



La radioactivité ..... 2

    Un système de surveillance en transparence totale ..... 2

    La radioactivité en questions ? ..... 2

    Les seuils de vigilance et d'information ..... 3

    Bilan 2005 de la surveillance de la radioactivité à Grenoble ..... 3

Qu'est ce que la radioactivité ? ..... 4

    Pourquoi certains éléments sont ils radioactifs ? ..... 4

    Le rayonnement radioactif ..... 4

    Les unités de mesure de la radioactivité ..... 5

Radon et qualité de l'air ..... 6

    Qu'est ce que le radon ? ..... 6

    Le radon, traceur des masses d'air continentale ..... 7

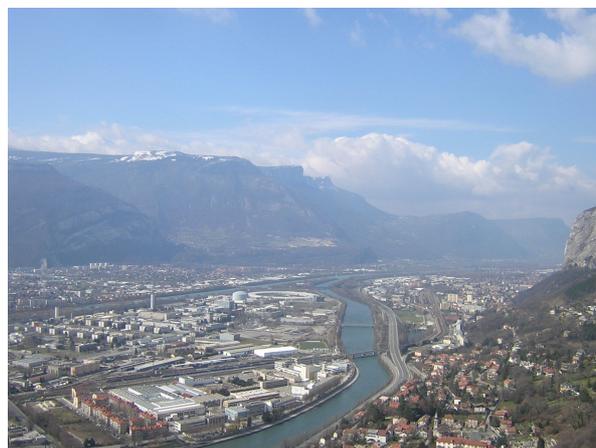


## La radioactivité

### Un système de surveillance en transparence totale

Depuis 1991, la radioactivité est surveillée en continu dans l'agglomération grenobloise sur le site du polygone scientifique. Cet appareil de mesure de la radioactivité en air ambiant a été installé à la demande du Conseil Général de l'Isère dans les locaux du Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie de Grenoble (LPSC). Cette surveillance de la radioactivité est associée à un système d'alerte en cas de valeurs anormales ou élevées.

Depuis le mois de février 2007, les résultats des mesures de la radioactivité à Grenoble sont consultables en direct sur le site [www.atmo-rhonealpes.org](http://www.atmo-rhonealpes.org) (rubrique résultats/radioactivité).



D'autres réseaux de surveillance de la qualité de l'air disposent aussi de moyens de surveillance de la radioactivité ([ORAMIP](#) dans la région Midi Pyrénées et l'[ASPA](#) en Alsace).

Au niveau national, l'Institut National de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire ([IRSN](#) : [www.irsn.org](http://www.irsn.org)) gère un réseau d'alerte exclusivement réservé à la protection sanitaire des populations et à l'information sur la radioactivité (le réseau Téléray).

### La radioactivité en questions ?



La matière est composée d'atomes et certains atomes ont la propriété de se désintégrer spontanément en produisant des rayonnements. Ces rayonnements sont à l'origine de ce qu'il convient d'appeler la **radioactivité**.

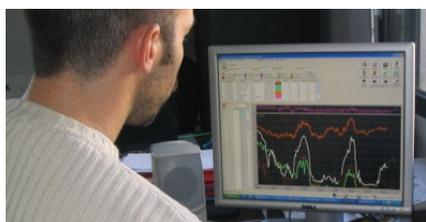
Lors de la désintégration d'un atome, l'énergie produite est considérable. Cette énergie considérable peut être utilisée à différentes fins (production électrique, usage militaire ou médical...).

Mais l'action de ces rayonnements sur les matériaux et sur l'homme peut avoir des effets désastreux. Il est donc important de bien savoir les mesurer et les contrôler pour s'en protéger.

L'appareil de surveillance de la radioactivité installé à Grenoble permet d'évaluer 24 heures sur 24 la radioactivité dans l'air ambiant avec le suivi des 2 composantes du rayonnement radioactif (rayonnements alpha  $\alpha$ , bêta  $\beta$ ) et les concentrations d'iode 131 et de radon.



