9 établissements, le niveau d'action de 400 Bq.m<sup>-3</sup> est dépassé et, pour un établissement, il dépasse le niveau d'action de 1000 Bq.m<sup>-3</sup>.

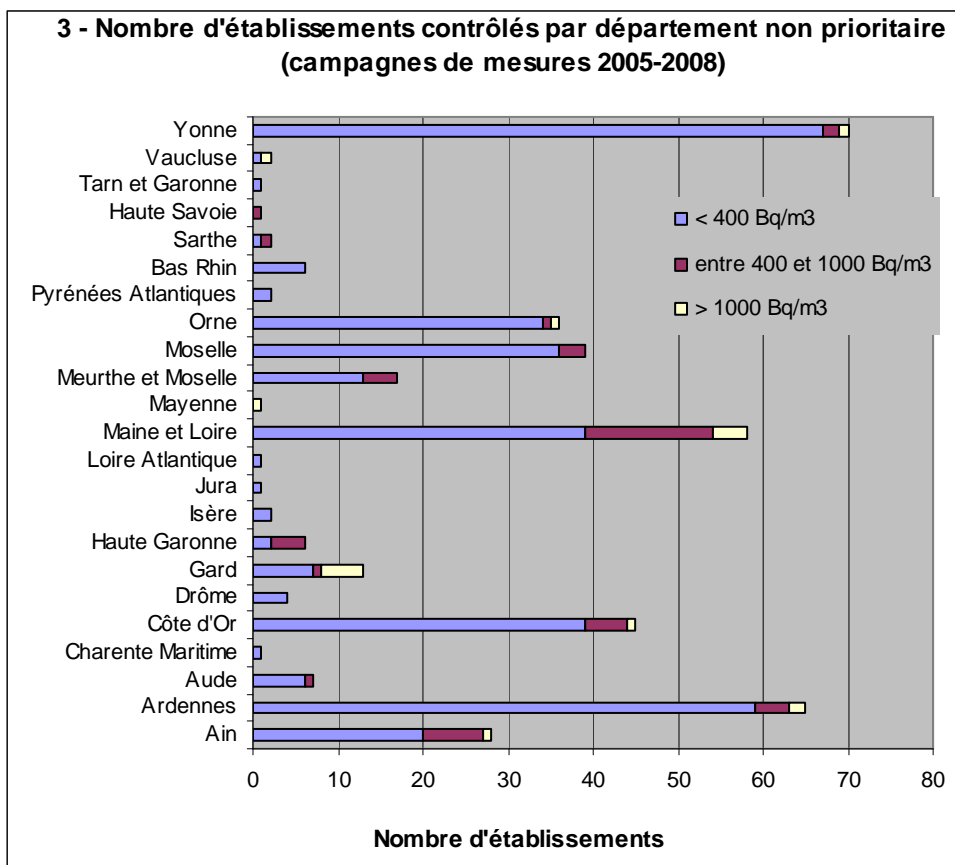


Analyse des données par département

Le graphique 2 fournit le détail des données par département prioritaire. On peut constater que, dans certains départements, les pourcentages d'établissement au-dessus des niveaux d'action sont supérieurs aux pourcentages nationaux (par exemple dans le Finistère, près de 22% des établissements présentent des activités volumiques du radon supérieures au niveau d'action de 400 Bq.m<sup>-3</sup> et pour 12%, les valeurs mesurées sont supérieures au niveau d'action de 1000 Bq.m<sup>-3</sup>).



Le graphique 3 montre également que dans certains départements non prioritaires, des mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ont été réalisées. Par exemple, dans les départements de l'Yonne et des Ardennes, 70 et 65 établissements ont respectivement effectué des mesures. La mise en évidence d'établissements présentant des activités volumiques supérieures à 400 Bq.m<sup>-3</sup>, dans ces départements non prioritaires, conforte le besoin de mettre à jour les zones prioritaires visées par la réglementation.



## **2.2. Agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon (action 13)**

Les mesures de l'activité volumique du radon sont réalisées soit par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, soit par des organismes agréés par l'ASN. La délivrance de l'agrément est de la compétence de l'ASN en application de l'article 4-2° de la loi, n°2006-686, du 13 juin 2006 relative à la Transparence et à la Sûreté en matière Nucléaire (Loi TSN).

L'ASN délivre ou renouvelle les agréments une fois par an, selon une procédure et un calendrier fixés par la décision n° 2009-DC-0134 de l'ASN. Compte tenu du fait que les campagnes de mesures doivent être réalisées entre le 15 septembre et le 30 avril de l'année suivante, les dossiers de demande d'agrément sont transmis à l'ASN avant le 30 avril de chaque année. Après recevabilité et instruction des dossiers par l'ASN et les experts de la Commission nationale d'agrément, les demandes font l'objet d'un avis de la Commission. Une décision individuelle d'agrément est prononcée au plus tard courant août pour que les organismes agréés puissent démarrer les mesures sur site dès le 15 septembre. L'agrément est délivré pour une période d'un an à l'occasion de la première demande et pour trois ans en cas de renouvellement d'agrément.

