SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE ATMOSPHERIQUE

RESEAU ARDECHOIS

Rapport N° 15-52

RAPPORT TRIMESTRIEL

JUILLET-AOUT-SEPTEMBRE 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 5

1 RADIOACTIVITE ARTIFICIELLE : SAINT MARCEL D'ARDECHE 6

1.1 PRESENTATION 6
1.1.1 AEROSOLS 7
1.1.2 IODE 7
1.1.3 SONDE DE MESURE DU DEBIT DE DOSE GAMMA 7
1.2 RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU 9
1.2.1 GRAPHES 9
1.2.2 COMMENTAIRES 12
1.3 RESULTATS DES CONTROLES DIFFERES PAR SPECTROMETRIE GAMMA 12
1.3.1 TABLEAU 12
1.3.2 COMMENTAIRES 13

2 RADIOACTIVITE NATURELLE – SAINT MARCEL D'ARDECHE 14

2.1 QU'EST-CE QUE LE RADON ? 14
2.2 RADON : RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU 15
2.2.1 JUILLET 2015 15
2.2.2 AOUT 2015 16
2.2.3 SEPTEMBRE 2015 17
2.2.4 COMMENTAIRES 18

3 MESURE DU DEBIT DE DOSE GAMMA : SAINT AGREVE 19

3.1 PRESENTATION 19
3.2 DEBIT DE DOSE GAMMA : RESULTATS DES CONTROLES AUTOMATIQUES EN CONTINU 20
3.2.1 JUILLET 2015 20
3.2.2 AOUT 2015 20
3.2.3 SEPTEMBRE 2015 21
3.2.4 COMMENTAIRES 21

ANNEXE : FONCTIONNEMENT DE LA BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE 22

LABORATOIRE CRIIRAD 23

	EMETTEUR	APPROBATION
Nom - Fonction	MOTTE J. - Responsable Service balises	SYBEN J. Responsable service radon
Date	02/11/2015	02/11/15
Signature		

SYNTHESE – BALISE DE SAINT MARCEL D'ARDECHE

1) TECHNIQUE

- L'intervention de maintenance par la société Berthold effectuée tous les 9 mois a eu lieu **le 23 juillet**, avec l'assistance d'un technicien du laboratoire CRIIRAD. Au cours de cette intervention (qui comprend notamment un contrôle complet des éléments mécaniques et électriques de la balise, la calibration des détecteurs, le démontage et le nettoyage des éléments sujets à l'empoussièrement du fait du fonctionnement des pompes, le changement des palettes de la pompe 5 m^3/h,…), l'embrayage du moteur d'avancement du filtre aérosols a été réglé afin d'éviter des problèmes de ruptures de filtre.
- Le constructeur est intervenu à nouveau avec un technicien CRIIRAD :
  - le **30 juillet** afin de résoudre le problème de transmission des alarmes pour la voie débit qui n'avaient pas été correctement configurées lors de la conception (le changement d'un composant électronique, prévu prochainement, est nécessaire afin de finaliser le paramétrage).
  - le **31 juillet** afin de réinitialiser l'électronique de la balise suite à un problème de communication avec la centrale de gestion (voir ci-dessous).
- Des arrêts ponctuels de l'alimentation électrique se sont produits dans le local de la balise les 13 et 30 juillet ainsi que le 17 août. Ces interruptions, pour la plupart liées à des orages, ont nécessité l'intervention spécifique d'un technicien CRIIRAD suite à la rupture de communication avec la centrale de gestion. Les interventions effectuées le **13 juillet** et le **31 juillet** (avec le technicien Berthold) ont permis de rétablir la communication après réinitialisation de l'électronique. En ce qui concerne la rupture des communications du 17 août, la simple réinitialisation de l'électronique de la balise du **18 août** n'a pas permis de résoudre le dysfonctionnement. Il a fallu une nouvelle intervention du technicien CRIIRAD le **20 août** pour réaliser des tests de changement de matériel et établir le diagnostic de la panne en liaison avec le technicien Berthold. L'hypothèse d'un dysfonctionnement de la carte d'alimentation de l'électronique de la balise a finalement été émise. L'expertise par le constructeur de ce composant, après son envoi par le laboratoire CRIIRAD, confirme bien cette hypothèse. Une nouvelle carte d'alimentation a été envoyée par le constructeur et mise en fonctionnement par un technicien du laboratoire CRIIRAD le **18 septembre** (une première intervention, effectuée le **15 septembre,** n'avait pas permis de remettre en service le matériel en raison de câbles déconnectés, remis en place en début de seconde intervention).
- Compte tenu de ces événements, le taux de fonctionnement de la balise a été de **65 %**[1]**.** A noter toutefois que pendant la période de la panne de l'électronique de la balise, les pompes de prélèvement de l'air extérieur sont restées fonctionnelles, ce qui a permis d'effectuer, comme habituellement, les analyses a posteriori des filtres piégeant les aérosols et des cartouches à charbon actif piégeant les gaz (voir partie (2) ci-dessous). S'agissant des cartouches, les analyses de routine sont effectuées sur une cartouche hebdomadaire par mois. Pendant la période de panne, toutes les cartouches hebdomadaires ont été analysées.

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

2) RESULTATS DES CONTRÔLES

Aucune contamination n'a été détectée pendant le trimestre.

Aucune valeur directe n'a été mesurée entre le 17 août et le 18 septembre en raison de la panne de l'électronique de la balise. Les pompes de prélèvement de l'air extérieur ont pu rester en fonctionnement, ce qui a permis d'effectuer des contrôles hebdomadaires de la cartouche à charbon actif en différé au laboratoire.

CONTRÔLES AUTOMATIQUES EN CONTINU

Les contrôles en continu ont été possibles entre le 1er juillet et le 17 août et entre le 18 et le 30 septembre.

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 0,007 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 13 et le 20 juillet, entre le 17 et le 24 août ainsi qu'entre le 14 et le 21 septembre. L'activité volumique moyenne en iode 131 pour les 3 analyses a été systématiquement inférieure à la limite de détection (inférieure à 0,102 mBq/m^3).

Analyses complémentaires en laboratoire de cartouche hebdomadaire
Des analyses complémentaires ont été effectuées pendant la période de la panne de l'électronique de la balise, sur les gaz piégés entre le 24 et le 31 août, entre le 31 août et le 7 septembre ainsi qu'entre le 7 et le 14 septembre. L'activité volumique moyenne en iode 131 pour ces différentes analyses a été systématiquement inférieure à la limite de détection (inférieure à 0,107 mBq/m^3).

SYNTHESE – SONDE GAMMA DE SAINT AGREVE

1) TECHNIQUE

- L'intervention de maintenance par la société Berthold a été effectuée le **30 juillet,** avec l'assistance d'un technicien du laboratoire CRIIRAD. Au cours de cette maintenance, l'étalonnage de la sonde de mesure du débit de dose gamma ainsi que le fonctionnement général de l'électronique pour la transmission des données ont été contrôlés. Suite au dysfonctionnement lié à la transmission instantanée d'alarmes à la centrale de gestion, une modification du paramétrage a été effectuée par la société Berthold. Des tests ont été effectués à distance fin août-début septembre par la société Berthold avec ce nouveau paramétrage. Une optimisation du paramétrage est à apporter afin de résoudre définitivement ce dysfonctionnement, d'autres tests sont pour cela programmés, en synergie avec le laboratoire de la CRIIRAD.

- L'opérateur CRIIRAD chargé de la vérification des données a constaté le **24 septembre** en début de matinée l'absence de communication entre le dispositif de mesure et la centrale de gestion depuis le 23 septembre 18h TU. Un technicien du laboratoire est intervenu sur site le jour même afin de diagnostiquer l'arrêt des communications et a constaté que le dysfonctionnement provenait de la ligne téléphonique. L'opérateur téléphonique, appelé pour cet incident, est intervenu sur le réseau et a pu rétablir la ligne le 25 septembre en cours de matinée. Pendant la période d'absence de communication, aucune donnée n'a été perdue, le dispositif de mesure ayant continué à enregistrer les mesures.

