# SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE ATMOSPHERIQUE

# RESEAU ARDECHOIS

**Rapport N° 15-29**

## RAPPORT TRIMESTRIEL

## JANVIER-FEVRIER-MARS 2015

Document réalisé par le **laboratoire de la CRIIRAD**
pour le **Conseil Général de l'Ardèche**, le **Conseil Régional Rhône Alpes,** la
**Communauté de Communes Du Rhône Aux Gorges de l'Ardèche et la Ville de Saint Agrève**


LABORATOIRE DE LA CRIIRAD
29, Cours Manuel de Falla – 26000 VALENCE
☎ 04 75 41 82 50
🖹 04 75 81 26 48
http://www.criirad.org
balises@criirad.org

# SOMMAIRE

SOMMAIRE ..... 2

SYNTHESE – BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE ..... 3

SYNTHESE – SONDE GAMMA DE SAINT AGREVE ..... 4

1 RADIOACTIVITE ARTIFICIELLE : SAINT MARCEL D'ARDECHE ..... 5

1.1 PRESENTATION ..... 5
1.1.1 AEROSOLS ..... 6
1.1.2 IODE ..... 6
1.1.3 SONDE DE MESURE DU DEBIT DE DOSE GAMMA ..... 6
1.2 RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU ..... 8
1.2.1 GRAPHES ..... 8
1.2.2 COMMENTAIRES ..... 11
1.3 RESULTATS DES CONTROLES DIFFERES PAR SPECTROMETRIE GAMMA ..... 11
1.3.1 TABLEAU ..... 11
1.3.2 COMMENTAIRES ..... 11

2 RADIOACTIVITE NATURELLE – SAINT MARCEL D'ARDECHE ..... 12

2.1 QU'EST-CE QUE LE RADON ? ..... 12
2.2 RADON : RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU ..... 13
2.2.1 JANVIER 2015 ..... 13
2.2.2 FEVRIER 2015 ..... 14
2.2.3 MARS 2015 ..... 15
2.2.4 COMMENTAIRES ..... 16

3 MESURE DU DEBIT DE DOSE GAMMA : SAINT AGREVE ..... 17

3.1 PRESENTATION ..... 17
3.2 DEBIT DE DOSE GAMMA : RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU ..... 18
3.2.1 JANVIER 2015 ..... 18
3.2.2 FEVRIER 2015 ..... 18
3.2.3 MARS 2015 ..... 19
3.2.4 COMMENTAIRES ..... 19

ANNEXE : FONCTIONNEMENT DE LA BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE ..... 20

LABORATOIRE CRIIRAD ..... 21

| | EMETTEUR | APPROBATION |
|---|---|---|
| Nom - Fonction | MOTTE J. - Responsable Service balises | SYREN J. - Responsable service Radon |
| Date | 23/06/2015 | 23/06/15 |
| Signature | M.3 | |

*Avertissement : toutes les valeurs horaires sont exprimées en heures T.U. (temps universel). Pour obtenir l'heure locale, il faut ajouter 2 heures en été et 1 heure en hiver.*

# SYNTHESE – BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE

## 1) TECHNIQUE

Au cours du trimestre :

- Des arrêts ponctuels de l'alimentation électrique se sont produits à plusieurs reprises dans le local de la balise les 6, 8, 9 et 24 février ainsi que les 5 et 24 mars. Les arrêts constatés début février sont imputables aux violentes rafales de mistral en Vallée du Rhône, qui ont endommagé le réseau électrique de la région Sud Ardèche. Les autres interruptions sont liées à des arrêts de l'alimentation électrique qui ont concerné l'ensemble de la caserne (en raison de surtensions notamment). A la suite de chacun de ces arrêts, aucune valeur exploitable n'a été mesurée pendant une durée inférieure à 5 heures, à l'exception de l'interruption observée le 5 mars. En effet, après rétablissement de l'alimentation électrique et redémarrage de la balise, un dysfonctionnement s'est produit au niveau de l'électronique de la balise, qui a entraîné l'absence de données exploitables entre le 04/03/2015 23h TU et le 05/03/2015 23h TU. Ce dysfonctionnement a été résolu à distance par le renvoi de paramètres à la balise via la centrale de gestion située dans les locaux de la CRIIRAD.
- Le taux de fonctionnement de la balise a été de l'ordre de **98 %**[1]**.**

## 2) RESULTATS DES CONTRÔLES

**Aucune contamination n'a été détectée pendant le trimestre.**

### CONTRÔLES AUTOMATIQUES EN CONTINU

**Voie alpha direct**

Les activités volumiques sont restées inférieures à la limite de détection (1 Bq/m$^3$).

**Voie bêta direct**

Les activités volumiques sont restées inférieures à la limite de détection (1 Bq/m$^3$).

**Voie gamma**

Les valeurs de débit de dose gamma n'ont révélé aucune anomalie radiologique.

**Voie iode**

Les activités volumiques sont restées inférieures à la limite de détection (1 Bq/m$^3$).

### CONTRÔLES DIFFERES PAR SPECTROMETRIE GAMMA

**Analyses en laboratoire des filtres**

Durant le trimestre, l'activité volumique moyenne en césium 137 est restée inférieure à la limite de détection dans les analyses de filtres mensuels (inférieure à 0,006 mBq/m$^3$ pour chacune des 3 analyses).

**Analyses mensuelles en laboratoire de cartouche hebdomadaire**

Les analyses trimestrielles ont été effectuées sur les gaz piégés entre le 20 et le 27 janvier, entre le 17 et le 23 février ainsi qu'entre le 17 et le 23 mars. L'activité volumique moyenne en iode 131 pour les 3 analyses a été systématiquement inférieure à la limite de détection (inférieure à 0,094 mBq/m$^3$).

[1] A l'exception des prélèvements hebdomadaires pour lesquels les pompes de la balise sont arrêtées pendant 5 à 30 minutes.

# SYNTHESE – SONDE GAMMA DE SAINT AGREVE

## 1) TECHNIQUE

- **Aucun problème technique n'a été rencontré au cours du trimestre. Le taux de fonctionnement du dispositif de mesure a été de 100 %.**

## 2) RESULTATS DES CONTRÔLES

**CONTRÔLES AUTOMATIQUES EN CONTINU**

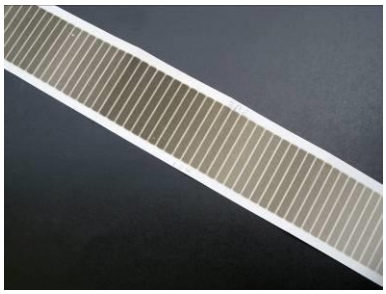
**Voie gamma**

Les débits de dose gamma mesurés en direct ne mettent en évidence aucune anomalie radiologique.

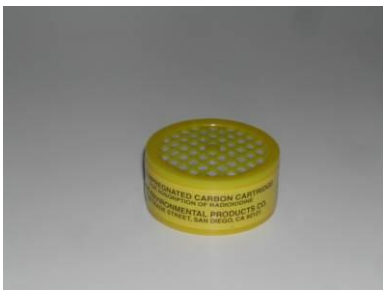
# 1 RADIOACTIVITE ARTIFICIELLE : SAINT MARCEL D'ARDECHE

## 1.1 Présentation

La balise atmosphérique est constituée d'un dispositif qui aspire l'air à contrôler par un système de pompes et le fait circuler dans plusieurs modules de piégeage. Un **filtre papier** retient les aérosols pour contrôle automatique continu des radionucléides émetteurs alpha et bêta. **Une cartouche à charbon actif** (remplacée chaque semaine par un technicien CRIIRAD) piège les gaz, ce qui permet un contrôle automatique continu de l'activité de l'iode 131 gazeux. Une sonde installée à proximité du dispositif de prélèvement mesure en permanence le **débit de dose gamma** dans l'air ambiant.



*Filtre papier (aérosols)*



*Cartouche à charbon actif (gaz)*

*A gauche : Mesure du débit de dose gamma et tête de prélèvement de l'air extérieur*

*A droite : Balise dans le local dédié*

Les filtres et les cartouches peuvent être prélevés et soumis à des analyses complémentaires par spectrométrie gamma au laboratoire[2] CRIIRAD afin d'identifier et de quantifier précisément la nature et l'activité de chacun des radioéléments émetteurs gamma. En situation courante, sont analysés chaque mois l'intégralité du filtre et l'une des cartouches hebdomadaires. Ces contrôles sont réalisés sans délai en cas de détection de contamination par la balise.

[2] Le laboratoire de la CRIIRAD est agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire pour le dosage des émetteurs gamma dans les matrices biologiques et les matrices gaz, ainsi que pour le dosage des gaz halogénés.

### 1.1.1 Aérosols

Hors situation accidentelle, la radioactivité artificielle de l'air est due principalement :

- au reliquat des radionucléides dispersés par les essais nucléaires effectués dans l'atmosphère principalement dans les années 50/60,
- à la remise en suspension des retombées de Tchernobyl (1986),
- aux installations nucléaires (dont les centrales) qui, en fonctionnement normal, rejettent des éléments radioactifs dans l'atmosphère.

Selon leur mode de désintégration, ces radionucléides sont des émetteurs de rayonnement bêta ou, dans une plus faible proportion, de rayonnements alpha. Dans de nombreux cas, la désintégration s'accompagne de l'émission de rayonnements gamma.

La balise mesure en continu l'activité volumique globale des émetteurs alpha et bêta contenus dans les aérosols. Afin que la surveillance de la contamination artificielle ne soit pas perturbée par les fluctuations des niveaux de radon, gaz radioactif émanant du sol et naturellement présent dans l'atmosphère, le détecteur comptabilise séparément la radioactivité naturelle.