L'arrêté du 14 avril 2006 modifié prévoit deux niveaux d'agrément :

- le niveau 1 requis pour réaliser des mesures de radon en vue d'un dépistage ou des contrôles d'efficacité et de pérennité d'une technique de remédiation ;
- le niveau 2 exigé pour effectuer les mesures de radon nécessaires à l'identification de la source et des voies de transfert du radon dans le bâtiment (investigations complémentaires).

Actuellement, en 2009, 66 organismes de niveau N1 et 8 de niveau N2 sont agréés.

Chaque année, l'ASN contrôle entre 10 et 15 organismes agréés : l'objectif est de vérifier la conformité de leurs pratiques organisationnelles et techniques aux référentiels réglementaires et

normatifs (arrêté du 22 juillet 2004 et normes AFNOR pour la mesure du radon notamment normes NF M 60-766 et NF M 60-771).

### **2.3. Mise en place de formations pour les acteurs de la gestion du risque (actions 7, 8, 15 et 16)**

*Formations relatives à la mesure de l'activité volumique du radon :*

La réalisation de mesures de radon dans les lieux ouverts au public nécessite au préalable l'obtention d'un agrément dont la délivrance est conditionnée par la justification de compétence liée à la pratique ou à la participation à une formation spécialisée dans la métrologie du radon. Ces formations sont notamment dispensées par l'IRSN depuis 2004. Leur objectif est de familiariser les stagiaires aux différentes techniques de dépistage du radon ainsi qu'aux investigations nécessaires lorsque la présence de ce gaz a été mise en évidence, conformément aux normes et à la réglementation en vigueur. Entre 2004 et 2008, l'IRSN a dispensé 15 sessions de formation.

*Formations relatives aux techniques de remédiation :*

Le CSTB a mis en place en 2006 une Formation Professionnelle Continue (FPC) sur la Gestion du risque radon. Outre de connaître les caractéristiques du radon et ses effets sur la santé, de maîtriser le cadre réglementaire et ses évolutions et de faire le point sur les techniques de dépistage et de mesure, les objectifs de cette formation sont principalement de présenter les techniques curatives (dans l'existant) et préventives (dans le neuf) pour réduire la concentration du radon dans l'habitat. Cette formation se déroule sur deux jours. Trois premières formations ont eu lieu. Chaque formation a réuni une petite dizaine de participants (Bureau d'études, diagnostiqueurs, collectivité locale, DDASS, expert, organisme public). Néanmoins la demande de formation n'est actuellement pas très forte et les dernières sessions ont été annulées faute d'une participation suffisante. On peut supposer que le manque de demande de formation est liée à la faible demande sur le terrain, de la part des maîtres d'ouvrage, les acteurs du bâtiment considérant actuellement la demande insuffisante.

### **2.4. Evolution des zones prioritaires visées par la réglementation : étude de faisabilité d'une méthode indirecte de cartographie des zones à fort potentiel radon (action 10)**

Dans la réglementation relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public, l'obligation de mesurage incombe aux établissements situés dans 31 départements classés prioritaires sur la base des résultats de la campagne IPSN/DGS de mesures du radon dans les bâtiments débutée dans les années 1980. De par leurs caractéristiques géologiques, les 31 départements ont été identifiés comme étant les plus exposés au radon quand la moyenne des activités volumiques mesurées y était supérieure à  $100 \text{ Bq.m}^{-3}$ .

En lieu et place de cette liste de 31 départements, l'ASN souhaite désormais orienter la réglementation vers la définition de « zones prioritaires » plutôt que de conserver la notion de « départements prioritaires ». C'est à ce titre que l'IRSN a réalisé en 2007, sur trois départements de la région Bourgogne (Côte d'Or, Nièvre, Saône-et-Loire), une étude de faisabilité (technique et économique) de ce qui est qualifiée de *méthode indirecte*. Cette méthode est basée sur l'étude, à différentes échelles spatiales ( $1/50\,000^{\text{ème}}$  et  $1/1\,000\,000^{\text{ème}}$ ), d'un zonage possible basé sur des données lithologiques et géochimiques, et sur l'analyse de cofacteurs (présence de failles, de travaux miniers, ...). Il est à rappeler que l'approche retenue n'a pas pour objectif de déterminer un potentiel radon à partir des résultats de mesures de l'activité volumique de ce gaz dans les bâtiments, mais vise à estimer « le potentiel des terrains » qui constitue la source principale du radon dans les bâtiments.