- **Le taux de fonctionnement du dispositif de mesure a été de 100 %.**

2) RESULTATS DES CONTRÔLES

CONTRÔLES AUTOMATIQUES EN CONTINU

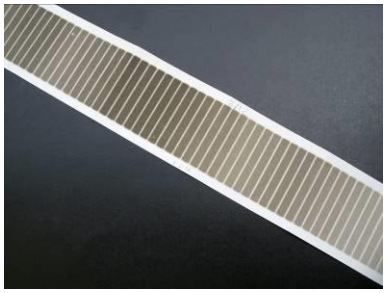
Voie gamma

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.

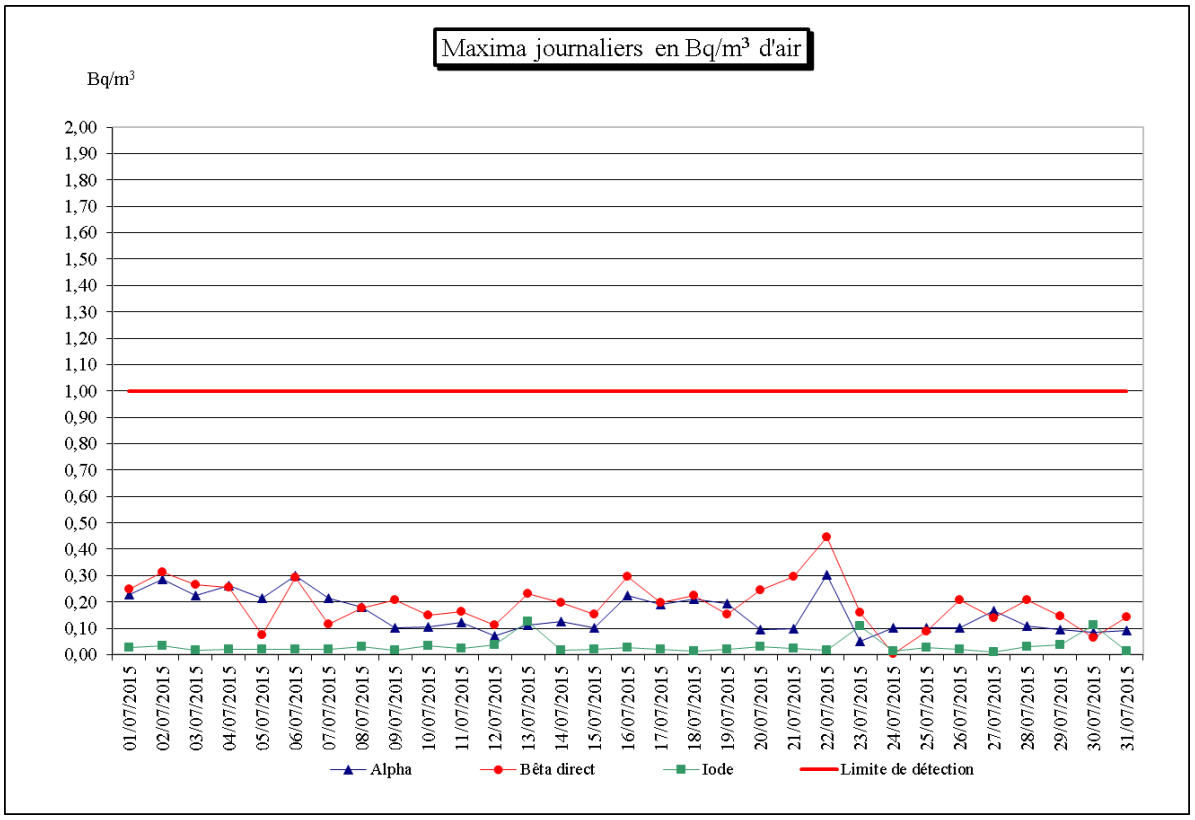
[3] De petites fluctuations sont liées classiquement au caractère statistique de la détection des rayonnements ionisants, au bruit de fond de l'électronique et à la variation de l'activité volumique du radon dans l'air ambiant.

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.

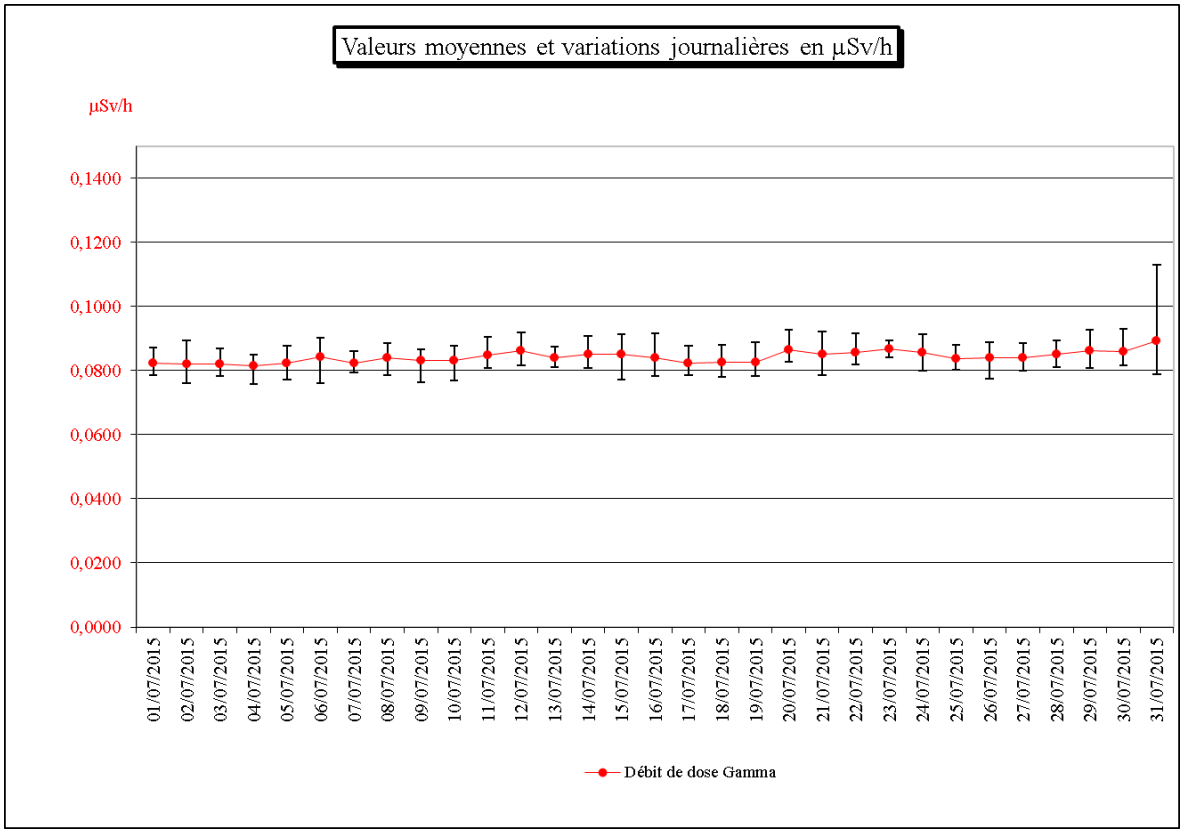
1.2 Résultats des contrôles automatiques en continu

