

## CRIIRAD

Commission de Recherche  
et d'Information Indépendantes  
sur la Radioactivité

Site : [www.criirad.org](http://www.criirad.org)  
Tel : + 33 (0)4 75 41 82 50  
Fax : + 33 (0)4 75 81 26 48  
E-mail : [laboratoire@criirad.org](mailto:laboratoire@criirad.org)

Valence, le 26 mai 2010.  
Mise à jour 2 juin 2010  
(chapitre 3)

### Note CRIIRAD N°10-72 Version Vo :

## ERUPTION DU VOLCAN ISLANDAIS

### REMARQUES PRELIMINAIRES SUR L'IMPACT RADIOLOGIQUE DU PASSAGE DU NUAGE DE CENDRES SUR LA FRANCE

#### 1 / Introduction

Le volcan islandais Eyjafjöll est entré en éruption le 14 avril dernier [ref : <http://www.infosciences.fr/eruption-de-leyjafjoll-islande.html>] et rejette depuis lors, à des intensités variables, de fines poussières (cendres) dans l'atmosphère jusqu'à plusieurs kilomètres d'altitude. En fonction de l'évolution des conditions météorologiques (direction des vents) les « nuages de cendres » peuvent se déplacer en direction du territoire français. Ces poussières peuvent ensuite se déposer au niveau du sol (dépôt sec et dépôt humide).

Les matières rejetées proviennent de l'écorce terrestre et sont donc susceptibles de contenir des radioéléments naturels tels que l'uranium 238 (et ses descendants comme le thorium 234, radium 226, plomb 214, bismuth 214, plomb 210, etc.), le thorium 232 (et ses descendants comme l'actinium 228, le plomb 212, le thallium 208, etc.) ou encore le potassium 40.

Ce nuage de cendres volcaniques a atteint la France le **16 avril 2010** [ref. : [www.20minutes.fr](http://www.20minutes.fr) (le nuage de cendres est arrivé sur la France)] soit 2 jours après le début de l'éruption.

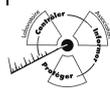
Il est légitime de s'interroger sur l'impact radiologique de ce « nuage de cendres » que ce soit par inhalation directe de l'air ambiant ou par ingestion suite à un dépôt des cendres sur les sols et la végétation. L'origine naturelle de la radioactivité ne signifie pas qu'elle soit inoffensive pour la santé : par exemple, un radioélément comme le thorium 230, descendant de l'uranium 238 est très radiotoxique par inhalation. De même, le plomb 210 et le polonium 210, descendants de l'uranium 238 sont très radiotoxiques par ingestion.

#### 2 / Radioactivité de l'air ambiant

Le laboratoire de la CRIIRAD gère un réseau de balises de contrôle de la radioactivité atmosphérique. Ces balises sont situées en région Rhône-Alpes (Montélimar, Valence, Romans-sur-Isère et Péage de Roussillon) et dans la région d'Avignon. Les détails sur le fonctionnement de ce réseau et les résultats des balises (mis en ligne quotidiennement) sont disponibles sur le site <http://balises.criirad.free.fr>.