Il s'agit d'une méthodologie qui consiste à prendre en compte les principaux paramètres influençant, d'une part, le terme source du radon dans le sous-sol et, d'autre part, le transport du radon depuis sa source jusqu'à la surface des sols. Les travaux de recherche menés à l'IRSN sur ce sujet, ainsi que l'étude de synthèse effectuée sur les différentes méthodes utilisées en France et à l'international (rapport IRSN/DEI/SARG 05-06), ont permis de retenir les critères principaux, qui

ne sont pas exhaustifs, mais qui permettent d'appliquer la démarche à l'ensemble du territoire à partir d'informations déjà existantes. L'approche proposée est basée sur la compilation et l'exploitation de données géologiques disponibles pour le département concerné, issues de cartes, de banques d'informations, de résultats de travaux de recherches. Elle a pour objet de classer, dans un premier temps, les formations géologiques selon leur potentiel source en radon, c'est à dire leur teneur probable en uranium. Dans un deuxième temps, la cartographie obtenue peut être affinée, pour aboutir à l'expression d'un potentiel d'exhalation du radon à la surface du sol, prenant en compte, dans la mesure du possible, les co-facteurs qui facilitent le transport du radon dans les roches et les sols.

Sur la base des résultats de l'étude de faisabilité (technique et économique), l'ASN a demandé à l'IRSN la transposition de la méthode à l'échelle nationale. Ce travail initié mi-2008 permettra la fourniture, fin 2009, d'une carte de France des zones à potentiel radon, qui pourrait donner lieu à une modification réglementaire de la carte des zones prioritaires.

### **2.5. Evaluation des appareils de mesure intégrée (action 11)**

La réalisation d'une bonne mesure de radon est conditionnée par la qualité de l'opérateur mais également par celle des dispositifs de mesure. En l'absence de procédure d'homologation des dosimètres radon, l'ASN a demandé à l'IRSN d'évaluer ces dispositifs de mesure. Sur la base d'une analyse de la procédure internationale d'intercomparaison des dosimètres radon la plus représentative, organisée par la Health Protection Agency britannique (HPA), et la synthèse des connaissances acquises par l'IRSN sur le comportement des différents appareils commercialisés en France, il en résulte une présomption de fiabilité de ces appareils. La mise en place d'une procédure nationale d'évaluation des dosimètres radon n'est donc pas expressément nécessaire. Elle pourrait cependant être envisagée à terme, si l'évolution des appareils mis sur le marché français ou une meilleure adaptation des tests au contexte réglementaire national voire le maintien d'une vigilance de la part des fournisseurs français, en particulier sur les conditions de maintenance, de stockage et de transport, le nécessitaient.

### **2.6. Rédaction d'un guide méthodologique de mesure de l'activité volumique du radon dans les établissements thermaux (action 14)**

Le cadre réglementaire français relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public prévoit que des mesures d'activité volumique soient réalisées dans certains types d'établissements dont les établissements thermaux.

La mise en évidence de la présence de radon dans un bâtiment doit être réalisée au moyen d'un dépistage dont l'objectif est de déterminer si tout ou partie du bâtiment présente une valeur moyenne annuelle de l'activité volumique du radon supérieure à une ou des valeurs d'intérêt fixées par la réglementation.

Le mesurage de l'activité volumique du radon dans un bâtiment est codifié par la norme AFNOR NF M60-771, relative à la méthodologie appliquée au dépistage et aux investigations complémentaires du radon dans les bâtiments. Cette norme s'applique à tout type de bâtiment, quels que soient la nature de son interface avec le sol, sa superficie et son mode de ventilation, dans la mesure où le sol, sous-jacent à la construction, est la source principale de radon dans l'atmosphère intérieure.

Dans le cas particulier des établissements thermaux, la présence de radon dans les bâtiments est liée non seulement à la nature du sol mais également à l'eau thermale omniprésente dans les bâtiments ou dans leur environnement proche. D'autre part, l'atmosphère particulièrement humide des locaux et le caractère saisonnier de l'activité thermique font que les exigences de la norme AFNOR NF M60-771 ne peuvent être strictement respectées.

A la demande de l'ASN, une méthodologie particulière de dépistage de l'activité volumique du radon dans les bâtiments thermaux a été établie par l'IRSN (cf. rapport technique IRSN/DEI-04-04). Elle est fondée à la fois sur la norme AFNOR NF M60-771 et sur les résultats d'études réalisées par l'IRSN dans trois établissements thermaux français (cf. rapports techniques, référencés IRSN/DEI-04-04 et IRSN/DEI/SARG-05-19). Elle s'applique à tout type de bâtiment thermal quels que soient le type d'interface sol-bâtiment, la superficie, le mode de ventilation et le type de soins prodigués. Un guide méthodologique intitulé « mesurage de l'activité volumique du radon dans les établissements thermaux » (IRSN/DEI/SARG62008-028) a donc été diffusé par l'IRSN aux organismes agréés chargés de la mesure du radon dans ces établissements.

### **2.7. Poursuite de l'élaboration de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon, pour les travailleurs (action 17)**

Le décret n°2007-1570 du 5 novembre 2007 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants et modifiant le code du travail prévoit divers aménagements des règles existantes en matière de protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants d'origine naturelle.