1.2.1 Graphes

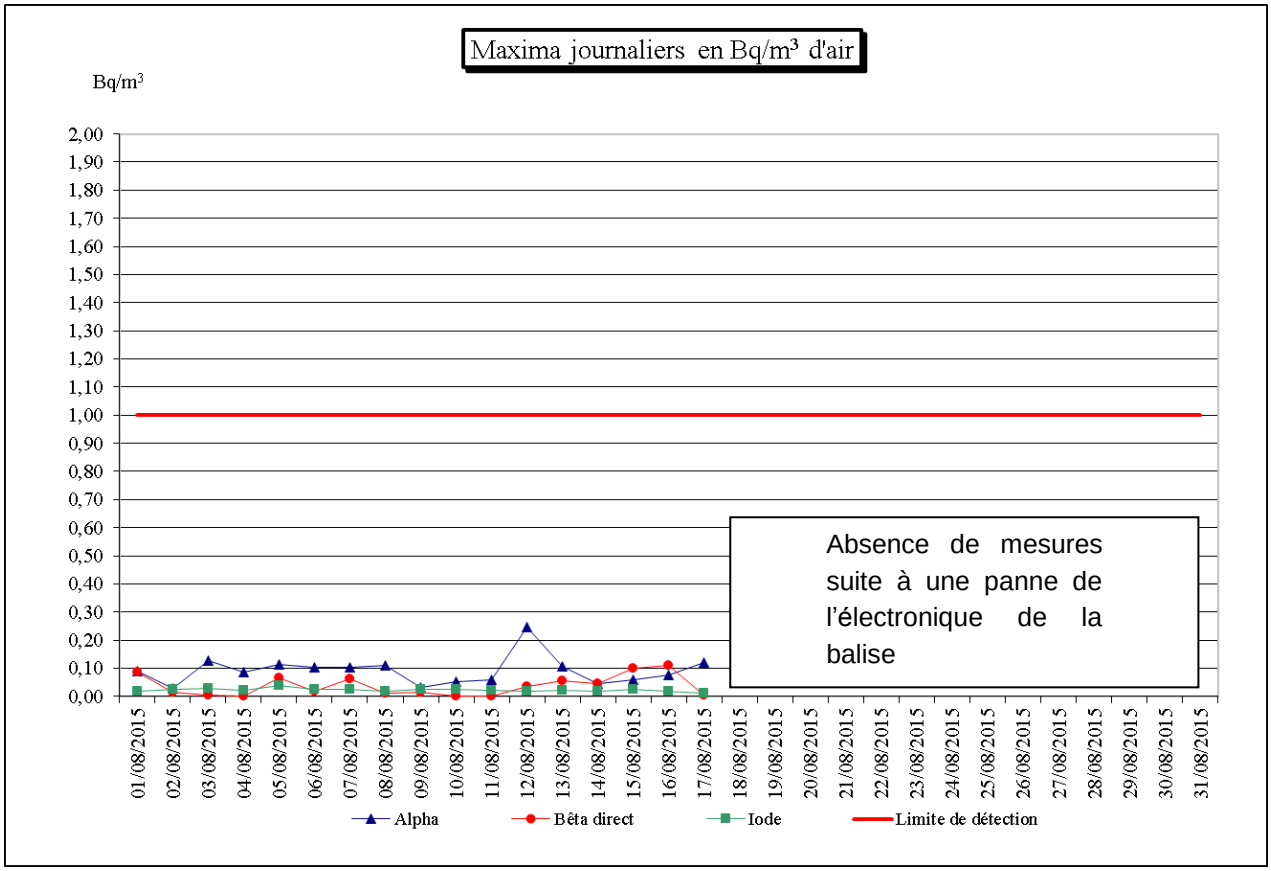
Juillet 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)



