



# endirect

LA LETTRE D'INFORMATION

## Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire



### Le saviez-vous ?

#### L'unité de production n°1 reconnectée au réseau électrique national

L'unité de production n°1 de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a été reconnectée au réseau électrique national le vendredi 25 janvier et a atteint 100% de sa puissance le jeudi 31 janvier 2019.

L'unité n°1 avait été arrêtée le 11 novembre 2018 pour le renouvellement d'une partie de son combustible ainsi que la réalisation de contrôles et d'essais périodiques de matériels.

EDF a informé l'Autorité de Sûreté Nucléaire à chaque étape de l'arrêt et obtenu de sa part les autorisations nécessaires au redémarrage.

L'arrêt d'une unité de production représente près de 50000 heures de travail par les différents acteurs. Aux côtés des 784 salariés EDF, près de 800 salariés d'entreprises extérieures ont été mobilisés pour réaliser les activités.

Les deux unités de production de la centrale de Belleville-sur-Loire sont désormais à la disposition du réseau électrique national.

### EN DIRECT DU SITE

## 2018, L'ANNÉE DU REBOND

Fin janvier 2019, Jean-Marie Boursier, Directeur de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire, a présenté ses vœux aux élus, aux partenaires professionnels et associatifs locaux, l'occasion de dresser le bilan des activités 2018 et de dévoiler les perspectives 2019.



« L'année 2018 a été une année de rebond, les résultats ont progressé dans tous les domaines. La sûreté est la mère de toutes nos performances et l'année a été très encourageante » annonçait Jean-Marie Boursier en introduction de ses vœux.

À titre d'exemple, 26 événements significatifs pour la sûreté ont été déclarés en 2018, contre 42 en 2016 et 36 en 2017. La sûreté passe notamment par la multiplication des visites managériales de terrain. Celles-ci ont augmenté de 150 % en 4 ans, passant de 1320 en 2014 à 3242 en 2018.

Les résultats concernant la sécurité du site présentent également des progrès. Le taux de fréquence pour les salariés EDF et entreprises extérieures (nombre d'accidents par million d'heures de travail) est passé de 7, il y a 2 ans à 2,16 en 2018.

Côté environnement, 2018 fut une belle année avec des résultats en progrès et sans aucune déclaration d'événement significatif environnement. Le curage du canal d'amenée, l'arrachage de la Jussie, les opérations de dévégétalisation des îlots de Loire, les travaux à la station multi-paramètres de Mantelot figurent parmi les nombreux chantiers réalisés en 2018.

La centrale de Belleville-sur-Loire verra en ce début d'année 2019 le renouvellement de la certification ISO 14001. Accordée pour une période de 3 ans, elle constitue une preuve de l'engagement du Groupe EDF, en matière de développement durable et de responsabilité sociétale et environnementale.

La production annuelle enregistre de son côté une augmentation avec 16,9 milliards de kWh, soit plus de 4 % de la production nucléaire en France.

Ces résultats positifs interviennent dans le cadre de la « surveillance renforcée » décidée en septembre 2017 par l'Autorité de Sûreté Nucléaire. 30 inspections de l'ASN ont été réalisées en 2018 contre une vingtaine en moyenne les années précédentes.

La centrale de Belleville-sur-Loire se prépare à des rendez-vous cruciaux avec la 3<sup>e</sup> visite décennale de l'unité de production n° 2

prévue le 25 mai 2019 pour une durée de 5 mois environ. Dans ce contexte, l'objectif pour 2019 est d'atteindre une production de 16 milliards de kWh.

Au-delà du renouvellement du combustible, l'épreuve hydraulique, l'épreuve enceinte, l'inspection de la cuve, le remplacement de gros composants, les activités lourdes de maintenance font partie du programme de cet arrêt. Les 5 mois de travaux impliqueront la venue de 2700 salariés d'entreprises extérieures.

La visite décennale est nécessaire pour obtenir de l'Autorité de Sûreté Nucléaire l'autorisation de fonctionner 10 ans de plus. Elle intègre une réévaluation et un réexamen de sûreté afin de prendre en compte les progrès technologiques et le retour d'expérience de l'ensemble des installations nucléaires dans le monde.