Ainsi, l'article R. 4457-6 du code du travail, qui concerne la protection des travailleurs contre les risques liés au radon et à ses descendants, exige que, dans les établissements situés dans les départements prioritaires (liste des 31 départements prioritaires définie en application de 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 au radon et à ses descendants, l'employeur fasse 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.

De plus, cet article prévoit que :

- un arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture fixe la liste des activités ou des catégories d'activités professionnelles qui sont concernées par les dispositions de cet article ( arrêté du 7 août 2008, paru au JO du 2 septembre 2008).
- une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire fixe, compte tenu de la nature et de l'ampleur des risques, les niveaux au-dessus desquels le chef d'établissement met en œuvre les actions nécessaires pour réduire l'exposition aussi bas que raisonnablement possible. Cette décision n°2008-DC-0110, de l'ASN du 26 septembre 2008, a été homologuée par le ministre chargé du travail le 8 décembre 2008.

Les trois décisions, décrites en annexe, relatives à l'agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon, intègrent, outre les exigences du code de la santé publique, les nouvelles dispositions prévues par le code du travail.

## **3. Améliorer et diffuser les connaissances sur les expositions et le risque lié au radon**

### **3.1 - Mise en place d'un système d'information pour la surveillance des expositions au radon (actions 18, 19 et 20)**

L'amélioration et la diffusion des connaissances sur les expositions au radon et sur le risque associé sont étroitement liées à la mise en place d'un système d'information adapté. A l'initiative de la Direction générale de la santé (DGS), une base de données « Appliradon » permet actuellement la saisie, par les DDASS, des mesures d'activité volumique du radon dans les bâtiments. Dans ce cadre, l'ASN a financé en 2008 et 2009 la saisie, dans la base de données « Appliradon », de 8000 rapports (900 000 données) disponibles actuellement dans les DDASS. Ces données intègrent les données recueillies lors des campagnes de mesures dans l'habitat, ainsi que celles issues des rapports de dépistages réalisés dans les lieux ouverts au public.

Une version 2 d' « Appliradon » est actuellement en cours de développement avec les services du ministère chargé de la santé, afin que les organismes agréés, chargés de la mesure du radon, puissent saisir directement les rapports de dépistages dans l'application, par un accès internet sécurisé.

### **3.2- Élaboration d'indicateurs pour le suivi de l'application de la réglementation et l'évaluation de l'impact de la réglementation en terme sanitaire (action 21)**

L'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans certaines catégories d'établissements ouverts au public précise la liste des 31 départements et le type d'établissements dans lesquels les mesures de radon sont rendues obligatoires. Dans ce contexte, l'objectif 23 de la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique consiste à réduire l'exposition au radon, dans tous les établissements d'enseignement et dans tous les établissements sanitaires et sociaux, en-dessous de 400 Bq.m<sup>-3</sup>. L'application de cette loi est suivie à travers les 3 indicateurs suivants :

1. Pourcentage d'établissements scolaires et autres (sanitaires et sociaux) ayant des concentrations de radon supérieures à 400 Bq.m<sup>-3</sup> parmi ceux des 31 départements considérés comme prioritaires.
2. Taux de couverture du programme : pourcentage d'établissements où les mesures de radon ont été faites parmi les établissements concernés du département.
3. Impact du traitement sur les établissements : pourcentage d'établissements dont les concentrations de radon sont descendues au-dessous des niveaux d'action parmi ceux qui ont été détectés avec des valeurs supérieures aux niveaux d'action.

Aujourd'hui, l'expérience acquise ces dernières années en France sur la gestion du risque associé au radon conduit à mener une réflexion sur la proposition de nouveaux indicateurs permettant de suivre notamment l'application de la réglementation et la mise en place du plan d'actions pour la gestion du risque lié au radon. Débutée en 2008, cette réflexion a montré la nécessité de produire d'autres indicateurs pouvant être classés selon les 4 catégories suivantes :

#### **A - Suivi de l'application de la réglementation (réalisé par ASN/DIS)**

- nombre d'établissements concernés par département dans les catégories visées par la réglementation
- nombre d'établissements dépistés
- nombre d'établissements < 400 Bq.m<sup>-3</sup>
- nombre d'établissements entre 400 et 1000 Bq.m<sup>-3</sup>
- nombre d'établissements > 1000 Bq.m<sup>-3</sup>
- nombre d'établissements remédiés parmi ceux supérieurs aux niveaux d'actions
- nombre d'établissements remédiés < 400 Bq.m<sup>-3</sup>
- nombre d'organismes agréés de niveau N1 (dépistage) et N2 (investigation complémentaire)
- nombre de formations à la mesure du radon
- nombre d'entreprises de diagnostic et de remédiation, de bureaux d'étude
- nombre de formations à la remédiation (formation CSTB par exemple)