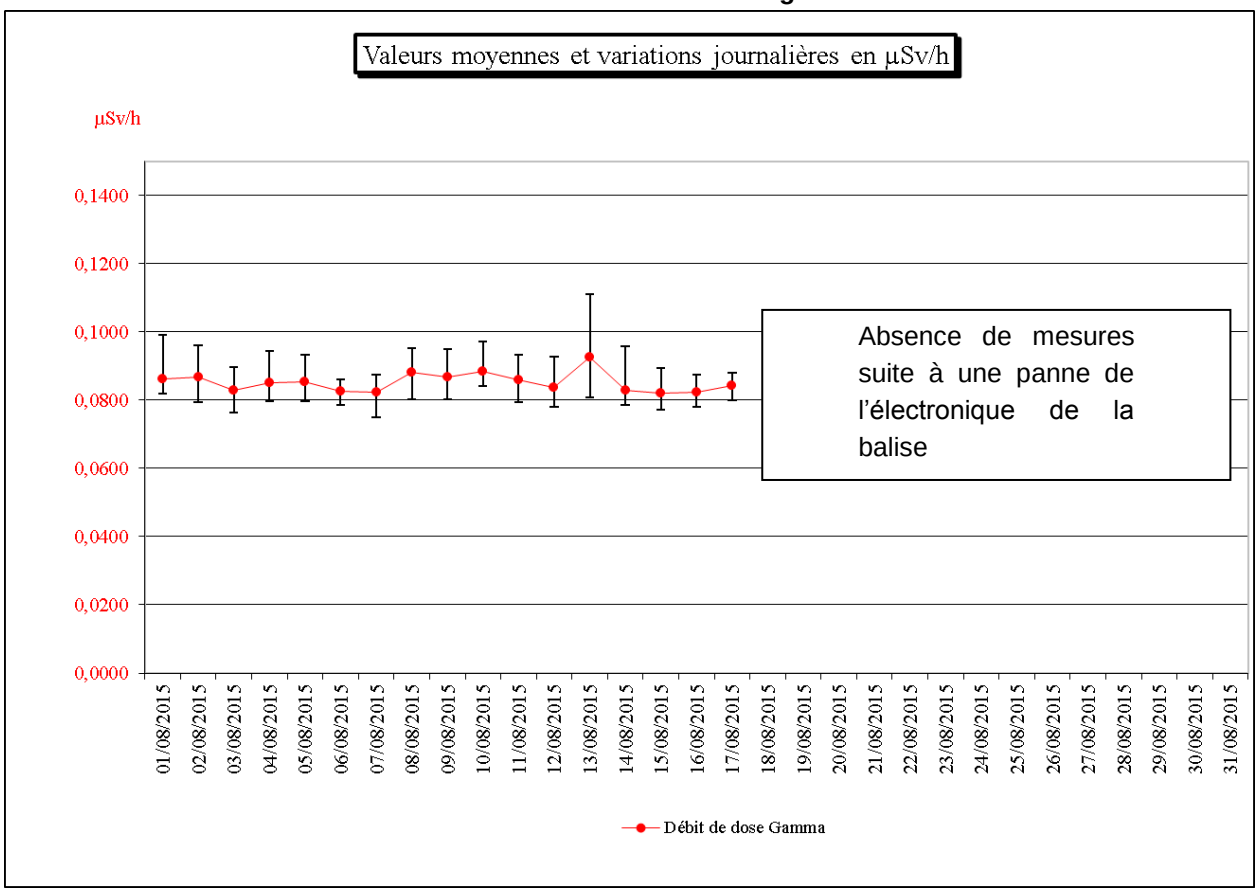
Juillet 2015 – Débit de dose Gamma



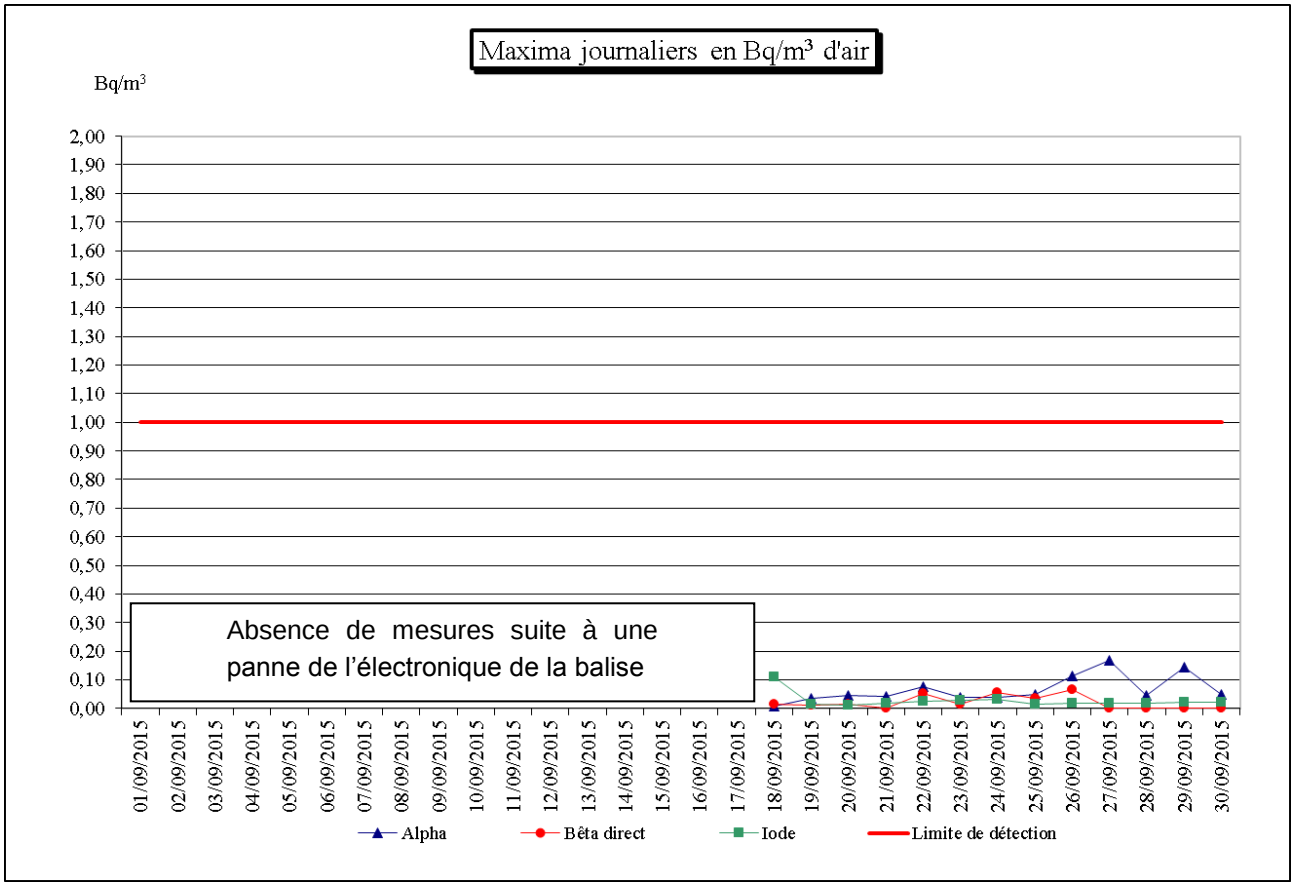
Août 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)



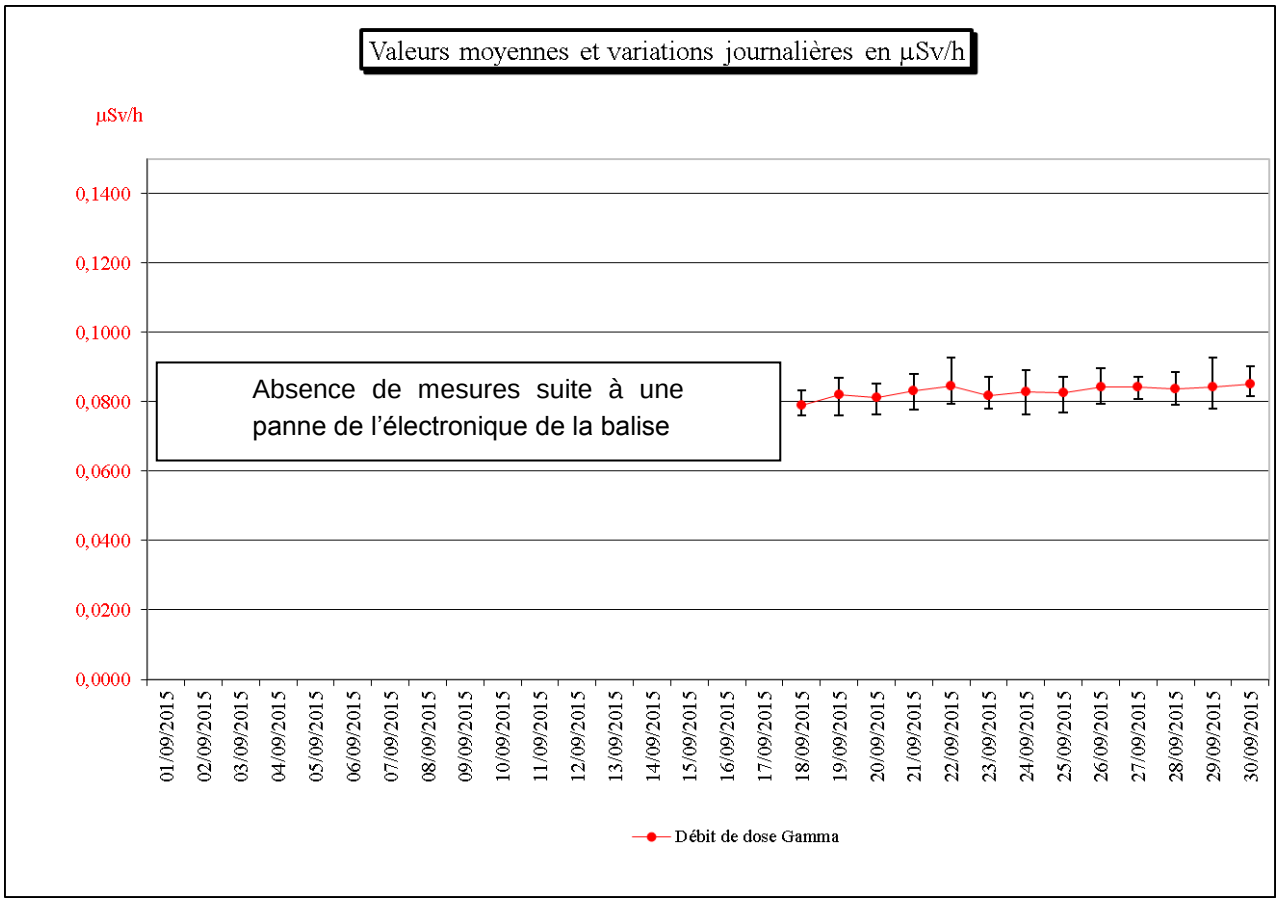
Août 2015 – Débit de dose gamma



Septembre 2015 - Mesures directes (alpha-bêta-iode)



Septembre 2015 – Débit de dose gamma



1.2.2 Commentaires

Suite à une panne de l'électronique de la balise, aucune mesure n'a été mesurée entre le 17 août 18h TU et le 18 septembre 10h TU.

Alpha, Bêta direct et Iode 131

Pendant la période de fonctionnement, toutes les valeurs sont restées inférieures à la limite de détection (1 Bq/m³).

Débit de dose gamma ambiant

Au cours du trimestre à Saint Marcel d'Ardèche, les débits de dose instantanés (0,075 à 0,113 µSv/h) sont restés dans une gamme de variation normale, pendant la période de fonctionnement. Les fluctuations les plus importantes observées les 31 juillet et 13 août sont corrélées à des épisodes pluvieux ou orageux (voir note 3 page 8).

1.3 Résultats des contrôles différés par spectrométrie gamma

1.3.1 Tableau

Le tableau ci-dessous 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/m³).

