



Ministère des affaires sociales et de la santé
Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social
Ministère des sports, de la jeunesse, de l'éducation populaire et de la vie associative

CONCOURS INTERNE POUR LE RECRUTEMENT DES INGENIEURS D'ETUDES SANITAIRES

SESSION 2014

LUNDI 31 MARS 2014

13H00 à 18H00 (horaires de métropole)

Epreuve d'admissibilité : Durée 5 heures – Coefficient 4

Epreuve permettant d'évaluer les connaissances scientifiques et techniques, les acquis de l'expérience professionnelle, l'esprit méthodologique et la capacité de raisonnement du candidat, et comportant :

- la rédaction d'une note ou d'une correspondance à partir d'un dossier technique permettant d'apprécier les qualités rédactionnelles et de synthèse du candidat (**page 2 à 82**)
- une série de dix questions posées à partir de trois dossiers techniques portant sur les grands champs d'activité des services santé-environnement du ministère en charge de la santé (**page 83 à 125**)

IMPORTANT : dès la remise du sujet, les candidats sont priés de vérifier la numérotation et le nombre de pages.

Total : 125 pages

**NOTE OU CORRESPONDANCE A PARTIR D'UN DOSSIER
TECHNIQUE
CONCOURS INTERNE
D'INGENIEUR D'ETUDES SANITAIRES
SESSION 2014**

Sujet

Vous êtes Ingénieur d'études sanitaires (IES) à l'Agence régionale de santé (ARS) de Bretagne. Dans le cadre de la préparation du prochain Plan Régional Santé Environnement (PRSE), votre directeur vous demande une note faisant le point sur la problématique du radon en Bretagne, lui précisant notamment quels sont les risques sanitaires associés, quel est l'état de la réglementation pour le public, quel est le bilan des actions engagées en Bretagne dans le cadre du PRSE 2005 2008 et quelles perspectives pourraient être dégagées pour le prochain PRSE afin de prévenir ce risque.

NOTA : Les Directions Départementales et Régionales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS et DRASS) ont intégré les agence régionale de Santé (ARS). La Direction générale de la sureté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) est devenue l'Autorité de sureté nucléaire (ASN).

Liste des documents joints :

- | | |
|--|----------------|
| Document 1 : Evaluation de l'impact sanitaire de l'exposition domestique au radon. Catelinois <i>et al.</i> Extrait du bulletin épidémiologique hebdomadaire du 15 mai 2007 n°18-19, (4 pages). | Pages 3 à 6 |
| Document 2 : Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public, (6 pages). | Pages 7 à 12 |
| Document 3 : Circulaire DGSNR/SD7/N°DEP-SD7-1757-2004 relative aux nouvelles missions des DDASS et DRASS pour la gestion du risque radon dans les lieux ouverts au public, (21 pages). | Pages 13 à 33 |
| Document 4 : Extraits du Plan régional santé-environnement de la région Bretagne 2005-2008, (15 pages). | Pages 34 à 48 |
| Document 5 : Le Radon. Collection thématique de l'Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire (IRSN), (9 pages). | Pages 49 à 57 |
| Document 6 : Extraits du bilan du Programme Régional Santé – Environnement de Bretagne (PRSE) 2005 – 2008. Etat d'avancement à la date du 31 décembre 2007, (3 pages). | Pages 58 à 60 |
| Document 7 : L'essentiel du baromètre santé environnement 2007. Editions Inpes, (2 pages). | Pages 61 et 62 |
| Document 8 : La prévention du risque radon, enjeu de santé, peut-elle être un marché pour le bâtiment ? Magazine Repères (IRSN) n° 18, juillet 2013, (1 page). | Pages 63 |
| Document 9 : Radon day 2013. Page d'accueil du site Internet dédié, (1 page). | Pages 64 |
| Document 10 : Plaquette « radon à Concarneau ». Association Consommation Logement et Cadre de Vie (CLCV), (2 pages). | Pages 65 et 66 |
| Document 11 : Extrait du contrat local de santé des Vosges saônoises, (16 pages). | Pages 67 à 82 |



Ministère des affaires sociales et de la santé
Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social
Ministère des sports, de la jeunesse, de l'éducation populaire et de la vie associative

CONCOURS INTERNE POUR LE RECRUTEMENT DES INGENIEURS D'ETUDES SANITAIRES

QUESTIONS RELATIVES AU DOSSIER N°1 PESTICIDES

Pages 84 à 89

Texte en appui :

- Dossier de presse de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) « Expertise collective de l'INSERM - Pesticides : effets sur la santé », (6 pages).

Question n°1 : Quelle est la définition des pesticides ?

Question n°2 : Quels en sont les usages ? Quelles sont les voies d'exposition et les populations exposées ?

Question n°3 : Quelles sont les principales pathologies qui pourraient avoir un lien, suspecté ou avéré, avec une exposition aux pesticides ?

QUESTIONS RELATIVES AU DOSSIER N°2 SITES ET SOLS POLLUES

Pages 90 à 107

Textes en appui :

- Article L.122-1 du code de l'environnement, (4 pages).
- Décret du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement prévue aux articles L.122-1 et L.122-7 du code de l'environnement, (3 pages).
- Circulaire du 8 février 2007 relative aux installations classées – prévention de la pollution des sols - gestion des sols pollués (9 pages).
- Fiche pratique de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) « Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) », (2 pages).

Question n°4 : Qu'est-ce qu'une évaluation quantitative des risques sanitaire prédictive ?

Question n°5 : Quand faut-il faire une analyse des risques résiduels (ARR) ?

Question n°6 : Quel est le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement (ou autorité environnementale, AE) dans les dossiers relatifs à la gestion de sites et sols pollués ?

QUESTIONS RELATIVES AU DOSSIER N°3 LES CHLORAMINES DANS LES PISCINES

Pages 108 à 125

Textes en appui :

- Communiqué de presse du 10 juin 2010 de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET), (2 pages).
- Extraits du rapport de l'AFSSET « Risques sanitaires liés aux piscines » (mai 2010), (10 pages).
- Extrait de la circulaire DGS du 22 février 2008 relative aux dispositions réglementaires applicables aux piscines ouvertes au public, (6 pages).

Question n°7 : Quelles sont les causes de production des chloramines ?

Question n°8 : Quels sont les risques sanitaires liés aux chloramines ?

Question n°9 : Quelles sont les populations exposées à cet agent ? Comment ?

Question n°10 : La réglementation actuelle prend-elle en compte les risques liés aux chloramines ? Expliquez.

Évaluation de l'impact sanitaire de l'exposition domestique au radon en France

Olivier Catelinois (o.catelinois@invs.sante.fr)¹, Agnès Rogel², Dominique Laurier², Solène Billon², Denis Hémon³, Pierre Verger⁴, Margot Tirmarche²

1 / Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France 2 / Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, Fontenay-aux-Roses, France 3 / Inserm IFR69, Villejuif, France
4 / Observatoire régional de la santé PACA, Marseille, France

Résumé / Abstract

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle qui se concentre dans l'habitat mal ventilé. C'est un agent cancérigène pulmonaire certain chez l'homme. L'exposition de l'ensemble de la population française à des concentrations très variées de radon pose la question de son impact en termes de santé publique. Afin de fournir des éléments de réponse, cette étude propose l'évaluation prédictive de l'impact sanitaire de l'exposition domestique au radon en France métropolitaine. Utilisant l'ensemble des données disponibles sur la relation entre l'exposition et le risque de cancer du poumon et sur l'estimation des expositions de la population française, cette étude est basée sur la démarche de l'évaluation quantitative des risques sanitaires ; elle comprend une analyse de la variabilité et des incertitudes qui permet le calcul d'un intervalle d'incertitude autour de la prédiction. Le nombre annuel de décès par cancer du poumon qui serait attribuable à l'exposition domestique au radon en France métropolitaine varie de 1 234 (intervalle d'incertitude à 90 % : 593 - 2 156) à 2 913 (intervalle d'incertitude à 90 % : 2 763 - 3 221) en fonction des relations exposition-réponse utilisées. Ces chiffres montrent que l'exposition domestique au radon constitue un enjeu majeur de santé publique en France.

Assessment of the health impact related to indoor exposure to radon in France

Radon is a naturally occurring radioactive gas which concentrates in deficiently ventilated habitations. Radon is a well-established human pulmonary carcinogen agent. The exposition of the overall French population to various radon concentrations led scientists to assess its public health impact. This study proposes a predictive assessment of health impact attributable to indoor radon exposure in metropolitan France. Using all available data on the exposure-response between radon exposure and lung cancer mortality risk and on the assessment of indoor radon exposure in France, this study is based on quantitative safety risk assessment method associated to an analysis of both variability and uncertainty, which allows to measure an uncertainty interval related to the prediction. The estimated annual number of lung cancer deaths attributable to indoor radon exposure ranges from 1 234 (90% uncertainty interval, 593-2 156) to 2 913 (90% UI, 2 763-3 221), depending on the model considered. This result shows that indoor radon exposure is a serious public health problem in France.

Mots clés / Key words

Radon, cancer du poumon, évaluation des risques, impact sanitaire / Radon, lung cancer, risk assessment, health impact

Introduction

Le radon est aujourd'hui considéré comme étant la source principale d'exposition de la population générale aux rayonnements ionisants. L'exposition au radon représenterait en moyenne 59 % du bilan radiologique dû aux rayonnements d'origine naturelle [1]. Sur la base des études expérimentales et épidémiologiques, le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) a classé le radon comme cancérigène pulmonaire certain chez l'homme (groupe 1) [2].

Des campagnes de mesure dans l'habitat ont été entreprises dans plusieurs pays. En France, la campagne IRSN/DGS qui a débuté au début des années 80 et qui se poursuit aujourd'hui montre l'ubiquité du radon et une grande variabilité des concentrations moyennes dans l'habitat. En 2002, la moyenne arithmétique brute des 12 261 mesures françaises s'élevait à 89 Bq/m³ [3]. A l'échelle nationale, la moyenne arithmétique corrigée de l'effet saison s'élevait à 87 Bq/m³. De telles données d'exposition, combinées à la dangerosité du radon, rendent nécessaire l'évaluation quantitative du risque de cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon.

L'objectif de cette étude est d'évaluer le nombre de décès annuel par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon en France. Elle

s'appuie sur l'ensemble des résultats épidémiologiques publiés à ce jour et sur l'ensemble des données d'exposition au radon dans l'habitat français. Une attention particulière a été portée sur la prise en compte des incertitudes autour de la relation exposition-réponse d'une part et, de la variabilité des expositions domestiques au radon en France d'autre part. Cet article ne présente qu'une partie des résultats de l'étude : l'ensemble des résultats fait l'objet d'une publication dans une revue internationale [4].

Matériels et méthodes

Ce travail s'inspire de la démarche classique de l'EQRS proposée par Covello et Merkhofer [5]. Le nombre de décès par cancer du poumon associé à l'exposition domestique au radon est estimé en quatre étapes : identification de la population, choix de la relation exposition-réponse, estimation des expositions et caractérisation des risques.

