

## **ANNEXE 3**

COPIE DE LA LETTRE ADRESSEE PAR LA CRIIRAD A MADAME GOUTORBE / MOULIN DE SAINT-PRIEST A PROPOS DES RESULTATS DES MESURES DE RADON 222 EFFECTUEES PAR LA CRIIRAD (JANVIER 2002)

Valence, le 30 janvier 2002

**Mme Brigitte GOUTORBE**  
**Le Moulin**  
**42 830 St-Priest-la-Prugne**

**Objet : Commentaire sur vos résultats d'analyse radon**  
**Référence : 1045a**

Madame,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint les résultats des mesures de radon que nous avons effectuées dans votre habitation du **11 décembre 2001 au 8 janvier 2002**.

**A / Rappel des mesures de l'été 2001.**

Dans le cadre de l'étude de l'impact de l'ancien site minier des Bois Noirs, votre habitation a été retenue par le comité de pilotage pour faire l'objet d'un certain nombre de mesures (radioactivité des légumes, de l'eau, des sédiments et terres de berge de la Besbre, mesure de radon, etc.). En effet, le Moulin de Saint-Priest est dans une zone sous influence de la mine (transport possible de gaz et poussières par voie atmosphérique, transfert de radionucléides par les eaux de la Besbre, réutilisation de déchets miniers pour remblayer des chemins proches). L'ensemble des mesures effectuées<sup>22</sup> par le laboratoire de la CRIIRAD (pour la municipalité de Saint-Priest-La-Prugne) sera joint et commenté dans un rapport en cours de rédaction.

Les premiers résultats concernant l'activité volumique du radon dans l'air intérieur de votre habitation vous ont été communiqués fin novembre 2001 par la DDASS de la Loire. En effet, des niveaux élevés des concentrations en radon ont été mis en évidence dans la cuisine (mesure réalisée par SUBATECH : 1 250 Bq/m<sup>3</sup> du 14 juin au 19 septembre 2001). Compte tenu de l'importance de ce niveau et de l'écart entre cette évaluation et le résultat enregistré par la CRIIRAD dans le séjour<sup>23</sup> (387 Bq/m<sup>3</sup> du 5 juillet au 20 septembre 2001), il était nécessaire de réaliser de nouvelles mesures.

---

<sup>22</sup> Le laboratoire SUBATECH effectue de son côté des mesures pour les services de l'état .

<sup>23</sup> Ce capteur avait été placé par la CRIIRAD dans le séjour, gracieusement et à votre demande, pour comparaison avec la station retenue par SUBATECH proche de la porte d'entrée fréquemment ouverte et dont la représentativité méritait d'être vérifiée.

Lors de la réunion du Comité Scientifique en date du 11 décembre 2001, en sous-préfecture de Roanne, la CRIIRAD a recommandé que la poursuite des investigations dans votre habitat soit considérée comme une suite normale de l'étude d'impact en cours. Nous souhaitons réaliser des études qui permettent de distinguer la part strictement naturelle de cet excès de radon, d'un apport artificiel lié à la mine (radon atmosphérique en provenance directe du site COGEMA, radon dégazé par les eaux de la Besbre et l'infiltration dans la cave, radon émis par les sédiments de la Besbre utilisés pour la réalisation de dalles, marches d'escalier à la cave etc...). Cette proposition a été refusée. J'ai précisé alors que la CRIIRAD effectuerait le soir même, si vous le souhaitiez de nouvelles mesures (il ne s'agit pas de l'expertise qui serait nécessaire, pour répondre à la question de l'origine du radon, mais d'un pré-diagnostic rapide).

Il convient de noter que lorsqu'un diagnostic radon est demandé au laboratoire de la CRIIRAD, selon la dimension de l'habitat à contrôler, de 3 à 5 mesures sont recommandées (une par étage). En effet, les différences de niveaux de radon enregistrés dans une même maison peuvent varier fortement selon les pièces (un facteur 10 a pu être observé).