Média filtrant	Air échantillonné du	Air échantillonné au	Date de prélèvement	N° analyse	Date d'analyse	Cs 137 (mBq/m³)	Cs 134 (mBq/m³)	I 131 (mBq/m³)	Be 7 (mBq/m³)
Filtre aérosols	22/06/2015 13:22	20/07/2015 13:16	20/07/15	28 410	21/07/15	< 0,006	< 0,005	< 0,018	6,2 ± 0,8
	20/07/2015 13:22	24/08/2015 13:08	24/08/15	28 468	25/08/15	< 0,005	< 0,005	< 0,022	5,1 ± 0,6
	24/08/2015 13:13	21/09/2015 13:34	21/09/15	28 532	22/09/15	< 0,007	< 0,007	< 0,023	4,7 ± 0,6
Cartouche de charbon actif	13/07/2015 08:22	20/07/2015 13:24	20/07/15	28 409	21/07/15	-	-	< 0,089	-
	17/08/2015 14:50	24/08/2015 13:08	24/08/15	28 467	25/08/15	-	-	< 0,102	-
	14/09/2015 13:13	21/09/2015 13:33	21/09/15	28 533	22/09/15	-	-	< 0,078	-

Légende
Résultats exprimés en millibecquerels par mètre cube d'air (mBq/m³) à la date de mesure.
± : marge d'incertitude
< : limite de détection
- : non mesuré

Le système de prélèvement d'air extérieur de la balise est resté fonctionnel durant la période de la panne de l'électronique. Ainsi la cartouche de charbon actif prélevée de façon hebdomadaire a été systématiquement analysée au cours de cette période. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau page suivante.

[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.

Media filtrant	Air échantillonné		Date de prélèvement	Date d'analyse	Iode 131 (mBq/m³)	Autres radionucléides artificiels émetteurs gamma (mBq/m³)
	du	au				
Cartouche de charbon actif (piégeage spécifique de la forme gazeuse de l'iode 131)	24/08/15 13:12	31/08/15 13:13	31/08/2015	31/08/15	< 0,067	< LD
	31/08/15 13:17	07/09/15 13:17	07/09/2015	08/09/15	< 0,098	< LD
	07/09/15 13:20	14/09/15 13:07	14/09/2015	15/09/15	< 0,107	< LD

Légende
Résultats exprimés en millibecquerels par mètre cube d'air (mBq/m³) 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 tant dans les analyses correspondant au suivi normal que dans le suivi complémentaire (période du 24 août au 14 septembre, correspondant à la panne de l'électronique).

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

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.

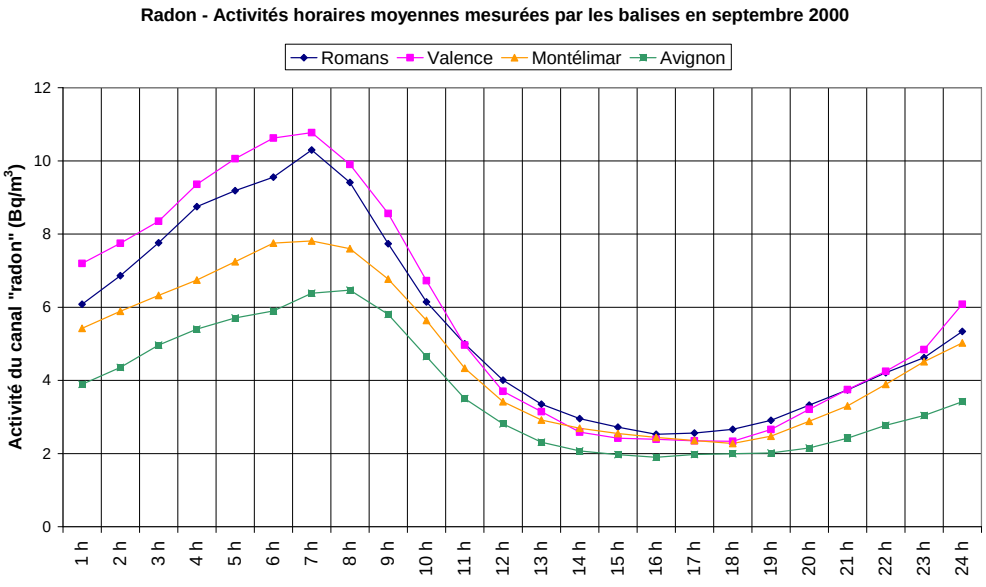
Les émanations se produisent en permanence et en tous points du territoire mais elles sont plus élevées dans les zones dont le sol contient des roches riches en uranium (c'est notamment le cas des roches magmatiques, et en particulier des granites). Le Limousin, le Massif Central, la Bretagne et la Corse 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 :

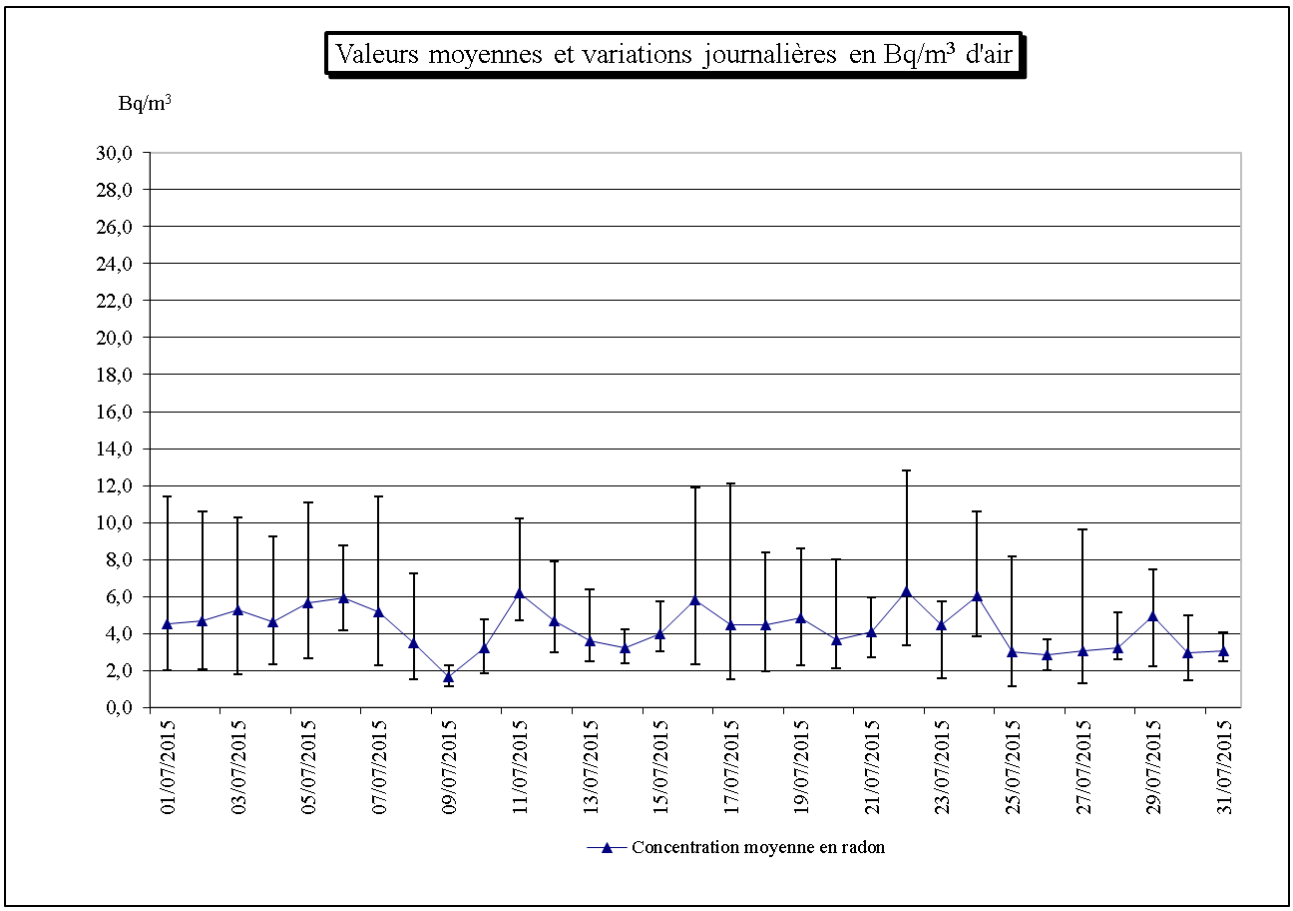
- la teneur du sol en uranium 238 (radon 222) et thorium 232 (radon 220),
- la porosité du sol (qui favorise ou limite l'émanation du radon),
- les conditions météorologiques qui influent à la fois sur l'émission du radon et sur sa dispersion (vent, pression, température, pluie, neige, …).