## Les seuils de vigilance et d'information



Cette surveillance de la radioactivité s'accompagne de seuils qui selon les niveaux dépassés permettent la mise en vigilance du personnel d'astreinte (**seuil de vigilance**) ou **l'information des autorités** (préfecture, etc...) et de la **population** sur les niveaux (**seuil d'information**).

Unités : Bq/m <sup>3</sup> Sur 1 heure	Alpha artificiel	Beta direct artificiel	Beta retardé	Iode	Radon
<b>Seuil de vigilance (Personne d'astreinte)</b>	3,6	3,6	3,6	0,4	-
<b>Seuil d'information (Autorité)</b>	10,8	10,8	10,8	1,3	-
<b>Seuil d'information (Population)</b>	108	108	108	13	-

Tableau ▲. Les différents seuils

\* Béta retardé = mesure effectuée 5 jours après le prélèvement pour éliminer les rayonnements dus au Radon dont l'origine est naturelle (Béta retardé = Béta direct - Radon). La mesure Béta retardé est donc une estimation.

## Bilan 2005 de la surveillance de la radioactivité à Grenoble

La qualité d'un système de surveillance se mesure dans sa réactivité en cas de dépassements des seuils mais aussi dans sa durée opérationnelle. Le dispositif de surveillance de la radioactivité est opérationnel en continu et n'a enregistré en 2005 aucune valeur supérieure au **seuil de vigilance**.

Les résultats relevés en 2005 sont restés très en dessous des valeurs habituellement retenues comme pouvant présenter un risque pour la santé.

Les niveaux de radioactivité artificielle de type particulière (Alpha et Beta) sont restés à la limite de détection du système de mesures. Les niveaux maximums atteints correspondaient à **6%** du **seuil de vigilance** pour le rayonnement Alpha et **14%** pour le rayonnement Beta.

Les niveaux en radioactivité gamma (iode) sont restés extrêmement faibles.

Les teneurs en radon (élément naturel) ont présenté des niveaux élevés essentiellement en hiver (janvier et février) avec un maximum horaire à 6,5 Bq.m<sup>-3</sup>.

	Alpha		Beta		Beta r		Iode		Radon	
	Moyenne	Maximum								
<b>2005</b>	0,0107	0,2361	0,0369	0,5065	0,0026	0,0148	0,02889	0,77440	2,51	16,83

Tableau ▲. bilan de la surveillance de la radioactivité à Grenoble en 2005

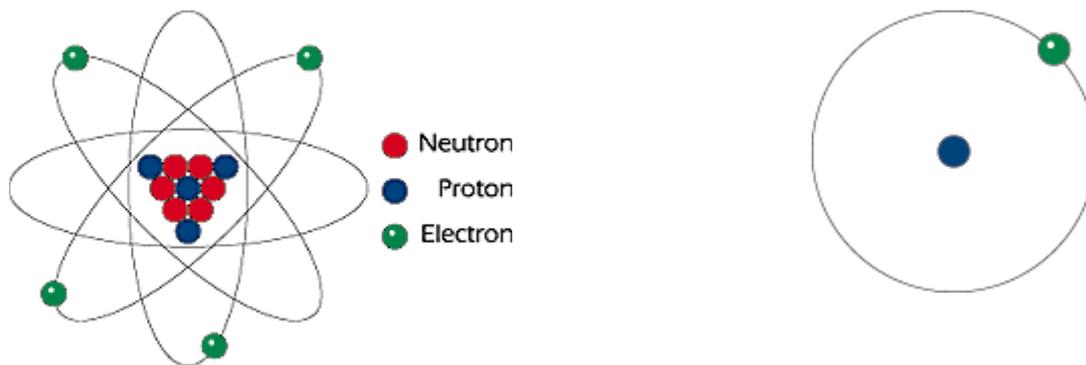


## Qu'est ce que la radioactivité ?

### Pourquoi certains éléments sont ils radioactifs ?

Un atome est constitué d'un noyau autour duquel gravitent des électrons. Le noyau est formé de protons et de neutrons.