### **B / Résultats de la campagne de mesure CRIIRAD de fin 2001 / début 2002**

Les niveaux de radon 222 relevés du 11 décembre 2001 au 8 janvier 2002 sont reproduits dans la fiche jointe. Ces résultats confirment les précédentes mesures. On enregistre en effet 382 Bq/m<sup>3</sup> dans le séjour (la CRIIRAD avait mesuré 387 Bq/m<sup>3</sup> durant l'été 2001) et 1 000 Bq/m<sup>3</sup> dans la cuisine (SUBATECH avait mesuré 1 250 Bq/m<sup>3</sup>).

Cette série de mesures montre que les accumulations les plus élevées sont à la cave (**2 286 Bq/m<sup>3</sup>**). En général, il est normal de trouver une teneur de radon plus élevée dans le sous-sol que dans le reste de l'habitation. Elle donne une indication sur le **potentiel radon** par rapport aux roches du sous-sol. Dans votre cas le potentiel semble **très fort**.

**On note également que dans certaines pièces du rez-de-chaussée (cuisine à 1 000 Bq/m<sup>3</sup>) et de l'étage (chambres à 1 226 et 1 237 Bq/m<sup>3</sup>) la concentration en radon dépasse 1 000 Bq/m<sup>3</sup>.**

La moyenne des concentrations des **pièces habitées (séjour, cuisine et chambre)** est donc de **870 Bq/m<sup>3</sup>**. Vous pouvez comparer ces valeurs à l'estimation de la concentration moyenne arithmétique<sup>24</sup> dans l'habitat qui est de **90 Bq/m<sup>3</sup>** au niveau national et de **232 Bq/m<sup>3</sup>** dans le département de la Loire.

### **C / Nécessité d'abaisser les concentrations en radon**

La plupart des organismes internationaux, et notamment l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), recommandent, pour les pièces habitées, un seuil de **200 Bq/m<sup>3</sup>**. Les niveaux de radon mesurés chez vous sont **nettement supérieurs** à cette valeur de référence. **Certaines pièces de votre habitation dépassent le seuil<sup>25</sup> d'alerte de 1000 Bq/m<sup>3</sup> fixé par le ministère de la santé.**

Il est donc recommandé **de réaliser des travaux**, dans les meilleurs délais, destinés à diminuer la concentration en radon de votre habitation.

<sup>24</sup> Campagne de 12 641 mesures, menée sur l'ensemble du territoire par l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (actualisé en 2000).

<sup>25</sup> Seuil à partir duquel il peut être demandé la fermeture d'un établissement public jusqu'à ce que des mesures correctives significatives soient réalisées (Préfet et DDASS).

## D / Rappel des mesures correctrices possibles (généralités)

Les mesures correctrices préconisées par les organismes spécialisés<sup>26</sup> sont les suivantes :

1/ Empêcher le radon d'entrer en étanchéifiant les interfaces sol/bâtiment

L'étanchéification ne saurait toutefois être suffisante pour des taux élevés de radon, mais constitue néanmoins un premier niveau d'intervention.

De plus, ces mesures permettent d'une part de diminuer les frais de fonctionnement et d'entretien des autres modes de traitements, d'autre part d'en augmenter l'efficacité.

2/ Diluer les concentrations en radon par des apports d'air extérieur, nettement moins chargé en radon que l'air issu du sol et des murs de l'habitation.

Le procédé le plus simple consiste à dégager les voies d'aération ménagées dans les murs de l'habitation et autour des fenêtres (grilles, panogyres, ...). Il peut également être nécessaire de percer des ouvertures dans le sous-sol ou le vide sanitaire pour améliorer leur aération naturelle.

Plus efficaces, mais aussi plus onéreux, les systèmes de ventilation mécanique permettent de réguler le taux de renouvellement de l'air voire même, pour certains appareils, de minimiser les déperditions de chaleur. Seul impératif : puiser l'air à l'extérieur pour le réinsuffler à l'intérieur, afin de mettre l'habitat en légère surpression (VMC<sup>27</sup> à double flux).