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

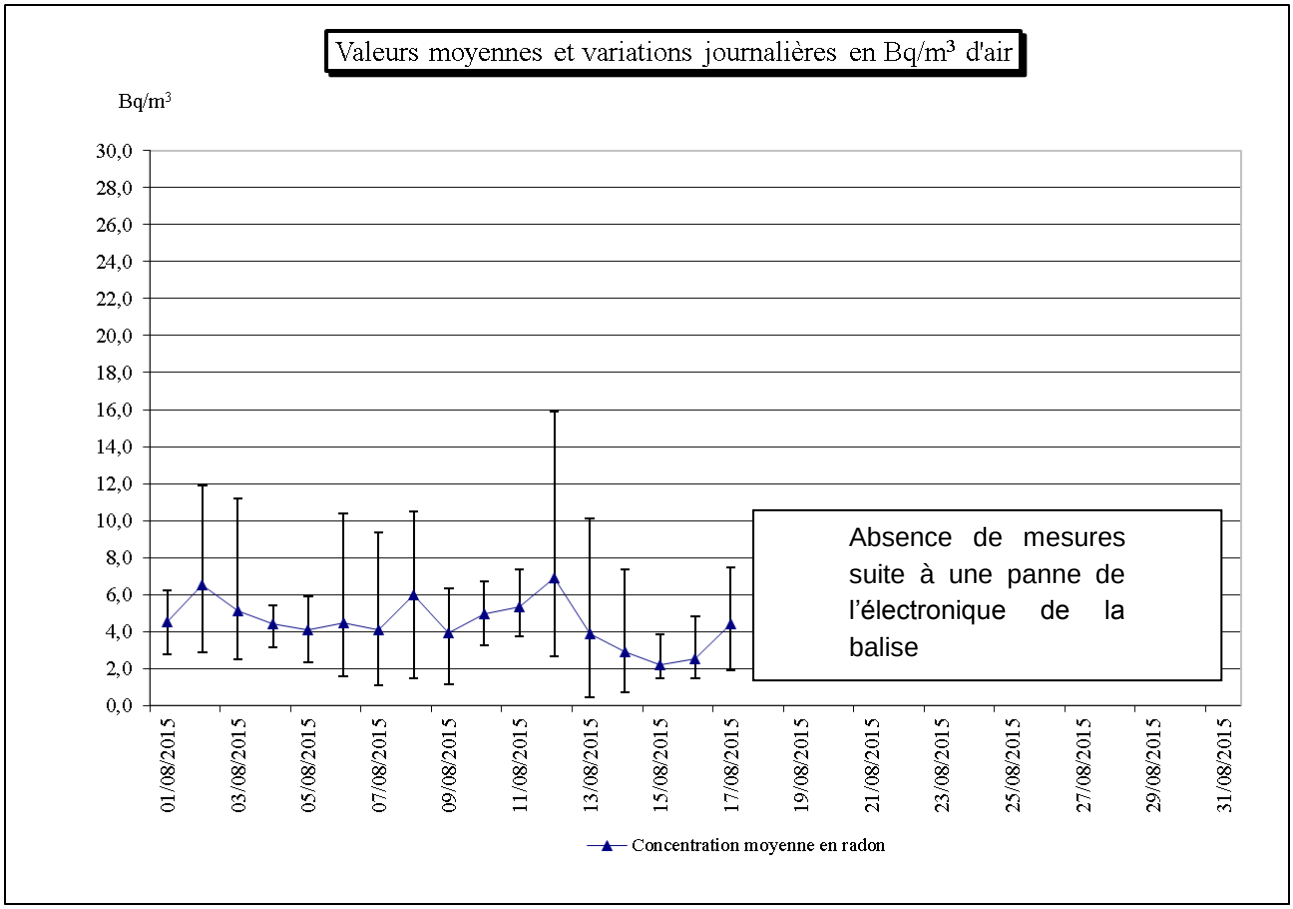
2.2.1 Juillet 2015[5]



Valeur horaire maximum relevée le 22/07/2015 à 07h00 Valeur horaire minimum relevée le 25/07/2015 à 11h00	12,8 Bq/m3 1,1 Bq/m3
Ecart le plus important le 17/07/2015 Ecart le plus faible le 09/07/2015	Ecart de 10,6 Bq/m3 Ecart de 1,1 Bq/m3
Moyenne mensuelle	**4,3 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.

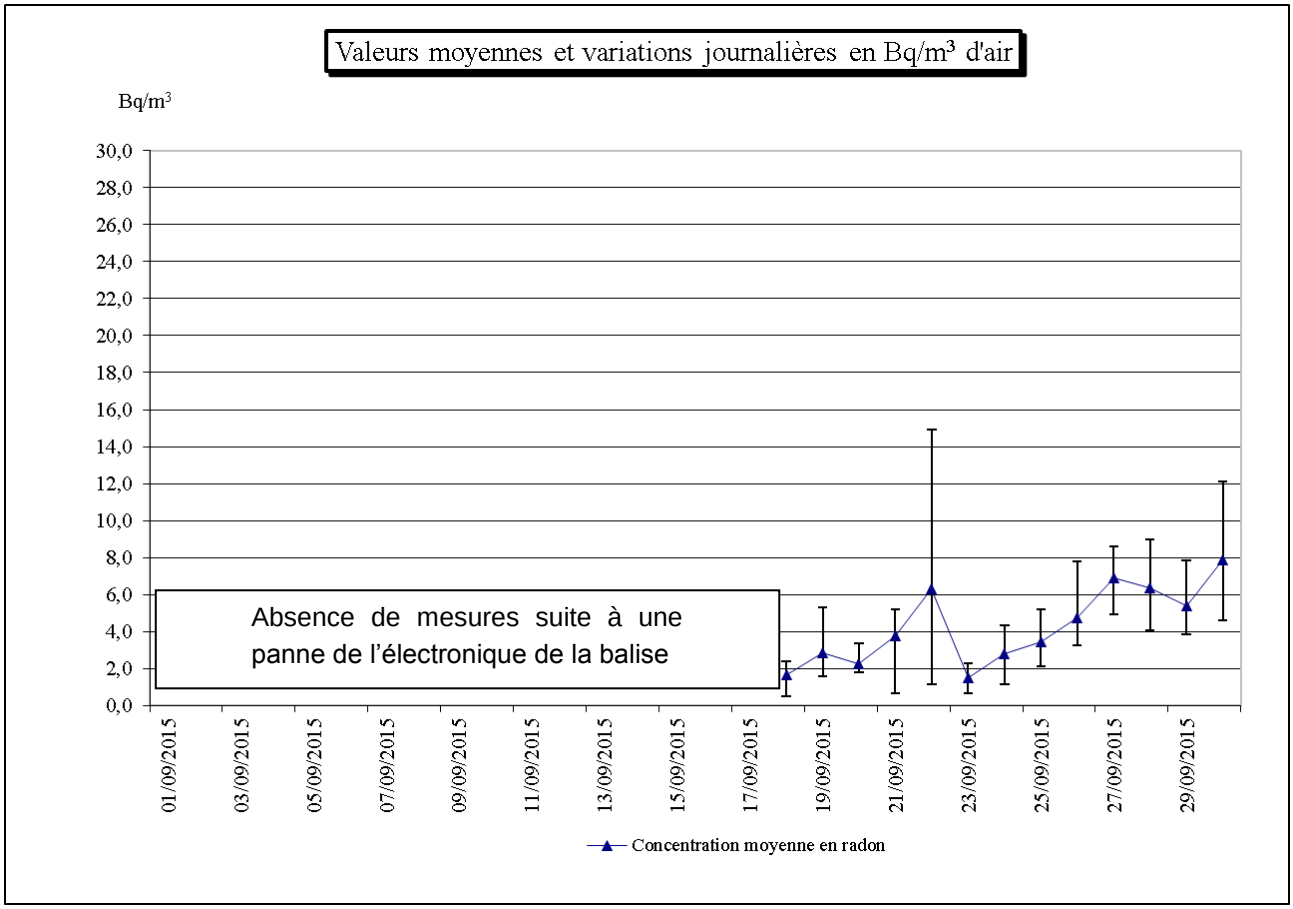
2.2.2 Août 2015[6]



