

Atmo Hauts-de-France

L'Observatoire de l'Air, agréé par le Ministère en charge de l'Environnement, est constitué des acteurs régionaux et locaux (les collectivités, les services de l'État, les acteurs économiques, les associations) mobilisés sur les enjeux de la qualité de l'Air, en lien avec la Santé, le Climat et l'Énergie.

L'Observatoire de l'Air surveille les polluants atmosphériques, **informe, alerte, sensibilise** et met à la disposition de ses adhérents des outils d'aide à la décision pour les **accompagner** dans la mise en œuvre de leurs projets.

DANS CETTE SYNTHÈSE

- Présentation des mesures
- La dose reçue
- Les mesures horaires
- Explication des valeurs les plus élevées
- Reconstitution de la dose totale reçue (étude de l'IRSN)

Observatoire de l'Air des Hauts-de-France

55, place Rihour
59044 Lille Cedex

Tél. : 03 59 08 37 30
contact@atmo-hdf.fr

LA SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ GAMMA EN 2017

Les mesures 2017

Depuis le mois de mai 2016, 3 balises de surveillance du rayonnement gamma sont installées sur la zone de Dunkerque et Lille. Elles sont associées à nos stations fixes de mesure de Gravelines, Malo-les-Bains et Marcq-en-Barœul.



Station de mesure de Malo-les-Bains © Atmo Hauts-de-France

Les mesures de spectrométrie gamma

Suite à l'installation du nouveau matériel courant 2016, l'année 2017 est la première pour laquelle les mesures du rayonnement gamma ont eu lieu sur une année complète. Par rapport aux années précédentes, les mesures obtenues sont différentes : nous mesurons maintenant directement **l'effet de la radioactivité sur le corps humain** (via le débit de dose) et non plus les désintégrations radioactives qui peuvent avoir lieu (rayonnements alpha et bêta). Nous disposons ainsi de l'évolution horaire du **débit de dose gamma** qui, une fois cumulé sur l'année, nous permet d'obtenir la **dose ambiante à laquelle chacun a été exposé**. Bien sûr et en cas de forte hausse du débit de dose, le matériel permet **d'identifier les éléments radioactifs** à l'origine de la hausse.

Le lien avec une étude réalisée par l'IRSN* nous permettra d'appréhender la part de l'exposition que nous mesurons par rapport aux autres sources d'exposition (en pages 5 et 6).

*Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire

CALCUL DE LA DOSE REÇUE

Les mesures en station 2017 (et 2016)

| | Malo les bains | Gravelines | Marcq-en- Barœul |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Taux fonctionnement | 99,9 % | 81,6 % | 99,7 % |
| Moyenne 2017 (nSv/h)* | 74 (74,7) | 75,3 (75,3) | 90,6 (90,9) |
| Max horaire 2017 (nSv/h)* | 118 (115) | 135 (133) | 115 (116) |
| Date max horaire | 30/08/17 03:00 | 30/08/17 02:00 | 06/07/17 12:00 |
| Dose mesurée 2017 (mSv)** | 0,65 | NR | 0,79 |

Entre parenthèses et en italique sont rappelées les mesures obtenues sur les 7 mois de fonctionnement 2016

NR : Non Représentatif

A RETENIR

Unité : Sievert Sv

* 1 nSv = 1 milliardième de Sievert

**1 mSv = 1 millième de Sievert

- Préconisation du code de la Santé Publique : dose annuelle de 1 mSv hors radioactivité naturelle.

La dose globale mesurée en Hauts-de-France, hors exposition personnelle, satisfait la préconisation.

Statistiques 2017 des mesures gamma d'Atmo HdF

La mesure instantanée du rayonnement gamma exprime directement le débit de dose équivalente présent dans l'air ambiant 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. **Le cumul sur l'année va donc représenter la part atmosphérique qui est absorbée par chacun de nous dans l'air ambiant.** Le tableau ci-dessus reprend cette dose mesurée sur chacune de nos stations.