Le réacteur n° 2 de Belleville est le premier à connaître ces travaux, l'unité de production n° 1 de Belleville prendra la suite en 2020.

Le Grand Carénage, programme industriel d'EDF engagé depuis 2016, porte sur des investissements et travaux de grande envergure dans les 4 centrales nucléaires du Centre-Val de Loire (Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux) pour les 10 prochaines années. Les activités en région Centre-Val de Loire représentent plus de 350 millions d'euros de commandes avec 8500 salariés et 17000 emplois directs et indirects. 80 milliards de kWh, 100 % décarbonés, sont produits chaque année.

100 millions d'euros hors taxe de commandes ont été passés ces 4 dernières années sur les 4 départements autour de la centrale de Belleville-sur-Loire, auprès de 282 entreprises locales sollicitées.

Tout en continuant à faire de la sûreté la première de ses priorités, la centrale de Belleville-sur-Loire confirme donc des résultats positifs et se projette sur l'avenir. « Notre objectif est de confirmer ce redressement et de l'ancrer dans le temps », précise Jean-Marie Boursier.

### EN DIRECT GROUPE

## LE PREMIER EPR AU MONDE ENTRE EN ACTION EN CHINE

Le 14 décembre 2018, l'industriel CGN (China General Nuclear Power Corporation) et EDF ont annoncé, lors d'une conférence de presse commune, que l'unité numéro 1 de la centrale nucléaire de Taishan était devenue le premier EPR au monde à entrer en exploitation commerciale.

Jean-Bernard Lévy, Président-Directeur Général d'EDF, a déclaré : « La mise en service commerciale de Taishan 1 démontre la capacité de la filière nucléaire à concevoir un réacteur de troisième génération dans le respect des meilleurs standards de sûreté et de qualité. L'EPR est un atout important face au défi que de nombreux pays doivent relever : répondre à la croissance de la

demande en électricité tout en réduisant leurs émissions de CO<sub>2</sub>. ». La centrale de Taishan avec ces deux réacteurs pourra fournir jusqu'à 24 TWh d'électricité sans CO<sub>2</sub> par an, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 5 millions de Chinois, tout en évitant l'émission d'environ 21 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

• Le 10/01/2019, une erreur de consignation a entraîné l'indisponibilité d'un système participant au refroidissement de l'air de la salle de commande pendant une courte durée. Des dispositions ont immédiatement été retenues et le correctif aussitôt apporté.

Cet événement, sans conséquence réelle sur la sûreté des installations, a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire le 14/01/2019 au niveau 0 de l'échelle INES.

• Le 18/01/2019, suite à un dysfonctionnement technique découvert au cours d'un essai périodique, une prescription des Spécifications Techniques d'Exploitation n'a pas été appliquée correctement lors de l'intervention visant à corriger ce dysfonctionnement.

Des dispositions immédiates ont été retenues et la remise en conformité aussitôt réalisée.

Cet événement, sans conséquence réelle sur la sûreté des installations, a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire le 23/01/2019 au niveau 0 de l'échelle INES.

• Lors de contrôles menés à Saint-Alban sur les liaisons entre les pompes et les tuyauteries du circuit de refroidissement intermédiaire (RRI)\*, il est apparu que les joints d'étanchéité équipant ces liaisons pouvaient engendrer un défaut de tenue de ces matériels en cas de séisme\*\*.

Ces défauts portaient sur les joints disposés entre des assemblages de tuyauterie sur l'ensemble des pompes des réacteurs de Saint-Alban 1-2. Aujourd'hui, l'ensemble de ces défauts a été corrigé.

Les contrôles ont ensuite été étendus à l'ensemble des pompes RRI\* des 20 réacteurs 1300 MWe du parc nucléaire français. Ils ont révélé des défauts sur un joint de liaison d'une pompe RRI de Cattenom 4 et Golfech 1, ainsi qu'un sous serrage de liaison sur une pompe RRI de Belleville 2. Les travaux pour les réacteurs de Belleville 2, Cattenom 4 et Golfech 1 sont d'ores et déjà programmés.

EDF a déclaré cet événement à l'Autorité de Sûreté Nucléaire le 08/02/2019 comme un événement significatif sûreté générique de niveau 0 sur l'échelle INES qui en compte 7 pour les réacteurs de Belleville 2, Cattenom 4 et Golfech 1 et de niveau 1 sur l'échelle INES qui en compte 7 pour les réacteurs de Saint-Alban 1-2.

