

## L'essentiel

En 2017, la surveillance de la radioactivité ambiante s'est poursuivie sur les zones de Dunkerque et Lille. Les balises sont associées à nos stations fixes de mesure de Gravelines, Malo-les-Bains et Marcq-en-Barœul ; elles surveillent le rayonnement gamma qui permet de mesurer l'effet de la radioactivité sur le corps humain.

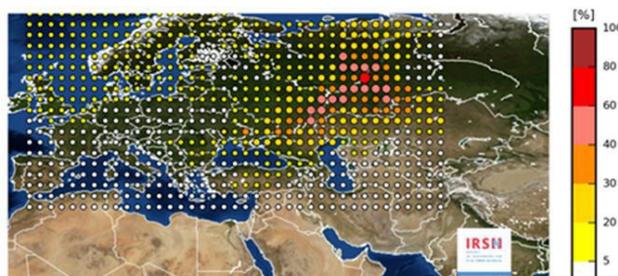
### Les mesures du 1<sup>er</sup> semestre

Au cours des 6 premiers mois, les niveaux mesurés sont stables sur les 3 stations et sont compris entre 74 et 90 nSv/h en moyenne. La différence entre ces moyennes reste peu importante et est à attribuer à la nature du sol. Ces valeurs représentent le niveau de fond, habituellement observé dans la région.

Quelques pointes très brèves sont néanmoins mesurées. Elles se rencontrent uniquement lors de précipitations et correspondent à un retour vers le sol, d'éléments radioactifs présents dans l'atmosphère.

### L'actualité en bref

Un composé radioactif inhabituel, **le ruthénium**, a été détecté dans plusieurs pays d'Europe en septembre. Les quantités analysées dans le sud de la France sont très faibles et des modélisations réalisées par l'IRSN, utilisant les mesures météorologiques indiquent une provenance de Russie. **L'effet potentiel sur la santé, qui serait lié à cet élément seul, est insignifiant comparé à la radioactivité ambiante.**



Carte représentant la plausibilité de l'origine du rejet

Source IRSN :

[http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20171109\\_Detection-Ruthenium-106-en-france-et-en-europe-resultat-des-investigations-de-l-IRSN.aspx#.W1YWRK7ia70](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20171109_Detection-Ruthenium-106-en-france-et-en-europe-resultat-des-investigations-de-l-IRSN.aspx#.W1YWRK7ia70)



### Le rayonnement gamma

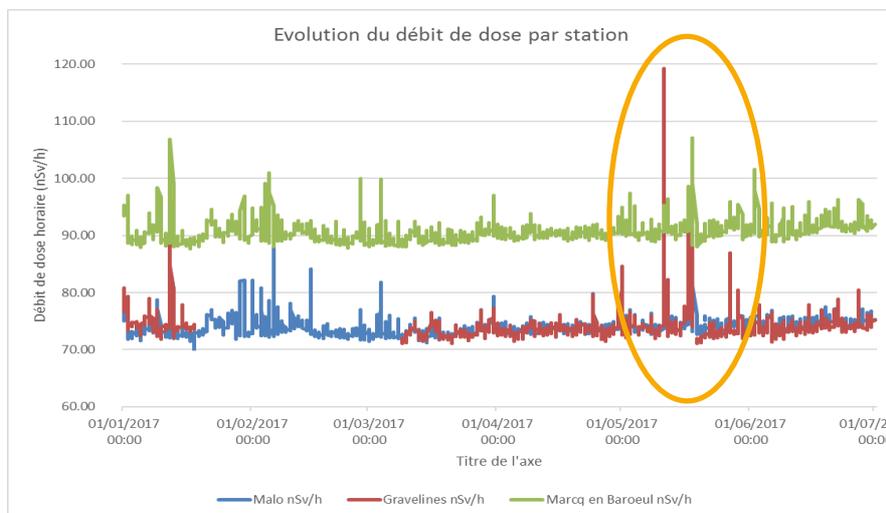
La radioactivité est un phénomène propre aux noyaux de certains atomes instables. Ils se stabilisent en éjectant une particule **alpha** ( $\alpha$ ) ou une particule **béta** ( $\beta$ ). En même temps que ces particules, le noyau se réarrange en émettant un rayonnement **gamma** ( $\gamma$ ) de très courte longueur d'onde ( $< 10^{-12}m$ ), donc très énergétique et très pénétrant, caractéristique du noyau d'origine. C'est ce rayonnement qui est mesuré par Atmo via les sondes spectroTracer. Tous les radioéléments ne sont pas forcément émetteur gamma. Ils ne seront alors pas détectés par la balise. La désintégration du noyau obtenu, qui aura changé de nature, va se poursuivre jusqu'à ce que l'élément finalement obtenu soit stable.

### Mesure du rayonnement gamma

L'effet de la radioactivité ambiante sur l'homme se mesure via le rayonnement gamma en calculant le débit de dose équivalent qui provient du rayonnement cosmique, du sol (variable selon la présence d'éléments radioactifs en profondeur) et des résidus d'essais et d'accidents nucléaires.

