

L'essentiel

En 2023, la surveillance de la radioactivité ambiante via la mesure de la dose gamma se poursuit sur les zones de Dunkerque et Lille. Au cours de ce semestre, les mesures ont été fonctionnelles sur les sites de Gravelines et Malo-les-Bains. Après un arrêt de plusieurs mois, la sonde de Marcq-en-Barœul a été réinstallée fin février 2023.

Les mesures du 1^{er} semestre

Au cours des 6 premiers mois, les niveaux de fond mesurés sont stables sur les 3 stations de la région. Les débits de dose moyens mesurés à Malo-les-Bains et Gravelines sont respectivement de 77 et 72 nSv/h tandis qu'ils demeurent plus élevés à Marcq-en-Barœul (la moyenne n'est pas calculable par manque de données). **Ces valeurs représentent le niveau de fond, habituellement observé dans la région. Elles sont identiques à celles du 1^{er} semestre 2022 et depuis plusieurs années, on ne voit pas de variation de ces moyennes.**



Sonde gamma ©Atmo Hdf

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

La mesure du radon via le projet « quantiradon »

Le radon est un gaz radioactif de courte durée de vie. Il ne pose pas de problème dans l'air extérieur car disparaît rapidement mais dans les espaces clos, il peut s'accumuler et être alors inhalé. A partir de ce moment, ses descendants pourront provoquer des lésions pulmonaires. La réglementation relative au radon fixe un seuil de référence à 300 Bq/m³. L'étude Quantiradon menée en collaboration avec l'ARS en 2022 et 2023 a permis de mesurer la concentration en radon dans 140 habitations de la région. Les résultats montrent des concentrations le plus souvent inférieures à 100 Bq/m³. Ces résultats vont permettre d'affiner la responsabilité du radon dans le calcul de la dose de rayonnements absorbée annuellement par chacun d'entre nous effectué par l'IRSN.



Le rayonnement gamma

La radioactivité est un phénomène propre aux noyaux de certains atomes instables. Ils se stabilisent en éjectant une particule **alpha** (α) ou une particule **béta** (β). En même temps que ces particules, le noyau se réarrange en émettant un rayonnement **gamma** (γ) 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

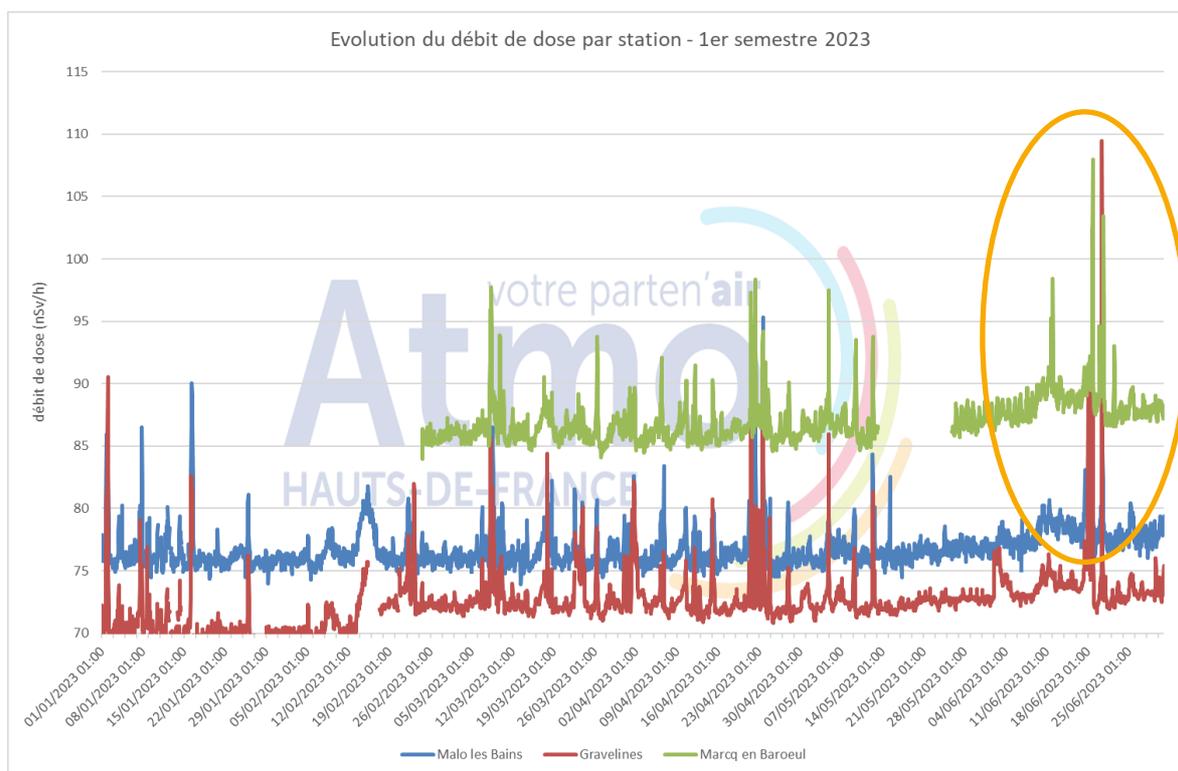
Atmo via les sondes spectroTracer. Tous les radioéléments ne sont pas forcément émetteurs gamma. Ils ne seront alors pas détectés par la balise. La désintégration du noyau obtenu, qui aura changé de nature, va se poursuivre jusqu'à ce que l'élément finalement obtenu soit stable.