#### **B – Suivi d'un échantillon d'actions de remédiation (réalisé par le CSTB)**

- action de remédiation mise en place
- efficacité de l'action de remédiation
- coût de l'action de remédiation

#### **C – Suivi des connaissances et perception du risque (réalisé par l'IRSN et l'InVS)**

- Baromètre Santé Environnement réalisé par l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES)

- Baromètre IRSN (perception des risques et de la sécurité)
- Rapport PERPLEX (perception des risques par le public et par les experts)
- [http://www.irsn.org/index.php?position=barometre\\_des\\_risques\\_et\\_de\\_la\\_securite](http://www.irsn.org/index.php?position=barometre_des_risques_et_de_la_securite)

#### D – Suivi de l'information et de la communication (réalisé par l'ASN, l'IRSN, l'InVS et le CSTB)

- Nombre de connexions sur les sites CSTB-IRSN-ASN
- Nombre de questions (boite contact) IRSN, InVS
- Nombre de communiqués de presse
- Nombre de plaquettes radon par département/région/national
- Nombre de publications scientifiques (santé-environnement-bâtiment)
- Nombre d'évaluations des risques

Ces indicateurs seront mis en place à partir de la campagne de mesure 2009/2010 dans les lieux ouverts au public et feront l'objet d'une évaluation dans le cadre du plan d'actions 2009-2012.

### **3.3 – Actions d'information (actions 22, 23 et 24)**

La mise en place du plan d'actions pour la gestion du risque lié au radon a conduit les acteurs du domaine (ASN, IRSN, CSTB, InVS, DRASS, DDASS) à mener différentes actions d'information. L'information du public sur les risques associés au radon fait d'ailleurs l'objet d'une attention particulière du plan national santé-environnement.

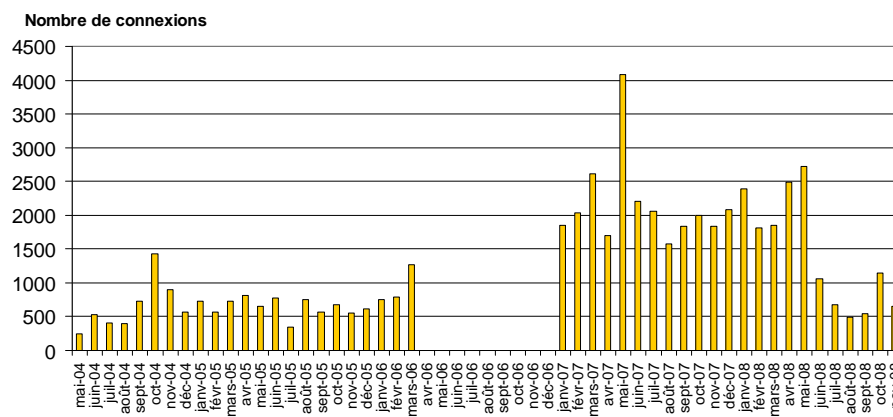
De nombreux outils de communication sur le risque lié au radon existent en France. Ces outils sont élaborés soit à l'échelon national soit à l'échelon régional. C'est dans ce cadre qu'un numéro spécial du bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH) de l'InVS de mai 2007 a rassemblé différents articles permettant d'avoir une information coordonnée aussi complète que possible. Cette publication a fait l'objet d'une reprise dans les différents médias de la presse écrite, radiophonique et télévisuelle.

La participation des principaux acteurs du plan d'actions pour la gestion du risque lié au radon à des colloques internationaux sur le radon permet un échange des expériences avec notamment plusieurs partenaires européens mais également au niveau international. Ce fut ainsi le cas lors de la présentation de différents travaux français au congrès de 2008 de l'association américaine de lutte contre le radon (AARST) mais également lors de réunions d'échanges sur le radon avec les autorités de radioprotection irlandaise (RPII) et tchèque (SUJB) (cf paragraphe 3.6).

#### *Mise en place d'outils d'information*

Le CSTB a créé un site d'information sur le radon à l'occasion du programme européen ERRICCA 2 (<http://ese.cstb.fr/radon>). Ce site a été ouvert en mai 2004.