Identification de la population

Les données de population par âge, sexe et département sont issues du recensement de 1999 réalisé par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Cette étude porte sur l'ensemble de la population française métropolitaine constituée de 61 889 304 individus.

Choix de la relation exposition-réponse

Que ce soit chez les mineurs de fond ou en population générale, un nombre important d'études épidémiologiques est aujourd'hui disponible pour évaluer le risque attribuable à l'exposition domestique au radon. Leurs conclusions sont proches et proposent des coefficients de risque exprimés en excès de risque relatif. Les relations exposition-réponse issues des analyses portant sur les cohortes de mineurs de fond proposées par le BEIR6 et les analyses conjointes des études cas-témoins menées en population générale nord-américaine d'une part et européenne d'autre part ont été retenues [6,7,8]. Parmi les cinq coefficients de risque issus de l'analyse conjointe nord-américaine, nous avons fait le choix d'utiliser ceux qui ont été estimés à partir des individus pour lesquels la durée couverte par les mesures était supérieure ou égale à 25 ans afin de limiter les incertitudes inhérentes à l'évaluation des expositions.

Le principal facteur de risque du cancer du poumon est le tabagisme actif ce qui rend essentielle la quantification de l'interaction tabac-radon sur le risque de décès par cancer du poumon. Les récentes études concluent qu'approximativement 94 % des décès par cancer du poumon surviennent chez des fumeurs ou anciens fumeurs [9]. En 1999, le

BEIR6 a analysé cette interaction à partir des données disponibles sur 5 des 11 cohortes internationales de mineurs de fond. Malgré le manque de données collectées, le BEIR6 a conclu à une interaction de type sub-multiplicative entre le tabac et le radon sur le risque de décès par cancer du poumon. Le BEIR6 a ainsi proposé de modifier les coefficients de risque par unité d'exposition des modèles âge-durée et âge-concentration en le multipliant par deux pour les non-fumeurs et par 0,9 pour les fumeurs. Cette modification tient compte à la fois de la forme du modèle (coefficient d'excès de risque relatif par unité d'exposition) et du nombre de décès spontané (qui ne sont pas associés à l'exposition domestique au radon) beaucoup plus élevés chez les fumeurs que chez les non-fumeurs.

Dans ce travail, six relations exposition-réponse ont été retenues : quatre relations linéaires avec facteurs modifiants (les modèles âge-durée et âge-concentration du BEIR6 dont ceux qui permettent de tenir compte de l'interaction tabac-radon) et deux relations sans facteur modifiant : le modèle issu de l'analyse conjointe nord-américaine et le modèle issu de l'analyse européenne.

Estimation des expositions

L'exposition domestique au radon en France a été estimée par département à partir des 12 261 mesures réalisées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire et la Direction générale de la santé depuis 1980 dans le cadre d'une campagne nationale de mesures [10]. L'activité volumique du radon (ou concentration de radon) à l'intérieur des habitations est exprimée en Becquerel par mètre cube (Bq/m³). Elle a été mesurée sur une période minimale de deux mois à l'aide d'un dosimètre Radon-Kodalpha® qui a été validé par le National Radiological Protection Board et l'US-EPA. Afin de prendre en compte les variations saisonnières des concentrations en radon dans l'habitat français, les données d'exposition ont été corrigées [11]. En revanche, les variations en fonction du type de logement n'ont pas été prises en compte dans ce travail en raison du manque de données dans certains départements. La moyenne nationale brute de 89 Bq/m³ est ramenée à 87 Bq/m³ en appliquant les corrections saisonnières et à 83 Bq/m³ en appliquant les corrections saisonnières et pour le logement [3]. Cette moyenne arithmétique nationale corrigée pour la saison, le type de logement et la densité de population diminue à 63 Bq/m³, du fait que les départements les plus peuplés présentent en générale des concentrations moyennes basses, comme par exemple l'Île-de-France. L'effet de la densité de population est prise en compte dans cette étude car les décès par cancer du poumon attribuables à l'exposition domestique au radon ont été évalués par département.

Caractérisation des risques

Le nombre total annuel des décès par cancer du poumon en France par âge, par sexe et par département est disponible auprès de l'Institut national

de la santé et de la recherche médicale (Inserm). En 1999, ce nombre s'élève à 25 134. Parmi ces décès, certains sont dus au tabagisme, d'autres au radon seul, d'autres à la fois au tabac et au radon (interaction tabac-radon) et le reste à d'autres facteurs de risque notamment la pollution atmosphérique. Afin d'évaluer le nombre de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon, les données d'exposition au radon, le nombre de décès total par cancer du poumon et les relations exposition-réponse ont été combinées selon la formule suivante :

$$N_{RD,a,d} = (RR_{a,Rd} \times N_{T,a,d}) / (1 + RR_{a,Rd})$$

où $N_{RD,a,d}$ est le nombre annuel de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon à l'âge a et pour le département d , $RR_{a,Rd}$ est le risque relatif pour l'âge a et une exposition au radon Rd et $N_{T,a,d}$ est le nombre total annuel de décès par cancer du poumon à l'âge a et dans le département d . Les calculs ont été réalisés par âge, par sexe et par département.

La prise en compte de l'interaction tabac-radon nécessite la connaissance du pourcentage de fumeurs au sein de la population. Elle est disponible auprès du Credes grâce aux enquêtes réalisées dans les années 1990. Elles fournissent des pourcentages de fumeurs par sexe, classe d'âge et zone d'étude et d'aménagement du territoire (ZEAT). La caractérisation des risques tenant compte de l'interaction tabac-radon n'a ainsi pu être réalisée qu'à l'échelle de la ZEAT.

Afin de tenir compte de la variabilité des concentrations de radon dans l'habitat, les données de la campagne de mesures sont stratifiées par département et par déciles. Les incertitudes associées à

l'estimation de la relation exposition-réponse sont considérées en deux étapes. La première consiste à retenir plusieurs modèles de risque provenant d'études diverses et de comparer les estimations moyennes. La seconde étape consiste à utiliser une méthode probabiliste afin de quantifier les incertitudes autour des coefficients de risque. Ce travail permet de déterminer un intervalle d'incertitude autour du nombre de décès par cancer du poumon calculé pour chacune des quatre relations exposition-réponse utilisées. La méthode probabiliste consiste à supposer que ces relations se distribuent selon une loi de probabilité caractérisée par des paramètres statistiques. Les lois de distribution des coefficients de risque par unité d'exposition sont choisies au regard des données publiées dans la littérature : une distribution normale a ainsi été appliquée. En raison du manque de données épidémiologiques, le BEIR6 ne propose pas de variance autour du coefficient d'interaction tabac-radon. Néanmoins, afin de tenir compte de la fluctuation possible de cette variable, nous faisons l'hypothèse a priori que le coefficient varie de plus ou moins 10 % selon une loi uniforme.

L'analyse d'incertitude est conduite avec le logiciel @Risk [12] en réalisant 5 000 itérations par simulation, avec un échantillonnage de type Hypercube Latin. Cette analyse permet d'obtenir un intervalle d'incertitude autour du nombre de décès moyen annuel estimé. La dispersion des prédictions des modèles autour de la moyenne rend compte de l'importance des incertitudes : plus la dispersion est élevée, plus les incertitudes sont grandes. La dispersion est mesurée en divisant le 95^e percentile par le 5^e percentile.

Tableau 1. Évaluation du nombre de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon en France en 1999 en fonction de différentes relations exposition-réponse

Table 1. Assessment of the number of lung cancer deaths attributable to indoor radon exposure in France in 1999 depending on the different exposure-response relations

Relations exposition-réponse	Nombre de décès attribuables par cancer du poumon				Pourcentage attribuable	
	Moyenne	Écart type	10 (90 %)	Dispersion	Moyenne	10 (90 %)
Cohorte de mineurs						
Âge durée (BEIR6)	2 066	82	1 934-2 203	1,14	8	8-9
Âge concentration (BEIR6)	2 913	92	2 763-3 067	1,11	12	11-12
Analyses conjointes des études cas-témoins						
Lublin	2 042	1 396	518-5 121	9,90	11	2-20
Darby	1 254	492	593-2 156	3,64	5	2-9

Intervalle d'incertitude = 90 %

Tableau 2. Évaluation du nombre de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon en France en 1999 en considérant l'interaction tabac-radon

Table 2. Assessment of the number of lung cancer deaths attributable to indoor radon exposure in France in 1999, considering the interaction between tobacco and radon

Relations exposition-réponse	Nombre de décès attribuables par cancer du poumon				Pourcentage attribuable	
	Moyenne	Écart type	10 (90 %)	Dispersion	Moyenne	10 (90 %)
Âge durée (BEIR6)						
Fumeurs	1 819	122	1 624-2 019	1,24	8	7-9
Non fumeurs	541	33	489-597	1,22	36	32-40
Total	2 361		2 112-2 616		9	8-10
Âge concentration (BEIR6)						
Fumeurs	2 578	155	2 328-2 830	1,22	11	10-12
Non fumeurs	759	37	705-822	1,17	40	46-55
Total	3 337		3 029-3 652		13	12-15

Intervalle d'incertitude = 90 %

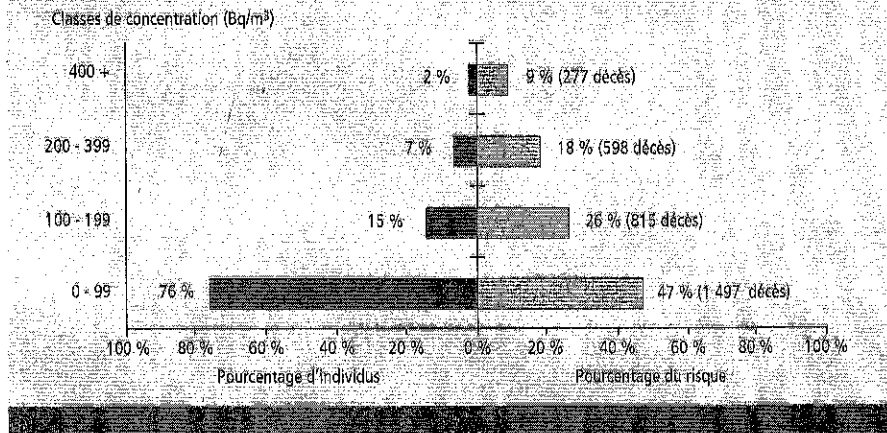
Résultats

Le nombre évalué de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon en France métropolitaine, en 1999, varie de 1 234 (Intervalle d'incertitude à 90 % : 593 - 2 156) à 2 913 (Intervalle d'incertitude à 90 % : 2 763 - 3 221) en fonction des relations exposition-réponse (tableau 1). Ainsi, parmi les 25 134 décès par cancer du poumon survenus en 1999 en France, entre 5 % (Intervalle d'incertitude à 90 % : 2,4 - 9,0) et 12 % (11,0 - 12,1) seraient attribuables à l'exposition domestique au radon.