L'hydrogène est l'atome le plus léger et le plus simple : il est constitué d'un électron qui gravite autour un noyau constitué d'un unique proton.



Certains noyaux sont instables, et tendent vers un état stable. Pour ce faire, ils se scindent spontanément en plusieurs parties : ils émettent des rayonnements dits "ionisants".

Par exemple, l'uranium 238 va se décomposer en émettant notamment du radon jusqu'à atteindre son état stable : le plomb 206.

**Cette émission de rayons ionisants est appelée radioactivité.**

### Le rayonnement radioactif

Il y a trois types de rayonnements radioactifs:

► les rayons **alpha** ( $\alpha$ ) : ce sont des noyaux d'hélium (2 protons et 2 neutrons ). Ils sont très dangereux pour la matière vivante en cas d'incorporation mais peu pénétrants (une feuille de papier suffit à les arrêter).

► les rayons **bêta** ( $\beta^+$  ou  $\beta^-$ ): ce sont des électrons (positifs ou négatifs). Un neutron se scinde en un électron et un proton. L'électron émis est alors appelé rayon bêta. Le danger associé est une irradiation de la peau. Une vitre en plexiglas les arrête.

► les rayons **gamma** : c'est un type de rayonnement électromagnétique comme la lumière et les rayons X, avec une faible longueur d'onde, une très forte énergie et un grand pouvoir pénétrant. On ne peut que les atténuer (avec du plomb par exemple).

Ces émissions de rayonnements se font au hasard des noyaux instables présents dans la matière. La durée au bout de laquelle la moitié des noyaux auront émis leur rayonnement est fixe. C'est la période radioactive  $T$ . Cette période dépend du type de noyaux instables : elle va de quelques micro-secondes à plusieurs millions d'années.

Les éléments radioactifs sont caractérisés par leur **période de demi-vie**. Cette période correspond au temps nécessaire pour que cet élément voit sa radioactivité diminuer de moitié. Elles varient fortement d'un élément à l'autre.

Ainsi, le plutonium 239 a une période de demi-vie de 24 000 ans, celle de l'iode est de 8 jours et du potassium de 1.3 milliard d'années.



Au bout d'une période, la radioactivité est donc divisée par 2. Au bout de 2 périodes, elle est divisée par 4 et par 1024 au bout de 10 périodes.

Source : Atmosphère – Atmosph'Air - APPA

---

## Les unités de mesure de la radioactivité



Pour connaître les effets de la radioactivité, il est nécessaire de savoir non seulement le **type et l'intensité du rayonnement émis**, mais aussi la **nature de l'élément** qui le reçoit.

A titre de comparaison, si l'on compare une source radioactive à un objet qui tombe, il est primordial de connaître le nombre d'objets tombés, l'énergie transférée par ces objets (hauteur, poids, vitesse) et les effets de ces objets sur le récepteur (bosse, ecchymose, plaie...).

\* L'unité correspondant au nombre d'objets tombés est le **BECQUEREL** (Bq). Elle mesure la radioactivité d'une substance radioactive (1 Bq = 1 désintégration / seconde).

\* L'unité correspondant à l'énergie cédée est le **GRAY** (Gy). Il s'agit de l'énergie cédée à la matière traversée.

\* L'unité qui mesure les effets des rayonnements se nomme le **SIEVERT** (Sv). Elle mesure la quantité de rayonnement reçue par un être vivant. Elle tient compte de l'énergie transmise, de la nature du rayonnement et de la nature de l'organe touché.