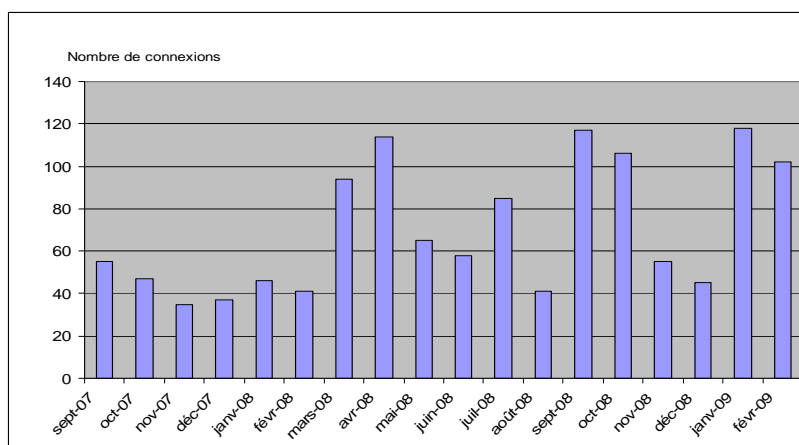
Du fait de la nouvelle réglementation, la demande d'information technique et méthodologique sur les solutions à apporter pour les bâtiments existants ou à construire est de plus en plus forte (DDASS, collectivités locales, architectes, Bureaux d'études, entreprises, particuliers). Le site d'information sur le radon développé par le CSTB est très consulté. En effet, entre sa création en mai 2004 et le mois de mars 2006, on observe une moyenne de 700 connexions par mois. Depuis le mois de janvier 2007, on observe une moyenne de 2 000 connexions par mois. On a constaté un pic de fréquentation en mai 2007 lié à la sortie du Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH) de l'InVS sur le radon le 15 mai 2007 (plus de 1 200 connexions ce jour-là).



Nombre de connexions mensuelles sur le site du CSTB

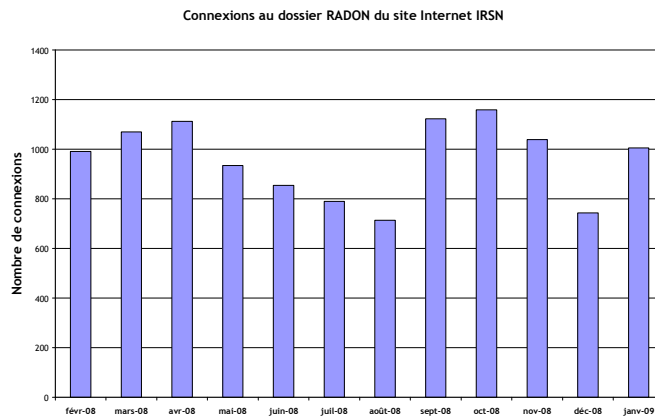
Ce site est très visité et la fréquence de visite a fortement augmenté depuis sa création. Il continue à être maintenu et développé (espace « contact », « questions-réponses », « fiches exemples de remédiations », ...).

Sur le site internet de l'ASN, une page spécifique à la gestion du risque lié au radon rappelle les textes réglementaires et informe sur l'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures de l'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public.



Nombre de connexions mensuelles sur le site de l'ASN

Sur le site Internet de l'IRSN, parmi les dossiers thématiques mis en ligne dans les domaines de la sûreté et de la radioprotection, un dossier spécifique à la problématique du radon a été développé. Ce dossier traite à la fois des aspects réglementaires, sanitaires et métrologiques. La consultation de ce dossier reste relativement stable sur l'année avec en moyenne un millier de connexions par mois.



Nombre de connexions mensuelles sur le dossier RADON du site de l'IRSN

En plus de ce dossier thématique, la boîte contact mise à la disposition des personnes désireuses d'obtenir des informations particulières sur le sujet enregistre en moyenne une trentaine de questions par an sur le radon.

### **3.4- Mise en place d'études pour améliorer la connaissance de l'impact sanitaire (actions 25 et 26)**

Les études épidémiologiques menées chez les mineurs d'uranium ont clairement montré des excès statistiquement significatifs de mortalité par cancer du poumon après exposition prolongée au radon. De fait, le Centre international de recherche sur le cancer a classé le radon comme cancérigène pulmonaire certain chez l'homme (groupe 1). Les récentes analyses conjointes des études cas-témoins menées directement en population générale ont permis de valider la persistance des risques pour des concentrations de radon habituelles dans l'habitat français. Toutes ces analyses permettent de conclure à une augmentation du risque de décès par cancer du poumon attribuable au radon présent dans les immeubles bâtis. Aujourd'hui, de nombreux travaux de recherche sont conduits afin notamment de mieux comprendre les interactions entre l'exposition chronique au radon et le tabagisme sur le risque de cancer du poumon et les risques de leucémie liés aux expositions chroniques au radon domestique. Une attention particulière est également portée sur la distribution des doses aux organes associés à l'inhalation de radon.

Selon les estimations de l'Institut de veille sanitaire (InVS), entre 1 234 et 2 913 décès par cancer du poumon seraient attribuables chaque année à l'exposition domestique au radon en France, soit entre 5% et 12% des décès par cancer du poumon observés en France [BEH, 2007]. La part attribuable du radon dans la mortalité par cancer du poumon varie en fonction du département et du statut tabagique puisque plus de 70 % des décès attribuables au radon domestique seraient des fumeurs ou ex-fumeurs.

### **3.5 – Initiatives locales**

Plusieurs DRASS, notamment celles des Pays de Loire, de Bretagne et de Bourgogne, ont mis en place différentes actions de communication visant à expliquer la problématique radon. Plusieurs plaquettes radon ont ainsi été mises en place et largement diffusées auprès des différents acteurs locaux.