\* Le circuit RRI a pour fonction d'assurer, en fonctionnement ou à l'arrêt, la réfrigération des circuits auxiliaires des installations nucléaires. Chaque réacteur de 1300 MWe est équipé de quatre pompes RRI, assurant ainsi la redondance des matériels. Lorsqu'un circuit est indisponible, un autre permet d'assurer des fonctions similaires.

\*\* Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence :

le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produits au voisinage de la centrale depuis mille ans, et le séisme majoré de sécurité (SMS), séisme hypothétique d'intensité encore supérieure.

• À la centrale de Chinon sur le réacteur n° 2, lors d'activités de maintenance sur des vannes du système de ventilation de l'enceinte du bâtiment réacteur, un intervenant a constaté que l'intensité du serrage des goujons n'était pas conforme à l'attendu. En effet, pour ces matériels, il convient de respecter la relation entre la matière utilisée (acier noir ou acier inoxydable) et l'intensité de serrage. Après des analyses approfondies, la centrale de Chinon met en évidence que l'intensité de serrage utilisée était celle pour l'acier noir, non conforme à la matière utilisée (acier inoxydable).

Cette non-conformité de serrage étant susceptible d'engendrer une détérioration de la structure du métal, la manœuvrabilité de ces vannes depuis la salle de commande ne serait potentiellement pas garantie en cas de séisme d'intensité SMHV\*.

Dès qu'un écart sur l'une des unités du parc est constaté, EDF étend les analyses à l'ensemble des matériels concernés et installés dans les centrales. Ainsi, des analyses ont été menées pour toutes les centrales du parc en exploitation. Pour l'ensemble des centrales, excepté celles de Bugey et Fessenheim, il s'est avéré que cette non-conformité ne peut être exclue pour les vannes du système de ventilation, mais également pour les vannes du système de surveillance atmosphérique de l'enceinte du bâtiment réacteur.

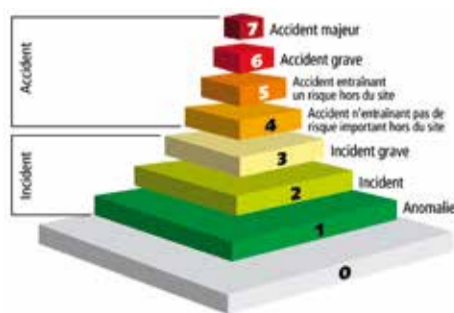
Les goujons des centrales concernées seront remplacés par des goujons en acier noir serrés avec l'intensité prescrite.

Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations. En cas de séisme, la sûreté du réacteur serait également garantie.

Cet événement représente cependant un potentiel défaut de robustesse au séisme de ces vannes pour lequel EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 11/02/2019 un événement significatif de sûreté dit « générique », car commun à plusieurs unités de production\*\*, au niveau 1 de l'échelle INES, échelle internationale de classement des événements nucléaires qui en compte 7.

\* Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produits au voisinage de la centrale depuis mille ans.

\*\*Concerner tous les réacteurs, excepté ceux de Bugey et Fessenheim



La production des unités 1 et 2 pour le mois de janvier 2019

1,07 milliard de kWh

## SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

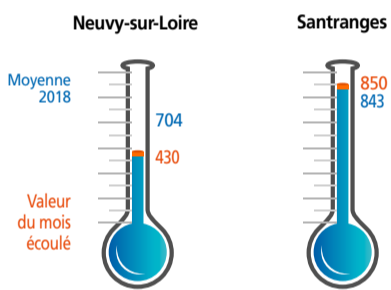
La centrale de Belleville-sur-Loire réalise une surveillance systématique de l'eau, de l'air, de la faune et de la flore. Plusieurs milliers de prélèvements autour du site et d'analyses en laboratoire sont réalisés chaque année. Les analyses, leur fréquence, ainsi que les modes opératoires utilisés sont définis par un organisme indépendant, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire), qui effectue un contrôle des résultats ici présentés et réalise, comme d'autres organismes, ses propres prélèvements et mesures.