La prise en compte de l'interaction tabac-radon montre que le risque serait trois fois plus élevé chez les fumeurs (tableau 2). Chez les fumeurs, entre 8 % (Intervalle d'incertitude à 90 % : 7 - 9) et 11 % (Intervalle d'incertitude à 90 % : 10 - 12) des décès par cancer du poumon pourraient être attribuables à l'exposition domestique au radon. Chez les non-fumeurs, ce pourcentage serait compris entre 36 % (Intervalle d'incertitude à 90 % : 32 - 40) et 50 % (Intervalle d'incertitude à 90 % : 46 - 55).

La majorité des cancers du poumon en France serait attribuable aux expositions inférieures à 200 Bq/m³ (figure 1). Ces résultats sont à mettre en parallèle avec le nombre d'individus présents dans chacune des classes d'exposition. Ainsi, 47 % du nombre estimé de décès par cancer du poumon attribuables

Figure 1 Proportions de décès par cancer du poumon attribuables par classes d'exposition, calculées sur la base des moyennes arithmétiques par ZEAT (Zone d'étude et d'aménagement du territoire) corrigées de l'effet saison avec le modèle âge concentration du BEIR 6 / Figure 1 Proportion of lung cancer deaths attributable to indoor radon exposure by classes of exposure, computation based on arithmetic mean by ZEAT (French administrative entities approximately 60,000 km² in area) of indoor radon measurement corrected from seasonal effect according to the age concentration model of the BEIR 6.



à l'exposition domestique au radon surviendrait parmi 76 % des français qui sont exposés à des concentrations comprises entre 0 et 99 Bq/m³. En revanche, 27 % du nombre estimé de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon surviendrait parmi 9 % des français qui sont exposés à des concentrations supérieures à 200 Bq/m³.

Discussion

L'important impact de santé publique associé à l'exposition domestique au radon en France est clairement montré dans cette étude. Ainsi, en fonction des modèles de risque, entre 1 234 et 2 913 décès par cancer du poumon seraient attribuables chaque année à l'exposition domestique au radon soit entre 5 % et 12 % des décès par cancer du poumon en France. Environ 8 à 11 % des décès par cancer du poumon chez les fumeurs seraient attribuables à l'exposition domestique au radon. Compte tenu des hypothèses adoptées par le Beir 6, chez les non-fumeurs, la prédiction de cette part attribuable est comprise entre 36 et 50 %. Cela place l'exposition domestique au radon à la seconde place des facteurs de risque des cancers du poumon, loin derrière le tabac. En raison de l'interaction entre le tabac et le radon sur le risque de décès par cancer du poumon, la diminution de la consommation tabagique permet indirectement de diminuer la part attribuable au radon dans le nombre de décès annuel par cancer du poumon.

Bien que la plupart de ces décès seraient attribuables à des expositions inférieures à 200 Bq/m³, 27 % de ces décès surviendraient parmi les 9 % des français exposés à plus de 200 Bq/m³. D'autres prédictions ont été réalisées en France. A l'échelle nationale, une étude basée sur la distribution nationale des expositions domestiques au radon, a estimé que la proportion de cancers attribuables à l'exposition domestique au radon est de 13 % [13]. Réalisés à l'échelle régionale (en Bretagne et en Corse) [14,15], ces travaux montrent un important impact de santé publique associé à l'exposition domestique au radon. Ainsi, l'évaluation des risques réalisée en Corse fait ressortir que 21,5 à 28,0 % des décès par cancer du poumon seraient attribuables au radon présent dans les habitations.

Les prédictions, réalisées à l'échelle nationale, de décès par cancer du poumon attribuable à l'exposition domestique au radon ont été calculées pour l'année 1999. Néanmoins, plusieurs éléments permettent de généraliser ces résultats à la période

Projet européen de recherche Alpha-Risk



Le projet européen de recherche Alpha-Risk a débuté en juillet 2005 pour une durée de trois ans et entre dans le cadre du PCRD6. Ce projet porte sur la quantification des risques de cancers ou de pathologies non cancéreuses associés aux expositions cumulées aux rayonnements ionisants. Les expositions étudiées couvrent à la fois l'irradiation externe et l'inhalation d'émetteurs alpha, notamment le radon et ses descendants à demi-vie courte, ou d'autres contaminations internes comme l'uranium et le plutonium. Ce projet est coordonné par le Laboratoire d'épidémiologie de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (le LEPID). Ce projet repose sur la collaboration d'experts en épidémiologie, dosimétrie, statistiques et modélisation. Ces experts sont issus des 18 principales équipes européennes venant de 9 pays différents qui sont impliquées dans le suivi des populations ayant un enregistrement précis de leur dosimétrie interne individuelle. Des études cas-témoins et des études de cohortes ont été lancées selon des protocoles identiques, ce qui permet notamment pour l'exposition au radon, de disposer aujourd'hui d'un grand nombre de données, aussi bien après exposition en milieu professionnel qu'en population générale.

Ce projet de recherche offre la possibilité de préciser la relation entre l'exposition et les effets sanitaires pour des expositions chroniques faibles et étalées dans le temps. En particulier, ce projet permettra l'analyse conjointe des principales données épidémiologiques rassemblées au niveau mondial permettant la quantification de la relation entre l'exposition domestique au radon et à ses descendants et le risque de cancer du poumon. Ces données sont issues des études cas-témoins menées en population générale publiées en Europe, en Chine et sur le continent nord-américain. La mise en commun de l'ensemble de ces études qui ont un protocole commun permettra d'augmenter sensiblement la puissance statistique des études épidémiologiques publiées à ce jour et ainsi d'être en mesure d'étudier l'impact de différents facteurs modifiant la relation notamment le délai d'exposition et la consommation tabagique. L'objectif final du projet Alpha-Risk est d'aboutir à un consensus scientifique sur la relation exposition-réponse.

Enfin Alpha-Risk apportera une information synthétique concernant les risques aux faibles doses qui pourra être communiquée au grand public et qui constituera un support pour la politique européenne en matière de santé publique et de radioprotection. La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) a lancé en 2006 un groupe de travail chargé d'évaluer le risque de cancer lié à une exposition de type alpha; les résultats provenant du programme Alpha-Risk apporteront une contribution notable à cette évaluation. Pour plus de renseignements, <http://www.alpha-risk.org>.

actuelle. Depuis 1999, il n'y a pas eu de disposition particulière d'envergure nationale pour réduire les concentrations de radon dans l'habitat français. De plus, le risque prédit dans ce travail est attribuable à une exposition chronique s'étalant sur plusieurs dizaines d'années. Ainsi, les répercussions sanitaires d'une politique de diminution des concentrations de radon dans l'habitat ne devraient être observables que plusieurs années après. Enfin, le nombre de décès par cancer du poumon en France a peu évolué entre 1999 et 2004 : ce nombre est passé de 25 134 décès par cancer du poumon à 26 746.

Cette étude souligne l'importance du choix de la relation exposition-réponse et de la quantification des incertitudes dans les évaluations quantitatives des risques sanitaires associés à l'exposition domestique au radon. Les incertitudes autour de ces estimations sont de plusieurs natures : elles sont dues, d'une part, à la grande variabilité des concentrations de radon mesurables d'un habitat à l'autre et, d'autre part, aux incertitudes autour de la relation exposition-réponse. La prise en compte de l'ensemble de ces incertitudes dans l'étude permet de cerner leur impact sur la caractérisation des risques associés à l'exposition au radon domestique. Afin de diminuer les incertitudes inhérentes à la connaissance de la relation exposition-réponse et

des expositions, la conduite de nouvelles études épidémiologiques et la poursuite des campagnes de mesures du radon dans l'habitat français s'avèrent aujourd'hui indispensables. Actuellement, le projet Alpha-RISK permet de contribuer à l'amélioration des connaissances des effets du radon sur la santé des populations. De plus, les campagnes de mesures réalisées à l'échelle régionale permettent également d'améliorer la caractérisation des expositions domestiques au radon.

Références

- [1] Sugier A et Hubert P. 2002. Dans le domaine des rayonnements ionisants, les données dosimétriques existantes sont-elles suffisantes ? *Resp*, 50(1):13-26.
- [2] IARC (International Agency for Research on Cancer). 1988. Man-made Mineral Fibres and Radon. *Monogr Eval Carcinog Risk Hum*, 43:1-300.
- [3] Billon S, Morin A, Caer S et coll. 2005. French population exposure to radon, terrestrial gamma and cosmic rays. *Radiat Prot Dosim* 113:314-20.
- [4] Catelinois O, Rogel A, Laurier D. et coll. 2006. Lung cancer attributable to indoor radon exposure in France: impact of the risk models and uncertainty analysis. *Environ Health Perspect* 114(9); 1361-66.
- [5] Covello V, Merkhofer M. 1993. Risk assessment methods. Approaches for assessing health and environmental risks. New York/London: Plenum Press.
- [6] BEIR (Committee on Biological Effects of Ionizing Radiation). Health effects of exposure to radon. 1999. BEIR VI. Washington, DC: National Academy Press.
- [7] Lubin JH. 2003. Studies of radon and lung cancer in North America and China. *Radiat Prot Dosim* 104(4):315-19.
- [8] Darby S, Hill D, Auvinen A et coll. 2004. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ*, 330(7485):223; doi: 10.1136/bmj.38308.477650.63 [Online 19 December 2006].
- [9] Peto R, Darby S, Deo H et coll. 2000. Smoking, smoking cessation and lung cancer in the UK since 1950: combination of national statistics with two case-control studies. *BMJ*, 321(7257):323-29.
- [10] Gambard JP, Milton N, Pirard P. 2000. Campagne nationale de mesure de l'exposition domestique au radon IRSN-DGS. Bilan et représentation cartographique des mesures au 1^{er} Janvier 2000. Fontenay-aux-Roses, France: Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.
- [11] Baysson H, Billon S, Laurier D et coll. 2003. Seasonal correction factors for estimating radon exposure in dwellings in France. *Radiat Prot Dosim* 104(3):245-52.
- [12] Palisade. 2001. @Risk. Advance Risk Analysis for spreadsheets, version 4.0.5: Newfield, NY: Palisade corporation.
- [13] Pirard P. Exposition et estimation du risque en France. IN Actes du colloque de la Société Française de Santé Publique « Exposition au radon dans les habitations, évaluation et gestion du risque ». Paris 2 et 3 Février 1998. Collection Santé & Société n°8 Avril 2000, pp 127-144.
- [14] Pirard P et Hubert P. Le radon en Bretagne: évaluation de l'exposition et du risque associé. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire; 2001. Rappel N° 00-79.
- [15] Franke F et Pirard P. Le radon en Corse: évaluation de l'exposition et des risques associés. Février 2006. Saint-Maurice, France: Institut de veille sanitaire.