#### Mesures effectuées en direct

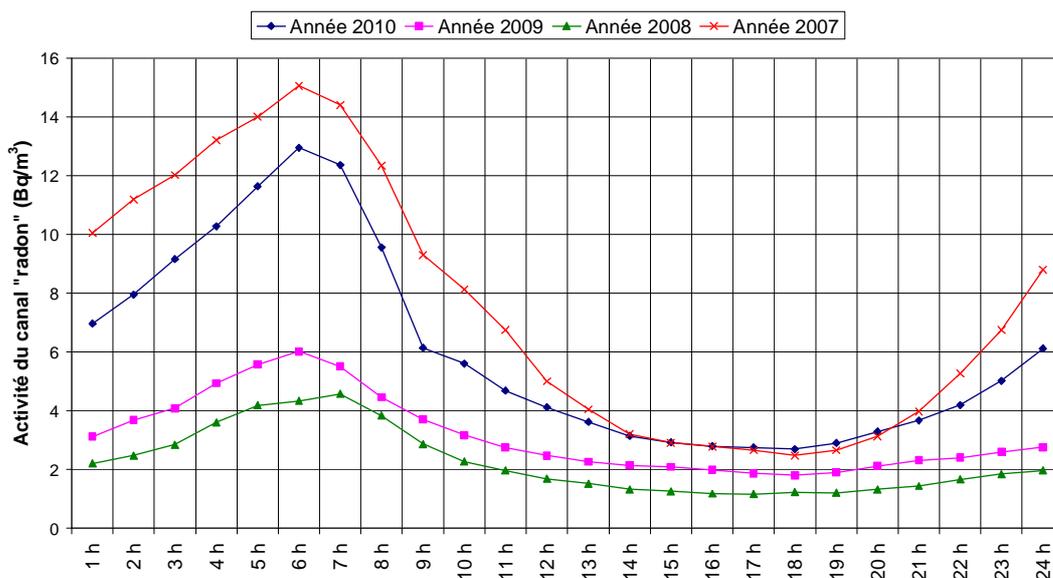
Depuis l'arrivée du nuage en région Rhône-Alpes (jusqu'à la date de rédaction de la présente note), les mesures réalisées en continu et en direct sur le filtre aérosols (cf. Annexe 1 Principe de fonctionnement de la balise) n'ont révélé aucune élévation



significative de la radioactivité de l'air ambiant. Les activités **alpha et bêta** sont restées<sup>1</sup> inférieures à la limite de détection de 1 Bq/m<sup>3</sup>

L'activité du **radon 222** lors de la seconde quinzaine d'avril 2010 est restée **dans la gamme de variation** des valeurs habituellement mesurées sur cette période de l'année. A titre indicatif, nous présentons ci-dessous le graphique de la dernière quinzaine du mois d'avril des années 2007 à 2010. On constate que les activités horaires moyennes mesurées à la balise de Romans entre le 16 et le 30 avril 2010 sont inférieures à celles observées sur la même période de l'année 2007. Ces variations horaires et inter-annuelles sont imputables aux conditions météorologiques (température, pression atmosphérique, humidité de l'air, etc..).

Radon - Activités horaires moyennes mesurées par la balise de Romans du 16 au 30 avril



### Mesures effectuées en différé

Les radioéléments bêta sont mesurés une seconde fois par la balise (automatiquement) 5 jours après les mesures directes de manière à affiner les résultats.

Le niveau de détection est nettement plus bas que pour les mesures directes, la radioactivité naturelle liée à la présence des descendants émetteurs bêta à vie courte du radon 222 ayant pratiquement disparu.

L'activité bêta différée<sup>2</sup> est restée inférieure à la limite de détection (0,01 Bq/m<sup>3</sup>).

### Analyse des filtres

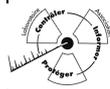
Chaque début de mois, l'intégralité des filtres contenant les aérosols qui se sont déposés au cours du mois précédent, est analysée par spectrométrie gamma au laboratoire de la CRIIRAD. Ces analyses complémentaires permettent de vérifier, de manière différée, la qualité de l'air avec une meilleure précision que ne le permettent en temps réel les mesures effectuées par les détecteurs de la balise.

Aucune anomalie n'a été mise en évidence pour le mois d'avril 2010.

Les activités volumiques des radionucléides naturels : thorium 234, plomb et bismuth 214, actinium 228, plomb 212 et potassium 40 sont inférieures aux limites de détection.

