

# DOSSIER D'INFORMATION

## Rejets d'effluents radioactifs des établissements nucléaires de classe I en 2018



Juillet 2019

**AFCN** 

agence fédérale de contrôle nucléaire

# Sommaire

---

<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>LES ETABLISSEMENTS NUCLEAIRES EN BELGIQUE</b>	<b>4</b>
LE CLASSEMENT DES ETABLISSEMENTS	4
LES ETABLISSEMENTS DE CLASSE I	4
<i>POUR EN SAVOIR PLUS...</i>	8
<b>LE CADRE REGLEMENTAIRE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS</b>	<b>9</b>
LES EXIGENCES APPLICABLES AUX ETABLISSEMENTS DE CLASSE I	9
LA TRANSPARENCE ET L'INFORMATION DU PUBLIC	10
<i>POUR EN SAVOIR PLUS...</i>	10
<b>LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS</b>	<b>11</b>
LES TYPES D'EFFLUENTS RADIOACTIFS	11
LA COMPOSITION DES EFFLUENTS RADIOACTIFS	11
L'EPURATION DES EFFLUENTS AVANT REJET	12
LE CONTROLE DES REJETS D'EFFLUENTS	13
LA PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS AMBIANTES	14
LE SUIVI DES REJETS D'EFFLUENTS	15
<i>POUR EN SAVOIR PLUS...</i>	15
<b>LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>16</b>
LES PRINCIPES DE LA SURVEILLANCE	16
LA SURVEILLANCE EXERCEE PAR LES EXPLOITANTS	17
LA SURVEILLANCE EXERCEE PAR L'AFCN	18
<i>POUR EN SAVOIR PLUS...</i>	19
<b>L'IMPACT DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS</b>	<b>20</b>
LES MODES D'EXPOSITION DU PUBLIC	20
LES GROUPES DE REFERENCE AUTOUR DES SITES NUCLEAIRES	22
LE CALCUL DE L'IMPACT RADIOLOGIQUE	22
<i>POUR EN SAVOIR PLUS...</i>	23
<b>QUESTIONS / REPONSES</b>	<b>24</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>27</b>
<b>RESULTATS DES REJETS ET DE L'IMPACT POUR L'ANNEE 2017</b>	<b>28</b>

## Introduction

---

Dans le cadre de leur fonctionnement normal, les établissements nucléaires de classe I sont autorisés sous conditions à libérer de façon contrôlée des quantités limitées de radioactivité :

- dans l'atmosphère, sous forme d'effluents gazeux,
- dans les eaux de surface, sous forme d'effluents liquides.

Ces rejets sont soumis à des règles strictes, et font l'objet d'une surveillance permanente par les exploitants et les pouvoirs publics.

Le présent dossier d'information vise à renseigner le public sur les modalités des rejets d'effluents *radioactifs*<sup>1</sup> des établissements nucléaires de classe I, ainsi que sur l'impact radiologique associé à ces rejets pour les populations locales.

Les résultats de l'année écoulée présentés à la fin de ce dossier permettent de vérifier que les rejets d'effluents de ces établissements restent conformes (qualitativement et quantitativement) aux autorisations accordées aux exploitants. L'impact radiologique associé aux rejets est également indiqué pour chaque établissement.

---

<sup>1</sup> Les termes marqués en *italique* sont expliqués dans le glossaire en fin de dossier

## Les établissements nucléaires en Belgique

### Le classement des établissements

Selon leur nature et leurs caractéristiques, les établissements nucléaires belges sont répartis en quatre classes : I, II, III et IV.

Les établissements de classe I, objet du présent dossier d'information, correspondent aux installations nucléaires les plus importantes : réacteurs de production d'électricité, centres de recherche, usines de fabrication de combustible, centres de gestion de déchets *radioactifs*...

### Les établissements de classe I

En Belgique, quatre sites nucléaires disposent d'un ou plusieurs établissements de classe I :

- le site de Doel, dans la province de Flandre orientale (Flandre),
- le site de Fleurus, dans la province de Hainaut (Wallonie),
- le site de Mol-Dessel, dans la province d'Anvers (Flandre),
- le site de Tihange, dans la province de Liège (Wallonie).

De plus, un site nucléaire français (Chooz) est limitrophe de la province de Namur (Wallonie), à une courte distance de la frontière (3 km).