## MESURES EN LOIRE & DANS L'ENVIRONNEMENT

### 1 VÉGÉTAUX Activité potassium 40 (Bq/kg sec)

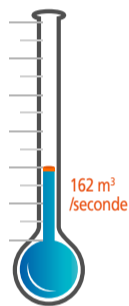
Le lait et les végétaux proviennent de deux fermes situées à Neuvy-sur-Loire (58) et Santranges (18).



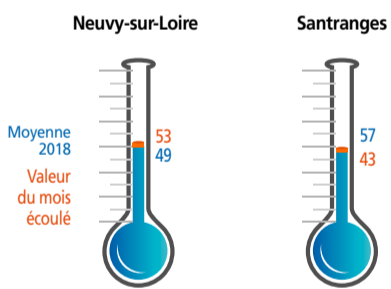
### 5 LE DÉBIT DE LA LOIRE (m³/seconde)

La centrale de Belleville-sur-Loire prélève de l'eau en Loire pour alimenter le circuit de refroidissement des installations<sup>(1)</sup>. Cette eau n'est jamais en contact avec la partie nucléaire. La centrale contrôle en continu les valeurs de pH<sup>(2)</sup> et de température à l'amont, au rejet et à l'aval.

<sup>(1)</sup> Rappel : le refroidissement est assuré par l'air ambiant, via les tours aéroréfrigérantes.  
<sup>(2)</sup> Mesure de l'acidité de l'eau.

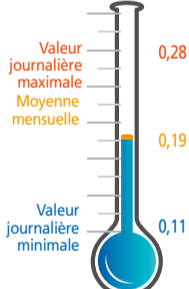


### 2 LE LAIT Activité potassium 40 (Bq/l)



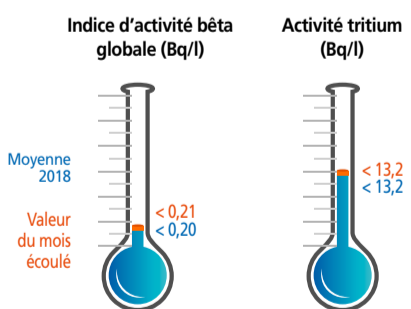
### 5.1 ÉCHAUFFEMENT MOYEN JOURNALIER DE LA LOIRE

La limite réglementaire d'échauffement est fixée à 1 °C mais peut être portée à 1,5 °C si le débit de la Loire est inférieur à 100 m³/s et si sa température à l'amont est inférieure à 15 °C.



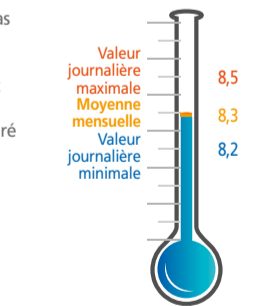
### 3 L'EAU SOUTERRAINE DU SITE

La qualité de l'eau souterraine du site est mesurée chaque mois. Des prélèvements sont effectués dans la nappe phréatique en 5 points du site. La valeur correspond à la moyenne des prélèvements effectués.



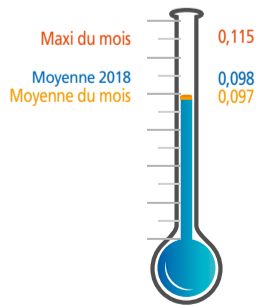
### 5.2 pH AU REJET GÉNÉRAL

La limite réglementaire de pH est comprise entre 6 et 9. Dans le cas où le pH mesuré à l'amont est supérieur à 9, le pH de l'effluent ne devra pas être supérieur à celui mesuré à l'amont du site.



### 4 NIVEAU D'EXPOSITION AU RAYONNEMENT GAMMA AMBIANT indice d'activité bêta globale (µSivert/h)

L'exposition au rayonnement ionisant est évaluée par la « dose », ici exprimée en microsievert/heure. Le niveau d'exposition au rayonnement gamma ambiant est mesuré et enregistré en continu par un réseau d'une vingtaine de balises spécifiques situées autour du site de Belleville-sur-Loire. Ces mesures sont transmises à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN).