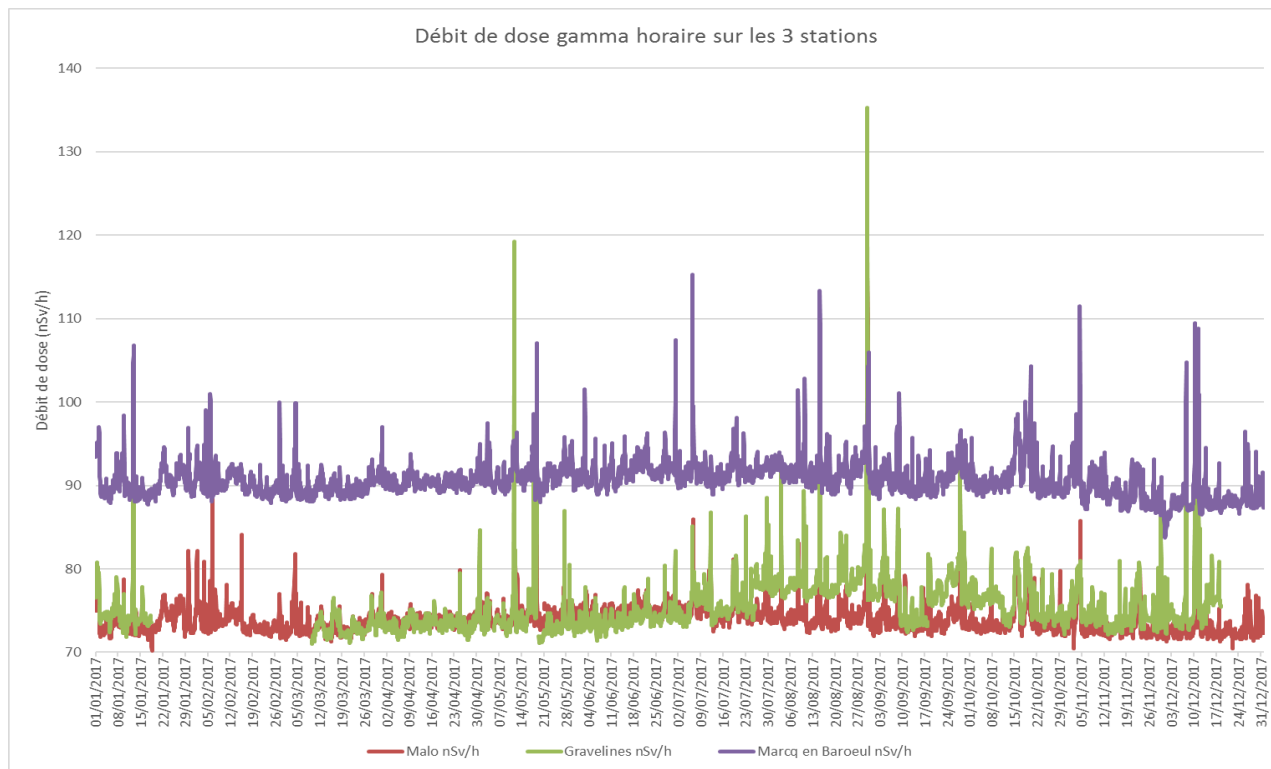
Le fonctionnement de la balise de Gravelines a été plus faible suite à un arrêt du 18 janvier au 9 mars. Une coupure électrique a provoqué la perte de sa configuration et par conséquent un arrêt des mesures¹. Cette interruption ne se ressent pas sur le débit de dose moyen, ce dernier étant très stable mais la dose annuelle n'est plus calculable. On peut néanmoins l'évaluer avec une bonne précision à partir du débit de dose moyen, ce qui correspondrait à une dose annuelle de 0,66 mSv.