3/ Drainer le radon présent dans le sol vers l'extérieur de l'habitation où il va être dilué par l'air ambiant. Ce traitement consiste le plus souvent à creuser un puisard sous les fondations et à le relier à un système de ventilation qui extrait le radon et le rejette à l'extérieur. Ce procédé, nettement plus coûteux que les précédents, est généralement réservé aux habitations dont les niveaux de radon sont très élevés.

## E / Observations complémentaires

Dans votre cas, sur la base des courtes visites effectuées le 5 juillet 2001 et 11 décembre 2001, il nous semble qu'il est judicieux de traiter en priorité la cave semi-enterrée.

Elle présente en effet un terme source important. Ceci est dû à la conjugaison de plusieurs facteurs (murs en granite, sol en terre battue, présence d'une source par infiltration, absence d'aération). Le flux de rayonnement gamma mesuré à la cave le 5 juillet 2001 est sensiblement supérieur à la moyenne (360 à 420c/s au DG5 contre 150 à 250 c/s en extérieur sur des terrains classiques). De plus la cave n'est absolument pas ventilée et favorise ainsi les accumulations de radon. Le gaz peut ensuite diffuser vers le rez-de-chaussée d'autant plus facilement que l'interface rez-de-chaussée cave est un simple plancher bois.

On observe par exemple que les accumulations de radon dans le séjour sont 3 fois moindres que dans la cuisine ou les chambres. Ceci peut être dû à la conjonction de plusieurs facteurs (liste non exhaustive) : le sol du séjour est constitué d'un lino sur plancher bois + briques (à la cuisine, le plancher bois nu facilite la diffusion du radon produit dans la cave), la pièce située sous le séjour est le garage (probablement mieux aéré que la cave située sous la cuisine). De plus, le chauffage à la cuisine étant un poêle, il peut produire, lors de son fonctionnement une mise en dépression (tirage) qui favorise la remontée du radon, alors que le séjour est chauffé par radiateur. Une meilleure aération de la cave

---

<sup>26</sup> NRPB, National Radiological Protection Board (Royaume Uni) ; EPA, Environmental Protection Agency (USA) ; ...

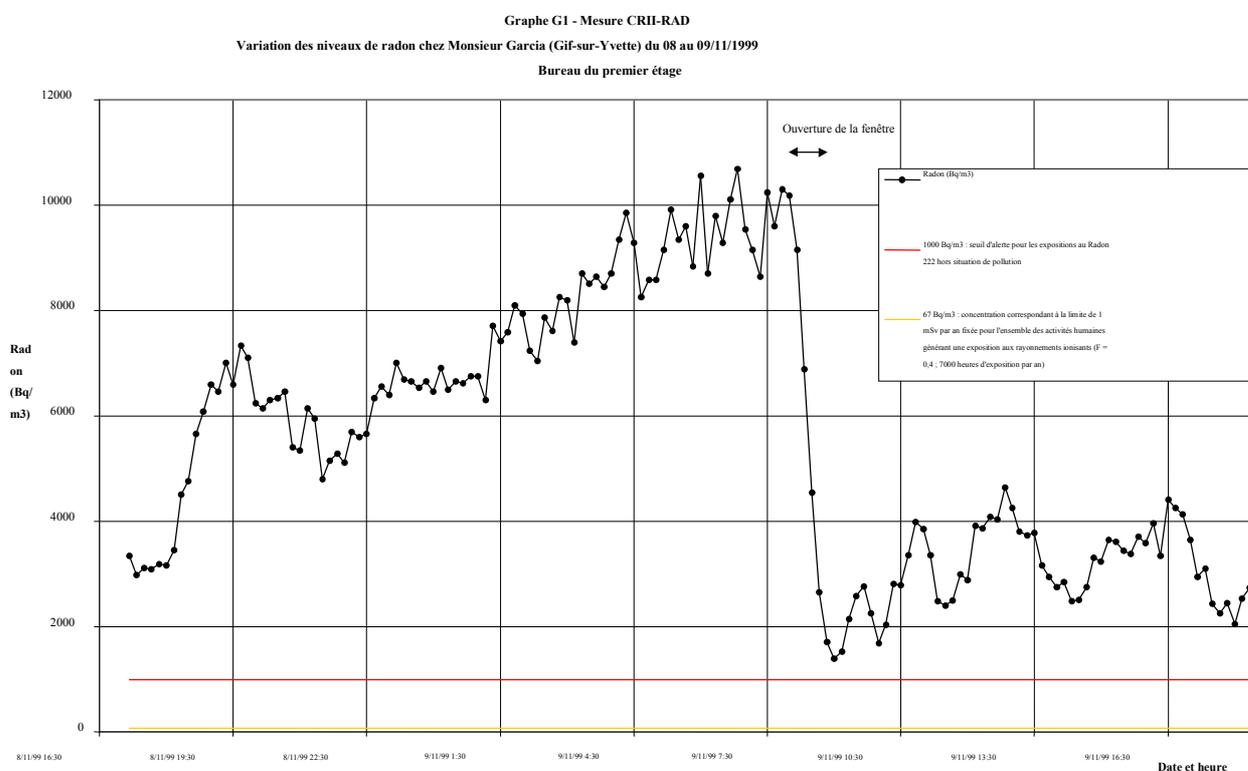
<sup>27</sup> VMC, Ventilation Mécanique Contrôlée