<sup>1</sup> Hors événement du 21 avril à 18 h au 22 avril à 9 h lié à un problème technique (problème d'avancement du filtre aérosols)

<sup>2</sup> Hors événement du 21 avril à 18 h au 22 avril à 9 h lié à un problème technique (problème d'avancement du filtre aérosols)



Pour le plomb 210, thallium 208 et béryllium 7, les valeurs sont supérieures aux limites de détection mais proches de celles habituellement mesurées, comme on peut le voir dans le tableau T1 ci-dessous présentant les résultats de l'analyse du filtre de la balise située à Romans pour les mois d'avril 2009 et de janvier à avril 2010.

T1 / Résultats des analyses par spectrométrie gamma des filtres à aérosols de la balise de Romans

Mois	Date d'analyse	Chaîne de l'uranium 238				K 40 (mBq/m <sup>3</sup> )
		Th 234 (mBq/m <sup>3</sup> )	Pb 214 (mBq/m <sup>3</sup> )	Bi 214 (mBq/m <sup>3</sup> )	Pb 210 (mBq/m <sup>3</sup> )	
avril 2010	03/05/2010	< 0,3	< 0,1	< 0,1	0,7 ± 0,2	< 2,2

#### Mesures effectuées avant éruption de l'Eyjafjöll

mars 2010	08/04/2010	< 0,6	0,12 ± 0,04	< 0,1	< 0,6	< 4,0
février 2010	01/03/2010	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,7 ± 0,2	< 1,4
janvier 2010	01/02/2010	< 0,2	< 0,1	< 0,1	0,8 ± 0,2	< 1,9
avril 2009	06/05/2009	< 0,2	< 0,1	< 0,1	0,6 ± 0,2	< 1,5

Mois	Date d'analyse	Chaîne du thorium 232			Be 7 (1) (mBq/m <sup>3</sup> )
		Ac 228 (mBq/m <sup>3</sup> )	Pb 212 (mBq/m <sup>3</sup> )	Tl 208 (mBq/m <sup>3</sup> )	

avril 2010	03/05/2010	< 0,08	< 0,06	0,03 ± 0,01	3,9 ± 0,5
------------	------------	--------	--------	-------------	-----------

#### Mesures effectuées avant éruption de l'Eyjafjöll

mars 2010	08/04/2010	< 0,11	< 0,07	< 0,04	3,1 ± 0,5
février 2010	01/03/2010	< 0,07	0,27 ± 0,04	0,10 ± 0,02	2,2 ± 0,3
janvier 2010	01/02/2010	< 0,04	0,22 ± 0,04	0,09 ± 0,02	2,4 ± 0,4
avril 2009	06/05/2009	< 0,06	< 0,02	< 0,03	3,5 ± 0,5

(1) Les résultats sont donnés à la date de mesure du filtre.

Les activités sont données à titre indicatif. En effet, la méthodologie de préparation et de comptage des filtres des balises que gère la CRIIRAD est optimisée pour la surveillance de la radioactivité artificielle.

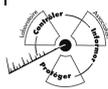
### 3 / Radioactivité des eaux de pluie

Sous l'effet de la pluie, les fines poussières atmosphériques peuvent se retrouver entraînées vers le sol par un phénomène de lessivage de l'air.

Le laboratoire de la CRIIRAD effectue des campagnes ponctuelles de surveillance de la radioactivité des eaux de pluie.

Dans le cadre de la prise en compte de l'éruption du volcan Eyjafjöll, compte tenu de la trajectoire des nuages de cendres [<http://www.france-info.com/IMG/jpg/carte13H.jpg>] et des pluies abondantes du début de la semaine 19, la CRIIRAD a échantillonné les eaux de pluies correspondant à la semaine du 10 au 17 mai 2010 à Valence (Drôme) et Saint-Agrève (Ardèche).

Le dosage de l'uranium 238 dans ces échantillons a été confié au laboratoire LDA 26. Les résultats sont inférieurs à la limite de détection (< 0,05 µg/l).