La **limite de détection des mesures directes** (**alpha et bêta**) est ainsi de **1 Bq/m$^3$**.

**L'analyse du filtre** par spectrométrie gamma au laboratoire CRIIRAD permet d'obtenir des niveaux de précision très supérieurs. Pour le césium 137, et pour un comptage d'environ 50 000 secondes, la **limite de détection** est typiquement **inférieure à 0,01 mBq/m$^3$** (soit 0,00001 Bq/m$^3$).

### 1.1.2 Iode

En cas d'incident pour une centrale nucléaire, de nombreux produits de fission volatils peuvent être rejetés de façon massive dans l'air extérieur. L'expérience montre que l'un de ceux qui a l'impact sanitaire le plus important est l'iode 131, un radionucléide émetteur de rayonnements bêta et gamma dont la période physique est de 8 jours.

Afin de mesurer en continu l'activité volumique de l'air en iode 131 gazeux (forme généralement prépondérante), la balise possède un dispositif de piégeage des gaz : une cartouche à charbon actif. Un détecteur spécifique est placé en vis-à-vis. Il s'agit d'un détecteur gamma dont la fenêtre de mesure (291-437 keV) est centrée sur le principal pic de l'iode 131 (364,5 keV). Afin de garantir les capacités de piégeage du dispositif, les cartouches à charbon actif sont prélevées et remplacées toutes les semaines. Chaque mois, l'une des cartouches fait l'objet d'une analyse de contrôle en laboratoire.

**La limite de détection des mesures en direct de l'activité de l'iode 131 est de 1 Bq/m$^3$**.

**L'analyse des cartouches à charbon actif** par spectrométrie gamma au laboratoire CRIIRAD, permet d'atteindre, typiquement, une **limite de détection inférieure à 0,1 mBq/m$^3$** (pour l'iode 131 et pour un comptage d'environ 50 000 secondes).

### 1.1.3 Sonde de mesure du débit de dose gamma

La sonde gamma est un compteur proportionnel compensé en énergie conçu pour déterminer le débit d'équivalent de dose y compris pour des rayonnements gamma de faible énergie. Plus précisément, la sonde permet l'acquisition de débits d'équivalent de dose gamma H*(10) (ce qui signifie débit de dose à une profondeur de 10 mm sous la peau). Les résultats du débit de dose ambiant sont exprimés en microsievert par heure (µSv/h). Comme pour les voies de mesures alpha, bêta, iode, le débit de dose gamma est mesuré en direct et en continu à la balise. Cette sonde permet la mesure de débits de dose relativement bas, de 0,05 µSv/h (proche du bruit de

fond) jusqu'à 20 mSv/h. Sur le secteur de Saint Marcel d'Ardèche, le bruit de fond naturel est de l'ordre de 0,05 à 0,15 µSv/h en fonction des conditions météorologiques[3]. Le suivi du niveau radiamétrique permet de compléter la gamme de paramètres déjà contrôlés par la balise de Saint Marcel d'Ardèche.

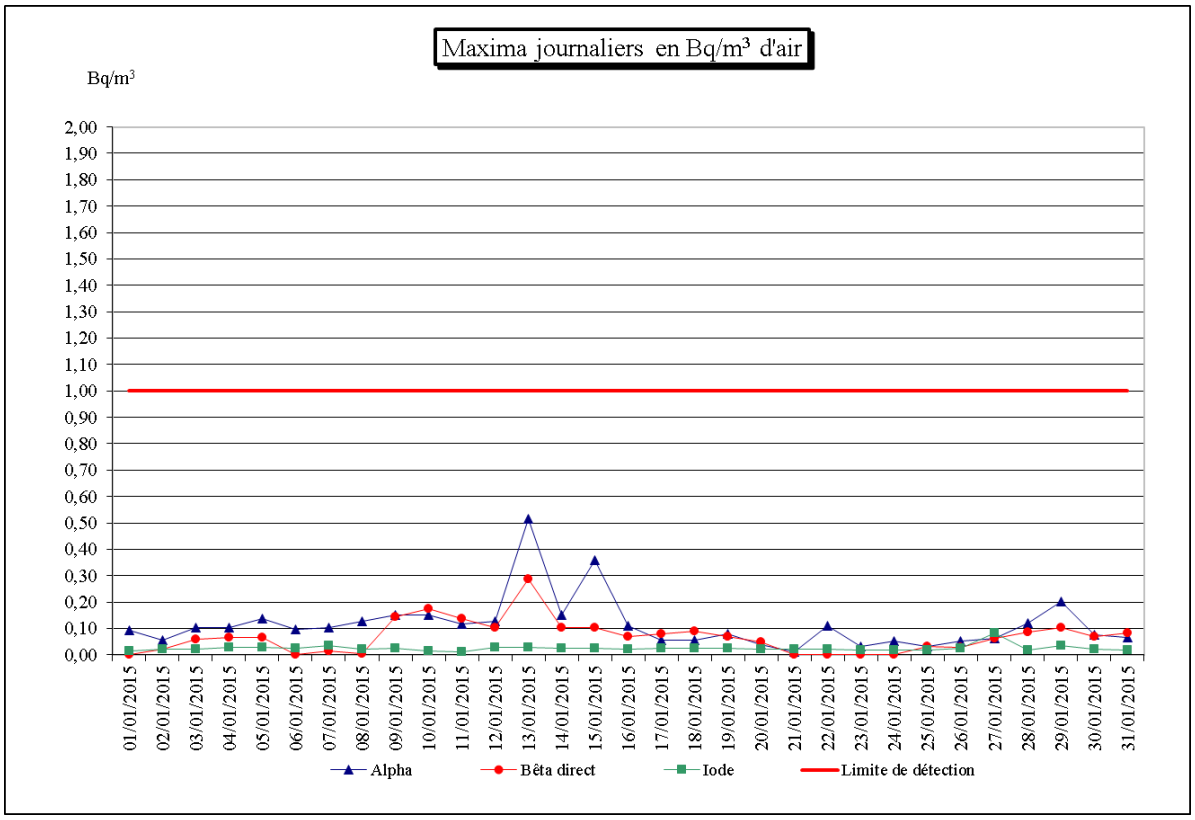
[3] De petites fluctuations sont liées classiquement au caractère statistique de la détection des rayonnements ionisants, au bruit de fond de l'électronique et à la variation de l'activité volumique du radon dans l'air ambiant.

Des augmentations plus marquées du débit de dose sont observées assez systématiquement lors d'épisodes pluvieux du fait du lessivage des descendants à vie courte du radon 222 présent dans l'air ambiant (plomb 214 et bismuth 214). Ces radionucléides émetteurs gamma ayant une période de vie courte (respectivement 27 et 20 minutes), le phénomène ne dure que quelques heures.

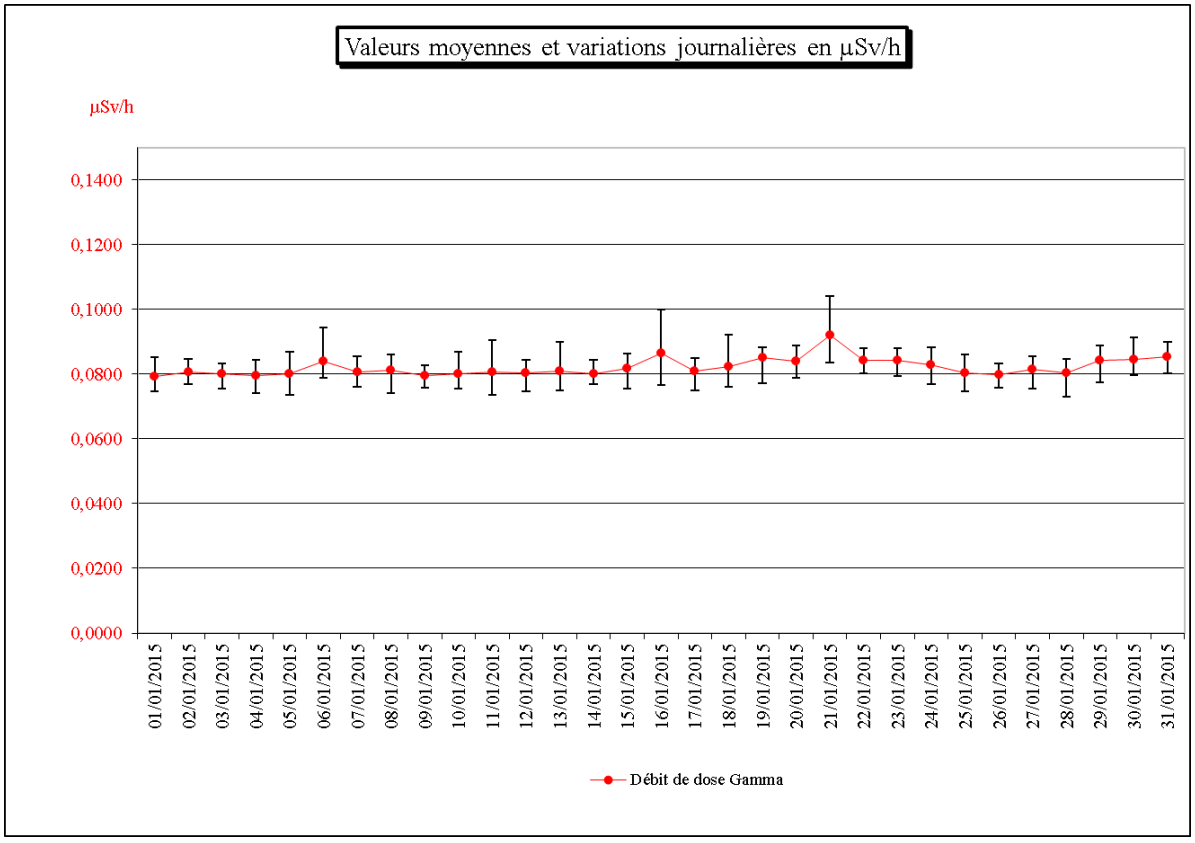
## 1.2 Résultats des contrôles automatiques en continu