La dose la plus forte en Métropole Lilloise

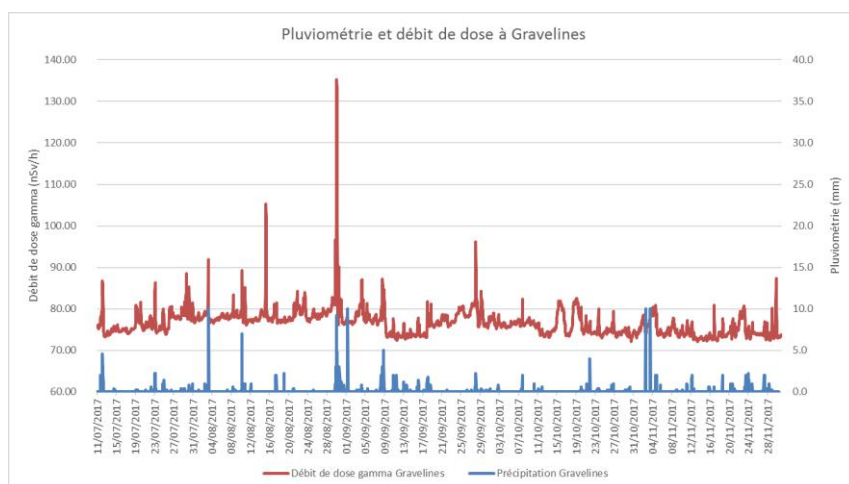
Le tableau ci-dessus présente les résultats des mesures 2017 des 3 sites de mesures avec, entre parenthèses pour comparaison, les résultats obtenus sur les 7 mois de 2016. On constate que **les valeurs des moyennes et maxima obtenus sur chaque station sont très proches d'un an sur l'autre.** Le site de la Métropole Européenne de Lille présente, comme en 2016, une moyenne plus élevée que les sites de Malo et Gravelines. Cette différence de l'ordre de 15 nSv/h est à attribuer à des variations dans la nature du sol ou la présence d'éléments radioactifs (dans des éléments de construction par exemple) à proximité du site de mesure.

¹ Suite à cet incident, la balise est repartie chez le constructeur fin décembre pour vérifier son étalonnage en énergie.

LES MESURES HORAIRES EN 2017



Le graphe ci-dessus présente les valeurs horaires enregistrées sur les 3 sites de Malo les Bains, Gravelines et Marcq-en-Barœul. **Les débits de dose gamma sont sur l'ensemble de l'année très stables. On voit très peu de variation saisonnière, seulement une très légère hausse l'été.** L'allure générale affiche de nombreux pics traduisant une augmentation brève du débit de dose de quelques dizaines de nSv* pour revenir très vite à son niveau de base. **Ces pics coïncident avec des évènements pluvieux** qui ont pour effet de précipiter des radioéléments vers le sol en même temps que les gouttelettes de pluie, ce qui entraîne un comptage de la radioactivité de ces éléments qui vient augmenter le niveau de base (graphe ci-dessous).



66

Un effet net de la
pluviométrie sur
le débit de dose

22

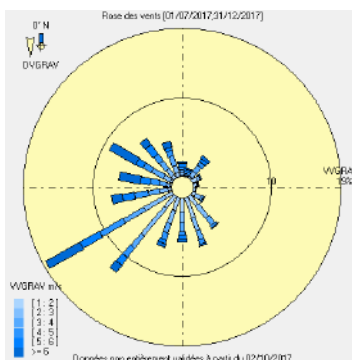
Correspondance entre les évènements pluvieux et les pics de débits de dose à Gravelines (juillet à décembre)

ZOOM SUR LES PLUS FORTES VALEURS

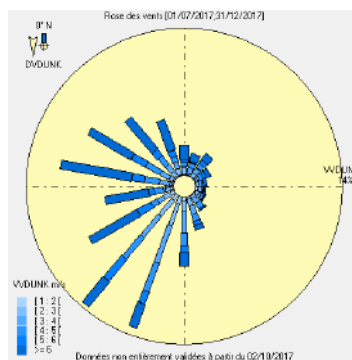
Bien qu'ils restent dans une plage de valeurs « habituelles », **les pics de concentration sont plus fréquents et plus intenses sur le site de Gravelines par rapport à ceux de Malo les Bains et Marcq-en-Barœul**. Nous allons comparer les roses de vent et de pollution de ces sites afin de déterminer s'il existe une direction préférentielle pour l'origine de la pollution.