pourra donc être utilement complétée par une meilleure étanchéité du revêtement de sol du premier étage.

En l'attente de travaux spécifiques une aération plus fréquente que d'habitude de la maison (aération permanente de la cave et aération par ouverture des fenêtres du RDC et 1<sup>er</sup> étage) contribuera à faire baisser les concentrations en radon (voir ci-dessous la courbe obtenue dans une maison de la région parisienne après ouverture des fenêtres).

**Il est recommandé de prendre conseil auprès de professionnels du bâtiment avant d'entamer tous travaux d'importance.**

La circulaire 99/46 relative à l'organisation de la gestion du risque lié au radon indique que : "Les DDASS apporteront un soutien en matière d'information pour la réalisation des mesures et les **DDE en matière d'information pour la réalisation des travaux**". Si vous faites appel, pour vos travaux, à une société spécialisée dans les techniques de réduction des niveaux de radon, assurez-vous que la prestation comprend une garantie de résultats. La société peut être mise en contact avec nos services pour recevoir de plus amples informations sur votre dossier.



Une fois les mesures correctrices effectuées, il sera nécessaire de mesurer de nouveau les concentrations en radon.

Restant à votre entière disposition pour tout complément d'information sur votre dossier et vous remerciant de la confiance que vous avez témoignée à notre laboratoire, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes cordiales salutations,

Le responsable du laboratoire  
Bruno CHAREYRON  
Ingénieur en physique nucléaire

PJ : Fiche de résultats

Ps : Pourriez-vous me confirmer si vous m'autorisez à joindre copie de cette lettre à notre rapport d'étude sur l'impact du site BNL ?

**Laboratoire de la CRII-RAD**  
**MESURES DE RADON**  
 Utilisation de dosimètres KODALPHA  
 ( Film L.R.115 développé par Dosirad )

## FICHE de RÉSULTATS

### BILAN RADON D'UNE HABITATION

Référence N° **1045a**

Valence, le 29 janvier 2002

LIEU D'EXPOSITION			
<b>Commune :</b> St Priest-la-Prugne	<b>Dpt. / C.P. :</b> 42830		
<b>Adresse :</b> Le Moulin	<b>Région :</b> Rhône-Alpes		

Le tableau ci-dessous présente les teneurs en radon exprimées en becquerels par mètre cube d'air (1).