# Les mesures détaillées du 1<sup>er</sup> semestre 2017

## Les mesures horaires



**Les débits, enregistrés à Malo-les-Bains et à Gravelines, présentent des niveaux de base identiques au cours des 6 premiers mois de l'année.** Le débit de dose moyen vaut 74 nSv/h sur ces sites alors qu'il vaut 90 nSv/h à Marcq-en-Barœul. La différence, qui reste faible, s'explique par la nature du sous-sol, vraisemblablement plus chargé en radioéléments ou par la présence de composés contenant des radioéléments sur le site de Marcq-en-Barœul. Cette différence entre les sites du Dunkerquois et le site lillois a été observée depuis le démarrage des mesures en mai 2016. Peu de pics correspondant à une hausse du débit de dose sont enregistrés au cours de ce semestre et ils restent peu intenses. Les plus importants sont survenus en mai et se rencontrent surtout sur la balise de Gravelines. Le détail de ces pics et leur l'interprétation sont précisés en page 3.



### Le débit de dose

Il représente l'impact, sur les tissus biologiques, de l'exposition à des rayonnements ionisants par unité de temps et s'exprime en Sievert par heure.

	Malo-les-Bains	Gravelines	Marcq-en-Barœul
<b>Taux fonctionnement sur 6 mois</b>	99,8%	70,5 %	99,6 %
<b>Moyenne (nSv/h)</b>	74,0	73,8	90,7
<b>Max horaire (nSv/h)</b>	97	119	107
<b>Date max horaire</b>	18/05/17 21 :00	11/05/17 19 :00	18/05/17 22 :00
<b>Dose mesurée (6 mois) en mSv</b>	0,32	-	0,39

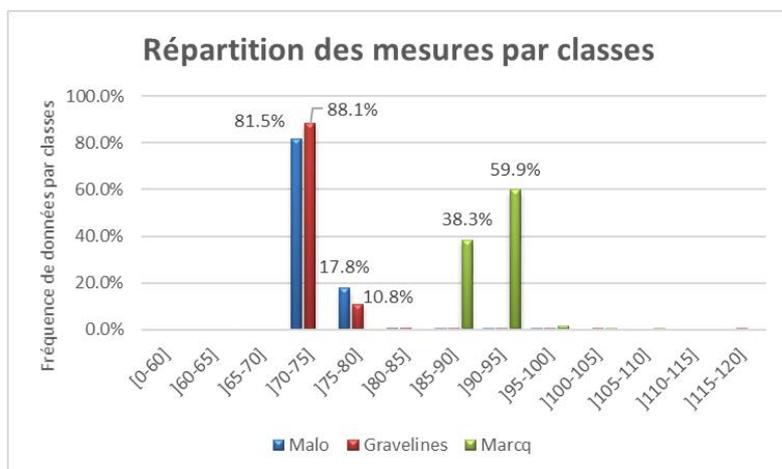
Remarques : 1mSv = 1 millième de Sv = 0.001 Sv = 1 000 000 nSv

Le code de Santé Publique accepte une dose annuelle de 1 mSv (en dehors de la radioactivité naturelle et des actes médicaux).

*Statistiques du 1<sup>er</sup> semestre 2017 des mesures gamma d'Atmo HdF*

## La répartition en classes des mesures

Le graphe présentant l'évolution des doses horaires montre que le niveau de fond varie très peu au cours du temps. Afin de voir l'étendue des mesures, nous pouvons les regrouper par classes de 5 nSv, cette valeur arbitraire représentant une faible variation.



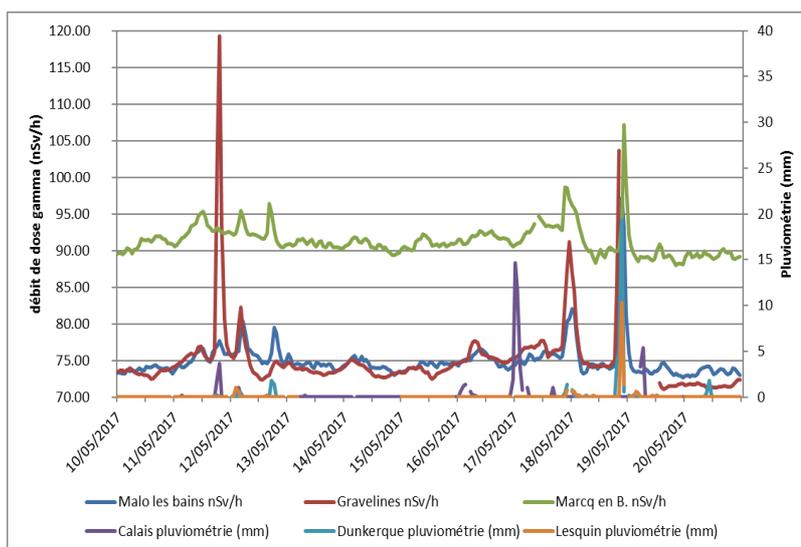
**La variabilité des mesures est faible.**

La forte majorité des mesures de Malo-les-Bains et Gravelines est donc comprise dans une seule classe. Il n'y a que respectivement 18% et 11% des mesures qui appartiennent à la classe voisine. Pour la station de Marcq-en-Barœul, les mesures sont réparties sur deux classes successives.