JORF n°185 du 11 août 2004 page 14359
texte n° 25

ARRETE

**Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du
risque lié au radon dans les lieux ouverts au public**

NOR: SANY0422748A

Le ministre de l'emploi, du travail et de la cohésion sociale, le ministre de la santé et de la protection sociale, le ministre de l'écologie et du développement durable et le secrétaire d'Etat au logement,

Vu le code de la santé publique, et notamment ses articles L. 1333-10, R. 1333-15 et R. 1333-16 ;

Vu le code du travail, et notamment son article R. 231-115 ;

Vu la loi du 24 mai 1941 relative à la normalisation, ensemble le décret n° 84-74 du 26 janvier 1984, modifié par le décret n° 90-653 du 18 juillet 1990, par le décret n° 91-283 du 19 mars 1991 et par le décret n° 93-1235 du 15 novembre 1993 fixant le statut de la normalisation pris pour son application ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 21 mai 2002,

Arrêtent :

Article 1

Les dispositions du présent arrêté, pris pour l'application de l'article R. 1333-15 du code de la santé publique, déterminent les modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public.

Lorsque des travailleurs sont présents, du fait de leur activité professionnelle, dans les lieux ouverts au public visés par le présent arrêté, les dispositions qui leur sont applicables sont celles prévues à l'article R. 231-115 du code du travail.

**Section 1 : Définition des zones géographiques et
des catégories de lieux ouverts au public où doivent
être réalisées des mesures de radon**

Article 2

Dans les départements figurant en annexe du présent arrêté, les propriétaires de lieux ouverts au public appartenant à l'une des catégories définies à l'article 4 doivent faire procéder à des mesures de radon selon les modalités définies

par le présent arrêté. Dans les autres départements, pour les mêmes catégories de lieux, les mêmes obligations incombent aux propriétaires de lieux où il a été constaté que des résultats de mesures de radon, réalisées à la demande des agents mentionnés à l'article R. 1333-16 du code de la santé publique, dépassent l'un ou l'autre niveau mentionné à l'article 5 du présent arrêté.

Article 3

La mise à jour de la liste des départements ou partie de département figurant en annexe du présent arrêté est effectuée par arrêté du ministre chargé de la santé, après avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Article 4

Les catégories de lieux ouverts au public concernées par les mesures de radon sont :

1. Les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat ;
2. Les établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement ;
3. Les établissements thermaux ;
4. Les établissements pénitentiaires.

Section 2 : Modalités de gestion du risque lié au radon dans un lieu ouvert au public

Article 5

Les niveaux d'activité volumique de radon au-dessus desquels doivent être mises en oeuvre les actions nécessaires pour réduire l'exposition des personnes, conformément à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique, sont fixés à 400 Bq/m³ et 1 000 Bq/m³. Ils sont appelés « niveaux d'action » dans la suite du présent arrêté.

Article 6

Les mesures de radon effectuées en application du présent arrêté sont réalisées par un organisme agréé dans les conditions fixées par l'article R. 1333-15 du code de la santé publique. Les méthodes de mesure du radon ainsi que la méthodologie à suivre pour les réaliser sont définies conjointement par le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, dans un avis publié au Journal officiel de la République française en application du présent arrêté.

Article 7

Lorsqu'au moins un des résultats des mesures de radon effectuées en application de l'article 2 du présent arrêté dépasse le niveau d'action de 400 Bq/m³ et qu'ils sont tous inférieurs à 1 000 Bq/m³, le propriétaire met en oeuvre sur le bâtiment des actions simples destinées à réduire l'exposition des

personnes au radon. Il fait ensuite réaliser de nouvelles mesures de radon destinées à contrôler l'efficacité des actions simples ainsi mises en oeuvre. Si au moins l'un des résultats des nouvelles mesures de contrôle est supérieur au niveau d'action de 400 Bq/m³, le propriétaire fait réaliser un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures de radon supplémentaires afin d'identifier la source ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment. Au vu des résultats, il réalise des travaux pour réduire l'exposition au radon à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, en vue d'abaisser la concentration en dessous de 400 Bq/m³. Ces travaux doivent être réalisés dans un délai de deux ans à compter de la date de réception des résultats des premières mesures de radon réalisées au titre de l'article 2 du présent arrêté.

Article 8

Lorsque au moins un résultat des mesures effectuées en application de l'article 2 du présent arrêté dépasse le niveau d'action de 1 000 Bq/m³, le propriétaire effectue, sans délai, des actions simples sur le bâtiment destinées à réduire l'exposition des personnes au radon. Elles sont suivies immédiatement d'un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures de radon supplémentaires mentionnées au deuxième alinéa de l'article 7 du présent arrêté. Le cas échéant, les travaux qui en résultent sont menés dans les conditions définies audit article.

Article 9

Les actions simples sur le bâtiment destinées à réduire l'exposition des personnes au radon, le diagnostic du bâtiment et les travaux mentionnés aux articles 7 et 8 du présent arrêté sont définis conjointement par le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction et le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, dans un avis publié au Journal officiel de la République française en application du présent arrêté. Cet avis comporte une note d'information technique destinée à être jointe aux rapports d'intervention établis par les organismes agréés, selon les modalités définies à l'article 12 du présent arrêté.

Article 10

Les travaux destinés à abaisser l'activité volumique de radon en dessous de 400 Bq/m³ ne sont pas nécessaires dans les pièces où une même personne est susceptible de séjourner moins d'une heure par jour.

Article 11

Lorsque des travaux ont été réalisés, le propriétaire fait procéder au contrôle de leur efficacité par de nouvelles mesures de radon selon les modalités définies à l'article 6.

Article 12

Pour chaque intervention, l'organisme agréé chargé des mesures établit un rapport qu'il transmet au propriétaire.
Si au moins l'un des résultats de mesures de radon se situe au-dessus du

niveau d'action de 400 Bq/m³, le rapport d'intervention est accompagné de la note d'information technique présentée dans l'avis mentionné à l'article 9 du présent arrêté.

Lorsque l'un des résultats de mesures de radon se situe au-dessus du niveau d'action de 400 Bq/m³, le rapport est transmis au préfet par le propriétaire dans un délai maximum d'un mois.

Article 13

Les mesures de radon effectuées lors du renouvellement décennal mentionné à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique sont réalisées selon les modalités définies à l'article 6 du présent arrêté. Le délai de dix ans mentionné à l'article R. 1333-15 du code de la santé publique est décompté à partir de la date du début de réalisation de la dernière série de mesures de radon effectuées dans l'établissement, y compris lorsque cette date est antérieure à la date de publication du présent arrêté.

Section 3 : Dispositions diverses

Article 14

Le propriétaire doit maintenir en état les locaux pour garantir le respect du niveau d'action de 400 Bq/m³ et, le cas échéant, maintenir le bon état de fonctionnement des appareils mis en place à l'occasion des travaux.

Article 15

Tout propriétaire de lieu ouvert au public où ont été réalisées des mesures de radon en application du présent arrêté tient à jour un registre où sont consignés :

- le type, la localisation, les dates de réalisation et les résultats des mesures effectuées, ainsi que les coordonnées des organismes les ayant réalisées ;
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des actions simples sur le bâtiment mise en oeuvre ;
- le cas échéant, la nature, la localisation et la date de réalisation des travaux réalisés à la suite des investigations complémentaires, et les coordonnées des organismes les ayant réalisés.

Le registre et les rapports d'intervention transmis par les organismes agréés sont tenus à disposition des personnes et organismes mentionnés à l'article R. 1333-16 du code de la santé publique.

Le registre est communiqué, à sa demande, à l'organisme agréé chargé de réaliser des mesures de radon ou à l'organisme chargé d'effectuer des travaux dans le lieu concerné.

En cas de changement de propriétaire, le registre est transmis au nouveau propriétaire.

Article 16

Tout propriétaire de lieu ouvert au public appartenant à l'une des catégories définies à l'article 4 où des mesures de radon ont été réalisées avant la

publication du présent arrêté est dispensé de les réaliser à nouveau. Il est toutefois soumis aux dispositions des articles 6 à 15 du présent arrêté.

Article 17

Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, le directeur des relations du travail et le directeur de la prévention des pollutions et des risques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Article Annexe

A N N E X E

ZONES GÉOGRAPHIQUES OÙ LES PROPRIÉTAIRES DE LIEUX OUVERTS AU PUBLIC DOIVENT FAIRE PROCÉDER À DES MESURES D'ACTIVITÉ VOLUMIQUE DE RADON
Les mesures de radon doivent être effectuées dans l'ensemble des lieux, définis à l'article 4 du présent arrêté, situés dans les départements suivants :

- 03 Allier.
- 05 Hautes-Alpes.
- 07 Ardèche.
- 09 Ariège.
- 12 Aveyron.
- 14 Calvados.
- 15 Cantal.
- 19 Corrèze.
- 20 Corse-du-Sud et 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.

Fait à Paris, le 22 juillet 2004.

Le ministre de la santé

et de la protection sociale,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la sûreté
nucléaire et de la radioprotection,

A.-C. Lacoste

Le ministre de l'emploi, du travail

et de la cohésion sociale,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des relations du travail,

J.-D. Combrexelle

Le ministre de l'écologie

et du développement durable,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions
et des risques, délégué aux risques majeurs,

T. Trouvé

Le secrétaire d'Etat au logement,

Pour le secrétaire d'Etat et par délégation :

Le directeur général de l'urbanisme,
de l'habitat et de la construction,

F. Delarue

Paris, le 20 décembre 2004

CIRCULAIRE

DGSNR/SD7/N°DEP-SD7-1757-2004

LE MINISTRE DES SOLIDARITES, DE LA SANTE ET DE LA FAMILLE

A

MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE REGION
DIRECTIONS REGIONALES DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALESMESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE DEPARTEMENT
DIRECTIONS DEPARTEMENTALES DES AFFAIRES SANITAIRES
ET SOCIALES

OBJET : NOUVELLES MISSIONS DES DIRECTIONS DEPARTEMENTALES ET REGIONALES DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES POUR LA GESTION DU RISQUE RADON DANS LES LIEUX OUVERTS AU PUBLIC.

RESUME : Cette circulaire précise, à la suite de la publication des nouveaux textes réglementaires sur la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public, les nouvelles missions des DDASS et DRASS dans ce domaine. Elle détaille également l'organisation à mettre en place pour la gestion des données de mesure de radon.

MOTS CLES : Radon, lieux ouverts au public, missions, DDASS, DRASS, DGSNR, gestion du risque, radioactivité, rayonnement ionisant, inspection.

TEXTES DE REFERENCE :

- ↪ ARTICLE L. 1333-10 ET L. 1336-6 du code de la santé publique.
- ↪ DECRET N° 2002-240 DU 4 AVRIL 2002 - ARTICLES R. 1333-15 ET R. 1333-16 du code de la santé publique.
- ↪ DECRET N°2003-296 DU 31 MARS 2003 - ARTICLE R 231-115 du code du travail.
- ↪ ARRETE DU 15 JUILLET 2003 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public (publication au J. O. du 15 août 2003).
- ↪ ARRETE DU 22 JUILLET 2004 relatif aux modalités de gestion des risques liés au radon dans les lieux recevant du public (publication au J.O. du 11 août 2004).
- ↪ ARRETE DU 20 AOUT 2004 portant agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public (publication au J.O. du 28 août 2004).
- ↪ AVIS PRIS EN APPLICATION DE L'ARTICLE 6 DE L'ARRETE DU 22 JUILLET 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public (liste des normes AFNOR - publication au J.O. du 12 août 2004).
- ↪ CIRCULAIRE DGS 2004 N° 162 DU 29 MARS 2004 relative aux missions des directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales en santé environnementale.
- ↪ CIRCULAIRE DGSNR DU 29 JUILLET 2004 relative aux missions des DDASS et DRASS dans le domaine de la radioprotection.
- ↪ CIRCULAIRE CONJOINTE DGS/DGUHC/VS/99/46 DU 27 JANVIER 1999 relative à l'organisation de la gestion du risque lié au radon.
- ↪ CIRCULAIRE DU 3 NOVEMBRE 2004 relative au plan national santé environnement (PNSE) définissant les actions à mettre en œuvre au niveau local pour détecter, prévenir et lutter contre les pollutions de l'environnement ayant un impact sur la santé.