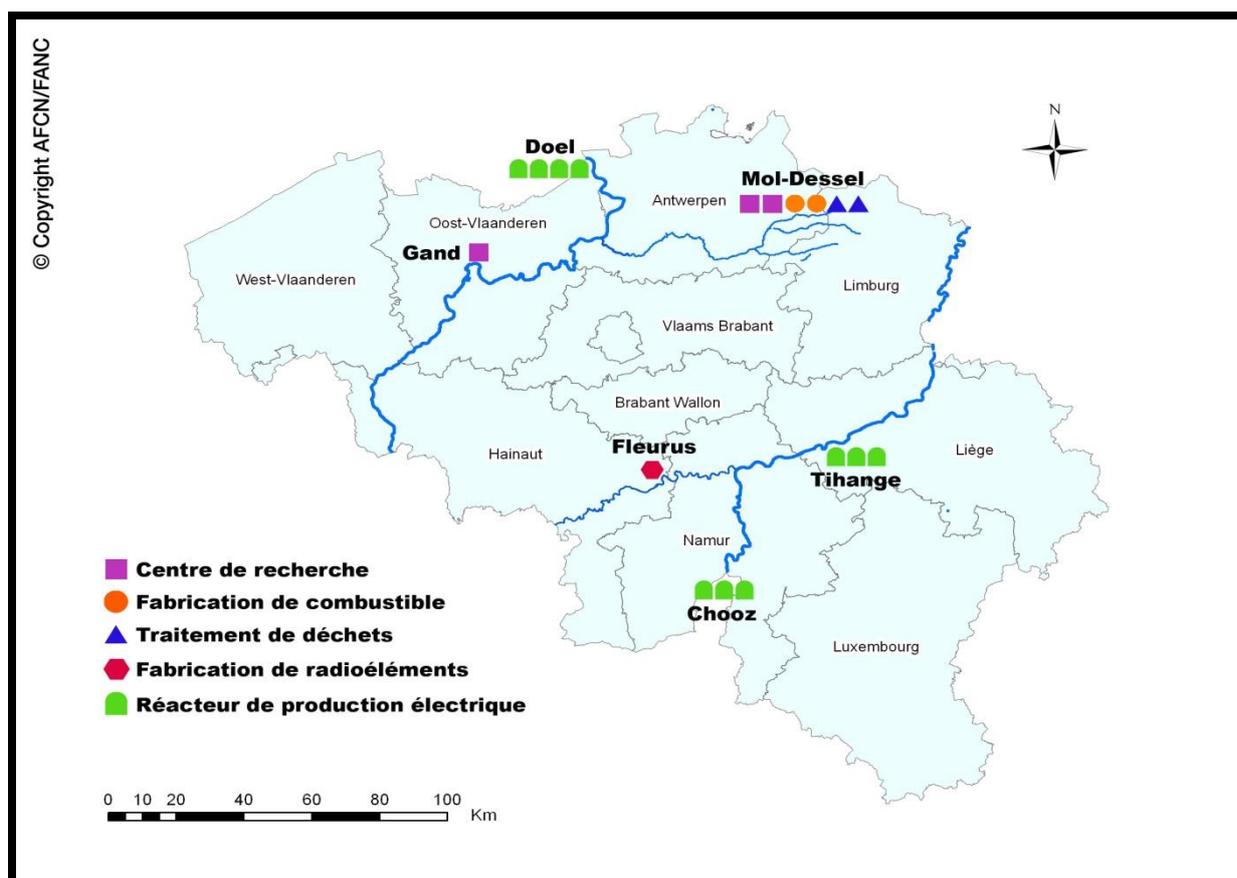


Figure 1 : Sites nucléaires comportant un ou plusieurs établissements de classe I

## Site de Doel

Le site de Doel est consacré à la production nucléaire d'électricité.

Il comporte quatre réacteurs nucléaires à eau pressurisée, exploités par la société **ENGIE Electrabel** sur la commune de Beveren-Waas (9130) :

- Doel 1-2 : réacteurs jumelés de 433 MWe chacun, mis en service en 1975,
- Doel 3 : réacteur de 1 006 MWe, mis en service en 1982,
- Doel 4 : réacteur de 1 039 MWe, mis en service en 1985.

Le site comporte également une installation d'entreposage à sec de combustible usé, et une unité de traitement de déchets et effluents.