## Les mesures du mois de mai 2017

**Le tableau synthétique en page 2 nous indique des maxima horaires enregistrés le 11 mai à 19h à Gravelines (119 nSv/h) et le 18 mai à 22h (97 et 107 nSv/h à Malo et Marcq-en-Barœul).**

Le maximum mesuré à Gravelines le 11 mai ne se retrouve pas sur les 2 autres stations. Il coïncide avec un épisode pluvieux peu intense (6 mm de pluie en deux heures) enregistré à Calais. Par contre, l'épisode du 18 mai est présent sur les 3 sites de mesure. Il intervient au cours de fortes pluies dont le total cumulé s'élève le 18 mai, à 22h, à 29 mm à Dunkerque et 12 mm à Lesquin. **Ces pics du débit de dose correspondent à un lessivage par les pluies des radioéléments présents dans l'atmosphère, qui sont ramenés au niveau du sol et sont alors mesurés par les balises.**



*[Relevés de débit de dose et pluviométrie \(source Météo France\) pour la période du 10 au 20 mai 2017](#)*

La consultation des spectres obtenus sur nos sondes gamma indique que **l'augmentation du débit de dose est associée à la présence d'un radioélément, le bismuth. Ce composé est un descendant du radon, lui-même gaz radioactif naturel présent dans l'air.** Ces éléments font partie de la chaîne de désintégration de l'uranium présent dans l'écorce terrestre et représentant une part de la radioactivité naturelle.

## Actualités<sup>1</sup> – présence de Ruthénium

**Au cours du mois de septembre, du Ruthénium  $^{106}\text{Ru}$  a été détecté par plusieurs réseaux européens** dont l'Autriche et l'Italie. En France, la surveillance de la radioactivité est assurée par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire. L'IRSN dispose d'un réseau de préleveurs à haut débit, répartis sur le territoire. Ils collectent les aérosols sur filtre pendant une semaine de manière à accumuler une grosse quantité de particules (débit des préleveurs entre 70 et 700 m<sup>3</sup>/h). Ces filtres ont été analysés à la recherche de cet élément. Le Ruthénium  $^{106}\text{Ru}$  n'a été détecté que sur ceux provenant des sites de La Seyne-sur-Mer et de Nice, à des concentrations de l'ordre de quelques microBecquerels par mètre cube d'air, entre le 26 septembre et le 13 octobre. **Les échantillons provenant de Villeneuve-d'Ascq (au Sud-Est de Lille) n'ont donné aucune réponse significative.**

### Qu'est-ce que le Ruthénium ?

Ce radioélément est un élément artificiel qui fait partie des métaux de transition et se trouve dans la même colonne de la classification des éléments<sup>2</sup> que le Fer. Il s'agit d'un produit de fission de l'industrie nucléaire et a une demi-vie de 372,6 jours.



#### Résultats des investigations de l'IRSN

[http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Documents/IRSN\\_NI\\_Ruthenium-106-en-Europe\\_20171109.pdf](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/IRSN_NI_Ruthenium-106-en-Europe_20171109.pdf)

### Quelle est l'origine du ruthénium détecté ?

Deux hypothèses ont été avancées : un incident dans le retraitement de combustible nucléaire ou la rentrée dans l'atmosphère d'un satellite, cette dernière étant finalement rejetée. A partir des résultats d'analyses européens et des données météorologiques, l'IRSN a pu simuler la trajectoire de l'élément et la quantité rejetée. Il s'avère que l'origine géographique se situe entre la Volga et l'Oural et la quantité émise serait comprise entre 100 et 300 térabecquerels (millions de millions de Bq). **La désintégration de l'élément ainsi que la dispersion tout au long du voyage aboutit à une quantité infinitésimale en France qui ne présente aucun danger selon l'IRSN.**

### Le ruthénium aurait-il pu être détecté par nos sondes gamma ?

Le ruthénium se désintègre en rhodium  $^{106}\text{Rh}$  par une émission bêta sans émettre de rayon gamma. **Il ne peut donc pas être détecté directement par une sonde gamma**, mais son descendant peut l'être si sa quantité est suffisante. En pratique, la quantité de  $^{106}\text{Ru}$  arrivée en France est beaucoup trop faible pour une possible détection sans accumulation sur un filtre.

66

Pour donner un ordre d'idée, il faudrait être soumis à une concentration en  $^{106}\text{Ru}$  de 1 Bq/m<sup>3</sup> (100 000 fois plus que la mesure de La Seyne-sur-Mer) pour recevoir une dose de 0,5 mSv.

99

**Rappel :** Les mesures de radioactivité (dose gamma en nSv/h) sont consultables en temps réel sur notre site internet [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr) rubrique « Accéder aux données/ Mesures des stations/ » et choisir le filtre par polluant « Radioactivité » pour afficher les stations concernées.

<sup>1</sup> Basée sur une note d'information de l'IRSN du 9 novembre 2017 sur la détection du  $^{106}\text{Ru}$

<sup>2</sup> Tableau périodique créé par Scaler, Michka B et disponible sur Wikipédia