Valeur horaire maximum relevée le 12/08/2015 à 08h00 Valeur horaire minimum relevée le 13/08/2015 à 14h00	15,9 Bq/m3 0,4 Bq/m3
Ecart le plus important le 12/08/2015 Ecart le plus faible le 04/08/2015	Ecart de 13,2 Bq/m3 Ecart de 2,3 Bq/m3
Moyenne mensuelle	**4,5 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 Septembre 2015[7]



Valeur horaire maximum relevée le 22/09/2015 à 08h00 Valeur horaire minimum relevée le 18/09/2015 à 11h25	14,9 Bq/m3 0,5 Bq/m3
Ecart le plus important le 22/09/2015 Ecart le plus faible le 20/09/2015	Ecart de 13,8 Bq/m3 Ecart de 1,6 Bq/m3
Moyenne mensuelle	**4,3 Bq/m3**

[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

Pendant la période de fonctionnement, 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.

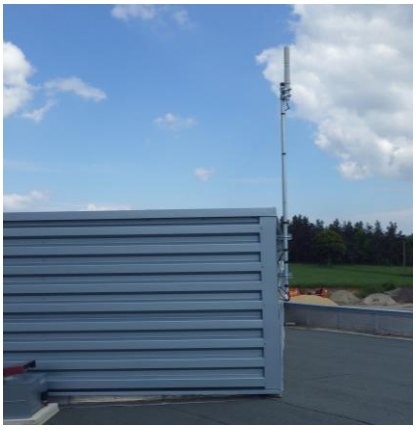
Pour la mesure du débit de dose gamma, une sonde de surveillance a été installée en 2013 au niveau du bâtiment des services techniques de la Ville de Saint Agrève qui a mis gracieusement à disposition de la CRIIRAD un local afin d'abriter l'électronique correspondante (pour le traitement du signal mesuré 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 8).

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.

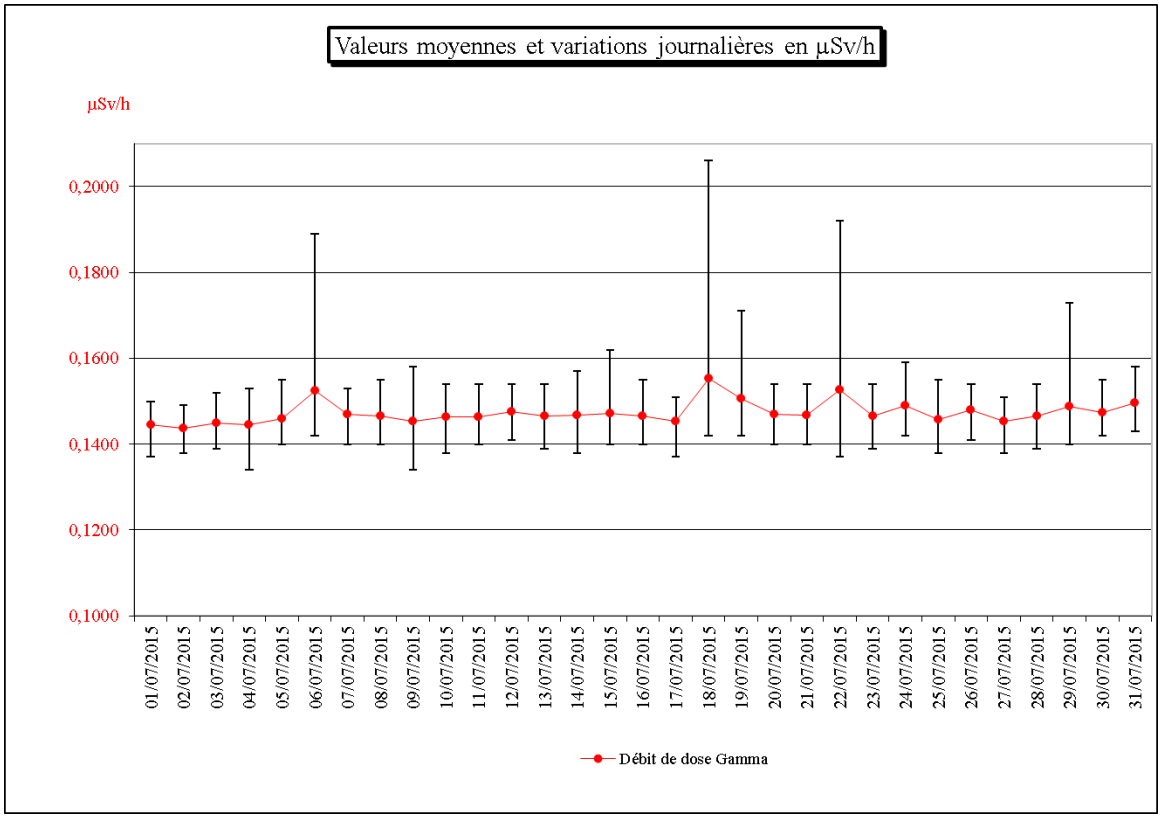


Sonde gamma implantée sur le toit du bâtiment des services techniques

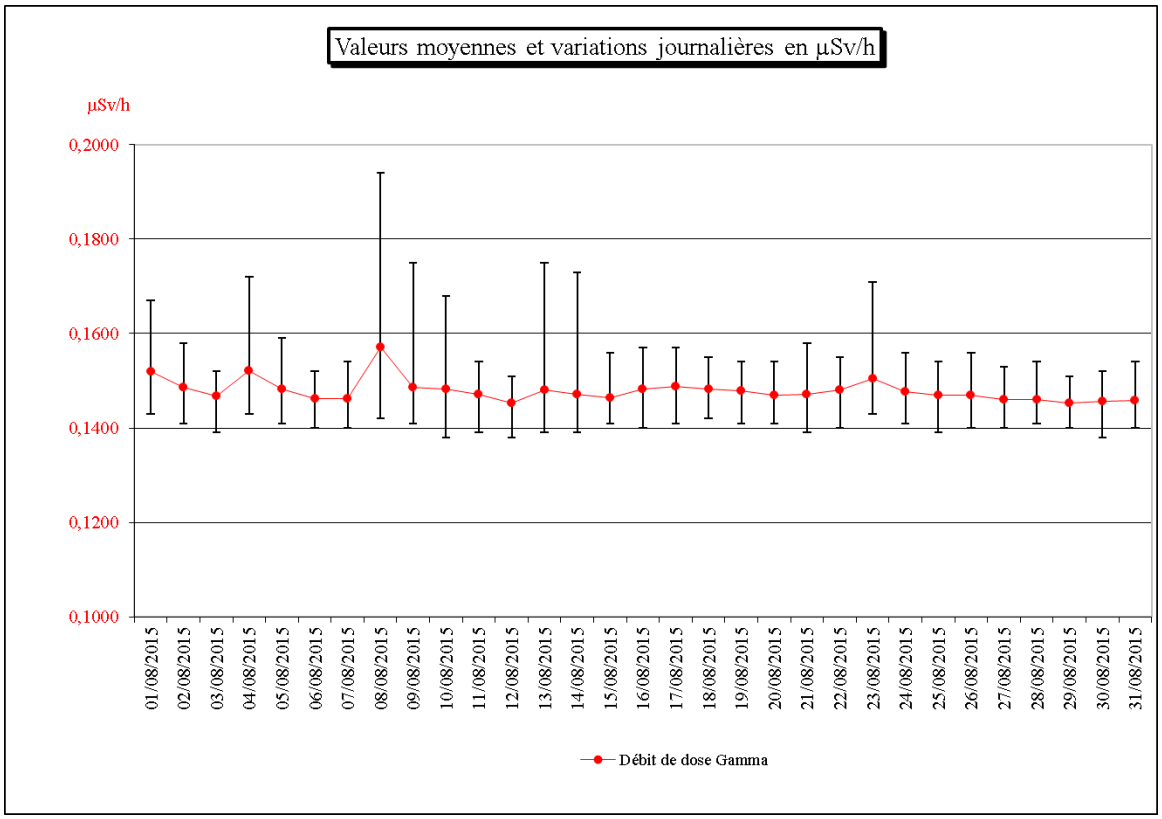
Electronique d'acquisition et de traitement du signal mesuré par la sonde - Modem pour la transmission des données