66

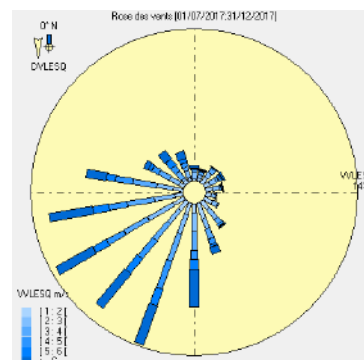
La rose des pollutions va indiquer les concentrations relevées pour chaque secteur de vent



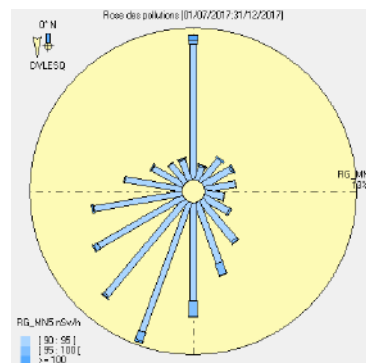
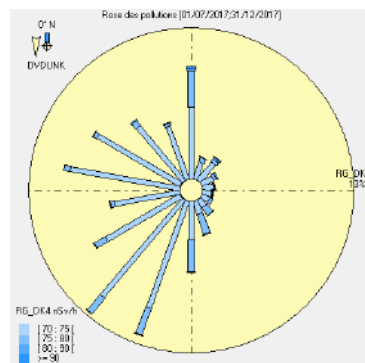
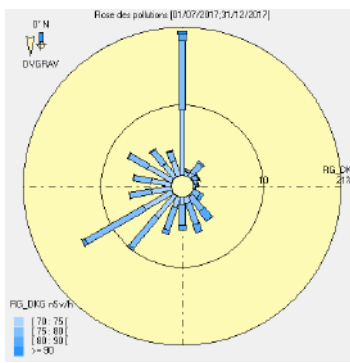
Station de Gravelines



Station de Malo les Bains



Station de Marcq-en-Barœul



Roses des vents (en haut) et roses des pollutions (en bas) sur les 3 sites de mesures du 01/07 au 31/12/2017 (données Météo France)

Les roses des vents se ressemblent nettement et indiquent une origine des vents de la moitié Ouest à Gravelines et Dunkerque, et Sud-Ouest à Lesquin. Les roses des pollutions ont la même physionomie que les roses des vents sur les 3 sites, ce qui traduit l'absence de secteur géographique préférentiel pour l'origine du débit de dose gamma. Un point attire néanmoins l'attention ; c'est la présence d'une forte occurrence de rayonnement gamma par secteur Nord présent sur les 3 sites et pour les plus forts débits de dose. Etant présent sur les 3 roses, il ne peut incriminer la centrale nucléaire de Gravelines. Il traduit l'effet que les débits de dose gamma les plus importants ont été mesurés à l'occasion d'évènements pluvieux amenés par vents de Nord.

LA DOSE GLOBALE ANNUELLE ABSORBÉE

D'après l'étude de l'IRSN référencée 2015-00001 (www.irsn.fr)

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a mené une étude qui évalue l'exposition de la population aux rayonnements ionisants sous forme de la dose efficace exprimée en mSv**.

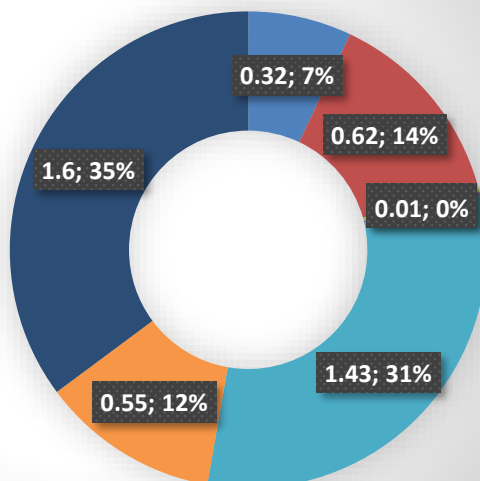
La première source importante d'exposition est la source naturelle qui se décompose en :