TEXTES ABROGES :

- ◆ CIRCULAIRE DGS N° 99/289 DU 20 MAI 1999 relative à l'interprétation sanitaire des mesures de concentration en radon.
- ◆ CIRCULAIRE DGS N°2001/303 DU 2 JUILLET 2001 relative à la gestion du risque lié au radon dans les établissements recevant du public (ERP).

La circulaire DGSNR du 29 juillet 2004 relative aux missions des DDASS et DRASS dans le domaine de la radioprotection confirme le maintien des missions des DDASS et des DRASS en matière de gestion du risque lié au radon, en continuité des missions déjà exercées depuis 1999 (circulaire du 27 janvier 1999).

La présente circulaire a pour champ d'application la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public dans le cadre de l'application des textes réglementaires cités en référence. Ceux-ci visent à diminuer, autant que possible, l'exposition du public au radon lors de leur séjour dans les lieux ouverts au public. Concernant les travailleurs de ces lieux, la réglementation applicable est celle du code du travail citée en troisième référence.

Je vous rappelle que la gestion du risque lié au radon fait partie du Plan National Santé - Environnement (PNSE) arrêté par le gouvernement en juin 2004. En ce qui concerne les lieux recevant du public, le PNSE précise que les campagnes de mesures commencées en 1999 seront « poursuivies dans le cadre de la nouvelle réglementation » et que, lorsque des dépassements des niveaux d'intervention seront constatés, les propriétaires devront mettre en œuvre des actions pour diminuer le niveau de radon puis contrôler leur efficacité avec de nouvelles mesures de radon. En application de la circulaire du 3 novembre 2004, citée en référence, le PNSE doit être décliné en plan régional santé environnement afin de décliner ces actions au niveau local.

1- LA NOUVELLE REGLEMENTATION POUR LA GESTION DU RISQUE LIE AU RADON DANS LES LIEUX OUVERTS AU PUBLIC

1-1 Départements et établissements prioritaires

Les mesures de radon sont obligatoires dans plusieurs catégories de lieux ouverts au public (voir paragraphe suivant) situés dans les zones prioritaires pour la mesure du radon. Ces zones prioritaires correspondent aux 31 départements définis en annexe de l'arrêté du 22 juillet 2004 susvisé. Cette liste est susceptible d'être complétée au fur et à mesure de l'évolution des connaissances en matière de détermination des zones à fort potentiel d'exhalaison de radon. Elle pourra être complétée par l'ajout de tout ou partie de départements supplémentaires.

Les catégories d'établissements dans lesquels les mesures de radon sont obligatoires sont les suivantes : les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat¹ ; les établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement ; les établissements thermaux ; les établissements pénitentiaires. L'annexe 1 détaille la liste des établissements sanitaires et sociaux concernés ; cette liste a été établie à partir du fichier FINESS (Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux).

1-2 Mesure de radon

L'obligation de mesure incombe aux propriétaires de ces lieux. Ils doivent faire appel à des organismes agréés ou à l'IRSN pour faire réaliser des mesures de radon (arrêtés du 15 juillet 2003 et du 20 août 2004), selon les normes en vigueur (voir avis pris en application de l'article 6 de l'arrêté du 22 juillet 2004).

Les mesures de radon doivent être réalisées d'ici 2 ans (en pratique jusqu'à avril 2006), puis tous les 10 ans et, le cas échéant, chaque fois que sont réalisés des travaux pouvant influencer de façon notable la ventilation des lieux ou l'étanchéité du bâtiment au radon.

D'une manière générale toutes les mesures réalisées avant la publication de cette nouvelle réglementation sont considérées comme valides. Cependant, les DDASS pourront, dans le cas d'une non-conformité évidente avec les préconisations du Manuel de référence² (mesures non réalisées dans les pièces de vie,

¹ Les bâtiments d'internat sont directement visés par l'arrêté du 22 juillet 2004. Des mesures de radon doivent donc être réalisées dans ces bâtiments. Ces mesures sont particulièrement importantes du fait du temps de séjour passé à l'intérieur de ces bâtiments.

² Manuel de référence intitulé "Le Radon - Campagne de mesures dans les établissements recevant du public proposition d'organisation à l'attention des DDASS et des DDE".

résultat de mesure indiquant que le dosimètre a été refermé avant la fin de la période de mesure, ...) indiquer aux propriétaires que de nouvelles mesures sont nécessaires.

Dans le cas où les mesures réalisées avant la publication de cette nouvelle réglementation sont considérées comme valides, les propriétaires doivent poursuivre la procédure décrite dans la réglementation (voir schéma méthodologique, annexe 2) à partir de l'étape atteinte au moment de la publication de l'arrêté du 22 juillet 2004.

1-3 Actions sur le bâtiment pour réduire le niveau de radon

Lorsque les résultats de mesure de radon indiquent des niveaux de radon supérieurs aux niveaux d'action (400 et 1000 Bq/m³), le propriétaire met en œuvre, en premier lieu, des actions simples sur le bâtiment (étanchement des voies d'entrées évidentes du radon, rétablissement d'un renouvellement d'air suffisant dans le bâtiment). Ce n'est qu'après la mise en œuvre des actions simples que le propriétaire doit envisager, si nécessaire, d'engager des travaux plus importants.

Pour des niveaux de radon situés entre 400 et 1000 Bq/m³, les actions simples peuvent être suffisantes pour ramener ce niveau en dessous de 400 Bq/m³. Par contre, pour des valeurs supérieures à 1000 Bq/m³, le plus souvent les actions simples ne seront pas suffisantes pour abaisser le niveau de radon en dessous de 400 Bq/m³. Aussi, pour ces valeurs, le propriétaire devra mettre en œuvre, après les actions simples, un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des investigations complémentaires pour déterminer les travaux à engager (voir schéma méthodologique, annexe 2). L'efficacité de ces travaux est contrôlée par de nouvelles mesures de radon.

Quand le niveau de radon dépasse 1000 Bq/m³, il peut être justifié de fermer provisoirement les pièces où ces niveaux de radon ont été mesurés, en particulier si la mise en œuvre 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.

1-4 Conservation et communication des résultats

Les propriétaires doivent tenir à jour un registre comprenant l'ensemble des résultats et la localisation des mesures effectuées ainsi que des actions entreprises éventuellement pour réduire le niveau de radon et les coordonnées des organismes qui sont intervenus.

Ils doivent communiquer les résultats aux personnes qui fréquentent l'établissement, au chef d'établissement, aux représentants du personnel, et aux médecins du travail lorsque le lieu comporte des locaux de travail. Les propriétaires tiennent les résultats à disposition des services de l'Etat concernés, des inspecteurs du travail, etc... (voir article R. 1333-16 du code de la santé publique).

2- GESTION DES DONNEES RELATIVES AUX MESURES DE RADON

Il est prévu de constituer un système d'information pour regrouper et informatiser les données de mesure du radon au niveau national. La réalisation de ce projet est prévu en deux phases :

- Une première phase avec la mise en place de l'application **Appliradon** qui permettra d'informatiser les questionnaires³ de mesure de radon existant reçus dans les DDASS depuis 1999 (voir le RESE pour plus d'information sur Appliradon). Appliradon devrait être disponible d'ici fin 2004 ; elle permettra de réaliser l'informatisation de l'ensemble des questionnaires papier présents dans les DDASS d'ici la mise en place de la deuxième phase de développement du système d'information.

Pour obtenir un accès à Appliradon (application qui sera disponible via l'intranet du ministère de la Santé), il est nécessaire que chaque DDASS et chaque DRASS transmettent à la DGSNR (SD7) pour fin janvier 2004 : le nom, le prénom et l'affectation d'une personne en charge de la gestion des données relatives au radon.

- La deuxième phase est la mise en place de **SISE-Habitat**. Les données saisies dans Appliradon seront reprises dans SISE-Habitat. Ce système d'information permettra, entre autre, la gestion automatique des courriers.

Ce système d'information devrait permettre de faciliter, entre autre, l'établissement des bilans au niveau local et national et la mise à disposition d'information pour le public.

3- MISSIONS DES DDASS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION

3-1 Suivi de l'application de la nouvelle réglementation

Les DDASS ne sont plus habilitées à réaliser des mesures de radon dans le cadre des procédures réglementaires décrites ci-dessus. Ces mesures doivent être réalisées par des organismes agréés.

Les DDASS des départements prioritaires doivent identifier l'ensemble des propriétaires du département concernés par la nouvelle réglementation. Puis, par courrier, les informer de leurs nouvelles obligations en matière de gestion du risque lié au radon dans leurs établissements (mesure de radon devenue obligatoire notamment). L'identification des propriétaires (constitution d'un fichier d'adresses) est indispensable pour assurer le suivi de l'application de la réglementation.

La réglementation prévoit que les propriétaires transmettent les rapports d'intervention des organismes agréés lorsque les niveaux de radon mesurés dépassent 400 Bq/m³. Les DDASS assureront le suivi des ces établissements, notamment en s'assurant de la mise en œuvre des actions correctives.

Les DDASS des départements non prioritaires doivent assurer le suivi des établissements où des niveaux de radon supérieurs à 400 Bq/m³ ont pu être constatés suite à des mesures de radon réalisées à l'initiative du propriétaire ou de la DDASS en application de la circulaire du 27 janvier 1999 (art. 2 l'arrêté du 22 juillet 2004). Parallèlement, elles doivent poursuivre leur investigations, conformément aux instructions contenues dans la circulaire du 27 janvier 1999.

Concernant les zonages permettant de déterminer les parties de département à fort potentiel radon, la DGSNR a chargé l'IRSN d'une étude pour bâtir une méthodologie nationale. Ces parties de départements devraient, à terme, faire partie des zones où la mesure du radon deviendra obligatoire.

Pour les deux catégories de département, à la fin de la période des 2 ans accordée pour réaliser les mesures de radon (avril 2006), un bilan des actions effectuées par les propriétaires sera effectué. Ce bilan sera transmis à la DGSNR. Il comprendra notamment les indicateurs suivants :

³ Questionnaire du Manuel de référence intitulé "Le Radon - Campagne de mesures dans les établissements recevant du public proposition d'organisation à l'attention des DDASS et des DDE".