## Conclusion

Des internautes se sont interrogés sur l'absence de réaction publique de la CRIIRAD concernant les conséquences radiologiques liée au passage du nuage de cendres au-dessus de la France, certains allant même jusqu'à le comparer au passage du nuage de Tchernobyl.

Exemple :

**La radiotoxicité des cendres de l'éruption qui vont se déposer doucement sur le sol européen est donc de l'ordre de celle due aux retombées de Cs137 du nuage de Tchernobyl.**

Quelles mesures proposent donc la CRIIRAD et Greenpeace qui ne se sont pas pressés de nous mettre en garde? Ajoutons que la radiotoxicité de l'uranium et du thorium ne décroît pas dans le temps, contrairement à celle du Cs137 qui est divisée par 2 au bout de 30 ans.

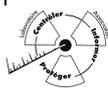
Le réseau de balises atmosphériques que gère le laboratoire de la CRIIRAD permet la détection immédiate de toute élévation significative de la radioactivité atmosphérique. Si cette augmentation laisse suspecter une contamination, la CRIIRAD procède sans délai à une vérification des mesures en continu de la balise par des analyses complémentaires en laboratoire par spectrométrie gamma des filtres et cartouches des balises

A ce jour, les données dont dispose le laboratoire de la CRIIRAD n'ont révélé aucune anomalie. En France (et spécialement sur le quart sud-est où sont implantées les balises), les conséquences de cet événement n'ont rien de commun (sur le plan radiologique) avec celles liées au passage du nuage de Tchernobyl en 1986.

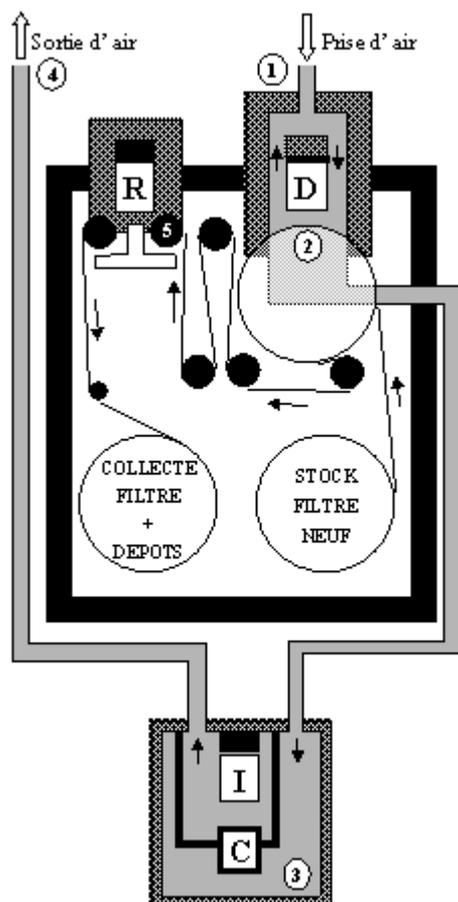
Un des rôles de la CRIIRAD est bien d'alerter et d'informer les responsables et la population en cas de contamination radioactive, qu'elle soit d'origine artificielle ou naturelle, mais après vérification et sur la base d'éléments scientifiques.

Rédaction : Jérémie MOTTE, ingénieur en environnement, responsable du service balises, et Bruno CHAREYRON, ingénieur en physique nucléaire, responsable du laboratoire de la CRIIRAD.

Approbation : Corinne CASTANIER, directrice de la CRIIRAD.



# Annexe 1 : Principe de fonctionnement de la balise



1. L'air extérieur est aspiré par une pompe à un débit nominal de 25 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>) 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. Cinq jours après la mesure directe, le filtre passe sous un autre détecteur (R) qui effectue une seconde mesure du rayonnement bêta, dite mesure retardée, avec un niveau de détection plus bas (0,01 Bq/m<sup>3</sup>), la radioactivité naturelle (descendants à vie courte du radon 222) ayant pratiquement disparu.

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.