Figure 2 : ENGIE Electrabel à Doel

## Site de Fleurus

Le site de Fleurus comporte entre autres une installation de production d'isotopes *radioactifs* utilisés en médecine pour le diagnostic et la thérapie.

Cette installation, mise en service en 1971, est exploitée par l'Institut national des radioéléments (**IRE**) sur les communes de Fleurus (6220) et Farciennes (6240).



Figure 3 : L'IRE à Fleurus et Farciennes

## Site de Mol-Dessel

Le site de Mol-Dessel rassemble des activités :

- de gestion de déchets *radioactifs*,
- de recherche scientifique et technologique,
- de métrologie et de recherche appliquée,

La gestion des déchets *radioactifs* est assurée par la société **Belgoprocess** (BP), qui exploite sur les communes de Dessel (2480) et de Mol (2400) deux centres de traitement et d'entreposage de déchets radioactifs provenant des grands exploitants nucléaires et des autres producteurs (industries, hôpitaux...).

L'exploitation des installations du site 1, assurée dès 1966 par la société Eurochemic, a été reprise par Belgoprocess en 1984. L'exploitation des installations du site 2, assurée dès 1956 par le SCK•CEN, a été reprise par Belgoprocess en 1989.

Certaines installations sur les deux sites sont actuellement en cours de démantèlement.



Figure 4 : Belgoprocess à Dessel (site 1)



Figure 5 : Belgoprocess à Mol (site 2)

Les activités de recherche scientifique et technologique sont réalisées par le Centre d'études de l'énergie nucléaire (**SCK•CEN**), qui exploite des réacteurs expérimentaux et laboratoires spécialisés sur la commune de Mol (2400).

La première installation du Centre a été mise en service en 1956.  
Le réacteur BR3 est actuellement en cours de démantèlement.



Figure 6 : Le SCK•CEN à Mol

Les activités de métrologie et de recherche appliquée sont réalisées par le Joint Research Centre (JRC) à Geel de la Commission européenne, qui exploite plusieurs laboratoires et accélérateurs de particules sur la commune de Geel (2440).

La première installation de l'Institut a été mise en service en 1962.



Figure 7 : JRC - Geel

Enfin, la fabrication de combustible nucléaire concerne deux sociétés.

La société Franco-belge de fabrication du combustible International (**FBFC International**) exploitait sur la commune de Dessel (2480) une installation de fabrication de combustible à base d'uranium enrichi, et de montage d'assemblages de combustible à base d'uranium enrichi ou à base d'uranium et de plutonium (MOX).

Cet établissement a été mis en service en 1963. Il est actuellement en cours de démantèlement.

Belgonucléaire exploitait également sur la commune de Dessel (2480) une ancienne installation de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium (MOX), mise en service en 1973. Le démantèlement de cet établissement est presque terminé et il n'y a plus de rejets.



Figure 8 : FBFC International à Dessel

### Site de Tihange

Le site de Tihange est consacré à la production nucléaire d'électricité.

Il comporte trois réacteurs nucléaires à eau pressurisée, exploités par la société **ENGIE Electrabel** sur la commune de Huy (4500) :

- Tihange 1 : réacteur de 962 MWe, mis en service en 1975,
- Tihange 2 : réacteur de 1 008 MWe, mis en service en 1983,
- Tihange 3 : réacteur de 1 054 MWe, mis en service en 1985.

Le site comporte également une installation d'entreposage en piscine de combustible usé, et une unité de traitement de déchets et effluents.



Figure 9 : Engie Electrabel à Tihange

***Pour en savoir plus...***

Site web de Belgonucléaire (Dessel) : <http://www.belgonucleaire.be>

Site web de Belgoprocess (Dessel, Mol) : <http://www.belgoprocess.be>

Site web d'ENGIE Electrabel (Doel) : <https://corporate.engie-electrabel.be/fr/producteur-local/nucleaire/doel/>

Site web d'ENGIE Electrabel (Tihange) : <https://corporate.engie-electrabel.be/fr/producteur-local/nucleaire/tihange/>

Site web de FBFC International (Dessel) : <http://www.aveva.com/FR/activites-996/fbfc-dessel-fabrication-d-assemblages-de-combustible-pour-rep.html>

Site web de l'Institut national des radioéléments (IRE) (Fleurus) : <http://www.ire.eu>

Site web du Joint Research Centre (JRC) (Geel) : <https://ec.europa.eu/jrc/en>

Site web du SCK•CEN (Mol) : <http://www.sckcen.be/fr/>

# Le cadre réglementaire des rejets d'effluents radioactifs

## Les exigences applicables aux établissements de classe I

L'exploitation des établissements nucléaires de classe I est encadrée par plusieurs textes de l'autorité fédérale destinés à **protéger les populations et l'environnement contre les effets indésirables des rayonnements ionisants**.