Source : Atmosphère – Atmosph'Air - APPA



## Radon et qualité de l'air

### Qu'est ce que le radon ?

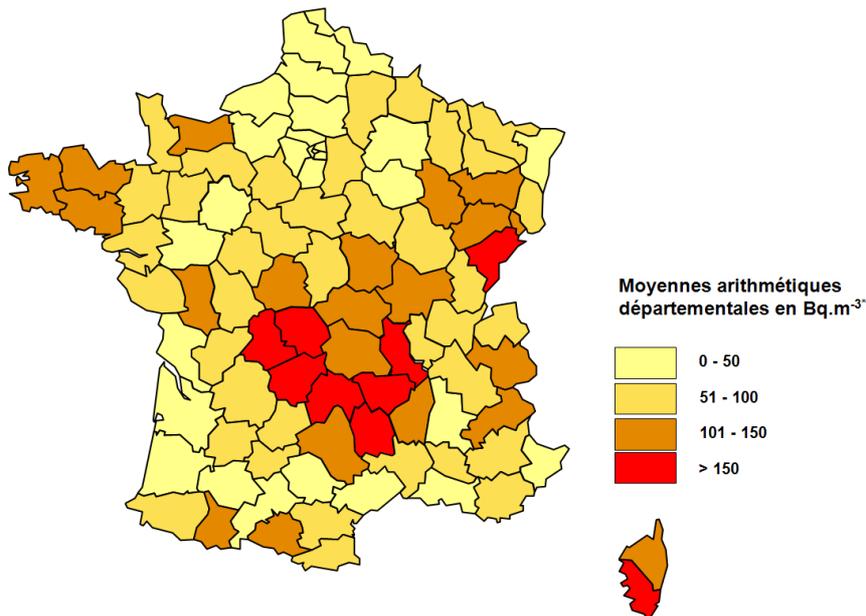
Le radon (symbole : Rn, numéro atomique : 86) est un gaz **rare radioactif et d'origine naturelle**. Il est formé par la désintégration du radium (Ra).

Naturellement, le radon est particulièrement présent dans le sol des régions granitiques, volcaniques et uranifères. En France, les régions riches en radon sont la [Bretagne](#), le [Massif central](#), les [Vosges](#) et la [Corse](#).

Dans l'atmosphère terrestre, la concentration de radon est naturellement très faible à cause de sa faible durée de vie : le temps de demi-vie du radon est de 3,8 jours (si une quantité X de radon est émise à un instant, il ne restera que X/2 à t+3,8j).

La [Creuse](#), la [Lozère](#) et la [Corse-du-Sud](#) ont, dans les bâtiments, des doses supérieures à 250 Bq/m<sup>3</sup>. Les taux les plus faibles sont dans les [Landes](#) (28 Bq/m<sup>3</sup> : nature sédimentaire des sols) Selon l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire), le radon représente le tiers de l'exposition moyenne de la population aux rayons ionisants.