EXPOSITION			KODALPHA	HABITATION		RÉSULTAT <sup>(2)(3)</sup>
date début	date fin	Nb. jours	Numéro K	Niveau	Pièce	Bq/m <sup>3</sup>
11/12/01	08/01/02	28	129 455	Sous-sol	Cave	<b>2 286 ± 117</b>
11/12/01	08/01/02	28	129 456	R-d-C	Cuisine	<b>1 000 ± 78</b>
11/12/01	08/01/02	28	129 457	R-d-C	Séjour	<b>382 ± 48</b>
11/12/01	08/01/02	28	129 458	1er étage	Chambre	<b>1 226 ± 86</b>
11/12/01	08/01/02	28	129 459	1er étage	Chambre	<b>1 237 ± 86</b>

(1) 1 Bq/m<sup>3</sup> correspond à une désintégration d'atome par seconde dans un mètre cube d'air.

(2) Les calculs sont basés sur l'hypothèse d'un facteur d'équilibre de 0,4 entre le radon et ses descendants radioactifs.

(3) L'incertitude (+/-) est calculée par rapport aux résultats des intercomparaisons internationales du fabricant.

#### Comparez vos niveaux de radon à :

**10 Bq/m<sup>3</sup>** : Niveau moyen mondial dans l'air **extérieur** sur les continents [UNSCEAR 93].

**90 Bq/m<sup>3</sup>** : Niveau moyen français à l'**intérieur** des habitations (partie habitée) [Atlas IPSN 2000].

**100 Bq/m<sup>3</sup>** : Moyenne départementale, à partir de laquelle un département est classé **zone à risque** [DGS 99/46].

**148 Bq/m<sup>3</sup>** : Seuil au-delà duquel il est recommandé d'**intervenir** aux USA [EPA 87].

**200 Bq/m<sup>3</sup>** : Seuil de **référence** qu'il n'est pas souhaitable de dépasser [OMS 96].

**400 Bq/m<sup>3</sup>** : Seuil de **précaution** au-delà duquel il est recommandé d'**intervenir** en Europe [CE 90].

**600 Bq/m<sup>3</sup>** : Seuil au-delà duquel il est presque toujours recommandé d'**intervenir** [CIPR 65].

**1 000 Bq/m<sup>3</sup>** : Seuil d'**alerte** : intervention dans les plus brefs délais avec possibilité de fermeture préfectorale du bâtiment [DGS 99/46].

#### Risques sanitaires

L'exposition au radon constitue la deuxième cause de décès par **cancer du poumon**, après le tabac [IARC Vol 43].

Les services officiels estiment que le radon fait entre **3 000 et 5 000 victimes** en France par an [IPSN/DGS 98].

L'effet combiné du tabac et du radon **multiplie** les risques de cancer [IPSN 98].

**D'une manière plus générale, en application du principe d'optimisation préconisé par la CIPR [CIPR 60],  
il est recommandé de limiter autant que possible l'activité du radon dans l'habitat.**

#### Références :

[Circulaire 99/46] : Circulaire conjointe DGS et DGUHC n° 99/46 du 27 jan-99, relative à l'organisation de la gestion du risque lié au radon.

[IPSN 98] : Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (Le radon de l'environnement à l'homme, 1998).

[Atlas IPSN 2000] : Site internet de l'IPSN. [www.ipsn.fr/informations/AtlasRadon](http://www.ipsn.fr/informations/AtlasRadon)

[OMS 96] : Organisation Mondiale de la Santé (le radon, 1996).

[CIPR 60/65] : Commission Internationale de Protection Radiologique (Protection Against Radon-222 at Home and at Work, 1993).

[UNSCEAR 93] : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (Sources and effects of ionizing radiation, 1993).

[CE 90] : Recommandation de la commission du 21 février 1990 relative à la protection de la population contre les dangers résultants de

l'exposition au radon à l'intérieur des bâtiments (90/143/ Euratom).

[IARC Vol43] : International Agency for Research on Cancer (Man-made Mineral Fibres and Radon, Volume 43, 1988).

[EPA 87] : United States Environmental Protection Agency. A Citizen's Guide To Radon, 1986.