### 1.2.1 Graphes

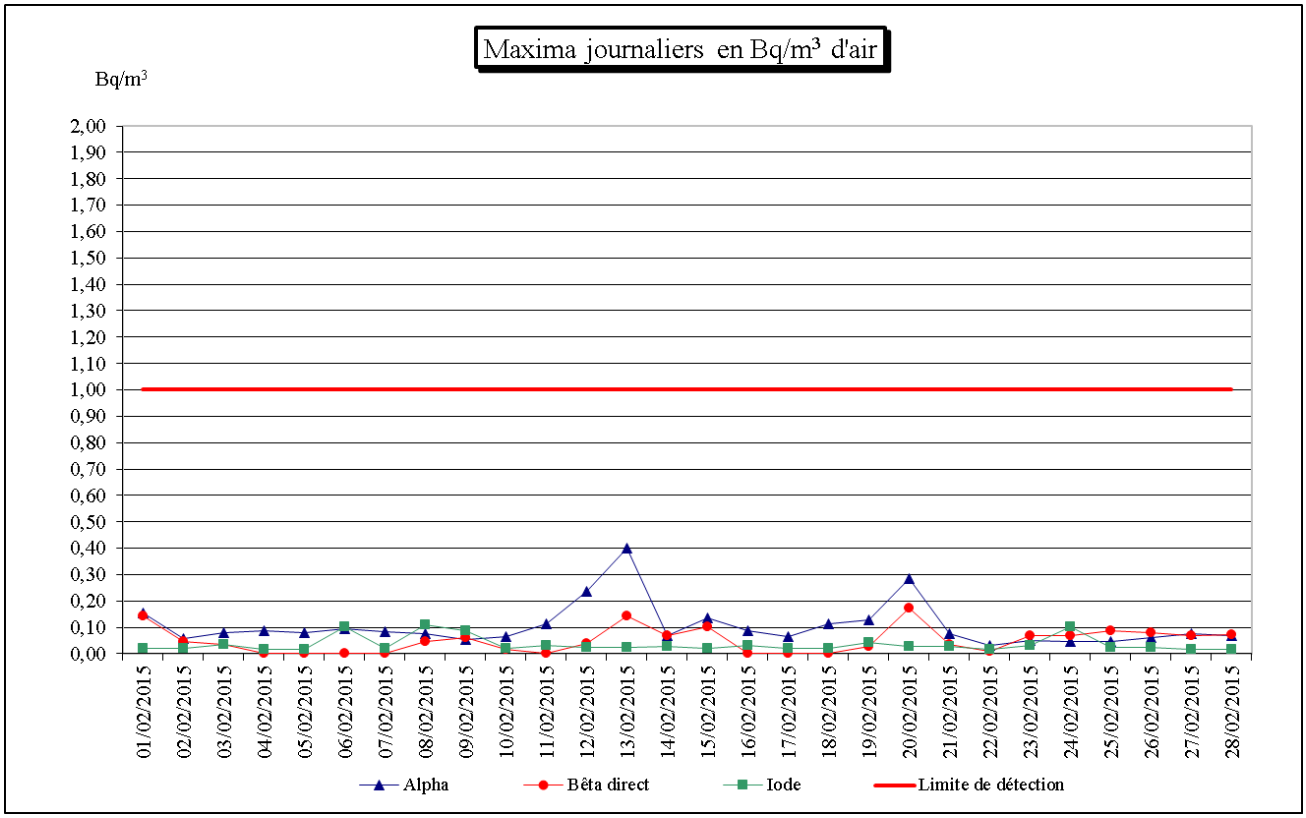
**Janvier 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)**