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^{er} semestre 2023

Les mesures horaires



Les débits de dose, enregistrés sur les 3 sites de mesure de la région présentent des niveaux de fond stables au cours des 6 premiers mois de l'année. Le débit de dose moyen est de 72 nSv/h à Gravelines et 77 nSv/h à Malo-les-Bains. Il n'est pas calculé à Marcq-en-Barœul car nous ne disposons que de 63% des mesures sur le semestre. La différence entre les sites du Dunkerquois et le site de Marcq s'explique par la nature du sous-sol, qui contiendrait davantage de roches chargées en radioéléments ou par la présence de composés contenant des radioéléments sur le site de Marcq-en-Barœul. Cette différence a été observée dès le démarrage des mesures en mai 2016. Le débit de dose moyen pour ce 1^{er} semestre 2023 reste stable au cours des années. Des hausses ponctuelles du débit de dose sont enregistrées au cours de ce semestre, mais elles restent peu intenses. Le détail de ces pics et leur interprétation sont précisés en page 3.



Le débit de dose

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

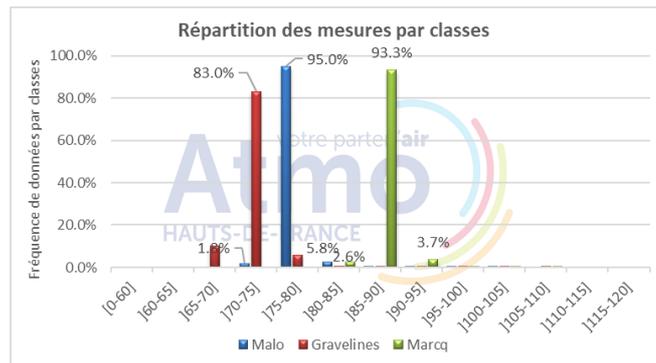
	Malo-les-Bains	Gravelines	Marcq-en-Barœul
% de données sur 6 mois	99 %	97 %	63 %
Moyenne (nSv/h)	77	72	Non calculé
Max horaire (nSv/h)	102	109	107
Date max horaire	20/06/23 12:00	20/06/23 11:00	18/06/23 21:00

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

Statistiques du 1^{er} semestre 2023 des mesures gamma d'Atmo HdF

La répartition en classes des mesures

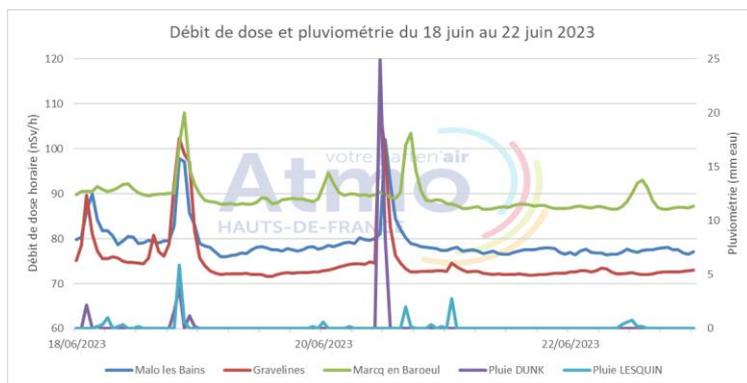
Comme le montre le graphe des moyennes horaires ci-dessus, les mesures obtenues sur chaque site sont très stables et permettent aisément de visualiser le niveau de fond ambiant du débit de dose gamma. De temps en temps, une brève hausse des mesures de plusieurs nSv est observée avant un retour au niveau de fond. Pour évaluer la part de ces pics dans la dose globale, nous effectuons une classification des mesures horaires par classe de 5 nSv/h. Il en ressort que pour ce semestre et pour chaque site, la classe majoritaire contient entre 83% et 95% des mesures obtenues. Il y a donc très peu de mesures qui s'éloignent du niveau de fond, ce qui montre la faible variabilité du débit de dose gamma dans l'air ambiant.