- nombre total d'établissements concernés dans le département et répartition selon les 4 catégories visées par la réglementation (les établissements d'enseignement; les établissements sanitaires et sociaux; les établissements thermaux ; les établissements pénitentiaires),
- nombre d'établissements où des dépistages ont été réalisés et répartition selon les 4 catégories visées par la réglementation,
- nombre d'établissements classés entre 400 et 1000 Bq/m³, nombre d'établissements au dessus de 1000 Bq/m³ et répartition selon les 4 catégories visées par la réglementation,
- nombre d'établissements classés au dessus de 400 Bq/m³ où des actions de remédiation ont été engagées (actions simples, diagnostic bâtiment, travaux) et répartition selon les 4 catégories visées par la réglementation.

J'attire votre attention sur le fait que ces indicateurs devraient permettre d'évaluer l'objectif intégré dans le rapport joint à la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique ; cet objectif précise que dans tous les établissements d'enseignement et dans les établissements sanitaires et sociaux, l'exposition au radon devra être inférieure à 400 Bq/m³. De plus, ils serviront d'indicateurs d'exposition au radon figurant dans le plan stratégique de la DGSNR.

3-2 Gestion des données de mesure

Départements prioritaires et non prioritaires : les DDASS saisiront « au fil de l'eau » dans Appliradon les informations pour les établissements classés au dessus de 400 Bq/m³ dont elles auront connaissance. Les rapports d'intervention transmis par les propriétaires comprendront en annexe le nouveau questionnaire (voir annexe 3) qui doit accompagner chaque mesure de radon. Ce questionnaire a été fourni aux organismes agréés.

En accord avec la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (voir annexe 4), les DDASS sont chargées de mettre en œuvre les actions nécessaires pour accéder aux demandes d'accès et de rectification concernant ces informations. Les organismes agréés sont chargés d'informer les propriétaires de leurs droits en la matière et du fait que les questionnaires sont informatisés dans une base de données nationale. Les organismes agréés en ont été informés par courrier de la DGSNR.

3-3 Mise en place d'un contrôle des organismes agréés pour la mesure du radon

A partir de la période de mesure de 2005-2006, il est prévu de mettre en place progressivement des contrôles des organismes agréés. Ils seront réalisés par des agents des DDASS, DRASS et DGSNR, selon un programme annuel et sur la base d'un canevas national qui indiquera les points clé de ces contrôles (ex : formation des agents des organismes réalisant les mesures de radon, connaissance et respect des normes).

* *
*

La DGSNR, sur la base des recommandations de la commission Vrousos qui a déterminé les priorités d'action en matière de protection contre les rayonnements ionisants, et des actions inscrites dans le Plan National Santé - Environnement (PNSE), prépare un plan d'actions pour la gestion du risque lié au radon, notamment pour le domaine de l'habitat. Je me manquerai pas de vous en tenir informé.

La DGSNR, et tout particulièrement sa sous direction santé et rayonnements ionisants, se tiennent à votre disposition pour toute information complémentaire ou toute difficulté que vous rencontreriez dans l'application de la présente circulaire.

**Pour le Directeur Général de la Sûreté Nucléaire
et de la radioprotection
Le Directeur Général Adjoint**

Michel BOURGUIGNON

Annexe 1

Liste des établissements sanitaires et sociaux dans lesquels les mesures de radon sont obligatoires

Cette liste a été établie à partir du fichier FINESS.
Les sous-rubriques ne sont données qu'à titre indicatif.

Pour ces catégories d'établissements, ne seront retenus, pour la réalisation de dépistage, que les établissements qui accueillent des personnes du public (patient, adolescent, enfant, ...) de manière significative, c'est à dire au moins sur plusieurs semaines de suite. A l'intérieur de ces établissements, il est essentiel de réaliser le dépistage du radon de façon à disposer d'une estimation de l'exposition de ces personnes au radon (pose de dosimètres dans les pièces où les personnes séjournent plus d'une heure par jour).

101 - Centres Hospitaliers Régionaux (C.H.R.) :
355 Centre Hospitalier (C.H.)

292 - Centres Hospitaliers principalement spécialisés dans la lutte contre les maladies mentales

131 - Centres de Lutte contre le Cancer

106 - Hôpitaux Locaux (H.L.)

Établissement de soins de suite et de réadaptation :

- 108 - Établissement de convalescence et de repos
- 119 - Maison de régime
- 135 - Établissement de réadaptation fonctionnelle
- 144 - Établissement de lutte contre la tuberculose

362 - Établissement de soins de longue durée

Établissement de soins de courte durée :

- 122 - Établissement de soins obstétriques et chirurgico - gynécologiques
- 128 - Établissement de soins chirurgicaux
- 129 - Établissement de soins médicaux
- 365 - Établissement de soins pluridisciplinaires

Autres établissements de lutte contre les maladies mentales :

- 156 - Centre médico-psychologique (C.M.P.)
- 161 - Maison de santé pour maladie mentale
- 366 - Atelier thérapeutique
- 415 - Service médico-psychologique régional (S.M.P.R.)
- 425 - Centre d'accueil thérapeutique à temps partiel (C.A.T.T.P.)
- 430 - Centre de post-cure pour malades mentaux
- 444 - Centre de crise ou d'accueil permanent

Établissement d'enfants à caractère sanitaire :

- 163 - Maison d'enfants à caractère sanitaire temporaire
- 173 - Pouponnière à caractère sanitaire
- 179 - Maison d'enfants à caractère sanitaire permanente

Établissement de lutte contre l'alcoolisme :

- 431 - Centre de post-cure pour alcooliques

Centres "conventionnés" de soins spécialisés pour toxicomanes :

- 160 - Centres "conventionnés" de soins spécialisés pour toxicomanes

Établissement d'éducation spéciale pour déficients mentaux et polyhandicapés :

- 183 - Instituts médico-éducatifs (I.M.E.)
- 184 - Institut médico-pédagogique (I.M.P.)
- 185 - Institut médico-professionnel (I.M.Pro)
- 188 - Établissement pour enfants ou adolescents poly-handicapés
- 402 - Jardin d'enfants spécialisé

Établissement d'éducation spéciale pour enfants atteints de troubles de la conduite et du comportement :

- 186 - Institut de rééducation

Établissement d'éducation spéciale pour handicapés moteurs :

- 191 - Établissement pour déficients moteurs cérébraux
- 192 - Établissement pour déficients moteurs
- 193 - Établissement pour déficients moteurs et déficients moteurs cérébraux

Établissement d'éducation spéciale pour déficients sensoriels :

- 194 - Institut d'éducation sensorielle pour enfants atteints de déficiences visuelles
- 195 - Institut d'éducation sensorielle pour enfants atteints de déficiences auditives
- 196 - Instituts d'éducation sensorielle pour sourds -aveugles

Établissement et services d'hébergement pour handicapés :

- 238 - Centre d'accueil familial spécialisé
- 396 - Foyer d'hébergement pour enfants et adolescents handicapés

Établissement et services d'hébergement pour adultes handicapés :

- 437 - Foyer d'hébergement pour adultes Handicapés (F.A.M)
- 255 - Maison d'accueil spécialisée (M.A.S.)
- 382 - Foyer de vie pour adultes handicapés

Établissement et services de travail protégé pour adultes Handicapés :

- 246 - Centre d'aide par le travail (C.A.T.)
- 247 - Atelier protégé

Établissement et services de réinsertion professionnelle pour adultes handicapés :

- 198 - Centre de pré-orientation pour handicapés (réadaptation et formation)
- 249 - Centre de rééducation, réadaptation et formation professionnelle

Établissement d'hébergement pour personnes âgées :

- 200 - Maisons de retraite
- 202 - Logement -foyer pour personnes âgées

Établissement de l'aide sociale à l'enfance :

- 166 - Établissement d'accueil mère -enfant
- 172 - Pouponnière à caractère social
- 175 - Foyer de l'enfance
- 176 - Village d'enfants
- 177 - Maison d'enfants à caractère social

Établissement pour adultes et familles en difficulté :

- 214 - Centre d'hébergement et de réadaptation sociale
 - Cité de transit ou de promotion familiale
 - Centre d'accueil (non conventionné au titre de l'aide sociale)
- 446 - Centre d'adaptation à la vie active
- 442 - Centre provisoire d'hébergement (C.P.H.)
- 443 - Centre d'accueil pour demandeur d'asile (C.A.D.A.)

Autres établissements sociaux d'hébergement et d'accueil :

- 256 - Foyer d'hébergement pour travailleurs migrants
- 257 - Foyer de jeunes travailleurs
- 271 - Hébergement des familles des malades
- 324 - Logement -foyer non spécialisé

Établissement de garde d'enfants d'âge pré- scolaire :

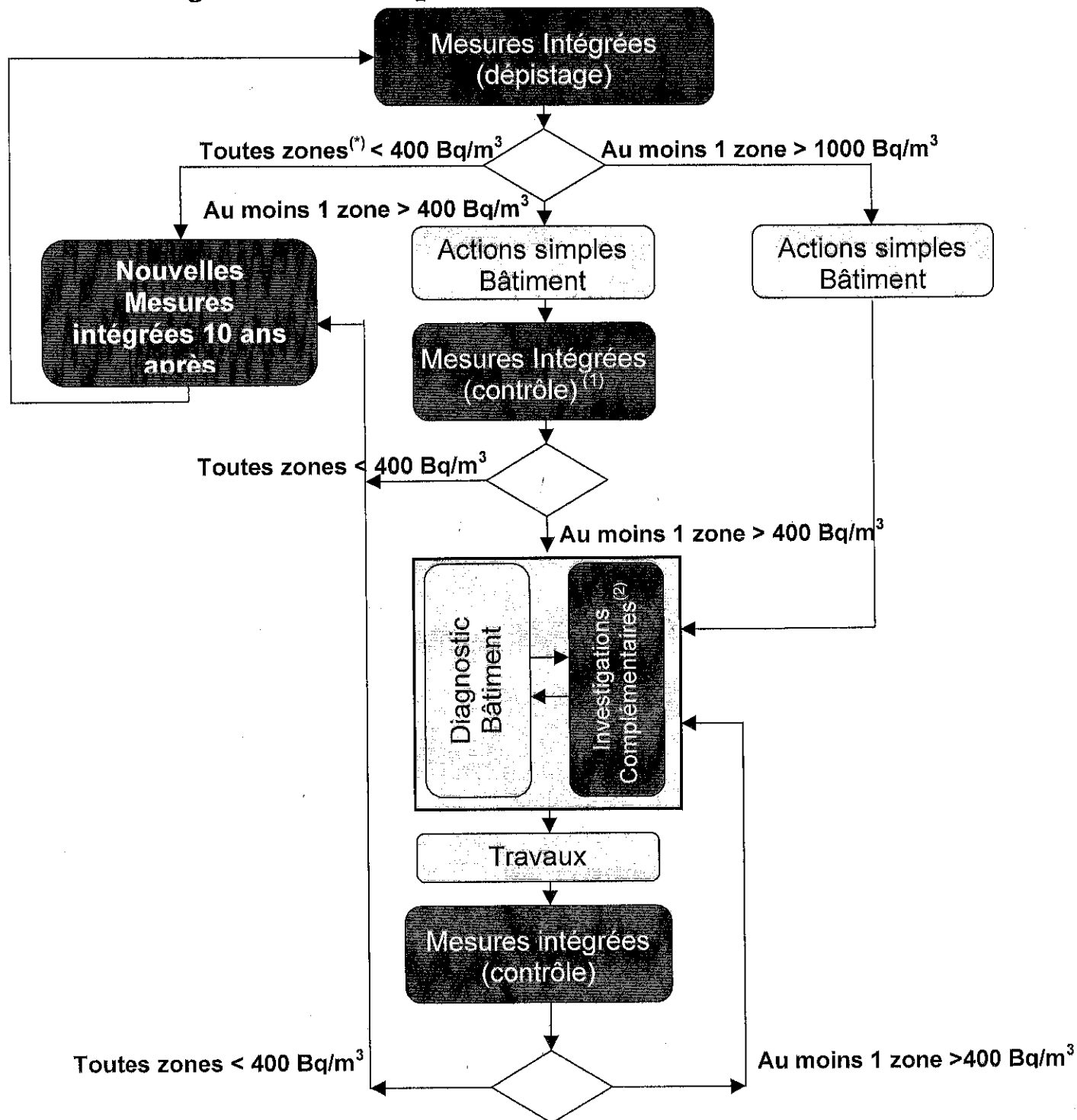
- 167 - Crèche collective
- 398 - Crèche familiale
- 170 - Halte-garderie
- 171 - Garderie et jardin d'enfants
- 398 - Crèche parentale
- 399 - Halte-garderie parentale