- **L'exposition aux rayonnements cosmiques** qui varie avec l'altitude et la latitude. Elle est évaluée à 0,32 mSv/an pour les zones de plaine mais peut atteindre 1,6 mSv/an en montagne. Elle est augmentée également par les voyages en avion. Un voyageur des plaines effectuant 20 voyages annuels en avion a une exposition qui augmente jusque 0,86 mSv/an.
- **L'exposition aux rayonnements telluriques** due à la présence dans le sous-sol d'éléments comme le ^{235}U , le ^{238}U , le ^{232}Th , le ^{40}K . Ces éléments, en se désintégrant, entraînent une exposition évaluée en moyenne à 0,62 mSv/an. **Elle varie selon le sous-sol de 0,29 à 2,00 mSv/an.**
- **L'exposition au radon à l'intérieur des habitations.** Ce gaz provient de la désintégration des éléments radioactifs de l'écorce terrestre et migre dans les habitations via les caves, les vides sanitaires, etc. La dose moyenne est évaluée à 1,43 mSv/an sur le territoire national. Les Hauts-de-France font partie des régions les plus faiblement exposées.
- **L'exposition liée aux radionucléides via l'incorporation de denrées alimentaires (eau, poissons, fruits de mer) et tabac.** Les radionucléides entrent dans la chaîne alimentaire et arrivent ainsi jusqu'à l'homme. L'exposition moyenne est estimée à 0,55 mSv/an mais peut varier fortement selon le régime alimentaire (jusqu'à 3,1 mSv/an pour un régime riche en poissons).

La source artificielle contient :

- Les restes des essais nucléaires aériens des années 1945 à 1960 sous forme de ^{137}Cs et ^{90}Sr pour 0,01 mSv (en nette baisse depuis 1960 suite à la disparition des radioéléments).
- Les accidents nucléaires de Tchernobyl et Fukushima pour lesquels la dose est de 0,01 mSv/an.
- Les rejets des centrales nucléaires pour une dose de 0,01 mSv/an.
- L'exposition médicale via les examens de radiologie, les examens par imagerie qui nécessitent l'ingestion de radioéléments et les traitements par radiothérapie. La dose correspondante varie alors de 1 mSv pour un simple examen jusqu'à 100 mSv dans le cas d'un traitement lourd. L'étude retient une dose moyenne de 1,6 mSv.

dose moyenne annuelle (mSv/an)



Mesures effectuées
par Atmo Hauts-de-
France sur ses
stations

L'étude menée par l'IRSN affiche donc une dose moyenne annuelle absorbée de **4,55 mSv**. Dans cette dose, la part artificielle provenant des essais nucléaires et des rejets des centrales est négligeable. Les rayonnements naturels d'origine tellurique et cosmique sont estimés à 0,94 mSv soit 21% de l'exposition globale moyenne. Cette dose est à comparer avec les mesures effectuées en région Hauts-de-France sur nos stations (tableau p. 2). **Par comparaison, la zone de Marcq-en-Barœul se situe dans la moyenne tandis que les secteurs de Gravelines et Malo-les-bains présentent des expositions naturelles plus faibles (0,75 mSv).**

Il faut également garder à l'esprit que ce calcul ne contient qu'une faible dose venant des trajets aériens (0,01 mSv). **L'utilisation de l'avion va augmenter cette dose.** A l'inverse, **la région n'est pas soumise à une forte activité du radon**, donc la dose qui lui est attribuée dans l'enquête est sans doute trop élevée pour la région.

Enfin, on se rend compte que la **part primordiale provient des examens médicaux que chacun subit**. La valeur de 1,6 mSv est à moduler sachant que sur des données 2012, 56% de la population n'a pas été exposée, 31% a reçu moins de 1 mSv et 5% a reçu plus de 10 mSv.

Conditions de diffusion :

Résultats analysés selon les objectifs de l'étude, le contexte et le cadre réglementaire des différentes phases de mesures et les connaissances météorologiques disponibles. Atmo Hauts-de-France ne peut en aucun cas être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, des publications diverses et de toute œuvre utilisant ses mesures pour lesquels elle n'aura pas donné d'accord préalable.

Le respect des droits d'auteur s'applique à l'utilisation et à la diffusion de ce document. Les données présentées restent la propriété d'Atmo Hauts-de-France et peuvent être diffusées à d'autres destinataires. Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source : Atmo Hauts-de-France ». L'association vous fournira sur demande de plus amples précisions ou informations complémentaires dans la mesure de ses possibilités.