Les maxima horaires mesurés.

Au cours du premier semestre 2023, les débits de dose maximaux mesurés dépassent le seuil de 100 nSv/h sur les stations. Ils valent 102 nSv/h à Malo-les-bains, 109 nSv/h à Gravelines et 108 nSv/h à Marcq-en-baroeul. Ils sont obtenus les 18 et 20 juin 2023. Ces valeurs maximales sont du même ordre de grandeur que celles obtenues les années précédentes.

Ces valeurs plus élevées sont liées à la présence d'évènements pluvieux. Le graphe ci-dessous superpose le débit de dose avec la pluviométrie. On voit ainsi que le 18 juin, un évènement pluvieux est enregistré à Lesquin (données Météo-France) simultanément au pic sur la station de Marcq-en-Baroeul.



[Relevés de débit de dose et pluviométrie \(source Météo France\) pour la période du 18 au 22 juin 2023](#)

De la même façon, le pic gamma mesuré à Gravelines et Malo-les-Bains le 20 juin est obtenu à la suite d'une pluie de 25 mm d'eau. **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.**

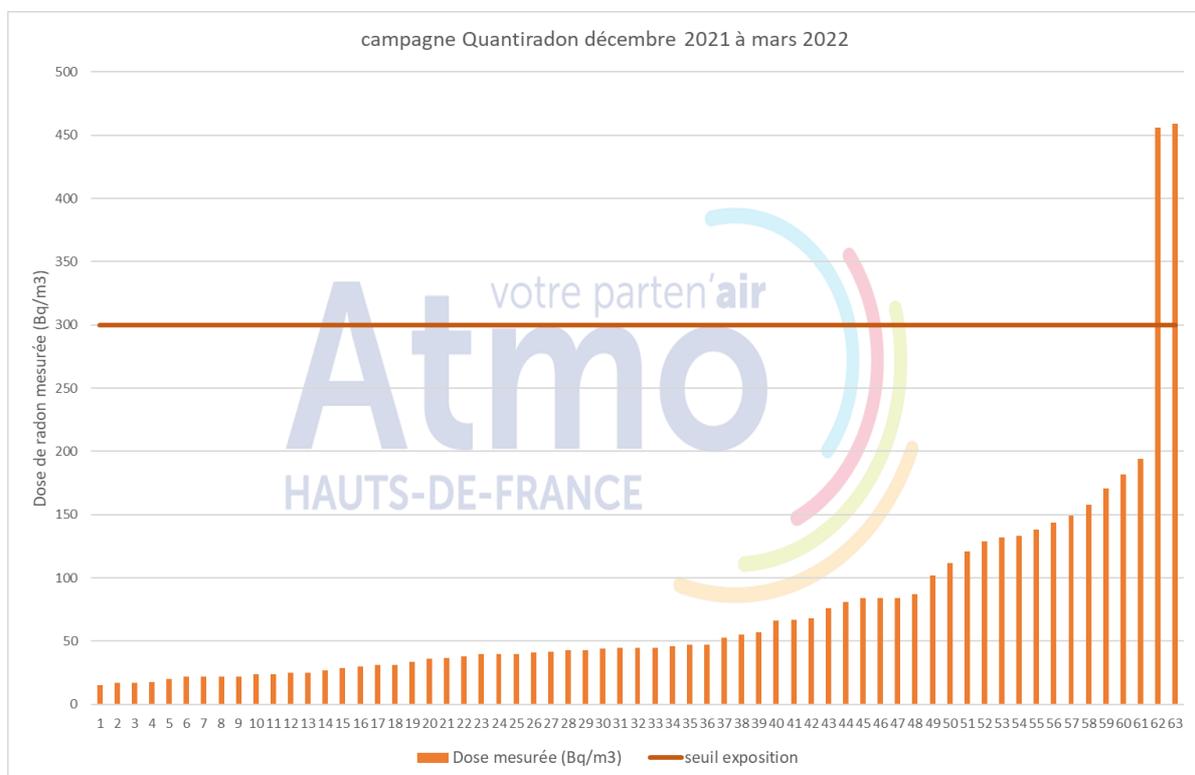


Le projet Quantiradon, financé par l'ARS et mis en œuvre par Atmo Hauts de France dans 16 communes du Nord et du Pas de Calais classées en zone à potentiel radon élevé en 2022 et 2023, a permis d'effectuer des mesures de la concentration en radon dans l'air intérieur. Cette concentration est exprimée en Bq/m^3 et correspond au nombre de désintégrations du radon par unité de volume dans la pièce de mesure. Le radon est instable et va continuer sa désintégration en d'autres éléments jusqu'à arriver à l'élément stable : le plomb. A chaque désintégration, un rayonnement va être émis qui peut être de type α , β ou γ . Le risque sanitaire lié à la présence du radon est que ces désintégrations se fassent dans l'organisme après que le radon ait été inhalé. Les rayonnements émis peuvent être alors à l'origine de désordres cellulaires.