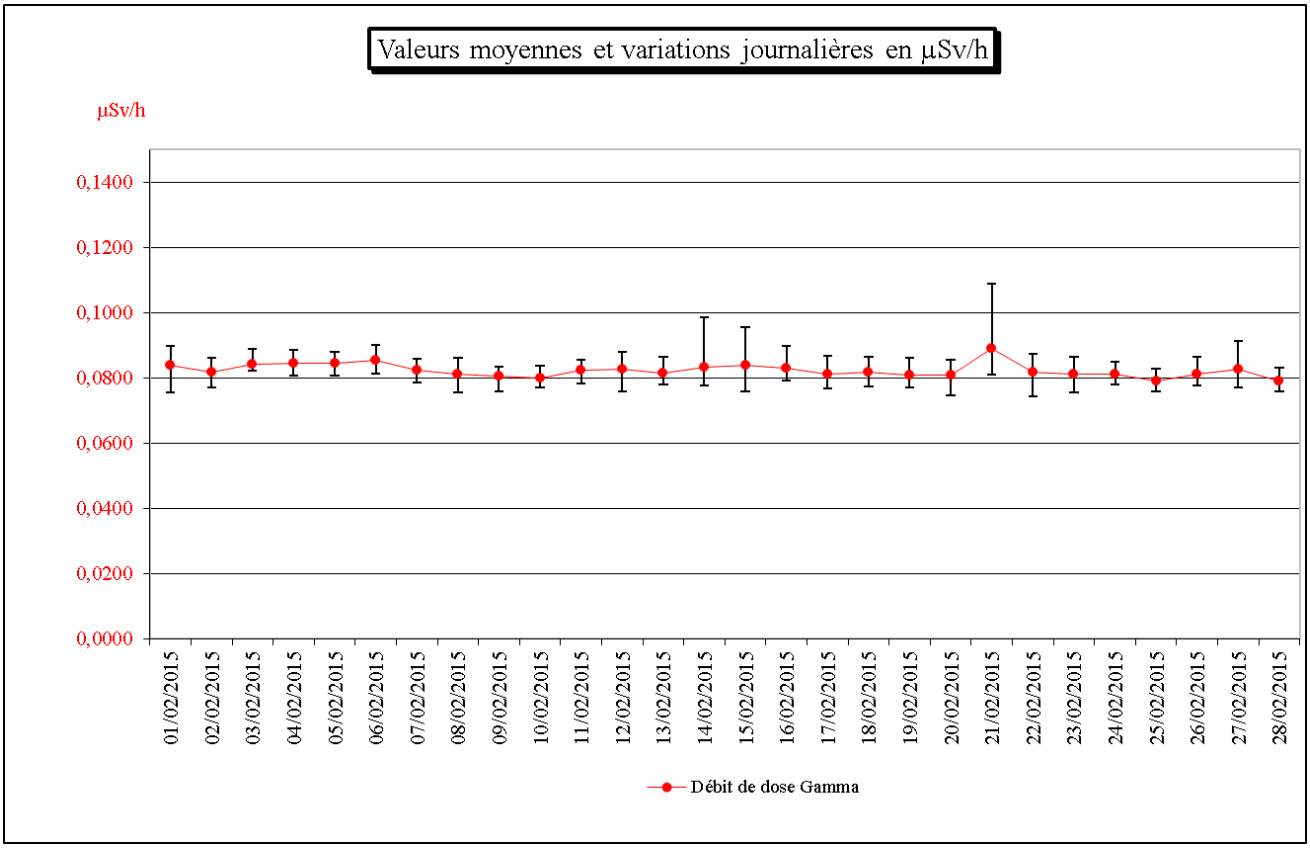

**Janvier 2015 – Débit de dose Gamma**



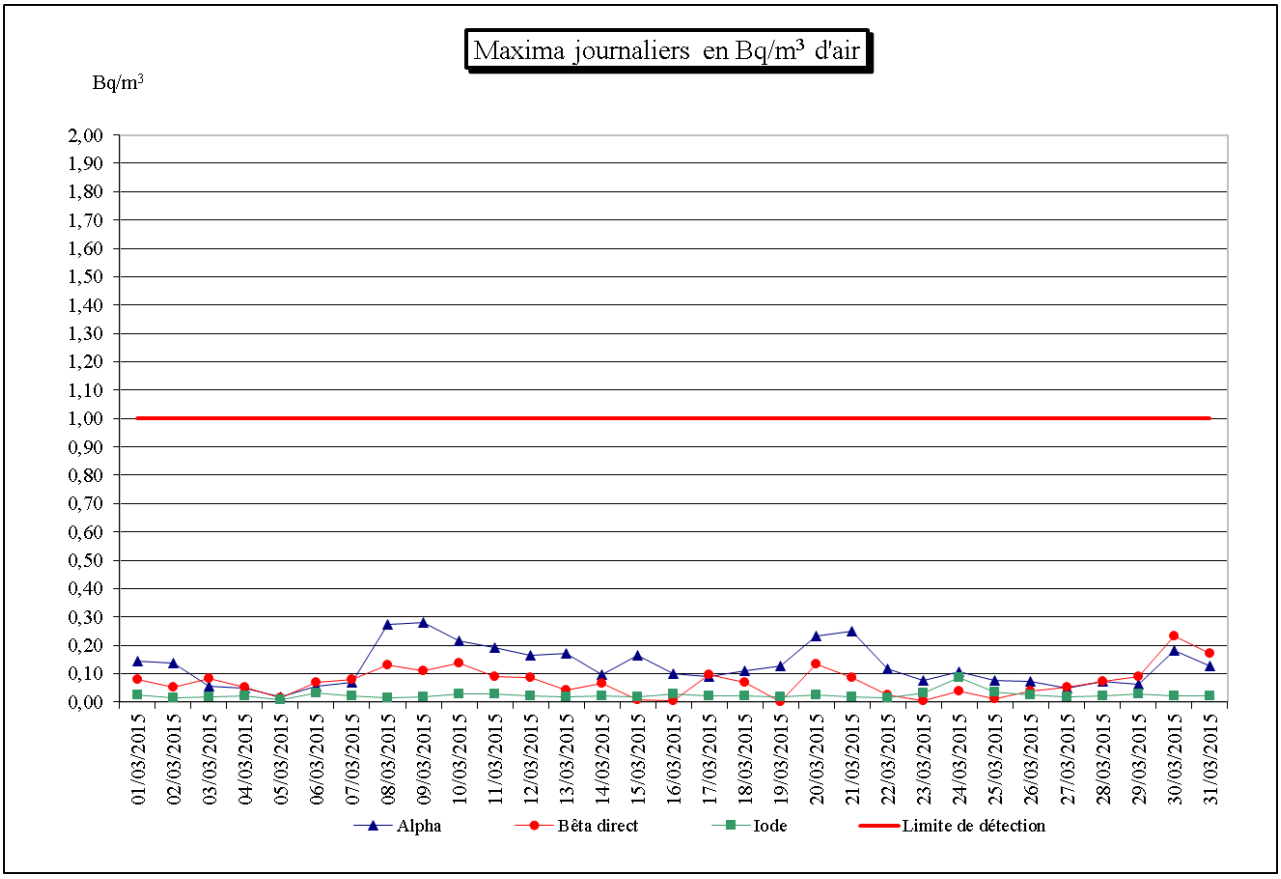
## Février 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)



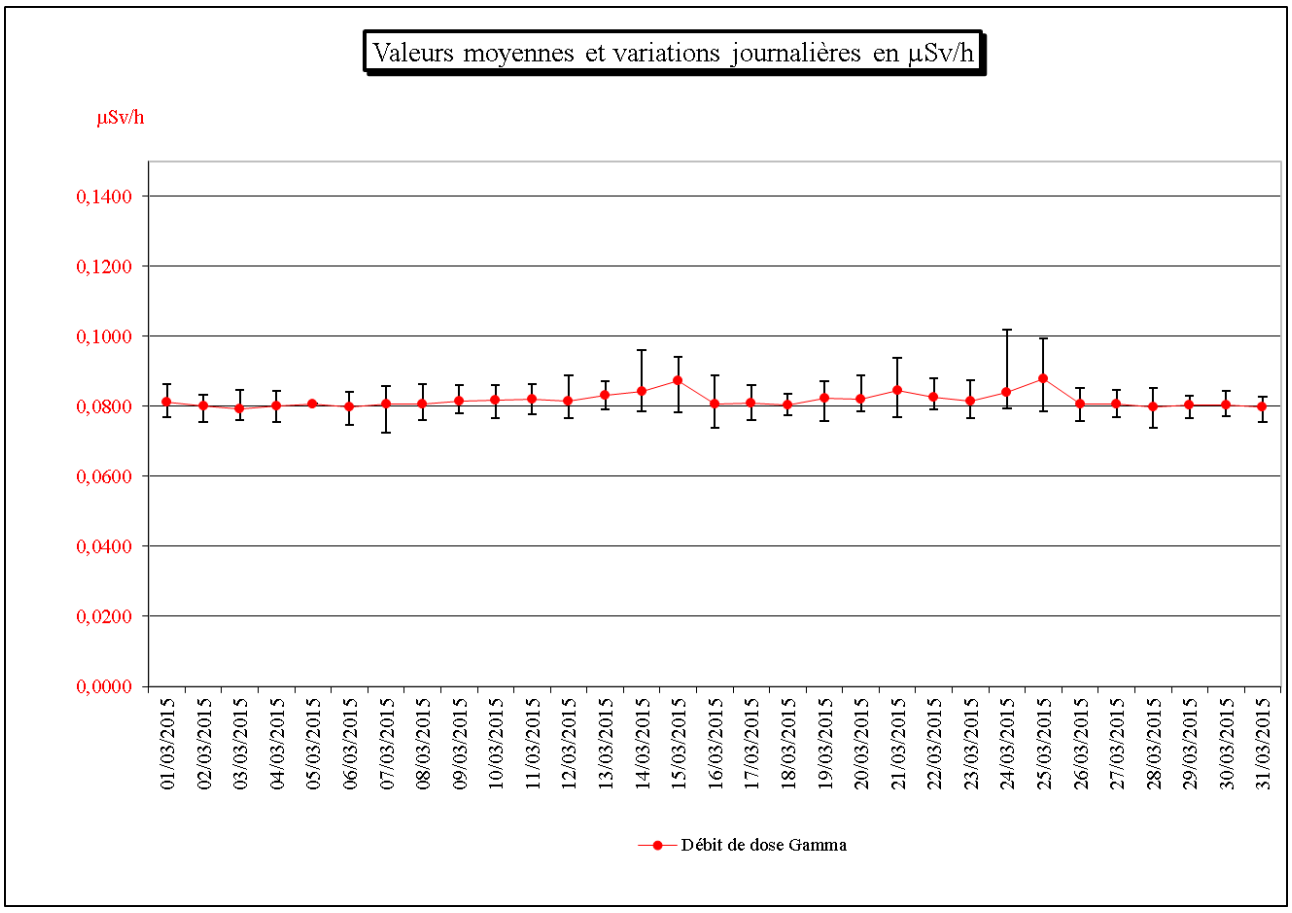

## Février 2015 – Débit de dose gamma



## Mars 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)




## Mars 2015 – Débit de dose gamma



### 1.2.2 Commentaires

Aucune valeur n'a été mesurée sur les voies alpha, bêta direct, iode 131 et gamma entre le 4 mars 23h TU et le 5 mars 23h TU du fait d'un dysfonctionnement de l'électronique de la balise (voir synthèse de la partie technique).

**Alpha, Bêta direct et Iode 131**

Toutes les valeurs sont restées inférieures à la limite de détection (1 Bq/m$^3$).

**Débit de dose gamma ambiant**

Au cours du trimestre à Saint Marcel d'Ardèche, les débits de dose instantanés (0,072 à 0,109 µSv/h) sont restés dans une gamme de variation normale. Les fluctuations les plus importantes observées les 16 et 21 janvier, les 14 et 21 février ainsi que les 24 et 25 mars sont corrélées à des épisodes pluvieux ou orageux (voir note 3 page 7).

## 1.3 Résultats des contrôles différés par spectrométrie gamma

### 1.3.1 Tableau

Le tableau page suivante présente pour le césium 137, le césium 134, l'iode 131 (radioactivité artificielle) et le béryllium 7[4] (radionucléide naturel) la limite de détection (précédée du signe <) ou l'activité mesurée (suivie de la marge d'incertitude) exprimés en millibecquerels par mètre cube (mBq/m$^3$).

| Média filtrant | Air échantillonné du | Air échantillonné au | Date de prélèvement | N° analyse | Date d'analyse | Cs 137 (mBq/m$^3$) | Cs 134 (mBq/m$^3$) | I 131 (mBq/m$^3$) | Be 7 (mBq/m$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Filtre aérosols | **22/12/2014** 14:26 | **27/01/2015** 14:44 | 27/01/15 | 28 137 | 28/01/15 | **< 0,004** | **< 0,004** | **< 0,017** | **2,2 ± 0,3** |
| | **27/01/2015** 14:52 | **23/02/2015** 14:17 | 23/02/15 | 28 173 | 24/02/15 | **< 0,006** | **< 0,004** | **< 0,014** | **1,9 ± 0,3** |
| | **23/02/2015** 14:26 | **23/03/2015** 14:12 | 23/03/15 | 28 224 | 24/03/15 | **< 0,006** | **< 0,005** | **< 0,017** | **3,2 ± 0,5** |
| Cartouche de charbon actif | **20/01/2015** 14:35 | **27/01/2015** 14:43 | 27/01/15 | 28 136 | 28/01/15 | **-** | **-** | **< 0,080** | - |
| | **17/02/2015** 14:32 | **23/02/2015** 14:17 | 23/02/15 | 28 172 | 24/02/15 | **-** | **-** | **< 0,094** | - |
| | **17/03/2015** 14:21 | **23/03/2015** 14:12 | 23/03/15 | 28 223 | 24/03/15 | **-** | **-** | **< 0,092** | - |

Légende
Résultats exprimés en millibecquerels par mètre cube d'air (mBq/m$^3$) à la date de mesure.
± : marge d'incertitude
< : limite de détection
- : non mesuré

### 1.3.2 Commentaires

Aucun radionucléide artificiel émetteur gamma n'a été détecté.

L'activité volumique en béryllium 7 correspond aux niveaux habituellement mesurés.

[4] L'activité du béryllium 7 (de période physique 53 jours) est donnée à la date de mesure. C'est un produit radioactif naturel qui se forme dans les couches de la haute atmosphère et se dépose de manière assez homogène sur le sol.