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

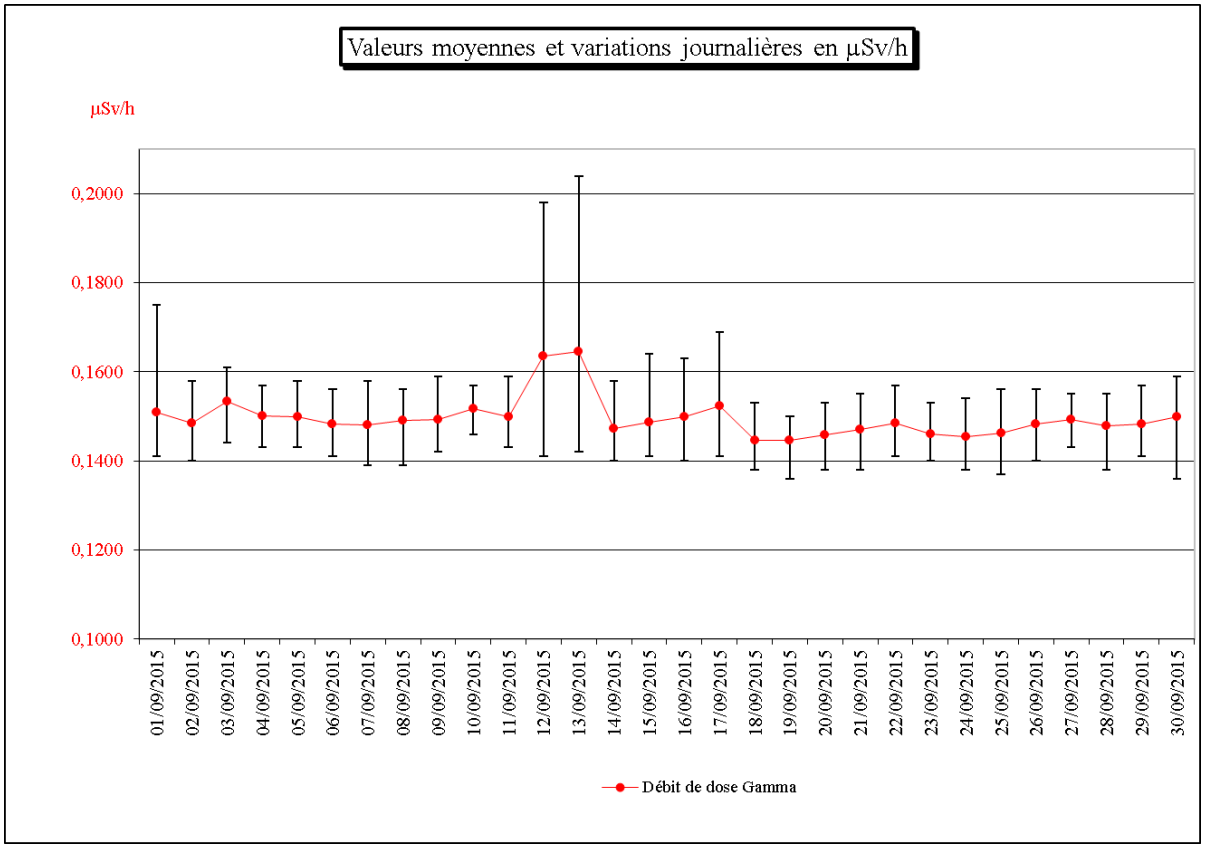
3.2.1 Juillet 2015



3.2.2 Août 2015



3.2.3 Septembre 2015

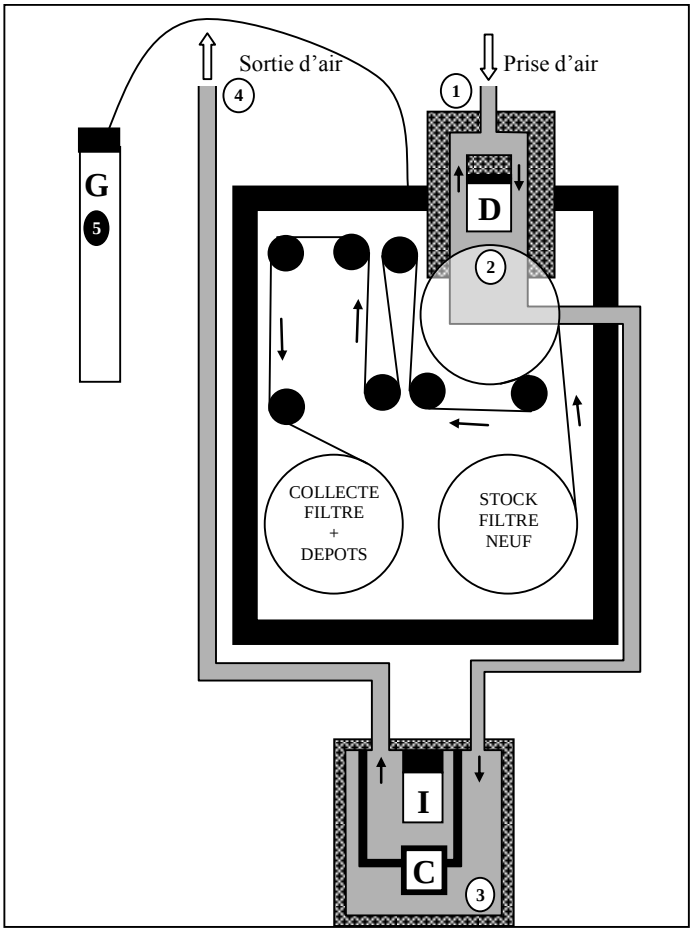


3.2.4 Commentaires

Le débit de dose ambiant mesuré au cours du trimestre correspond au niveau naturel. Les débits de dose instantanés (0,134 à 0,206 µSv/h) sont restés dans une gamme de variation normale.

Les fluctuations les plus importantes observées notamment les 6, 18, 19, 22, 29 juillet, les 4, 13, 14 août, entre le 8 et le 10 août, le 23 août ainsi que les 1er, 12, 13 et 17 septembre sont corrélées à des épisodes de pluie ou des orages (voir note 3 page 8).

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.

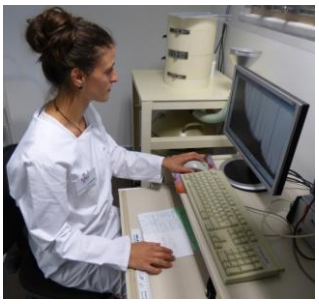
LABORATOIRE CRIIRAD

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)