La mesure du débit de dose gamma permet de cumuler les effets des divers radionucléides et de prendre en compte la sensibilité plus ou moins forte des organes. Le radon va agir au niveau des poumons qui est l'organe le plus radiosensible du corps humain. Il faut donc pouvoir passer de la concentration en radon (exprimée en Bq/m^3) à l'effet du radon et de ses descendants sur le corps humain en calculant la dose reçue (via un coefficient de dose) après un certain temps d'exposition.

Calcul de la dose liée au radon seul

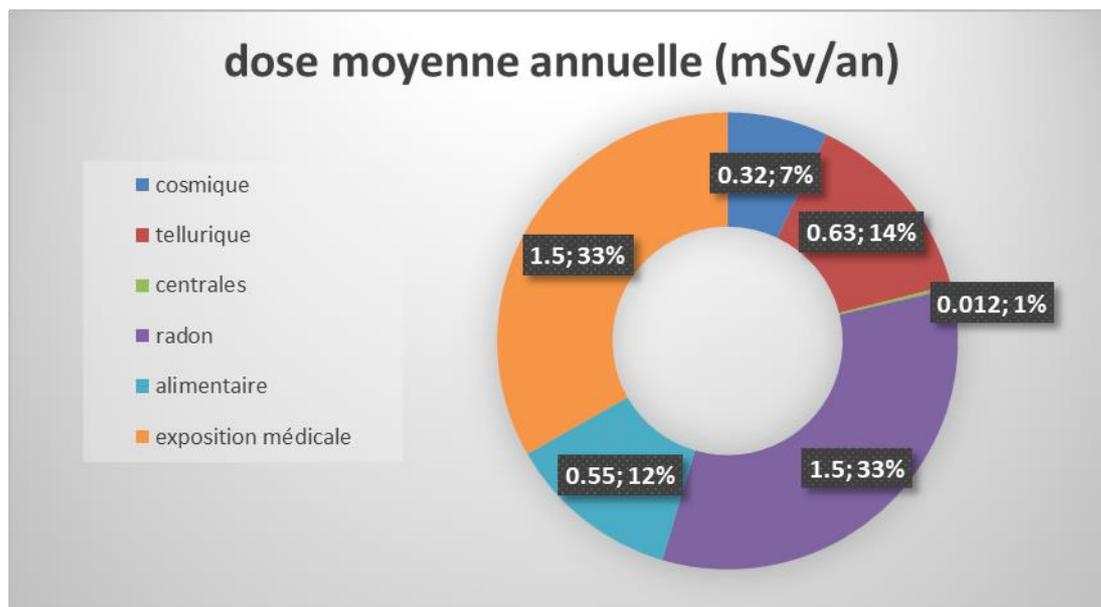


Concentrations en radon dans les 63 habitations de la campagne 2022

Les mesures effectuées dans les habitations au cours de la campagne 2022 donnent des concentrations comprises entre 15 Bq/m³ et 460 Bq/m³. Considérons une exposition de 12h/jour soit 4380 heures/an. La dose reçue va être de 0,2 mSv pour la concentration la plus faible et sera de 6,26 mSv pour la concentration la plus forte qui dépasse le seuil de précaution.

Comparaison avec la dose globale

L'institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a calculé en 2021 la dose moyenne de rayonnements ionisants reçue par chaque Français ainsi que la variation de celle-ci selon notre mode de vie, le lieu d'habitation, l'exposition médicale et l'exposition naturelle. Cette dose moyenne est évaluée à 4,5 mSv/an et se décompose selon le graphique ci-dessous.



Détail de la dose moyenne de rayonnements absorbée par chaque Français en 2021

Le radon représente un tiers de cette dose avec 1,5 mSv/an. A la lumière des mesures réalisées au cours de la campagne Quantiradon, on peut adapter cette estimation à la région des Hauts de France. Le potentiel radon de la région est faible. Il a été mesuré dans les 16 communes considérées à risque et a donné les résultats présentés plus haut. Pour obtenir une dose annuelle de 1,5 mSv, il faut être exposé à une concentration de 110 Bq/m³, ce qui est le cas de peu d'habitations testées lors de la campagne. A l'inverse, pour les quelques habitations présentant une concentration parmi les plus élevées, la dose finale pourrait s'avérer supérieure à la moyenne nationale, en maintenant les autres paramètres au niveau moyen.