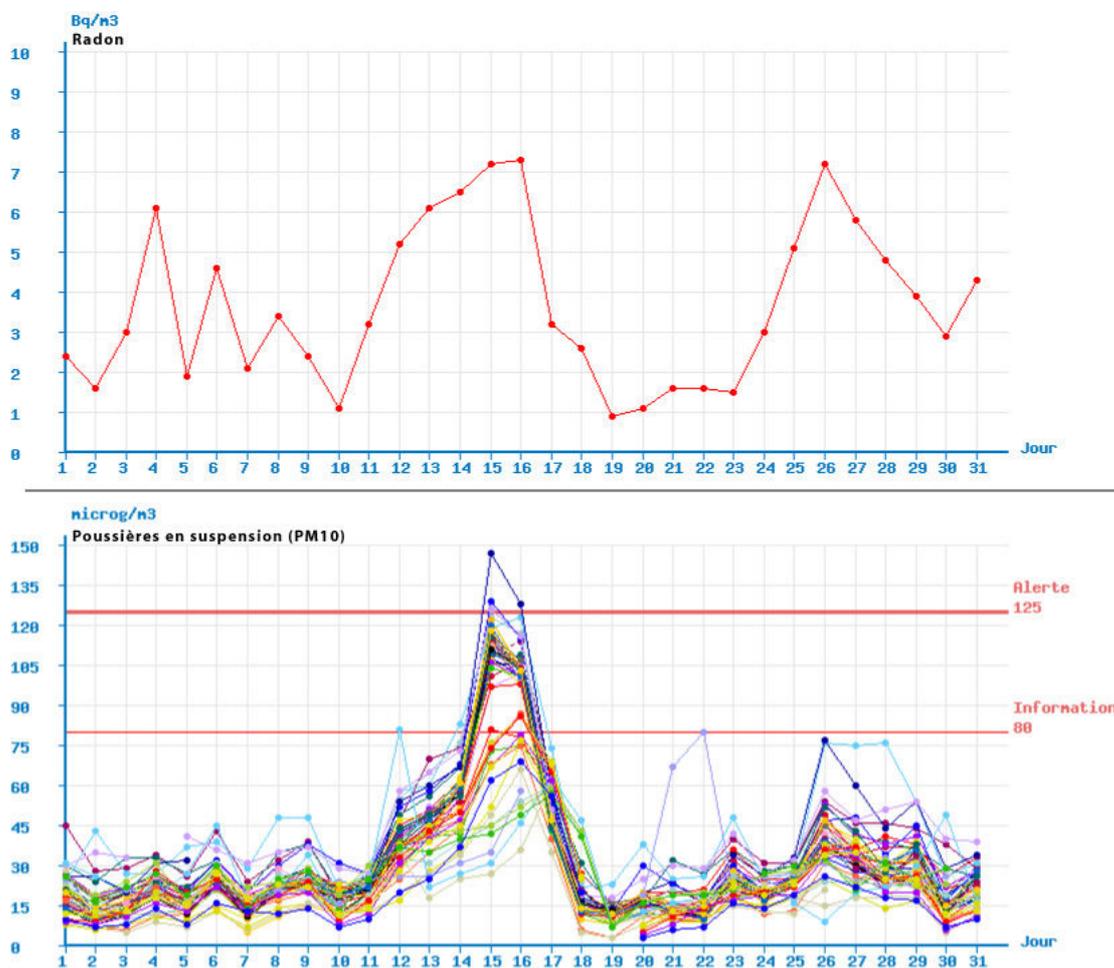
Bilan de 1982 à 2000, campagne nationale de mesure de la radioactivité naturelle dans les départements français - IPSN /DPHD-SEGR-LEADS : Bilan du 01 Janvier 2000



## Le radon, traceur des masses d'air continentale

L'étude du radon dans l'atmosphère est particulièrement appropriée pour le suivi des masses d'air. Ainsi une masse d'air continentale sera plus chargée en radon qu'une masse d'air océanique. Le radon peut donc être utilisé comme **traceur des masses d'air continentales**.

Les graphiques suivants illustrent les concentrations moyennes journalières de radon et de poussières en suspension (PM<sub>10</sub> : poussières de taille inférieure à 10 microns<sup>1</sup>) en Rhône-Alpes en Mars 2007. Cet épisode est lié à la circulation d'une masse d'air chargée en pollution au dessus d'une partie de l'Europe de l'ouest.



<sup>1</sup> 1 micron = 10<sup>-6</sup> mètre



Les rétrotrajectoires des masses d'air présentes en Rhône-Alpes les 15 et 16 mars montrent que ces masses d'air ont circulé pendant 5 à 6 jours sur le continent européen où elles ont pu se charger en pollution. Pendant cette période, les concentrations en radon et poussières (PM<sub>10</sub>) sont les plus importantes.

La rétrotrajectoire du 19 mars montre que la masse d'air présente ce jour là sur la région est d'origine océanique et donc moins chargée en radon et en pollution.