## Contrôles radiologiques

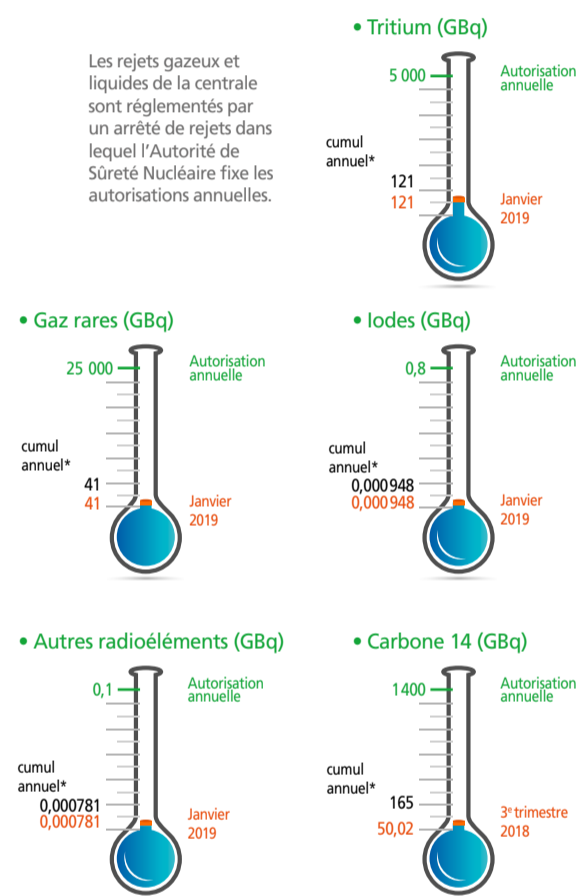
### 5 6 7 CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

Un convoi est constitué du moyen de transport (wagon ou camion) et des emballages spéciaux adaptés à la nature des produits transportés (combustible neuf ou usé, outillages ou déchets). Les convois sont contrôlés au départ de la centrale et à leur arrivée à destination. Un écart est signalé si un convoi présente une contamination supérieure à 4 Bq/cm² à son arrivée. Les déchets radioactifs sont liés à l'exploitation et à la maintenance des installations : filtres, tenues de protection, gants, chiffons par exemple. Les déchets non radioactifs font l'objet d'un contrôle d'absence de radioactivité. Pour cela, ils passent par un portique de contrôle situé à la sortie de la centrale et à l'entrée du site éliminateur de déchets.

## Contrôles des rejets

### 9 ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'AIR

Les rejets gazeux proviennent de l'épuration des circuits. Ils sont stockés, un mois au minimum, dans des réservoirs où des contrôles réguliers sont effectués. Leur radioactivité décroît naturellement avec le temps. Ils sont rejetés par une cheminée spécifique à la sortie de laquelle des contrôles sont effectués en permanence.

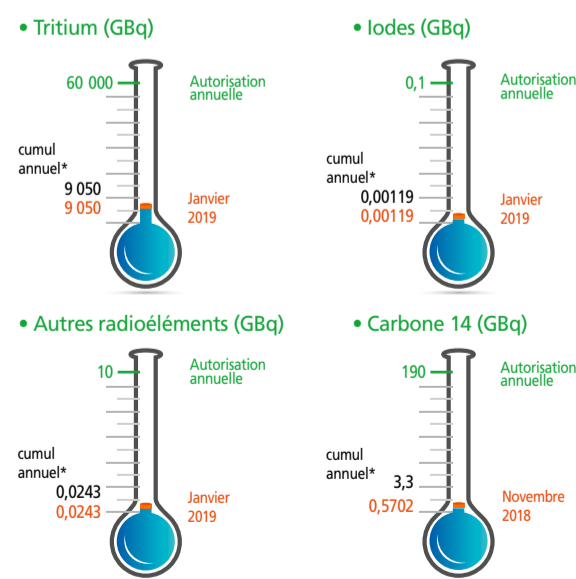


### 10 ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'EAU

Les rejets liquides proviennent du circuit primaire. Ils sont collectés, stockés pour faire décroître leur radioactivité et contrôlés avant d'être rejetés dans la Loire.

**Le tritium** est un radioélément, de la famille de l'hydrogène, qui existe à l'état naturel. Dans les centrales nucléaires, sa production est directement liée au fonctionnement et à la puissance des réacteurs. Il est mesuré indépendamment des autres radioéléments.