# 2 RADIOACTIVITE NATURELLE – SAINT MARCEL D'ARDECHE

## 2.1 Qu'est-ce que le radon ?

Le radon appartient à la famille des gaz rares (hélium, néon, krypton, …). Inodore, incolore, sans saveur, il ne réagit pas chimiquement avec les autres éléments. C'est le seul gaz rare naturellement radioactif. Son principal isotope, le radon 222, est produit par la désintégration du radium 226. Il appartient à la chaîne de l'uranium 238, un élément radioactif naturel omniprésent dans l'écorce terrestre, mais à des niveaux variables en fonction de la nature des roches.

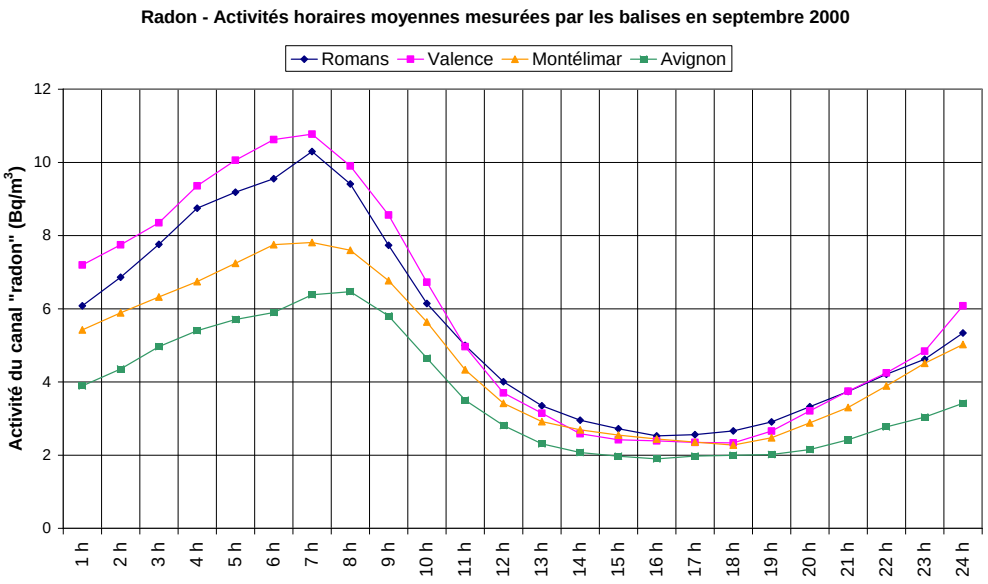
Les émanations se produisent en permanence et en tous points du territoire mais elles sont plus élevées dans les zones dont le sol contient des roches riches en uranium (c'est notamment le cas des roches magmatiques, et en particulier des granites). Le Limousin, le Massif Central, la Bretagne et la Corse sont des régions particulièrement concernées par le radon. Dans les secteurs a priori plus pauvres en uranium, le radon produit par des roches plus profondes peut cependant remonter à la surface par le biais des failles.

Présent en concentration élevée dans les sols, le radon se dilue rapidement dans l'air extérieur où les activités volumiques varient généralement **de quelques becquerels à quelques dizaines de becquerels par mètre cube d'air,** pour un climat tempéré continental. Des niveaux nettement plus élevés peuvent être mesurés à proximité des gisements uranifères et des sites d'extraction de l'uranium. Les concentrations dans l'air ambiant peuvent être alors de plusieurs centaines de becquerels par mètre cube, voire plus.

La concentration du radon dans l'atmosphère varie en fonction de différents paramètres :

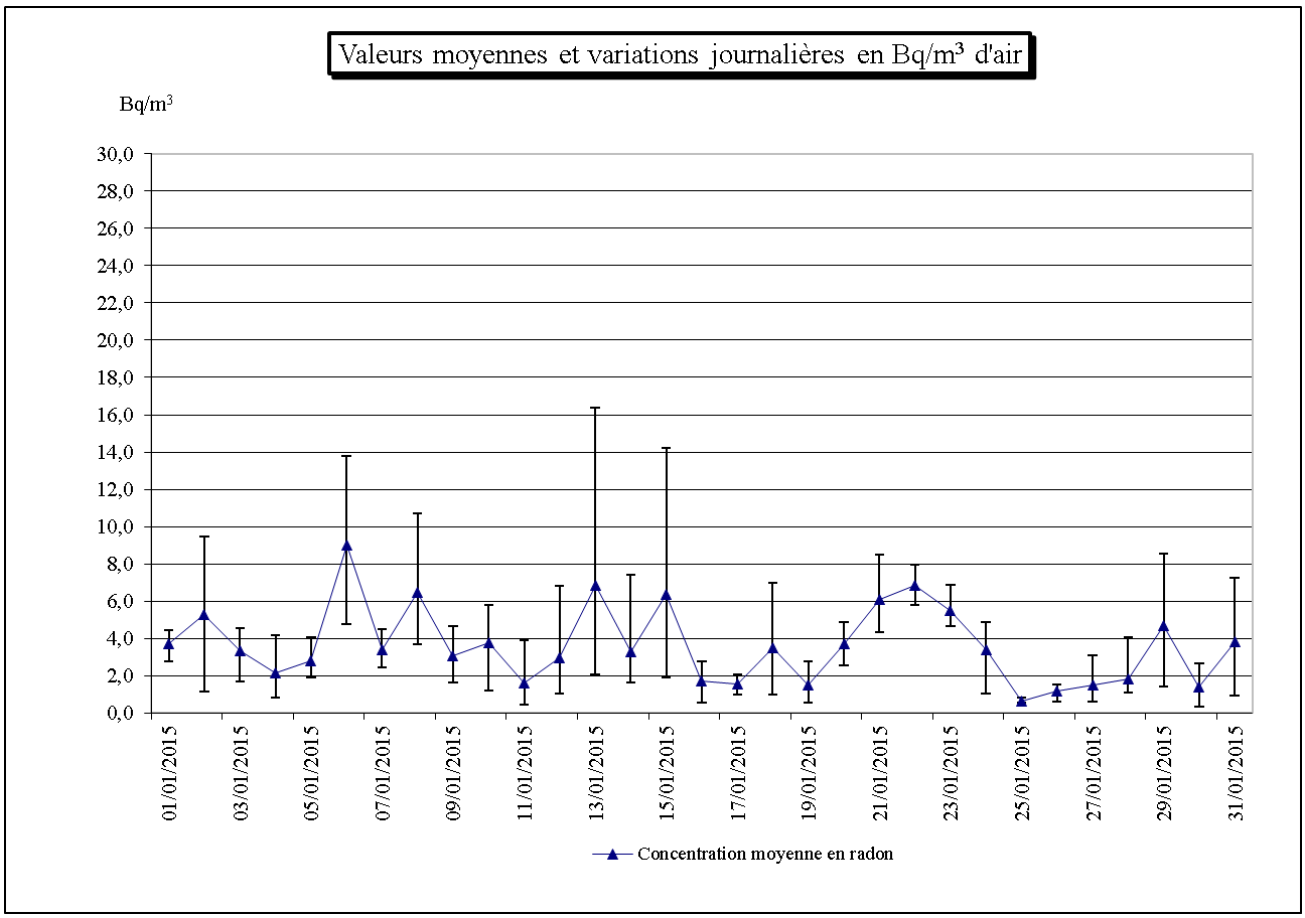
- la teneur du sol en uranium 238 (radon 222) et thorium 232 (radon 220),
- la porosité du sol (qui favorise ou limite l'émanation du radon),
- les conditions météorologiques qui influent à la fois sur l'émission du radon et sur sa dispersion (vent, pression, température, pluie, neige, …).

*A l'échelle d'une journée, on constate typiquement une augmentation des concentrations au cours de la nuit, des niveaux maximums en début de matinée (7h TU), puis une diminution, pour atteindre des valeurs minimales en fin d'après-midi (vers 15-17h TU). Voir ci-dessous l'évolution des concentrations moyennes en radon sur 24 heures pour 4 balises en septembre 2000.*