Établissement d'hébergement pour enfants d'âge scolaire :

- 367 - Maison d'enfants

Annexe 2

Schéma méthodologique de la gestion du risque lié au radon dans un bâtiment



(1) ces nouvelles mesures intégrées peuvent être précédées de mesures à plus court terme permettant d'avoir une idée plus rapide de l'efficacité des actions simples engagées.

(2) à réaliser pour des bâtiments où les voies d'entrées du radon ne sont pas identifiables par une simple inspection visuelle.

(*) zone = zone homogène, voir norme AFNOR NF

Mesures de radon
 Actions sur le bâtiment

La nouvelle procédure pour la gestion du risque radon dans un lieux ouvert au public est décrite dans l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion des risques liés au radon dans les lieux recevant du public.

Zone homogène

La norme AFNOR NF M 60-771 définit une nouvelle notion permettant de déterminer le nombre de dosimètres nécessaires pour réaliser le dépistage d'un bâtiment : la zone homogène.

Une zone homogène est une zone où les caractéristiques d'entrée et de circulation du radon sont similaires à l'intérieur de cette zone. Une zone homogène peut ainsi comprendre plusieurs pièces situées à un même étage. Il sera fait au moins une mesure de radon par zone homogène ou plus selon la surface de celle-ci (voir norme).

Dépistage - Mesures intégrées

Les mesures réalisées pour le dépistage doivent être conforme aux préconisations de la norme AFNOR NF M 60-771. C'est à dire, notamment, que la mesure de radon doit être une mesure intégrée sur 2 mois⁴ et que la période de mesure doit être comprise entre le 15 septembre de l'année N et le 30 avril de l'année N+1.

Toutes les autres mesures intégrées indiquées dans la procédure décrite par le schéma ci-dessus doivent être réalisées selon ces préconisations. Chaque mesure intégrée de radon doit être accompagnée du questionnaire correspondant (voir annexe 3) nécessaire à l'interprétation des résultats et destiné à être informatisé dans la base de données nationale (voir partie 2-Gestion des données relatives aux mesure de radon). Rappel : ces questionnaires sont remplis par les organismes agréés.

Classement des établissements selon les niveaux d'action à l'issu du dépistage

Pour chaque zone homogène, il est fait la moyenne des résultats de mesures sur cette zone (voir norme AFNOR NF M 60-771). Les moyennes sont comparés aux niveaux d'action de 400 et 1000 Bq/m³. Un établissement sera classé :

- « < 400 Bq/m³ » quand toutes les moyennes sont inférieures à 400.
- « entre 400 et 1000 Bq/m³ » quand au moins une moyenne est supérieur à 400 et toutes les moyennes inférieures à 1000.
- « > 1000 Bq/m³ » quand au moins une moyenne est supérieure à 1000.

Selon ce classement la poursuite de la procédure est indiquée sur le schéma.

Mesure de confirmation

Selon, le schéma indiqué ci-dessus, les mesures de confirmation (préconisées par la circulaire 20 mai 1999) après la phase de dépistage ne sont plus nécessaires. En effet, des mesures intégrées réalisées selon les préconisations de la norme n'ont pas besoin d'être confirmées ; leur résultat est considéré comme fiable du fait de l'application de la norme.

Actions simples sur le bâtiment

La nouvelle procédure pour la gestion du risque lié au radon propose des actions de remédiation itératives, progressives, et proportionnées à l'ampleur des dépassements des actions d'action. La mise en œuvre d'actions simples sur le bâtiment est destinée à essayer de réduire significativement le niveau de radon sans avoir recourt à des travaux beaucoup plus importants.

⁴ Il est toléré une certaine période d'inoccupation pendant ces 2 mois, voir la norme.

Pour des niveaux de radon situés entre 400 et 1000 Bq/m³, ces actions peuvent être suffisantes pour ramener le niveau de radon en dessous de 400 Bq/m³. Elles peuvent consister à réaliser des étanchements pour limiter les entrées de radon dans le bâtiment (portes, entrée de canalisation, ...), à aérer par ouverture des fenêtres, à vérifier l'état de la ventilation et rectifier des dysfonctionnements éventuels (obturation d'entrée ou de sortie d'air, encrassement, défaillance de ventilateurs, ...) ou à améliorer ou rétablir l'aération naturelle du sous-sol.

Mesures intégrées de contrôle après les actions simples

Lorsque l'établissement est classé entre 400 et 1000 Bq/m³, seul le résultat de mesures intégrées en dessous de 400 Bq/m³ permettront de s'assurer de l'efficacité des actions simples. Seulement après ce contrôle, le propriétaire sera autorisé à ne pas poursuivre la procédure et pourra refaire une mesure de radon 10 ans après (ou lorsque des travaux pouvant influencer de façon notable la ventilation des lieux ou l'étanchéité du bâtiment au radon sont réalisés).

Investigations complémentaires (voir norme AFNOR NF M 60-771)

Les investigations complémentaires sont destinées à déterminer plus précisément la source, les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment afin d'apporter des éléments pour la définition des travaux de remédiation. Ces mesures de radon supplémentaires ne sont pas nécessaires pour des bâtiments où il est possible d'avoir une idée suffisante de la source, des voies d'entrée et de transfert du radon pour guider les travaux, par une simple inspection visuelle. Elles ne seront réalisées que pour des bâtiments où cette détermination est plus complexe.

Rappel : les investigations complémentaires doivent être réalisées par des organismes agréés niveau 2 (voir arrêté du 15 juillet 2003).

Diagnostic bâtiment

Le diagnostic d'un bâtiment correspond à une inspection méthodique du bâtiment et de son environnement immédiat de façon à pouvoir, d'une part, définir les causes de la présence de radon dans le bâtiment et, d'autre part, donner les éléments nécessaires à l'élaboration de solutions de remédiation. Le choix de ces solutions doit tenir compte de leur impact global sur le bâtiment.

Travaux

Les travaux doivent être définis sur la base du diagnostic du bâtiment défini ci-dessus et des investigations complémentaires si elles ont été réalisées. De façon générique, les solutions à mettre en œuvre font appel aux deux principes suivants : limiter l'entrée du radon en assurant l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des entrées de radon ou en traitant le sous-sol et diluer la concentration en radon en augmentant le renouvellement d'air à l'intérieur des pièces habitées. Les solutions mises en œuvre dans un bâtiment consistent souvent en une combinaison des deux principes mentionnés ci-dessus. Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment.

Rappel : les travaux ne sont pas nécessaires pour des pièces occupées moins d'une heure par jour.

Mesures intégrées de contrôle après travaux (voir norme AFNOR NF M 60-771)

Il doit être réalisées des mesures intégrées, selon les préconisations normatives, pour déterminer l'efficacité des travaux réalisés. Si des moyennes de résultats sur une zone homogène dépasse 400 Bq/m³, de nouveaux travaux doivent être entrepris, précédés d'un nouveau diagnostic du bâtiment si nécessaire.

Annexe 3 : Questionnaire

**Campagne de mesure de la concentration en radon
dans les lieux ouverts au public**

Fiche 1 : Contacts

PROPRIETAIRE	
Nom :	
Adresse :	
Code postal :	Commune :
Tel. (standard) :	Fax :
Nom de l'interlocuteur :	Prénom :
Titre :	
Tel. de l'interlocuteur :	E.mail :
GESTIONNAIRE	
Nom :	
Adresse :	
Code postal :	Commune :
Tel. (standard) :	Fax :
Nom de l'interlocuteur :	Prénom :
Titre :	
Tel. de l'interlocuteur :	E.mail :
ORGANISME agréé qui a réalisé les mesures :	
Nom :	
Adresse :	
Code postal :	Commune :
Tel. (standard) :	Fax :
Nom de l'interlocuteur :	Prénom :
Titre :	
Tel. de l'interlocuteur :	E.mail :

**Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport
d'intervention correspondant**

**Campagne de mesure de la concentration en radon
dans les lieux ouverts au public**

Fiche 2 : Etablissement

Nom :			
Adresse :			
Code postal :		Commune :	
Tel. (standard) :		Fax :	
E.mail :			
Code INSEE de la commune :			
CATEGORIE D'ETABLISSEMENT			
Etablissement d'enseignement	1	Etablissement thermal	3
Ecole maternelle	1.1	Etablissement pénitentiaire	4
Ecole primaire	1.2	Autre¹ :	
Collège	1.3		
Lycée	1.4		
Enseignement supérieur	1.5		
Etablissement sanitaire ou social			2
Hôpital ou établissement de soin			2.1
Etablissement accueillant des personnes handicapées			2.2
Etablissement hébergeant des personnes âgées			2.3
Etablissement accueillant des enfants et gardes d'enfants préscolaires			2.4
Etablissement social d'hébergement			2.5
Nombre d'occupants dans l'établissement :			
Nombre de bâtiments dans l'établissement :			
Coordonnées géographiques (Lambert) de l'établissement ² :			
X :		Y :	

**Campagne de mesure de la concentration en radon
dans les lieux ouverts au public**

Fiche 3 : Bâtiment

Nom du Bâtiment :		
Nombre de salles :		
Surface au sol ³ :		m ²
Période de construction		Interface avec le sol⁵
Avant 1948	1	Dallage ou plancher sur terre-plein 1
Entre 1948 et 1963	2	Dalle ou plancher sur vide sanitaire
Entre 1964 et 1974	3	2
Après 1974	4	Bâtiments sur cave ou sous-sol 3
Ne sait pas	5	Sol en terre battue 4
		Murs enterrés ou semi-enterrés 5
		Ne sait pas 6
Nombre de niveau du bâtiment⁴:		Autre ⁶ :
1 niveau (rez-de-chaussée)	1	
2 niveaux (1 étage)	2	
3 niveaux ou plus	3	
Niveau le plus bas occupé (au moins 1 heure par jour) :		Matériau de construction principal (murs porteurs) :
Sous-sol	1	Béton plein 1
Rez-de-chaussée	2	Brique pleine 2
Premier étage	3	Brique creuse ou parpaing 3
Supérieur au premier étage	4	Granit 4
		Autre pierre 5
		Bois 6
		Ne sait pas 7
		Autre ⁶ :

Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport d'intervention correspondant

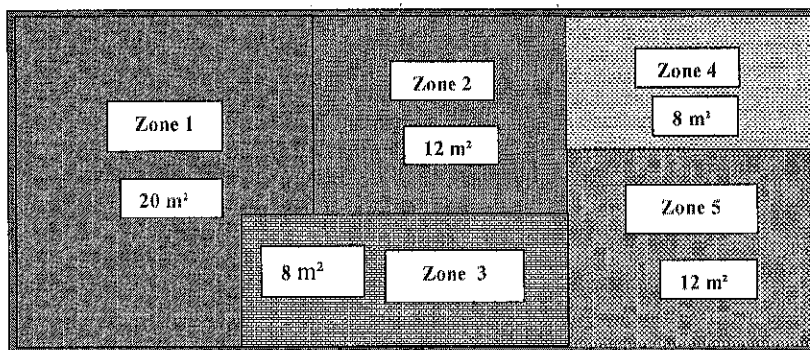
Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

Fiche 4 : Définition des zones homogènes⁷

Nom du bâtiment :

Plans des zones homogènes définies dans le bâtiment

Plan des zones homogènes au niveau le plus bas occupé⁸ (numéroter les zones et donner leur surface approximatives)



Identifier également, à l'aide de schémas, les éventuelles zones homogènes des étages supérieurs dans lesquelles des mesures ont été réalisées, et les numéroter.

Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport d'intervention correspondant

Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

Fiche 5 : Zones homogènes⁹

IDENTIFICATION :	
Nom du bâtiment :	
Numéro de la zone homogène (cf. schéma de la fiche 4) :	
CARACTERISATION DE LA ZONE HOMOGENE :	
Superficie ¹⁰ :	m ²
Nombre de pièces (ou partie de pièce) dans cette zone / Nb. de pièces occupées:	
Nombre de dispositifs de mesure posés à la même date dans cette zone :	
Niveau de la zone homogène (étage):	
Entrées et sorties d'air de la zone¹¹	Interface de la zone avec le sol¹⁵
Entrées d'air ¹² en façade de la zone	Dallage ou plancher sur terre-plein 1
Pas d'entrées ¹³ d'air en façade de la zone	Dalle ou plancher sur vide sanitaire ¹⁶ :
2	non ventilé 2
3	ventilé 3
Bouches de soufflage d'air dans la zone	Cave ou sous-sol ¹⁷
4	non ventilé 4
Bouches d'extraction mécanique d'air de la zone	ventilé 5
5	Sol en terre battue 6
Ne sait pas	Ne sait pas 7
5	7
Autre ¹⁴ :	Autre ¹⁷ :
RESULTATS DE MESURES :	
Activité volumique attribuée à la zone ¹⁸ :	Bq/m ³

Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport d'intervention correspondant

Campagne de mesure de la concentration en radon dans les lieux ouverts au public

Fiche 6 : Mesure¹⁹

IDENTIFICATION DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Nom du bâtiment : _____ Numéro de la zone homogène : _____
 Nom de la pièce mesurée (utilisation) : _____
 Superficie de la pièce mesurée²⁰ : _____ m²

CARACTERISTIQUE DE LA PIECE OU EST REALISEE LA MESURE :

Utilisation de la pièce :	Aération par ouverture des fenêtres	Composition des fenêtres :
Salle d'enseignement 1	Très fréquente ²¹ 1	Simple vitrage structure bois 1
Pièce technique 2	Moyenne 2	Simple vitrage structure PVC 2
Dortoir 3	Faible 3	Simple vitrage structure métal 3
Bureau 4	Ne sait pas 4	Double vitrage structure bois 4
Cantine 5		Double vitrage structure PVC 5
Chambre 6		Double vitrage structure métal 6
Autre ²² :		Ne sait pas 7

Entrées et sorties d'air de la pièce²³

Entrées d'air²⁴ en façade 1
 Pas d'entrée d'air en façade 2
 Bouches de soufflage d'air 3
 Bouches d'extraction mécanique d'air dans les couloirs 4
 Bouches d'extraction mécanique d'air dans les sanitaires 5
 Ne sait pas 6
 Autre type d'entrée / sortie d'air²² :


Niveau de la pièce :

Sous-sol 1
 Rez-de-chaussée 2
 Premier étage 3
 Supérieur au 1^{er} étage 4

IDENTIFICATION DE L'APPAREIL DE MESURE :

Numéro d'identification du dosimètre :
 Type de dosimètre²⁵ : DSTN Electret Autre : / Marque :

EMPLACEMENT DU DOSIMETRE DANS LA PIECE :

Hauteur du dosimètre par rapport au sol : _____ m
 Distance du dosimètre par rapport au mur le plus proche : _____ m
 Plan sommaire de l'emplacement du dosimètre dans la pièce²⁶ : 

RESULTAT DE MESURE :

Date de début de mesure²⁷ : / / Date de fin de mesure : / /
 Période d'inoccupation²⁸ :
 Concentration mesurée : _____ Bq/m³ Incertitude élargie (k=2) : _____ Bq/m³

Attention ! Ce questionnaire ne dispense pas de rédiger le rapport d'intervention correspondant

¹ Préciser

² Evaluées avec un G.P.S ou sur les cartes I.G.N – Indiquer les coordonnées X et Y en référentiel Lambert étendu.

³ Estimation à 10% près.

⁴ Pour des bâtiments complexes, prendre le nombre de niveaux maximum tant que les bâtiments communiquent entre eux.

⁵ Plusieurs réponses possibles.

⁶ Préciser si possible.

⁷ Définition d'une zone homogène selon la norme AFNOR NF M 60-771 : « zone dont les caractéristiques (nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, ventilation, ouvrants, température, etc.) vis-à-vis de la pénétration du radon et de sa répartition à l'intérieur des volumes de cette zone, sont identiques ou très voisines.

NOTE 1 : Une zone homogène peut comporter une ou plusieurs pièces à l'intérieur d'un bâtiment.

NOTE 2 : Une zone homogène est principalement définie sur la base des critères suivants : même type d'interface sol-bâtiment ; même régime de ventilation (pas de système de ventilation, ventilation naturelle, ventilation mécanique, etc.) ; même niveau de température.

⁸ D'après la norme AFNOR NF M 60-771, seules les pièces occupées (au moins 1 heure par jour) doivent faire l'objet de mesures.

⁹ Définition d'une zone homogène selon la norme AFNOR NF M 60-771 : « zone dont les caractéristiques (nature des murs, du sol, du sous-sol, des fondations, niveau du bâtiment, ventilation, ouvrants, température, etc.) vis-à-vis de la pénétration du radon et de sa répartition à l'intérieur des volumes de cette zone, sont identiques ou très voisines. NOTE 1 : Une zone homogène peut comporter une ou plusieurs pièces à l'intérieur d'un bâtiment. NOTE 2 : Une zone homogène est principalement définie sur la base des critères suivants : même type d'interface sol-bâtiment ; même régime de ventilation (pas de système de ventilation, ventilation naturelle, ventilation mécanique, etc.) ; même niveau de température.

¹⁰ Estimation à 5% près.

¹¹ Plusieurs réponses possibles.

¹² Les entrées d'air sont situées en général en partie haute des fenêtres.

¹³ Préciser si possible.

¹⁴ Préciser si possible.

¹⁵ A renseigner si la zone a une interface avec le sol. Elles peuvent aussi correspondre à des grilles hautes et/ou basses.

¹⁶ En général, les vides sanitaires ainsi que les caves et sous-sols disposent de grilles d'aération ou de soupiroux. Si ceux-ci sont bouchés ou absents réponde « non ventilé », sinon réponde « ventilé ».

¹⁷ Préciser si possible.

¹⁸ D'après la norme AFNOR NF M 60-771, la valeur attribuée est la moyenne des valeurs d'activité volumique mesurée ou la valeur mesurée la plus élevée lorsque les résultats de mesure présentent une disparité supérieur aux incertitudes.

¹⁹ Ne sont pris en compte que les résultats de mesures intégrées réalisées selon les normes en vigueur et ainsi comparables aux niveaux d'action fixés par la réglementation.

²⁰ Estimation à 5% près.

²¹ Une aération très fréquente peut correspondre à une ouverture quasi-permanente des fenêtres (même si cette ouverture est très faible) ou bien à une aération importante de 10 min. au moins deux à trois fois par demi-journée, une aération moyenne peut correspondre à une aération importante de 10 min. au moins deux à trois fois par jour, une aération faible est inférieure aux valeurs citées ci-dessus.

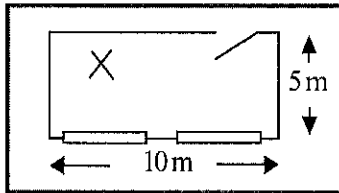
²² Préciser.

²³ Plusieurs réponses possibles.

²⁴ Les entrées d'air sont situées en général en partie haute des fenêtres. Elles peuvent aussi correspondre à des grilles hautes et/ou basses.

²⁵ Cocher la case correspondante.

²⁶ Faire un plan sommaire de la pièce en indiquant les portes, les fenêtres, l'emplacement du dosimètre et les dimensions approximatives. Exemple :



²⁷ Jour /mois/année en chiffres.

²⁸ Nombre de jours consécutifs d'absence des occupants pendant la mesure – il ne doit pas excéder 20% de la période de mesure retenue (norme AFNOR NF M 60-771).

Annexe 4

Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés

Informations relatives aux propriétaires :

Le droit d'accès et de rectification prévue par les articles 34 et suivants de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'Informatique, aux fichiers et aux libertés, s'exerce auprès du Directeur de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) concernée : la demande pourra être effectuée, soit par courrier, soit sur place à l'accueil. Conformément au décret n° 82-525 du 16 juin 1982, cette demande devra comporter les noms, prénoms, lieu et date de naissance et adresse du demandeur, et être accompagné d'un titre d'identité ; en cas de demande de copie, la redevance de 3 euros, prévue par l'article 35 de la loi du 6 janvier 1978 précitée, sera acquittée par apposition sur la demande d'un ou plusieurs timbres fiscaux. Une copie des informations demandées sera remise à la personne concernée soit par courrier, soit sur place à l'occasion d'un rendez-vous.

Informations relatives aux organismes agréés :

Le droit d'accès et de rectification concernant les informations relatives à l'organisme agréé ayant réalisé les mesures peuvent également s'exercer, selon des modalités identiques à celles décrites ci-dessus, auprès de la Direction de l'Administration Générale du Personnel et du Budget (SINTEL) ou à la Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (Sous-Direction Santé et Rayonnements Ionisants).