Les publications de résultats des évaluations quantitatives des risques sanitaires relatives au radon ont amené plusieurs régions à se préoccuper de cette problématique. C'est le cas par exemple en Corse et en Franche-Comté.

L'objectif de l'étude menée en Corse était d'estimer le nombre de décès par cancer du poumon attribuables au radon en Corse. L'ensemble de l'étude a fait l'objet d'un rapport de l'InVS, disponible sur le site internet de l'Institut. La caractérisation de l'exposition est basée sur une campagne de mesures dans l'habitat réalisée en 1995/1996. La moyenne des mesures retenues est

de 197 Bq.m<sup>-3</sup>, le niveau moyen observé en France étant de 89 Bq.m<sup>-3</sup>. Après redressement sur la géologie, la saison de mesure et le type d'habitat, la moyenne est de 134 Bq.m<sup>-3</sup> en Corse et de 63 Bq.m<sup>-3</sup> pour la France entière. L'évaluation de risque fait ressortir que 21,5 à 28,0% des décès par cancer du poumon seraient attribuables au radon sur l'ensemble de la population (entre 33 et 44 décès par an). La part attribuable aux concentrations supérieures à 400 Bq.m<sup>-3</sup> serait comprise entre 30 % et 48 %.

L'objectif de l'étude menée en Franche-Comté était d'estimer le nombre de décès par cancer du poumon attribuables au radon dans la région et de fournir des éléments sur les déterminants du radon dans l'habitat Franc-Comtois ainsi que de fournir des éléments permettant une aide à la gestion. Cette étude est en cours de publication et sera prochainement disponible sur le site internet de l'InVS.

### **3.6- Echanges internationaux (action 24)**

#### **COLLOQUE SCIENTIFIQUE « Environnement et Santé » 2006, à Aix-les-Bains**

L'édition 2006, organisée par la ville d'Aix les Bains, sur le thème du radon a permis de réunir un panel de scientifiques et de techniciens. Durant ces deux journées ont été traités ses différents volets : géologie, santé publique, communication, métrologie, bâtiment.

#### **AARST 2008**

L'American Association of Radon Scientists and Technologists (AARST) organise chaque année une conférence internationale. L'AARST permet de maintenir et de développer les liens entre scientifiques et industriels en diffusant de l'information, de la formation des professionnels, et de faire se rencontrer les différentes parties prenantes du domaine (pouvoirs publics, scientifiques, industriels). Le CSTB et l'InVS ont participé à la 18<sup>ème</sup> conférence qui a eu lieu à Las Vegas du 14 au 17 septembre 2008. Le CSTB a présenté un papier sur le Système de Dépressurisation des Sols « naturel ». L'InVS a présenté son travail sur l'estimation de l'impact sanitaire associé à l'exposition domestique au radon en Franche-Comté.

#### **IRLANDE 2008**

L'ASN a organisé deux journées d'échange avec les pouvoirs publics irlandais à Dublin, les 4 et 5 février 2008. Côté français, l'ASN, l'InVS, l'IRSN et le CSTB étaient représentés. Côté irlandais, le « Radiological Protection Institute of Ireland (RPII) » et les ministères de l'écologie et de la construction étaient présents.

Les échanges ont porté sur l'ensemble de la démarche de gestion du radon dans les bâtiments : réglementation, campagnes d'accompagnement, développement d'outils techniques, évaluation du risque, mesure du radon, communication.

#### **ECHANGE FRANCO-SUISSE 2008**

Le CSTB a organisé le 9 avril 2008 une journée d'échanges avec l'ASN, l'IRSN et l'Office Fédéral de Santé Publique (OFSP) de Suisse, sur les différents aspects de la gestion du radon dans les bâtiments.

#### **DACH 2007 et 2008**

Initié par trois pays germanophones en 2000, DACH (D : Allemagne, A : Autriche, CH : Suisse + la partie germanophone de l'Italie) constitue une plate forme informelle d'échanges sur la problématique du radon qui a progressivement associé d'autres pays (Belgique, Luxembourg, République Tchèque, France). Une rencontre de deux jours une fois par an a lieu portant plus particulièrement sur les aspects de protection des bâtiments et réunit entre 30 et 50 personnes de ces différents pays. La rencontre a toujours lieu dans une zone géographique ayant des potentiels

en radon importants afin de pouvoir illustrer la démarche par des expériences concrètes, autant sur des aspects techniques que sur des aspects de gestion par les autorités locales.

Le CSTB a été invité aux deux dernières réunions de ce groupe (Robertville, Belgique, en octobre 2007 et Meran - Tyrol, Italie, en octobre 2008).

La prochaine réunion (2009) devrait se tenir en Autriche. La France est sollicitée pour organiser la réunion en 2010.