## 2.2 Radon : résultats des contrôles automatiques en continu

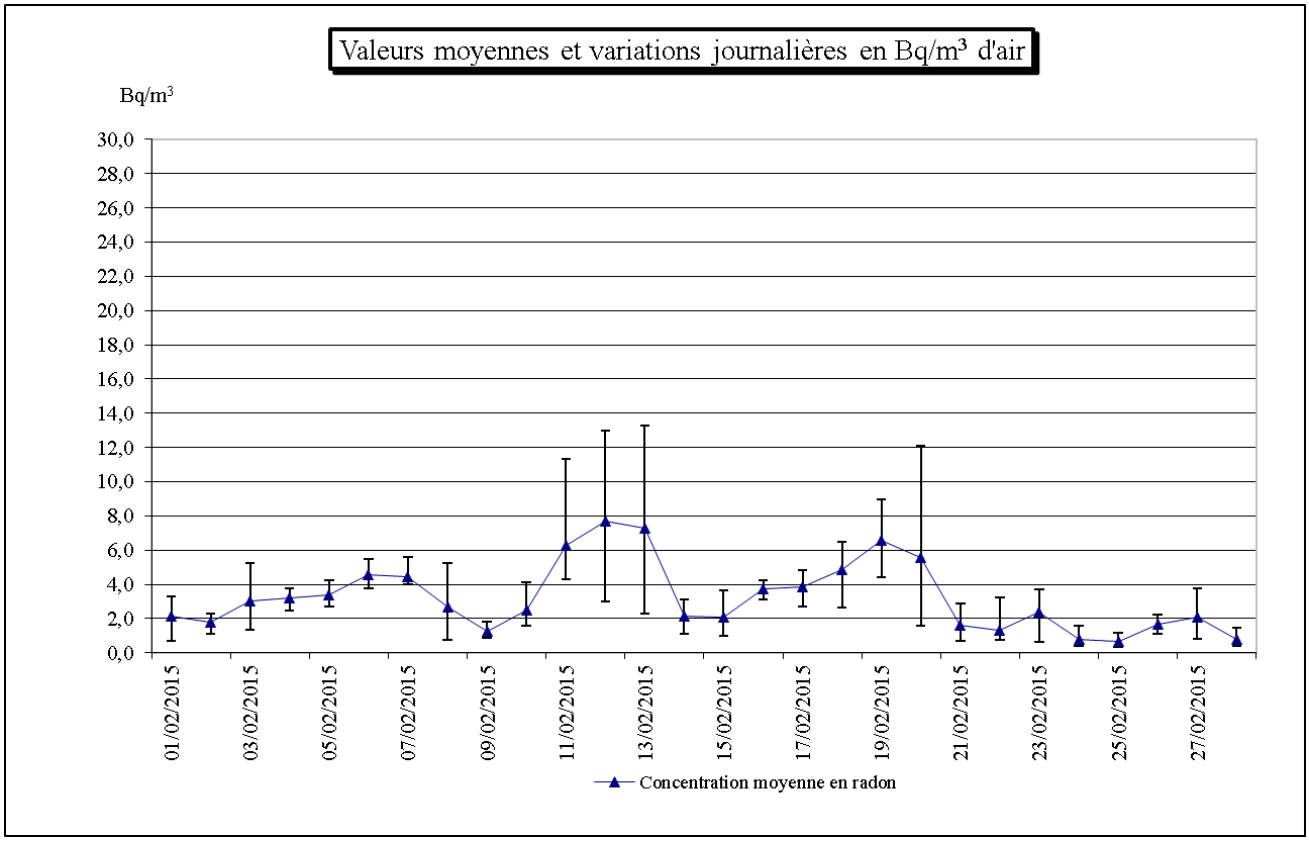
### 2.2.1 Janvier 2015[5]




| | |
|---|---|
| Valeur horaire maximum relevée le 13/01/2015 à 10h00 | 16,4 Bq/m3 |
| Valeur horaire minimum relevée le 30/01/2015 à 06h00 | 0,3 Bq/m3 |
| Ecart le plus important le 13/01/2015 | Ecart de 14 Bq/m3 |
| Ecart le plus faible le 25/01/2015 | Ecart de 0,3 Bq/m3 |
| **Moyenne mensuelle** | **3,6 Bq/m3** |

[5] Ce graphe présente pour chaque jour l'activité volumique horaire maximale, l'activité volumique horaire minimale et la moyenne journalière des activités volumiques horaires.

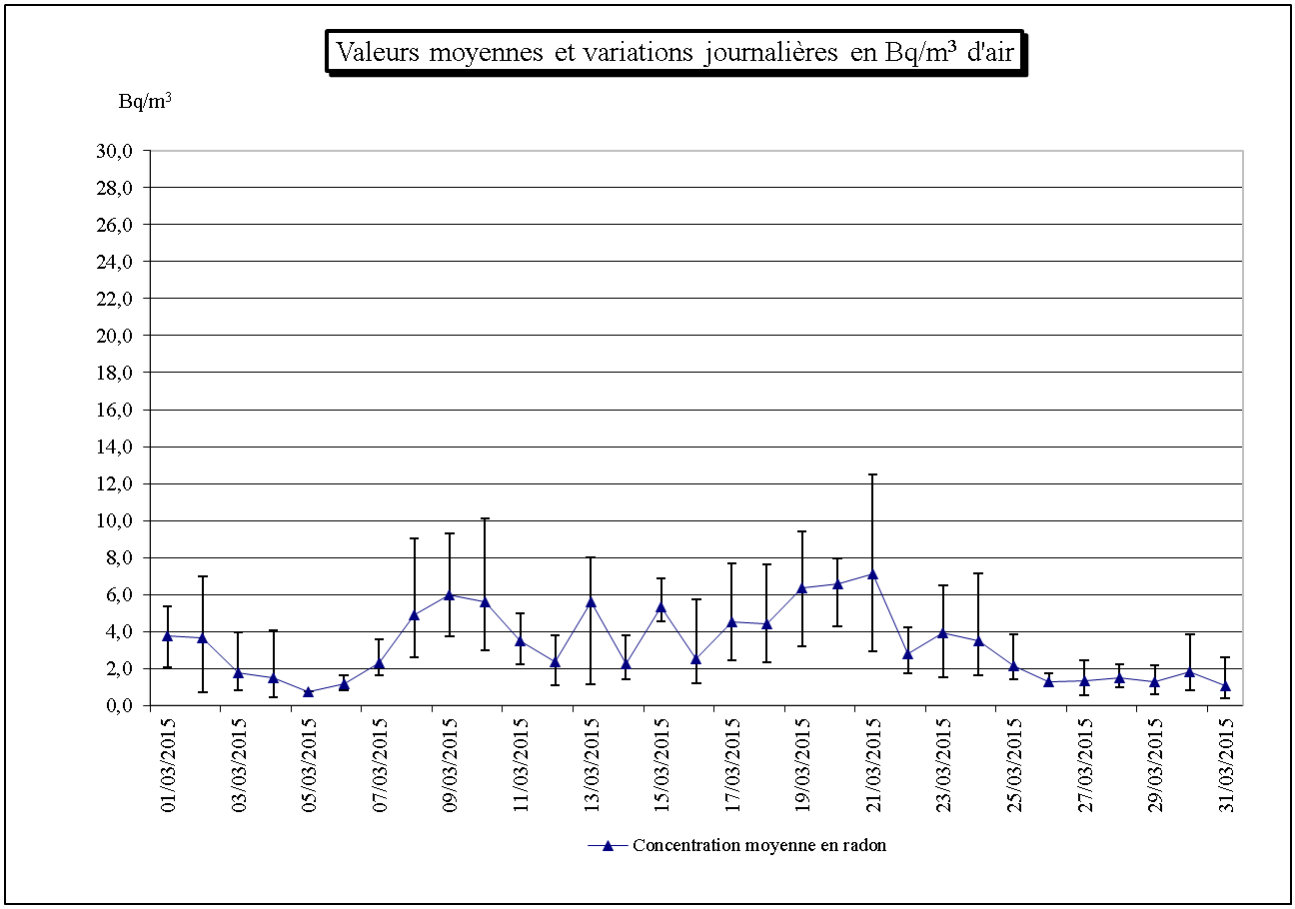
### 2.2.2 Février 2015[6]




| | |
|---|---|
| Valeur horaire maximum relevée le 13/02/2015 à 10h00 | 13,3 Bq/m3 |
| Valeur horaire minimum relevée le 25/02/2015 à 13h00 | 0,3 Bq/m3 |
| Ecart le plus important le 13/02/2015 | Ecart de 11 Bq/m3 |
| Ecart le plus faible le 25/02/2015 | Ecart de 0,8 Bq/m3 |
| **Moyenne mensuelle** | **3,2 Bq/m3** |

[6] Ce graphe présente pour chaque jour l'activité volumique horaire maximale, l'activité volumique horaire minimale et la moyenne journalière des activités volumiques horaires.

### 2.2.3 Mars 2015[7]




| | |
|---|---|
| Valeur horaire maximum relevée le 21/03/2015 à 08h00 | 12,5 Bq/m3 |
| Valeur horaire minimum relevée le 31/03/2015 à 18h00 | 0,4 Bq/m3 |
| Ecart le plus important le 21/03/2015 | Ecart de 9,6 Bq/m3 |
| Ecart le plus faible le 26/03/2015 | Ecart de 0,7 Bq/m3 |
| **Moyenne mensuelle** | **3,3 Bq/m3** |

Note : en raison d'un dysfonctionnement de l'électronique de la balise suite à un arrêt de l'alimentation électrique dans le local balise, aucune donnée n'est exploitable entre le 04/03/2015 23h TU et le 05/03/2015 23h TU.

[7] Ce graphe présente pour chaque jour l'activité volumique horaire maximale, l'activité volumique horaire minimale et la moyenne journalière des activités volumiques horaires.

### 2.2.4 Commentaires

Aucune anomalie particulière n'a été mesurée. Les concentrations en radon sont normales pour la vallée du Rhône et la saison.

Les données mensuelles peuvent être comparées au tableau ci-dessous qui synthétise les résultats de l'année 2013 pour la balise atmosphérique de Montélimar, proche de celle de Saint Marcel d'Ardèche.

| MONTELIMAR | Minima | Moyennes | Maxima |
|---|---|---|---|
| janv-13 | 0,8 | 5,6 | 20,2 |
| févr-13 | 0,4 | 5,3 | 19,3 |
| mars-13 | 0,4 | 5,0 | 24,1 |
| avr-13 | 0,4 | 4,1 | 17,4 |
| mai-13 | 0,4 | 2,4 | 13,5 |
| juin-13 | 0,5 | 3,1 | 17,4 |
| juil-13 | 0,8 | 5,0 | 22,3 |
| août-13 | 1,1 | 5,9 | 27,3 |
| sept-13 | 0,8 | 5,6 | 33,1 |
| oct-13 | 0,8 | 4,1 | 13,1 |
| nov-13 | 0,5 | 3,8 | 18,5 |
| déc-13 | 0,4 | 2,8 | 15,1 |
| **2013** | **0,4** | **4,4** | **33,1** |

**Activités volumiques du canal « radon » en 2013 à Montélimar (résultats en Bq/m$^3$)**

# 3 MESURE DU DEBIT DE DOSE GAMMA : SAINT AGREVE

## 3.1 Présentation

Le débit de dose gamma ambiant est représentatif de la radioactivité naturelle et artificielle. Ses variations peuvent être liées, hors situation accidentelle, à des phénomènes naturels (éruptions solaires, rayonnement cosmique, orages géomagnétiques, nature du sol,…), à des conditions météorologiques particulières (lors d'orages par exemple), mais également à la présence de sources émettrices gamma d'origine artificielle, comme le passage de convois transportant des matières radioactives, ou de personnes venant de subir une scintigraphie à l'hôpital.