**L'iode** est un élément radioactif dont l'activité décroît naturellement au bout de quelques jours. Il est comptabilisé à part.



\* cumul annuel : cumul depuis le 01/01/2019

### 6 PROPRIÉTÉ RADIOLOGIQUE VESTIMENTAIRE EN SORTIE DE SITE

	Nombre de contrôles	Nombre d'écarts
Mois : janvier	48 438	0
Année : 2019	48 438	0

Lorsqu'une personne quitte la centrale de Belleville-sur-Loire, elle passe obligatoirement par le portique « C3 », un ultime contrôle de l'absence de radioactivité. Le seuil de détection très faible de ce portique garantit qu'aucune particule radioactive ne quitte le site. En cas de contrôle positif, la personne est prise en charge par la centrale pour éliminer la source de radioactivité avant la sortie.

### 7 PROPRIÉTÉ DES TRANSPORTS

#### Combustible usé

	Nombre de convois	Nombre d'écarts
Mois : janvier	0	0
Année : 2019	0	0

#### Déchets radioactifs

	Nombre de convois	Nombre d'écarts
Mois : janvier	2	0
Année : 2019	2	0

#### Emballages vides servant au transport du combustible neuf

	Nombre de convois	Nombre d'écarts
Mois : janvier	0	0
Année : 2019	0	0

#### Outillages contaminés

	Nombre de convois	Nombre d'écarts
Mois : janvier	26	0
Année : 2019	26	0

#### Déchets non radioactifs

	Nombre de convois
Mois : janvier	26
Année : 2019	26

	Nombre de déclenchements des portiques en sortie de site
Mois : janvier	0
Année : 2019	0

	Nombre de déclenchements des portiques à l'entrée de l'aire de transit déchets
Mois : janvier	0
Année : 2019	0

### 8 PROPRIÉTÉ RADIOLOGIQUE DE LA VOIRIE DU SITE

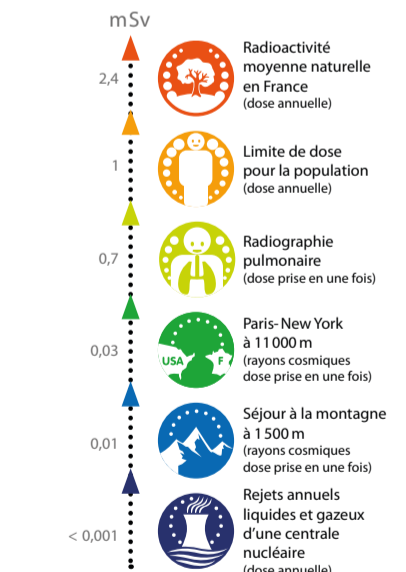
	Nombre de campagnes de contrôle	Nombre de points de contamination détectés sur les voiries du site
Mois : janvier	0	0
Année : 2019	0	0

Des contrôles sont effectués sur la voirie du site pour détecter les éventuels points de contamination dont la radioactivité est supérieure à 800 Bq. Le seuil de détection est fixé à une valeur 1250 fois inférieure au seuil réglementaire.

## L'exposition aux rayonnements

### La radioactivité, phénomène naturel.

La radioactivité fait partie de notre environnement : rayonnements cosmiques, matériaux de l'écorce terrestre, radioéléments présents dans l'eau, l'air, le corps humain, les aliments. Gaz radioactif, le radon représente à lui seul 87 % de la radioactivité naturelle.



Le becquerel (Bq) est l'unité qui mesure l'activité d'une source radioactive. Un becquerel correspond à une transformation naturelle par seconde d'un atome radioactif.

1 gigabecquerel (GBq) = 1 milliard de becquerels  
1 térabecquerel (TBq) = 1 000 milliards de becquerels  
Le Gray (Gy) mesure la dose de rayonnement absorbée par la matière. Il permet de caractériser une irradiation et de mesurer son importance. C'est la référence essentielle en radiobiologie. 1 nGy = 1 nanogray = 10<sup>-9</sup> Gy  
Le Sievert (Sv) mesure les effets des rayonnements radioactifs reçus pour un être vivant en tenant compte de l'énergie transmise et de la nature du rayonnement.  
1 mSv = 1 millisievert = 0,001 Sv