### **REPUBLIQUE TCHEQUE 2009**

L'ASN a organisé deux journées d'échanges avec « the State office for nuclear safety (SUJB) », à Prague, les 19 et 20 mai 2009. Les échanges ont porté sur l'ensemble de la démarche de gestion du radon dans les bâtiments et, en particulier, dans l'habitat privé.

**Annexe 1 :**  
**Dispositif réglementaire pour la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public**

Avant la publication de la loi TSN, le dispositif réglementaire (Article L.1333-10 du code la santé publique) était le suivant :

1. Code de la santé publique, article R-1333-15.
2. Arrêté du 23 octobre 2003 portant nomination à la Commission nationale d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public, pris par la ministre chargé de la santé.
3. Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public, pris par les ministres chargés de la santé, du logement, du travail et de l'environnement.
4. Arrêté du 14 avril 2006 modifié relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public, pris par les ministres chargés de la santé et du logement.
5. Avis du 30 avril 2005 pris en application de l'article 6 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.

Le code de la santé publique a été modifié par le décret n°2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants, en particulier pour prendre en compte les nouvelles compétences de l'ASN. Parmi les modifications apportées par ce décret figurent, aux articles R 1333-15 et R 1333-15-1, trois décisions de l'ASN relatives à l'agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon, à la méthodologie pour la réalisation de ces mesures et à la formation des personnes qui réalisent les mesures.

*Evolution de la réglementation relative à l'agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon*

Parmi les modifications apportées par le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique (dispositions réglementaires) figurent, aux articles R 1333-15 et R 1333-15-1, trois décisions de l'ASN relatives à l'agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon, à la méthodologie pour la réalisation de ces mesures et à la formation des personnes qui réalisent les mesures.

Ces deux articles consistent à substituer à l'arrêté du 14 avril 2006 modifié et l'avis du 30 avril 2005 deux décisions techniques de l'ASN et introduisent une nouvelle décision technique de l'ASN sur les programmes de formation des personnes habilitées à réaliser les mesures du radon, comme indiqué dans le tableau 5.

Textes existants devant être abrogés	décisions
Arrêté du 14 avril 2006 modifié relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public.	Décision n°2009-DC-0134 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé du travail et de la construction, relative aux critères d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures de l'activité volumique du radon, à la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et aux modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément.
Avis du 30 avril 2005 pris en application de l'article 6 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.	Décision n°2009-DC-0135 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé et de la construction, relative aux conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité du radon.
	Décision n°2009-DC-0136 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé du travail et de la construction, relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon.

**Tableau 5** – Evolution des textes réglementaires

### **Les trois décisions**

Décision n°2009-DC-0134 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé du travail et de la construction, relative aux critères d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures de l'activité volumique du radon, à la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et aux modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément.

Cette décision reprend l'essentiel du contenu de l'arrêté du 14 avril 2006 modifié relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public, avec les modifications suivantes :

- ↪ Modification des niveaux d'agrément des organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon pour prendre en compte les lieux spécifiques visés par le code du travail ;
- ↪ Extension de la liste des critères d'agrément ;
- ↪ Création de deux articles relatifs aux critères et modalités de suspension ou de retrait de l'agrément.

Décision n°2009-DC-0135 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé et de la construction, relative aux conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité du radon.

Cette décision remplace l'avis du 30 avril 2005 pris en application de l'article 6 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public qui liste les normes applicables pour la réalisation des mesures de l'activité volumique du radon dans les bâtiments. Le projet de décision reprend cette liste à laquelle est ajoutée une liste de guides spécifiques aux bâtiments souterrains, aux établissements thermaux, aux ouvrages et aux cavités, rédigés par l'IRSN. Dans ces guides, qui ont vocation à devenir des normes, l'IRSN a

adapté les normes précitées pour tenir compte des différentes voies d'exposition aux rayonnements ionisants, des caractéristiques des locaux et de leur période d'occupation.

Décision n°2009-DC-0136 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée le 5 juin 2009 par les ministres chargés de la santé du travail et de la construction, relative aux objectifs , à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon .

Cette décision est basée sur le cahier des charges réalisé en 2004 avec l'IRSN, qui servait jusqu'à présent de référentiel aux formations des personnes réalisant les mesures de l'activité volumique dans les lieux ouverts au public. Afin de prendre en compte les lieux spécifiques visés par le code du travail, des compléments ont été apportés au cahier des charges initial pour réaliser les mesures dans les bâtiments souterrains, et un programme de formation spécifique à la réalisation des mesures dans les ouvrages et les cavités a été créé.





### **Annexe 3 : Sigles, abréviations et dénominations**

ASN : Autorité de sûreté nucléaire

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment

DHUP : Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages

DDASS : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales

DRASS : Direction régionale des affaires sanitaires et sociales

DGS : Direction générale de la santé

DGT : Direction générale du travail

InVS : Institut de veille sanitaire

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

PNSE : Plan national santé environnement