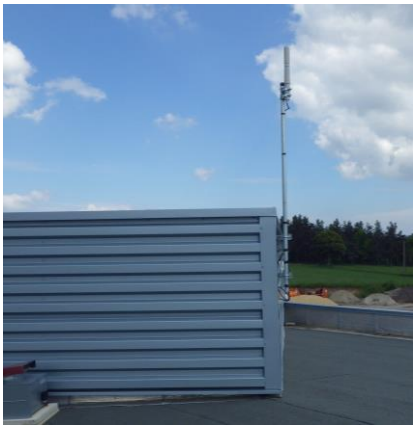
Pour la mesure du débit de dose gamma, une sonde de surveillance a été installée en 2013 au niveau du bâtiment des services techniques de la Ville de Saint Agrève qui a mis gracieusement à disposition de la CRIIRAD un local afin d'abriter l'électronique correspondante (pour le traitement du signal mesuré par la sonde et la transmission des données au terminal informatique situé dans les locaux de la CRIIRAD à Valence).

Cette sonde pourra détecter rapidement une élévation de la radioactivité de l'air. Située en altitude, elle peut alerter sur des contaminations dont la source n'est pas locale (accident sur des installations hors région, voire à l'étranger).

Les résultats du débit de dose ambiant sont exprimés en microsievert par heure (µSv/h). Le débit de dose gamma est mesuré en direct et en continu.

Comme pour la sonde gamma de la balise de Saint-Marcel d'Ardèche, cette sonde permet la mesure de débits de dose relativement bas, de 0,05 µSv/h (proche du bruit de fond) jusqu'à 20 mSv/h. Sur le secteur de Saint-Agrève, le bruit de fond naturel est de l'ordre de 0,11 à 0,25 µSv/h en fonction des conditions météorologiques (voir note 3 page 7).

Un seuil d'alarme est paramétré pour alerter immédiatement le personnel d'astreinte du laboratoire de la CRIIRAD, 24h/24, 365 jours par an et transmettre les données immédiatement au terminal informatique situé dans les locaux de la CRIIRAD à Valence. En cas de suspicion de contamination, le personnel procèdera en laboratoire à des analyses complémentaires d'échantillons prélevés dans l'environnement.

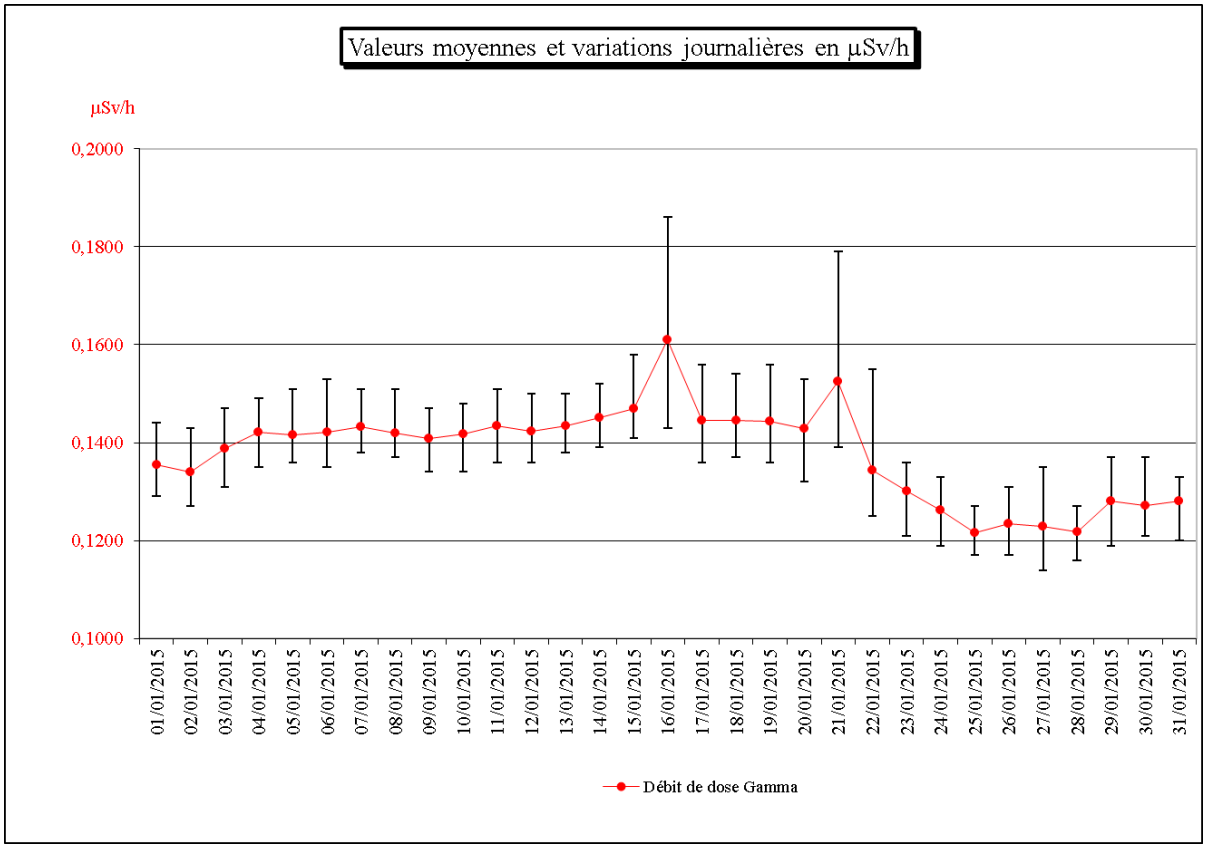


*Sonde gamma implantée sur le toit du bâtiment des services techniques*

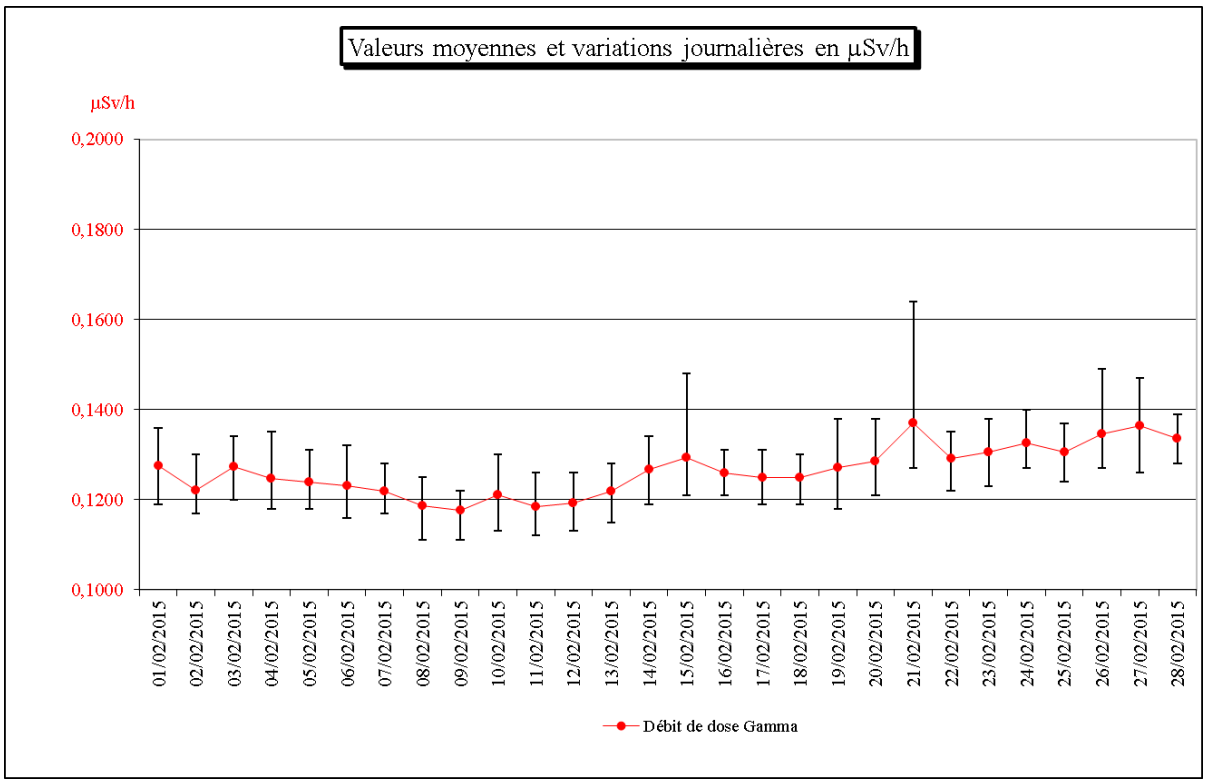
*Electronique d'acquisition et de traitement du signal mesuré par la sonde - Modem pour la transmission des données*

## 3.2 Débit de dose gamma : résultats des contrôles automatiques en continu

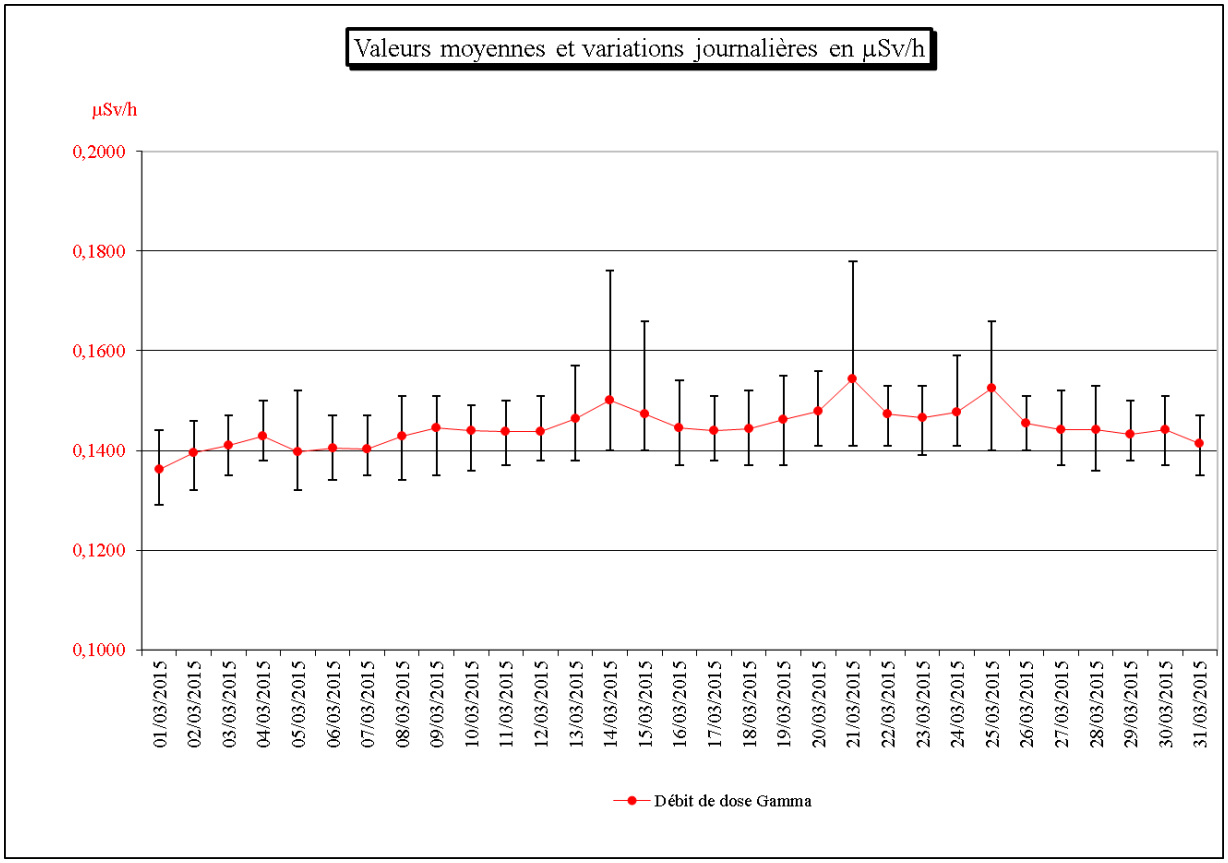
### 3.2.1 Janvier 2015




### 3.2.2 Février 2015



### 3.2.3 Mars 2015

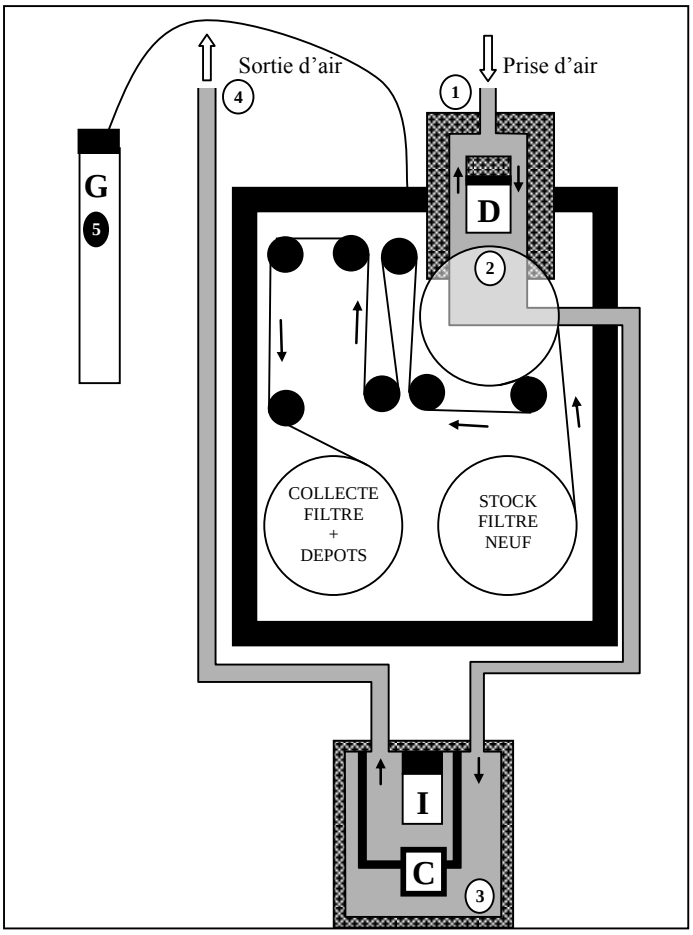



### 3.2.4 Commentaires

Le débit de dose ambiant mesuré au cours du trimestre correspond au niveau naturel. Les débits de dose instantanés (0,111 à 0,186 µSv/h) sont restés dans une gamme de variation normale. On peut toutefois observer entre le 21 janvier et le 8 mars un bruit de fond moyen plus faible (0,128 µSv/h) qu'il ne l'était lors des périodes du 1er au 21 janvier et du 8 au 31 mars (de l'ordre de 0,145 µSv/h). Un épisode neigeux important a concerné la région de Saint-Agrève le 21 janvier. Il est probable que l'épaisseur significative de neige qui a recouvert le sol ait atténué une partie du rayonnement gamma tellurique (en particulier celui émis par les radionucléides émetteurs gamma descendants du radon 222 et du radon 220) et explique la réduction du bruit de fond moyen observée.

Les fluctuations les plus importantes observées notamment les 16, 21 et 22 janvier, les 15 et 21 février ainsi que les 14, 15, 21 et 25 mars sont corrélées à des épisodes de pluie ou de neige (voir note 3 page 7).

# ANNEXE : FONCTIONNEMENT DE LA BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE




1. L'air extérieur est aspiré par une pompe à un débit nominal de 25 $m^3$/heure.

2. Il passe à travers un filtre déroulant qui retient les particules en suspension dans l'air. Un double détecteur à scintillation (plastique et sulfure de zinc), disposé en regard du filtre (D), mesure en continu les rayonnements alpha et bêta émis par les poussières atmosphériques. Le système de détection permet de différencier la radioactivité artificielle (seuil de détection : 1 Bq/$m^3$) de la radioactivité naturelle.

3. L'air est ensuite canalisé vers la cartouche à charbon actif (C) où un détecteur spécifique de type NaI(I) mesure le rayonnement gamma dans une fenêtre comprise entre 291 et 437 keV centrée sur le principal pic de l'iode 131 (364,5 keV).

4. L'air est rejeté à l'extérieur.

5. La sonde gamma (G sur le schéma) à faible débit de dose (0,05 µSv/h), rattachée à l'électronique de la balise, permet de suivre le niveau radiamétrique et d'enregistrer de faibles variations du bruit de fond naturel (de 0,05 µSv/h à 0,1 µSv/h).

Systématiquement... et en cas d'alerte

L'analyse complémentaire du filtre en spectrométrie gamma au laboratoire de la CRIIRAD permet d'identifier et de quantifier précisément les éléments radioactifs qui y sont déposés.

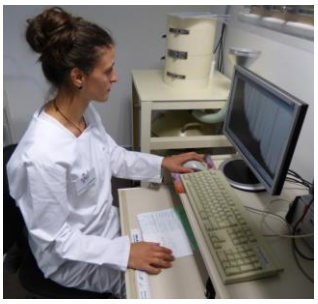
# LABORATOIRE CRIIRAD

Le laboratoire de la CRIIRAD est un laboratoire d'analyse spécialisé dans les mesures de radioactivité et agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour les mesures de radioactivité de l'environnement et les contrôles radon. Il est placé sous la responsabilité de M. Bruno CHAREYRON, ingénieur en physique nucléaire.

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE**
Bruno CHAREYRON

**RESPONSABLE DU SERVICE DE GESTION DES BALISES**
Jérémie MOTTE

**RESPONSABLE INTERVENTIONS**
Christian COURBON



**RESPONSABLE QUALITE**
Marion JEAMBRUN

**RESPONSABLE SERVICE RADON**
Julien SYREN

**INTERVENTIONS HEBDOMADAIRES, ANALYSES**
Stéphane PATRIGEON

**SCRUTATION DES DONNEES**
Stéphane MONCHÂTRE

**PREPARATION DES ECHANTILLONS**
Jocelyne RIBOUËT

**EQUIPE D'ASTREINTE**

Bruno CHAREYRON, Christian COURBON, Marion JEAMBRUN, Stéphane PATRIGEON, Julien SYREN, Jérémie MOTTE, Corinne CASTANIER et Roland DESBORDES (respectivement responsable recherche et président de la CRIIRAD)