Les principales exigences légales et réglementaires applicables à ces établissements sont issues de :

- la **loi du 15 avril 1994** relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des *rayonnements ionisants* et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire,
- l'**arrêté royal du 20 juillet 2001** portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des *rayonnements ionisants*.
- l'**arrêté royal du 30 novembre 2011** portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires

Ces textes ont été publiés au **Moniteur Belge**.

La loi du 15 avril 1994 instaure la création de l'**Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN)**, dont l'une des missions consiste à assurer la surveillance et le contrôle de la radioactivité sur le territoire belge. Cette mission comprend la détermination régulière de la radioactivité de l'air, des eaux, du sol et de la chaîne alimentaire, ainsi que l'évaluation et la surveillance des doses de *rayonnements ionisants* reçues par la population.

L'arrêté royal du 20 juillet 2001, pris en application de la loi précitée, spécifie en détails les règles applicables aux établissements nucléaires de classe I, notamment pour ce qui concerne les **rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux en fonctionnement normal**.

Selon les dispositions de l'arrêté royal, l'exploitation d'un établissement nucléaire de classe I nécessite l'obtention préalable d'une autorisation instruite par l'AFCN et sa filiale technique **Bel V**, et délivrée par le Roi au vu d'un dossier soumis par l'exploitant.

Ce dossier inclut une **étude scientifique des incidences potentielles de l'installation sur son environnement**, décrivant l'ensemble des effets directs et indirects, à court, moyen et long termes, et plus particulièrement les effets liés aux *rayonnements ionisants*.

Des éléments d'appréciation doivent également être apportés par l'exploitant pour présenter les principales solutions alternatives envisagées pour son projet et exposer les raisons du choix retenu parmi les options étudiées, eu égard aux effets potentiels sur l'environnement.

L'arrêté royal définit par ailleurs les conditions de rejets d'effluents *radioactifs* liquides et gazeux par un exploitant de classe I dont le dossier a été approuvé.

Les limites de rejet doivent être fixées à un niveau **aussi bas que raisonnablement possible**, le caractère « raisonnable » étant apprécié au cas par cas en tenant compte des facteurs techniques (utilisation des meilleures technologies disponibles, valorisation des meilleures pratiques internationales...) et des facteurs économiques et sociétaux (recherche du meilleur résultat à un coût acceptable pour la société belge).



Figure 10 : Le Moniteur Belge

En tout état de cause, les limites de rejet autorisées doivent être **compatibles avec la limite réglementaire d'exposition du public aux rayonnements ionisants**.

Les directives européennes transposées en droit belge fixent cette limite d'exposition à 1 mSv (*millisievert*) par an. Cette valeur s'applique exclusivement à l'exposition additionnelle apportée par les activités humaines (dans le cas présent, l'exploitation d'un établissement de classe I), indépendamment de l'exposition naturelle (rayonnements cosmiques, radon...) ou de l'exposition médicale (radiographies, scanners...). Dans les faits, les limites de rejets autorisées doivent être suffisamment basses pour qu'elles ne puissent conduire qu'à **une fraction de la limite réglementaire** pour les populations locales les plus exposées.

Sur la base de ces principes, l'AFCN établit pour chaque exploitant de classe I une autorisation de rejets d'effluents liquides et gazeux **en fonctionnement normal**. L'autorisation précise la **nature des matières radioactives** pouvant être rejetées (composition radiologique des effluents), et le cas échéant les **modalités de rejets** (concentration radioactive maximale et moyenne des effluents, quantité maximale de radioactivité rejetée pendant une durée donnée...).

## La transparence et l'information du public

La **loi du 11 avril 1994 relative à la publicité de l'administration** définit le cadre général de l'accès du public aux documents administratifs détenus par une autorité administrative fédérale. Sauf exceptions, la loi prévoit que chacun peut prendre connaissance sur place de tout document administratif, obtenir des explications à son sujet et en recevoir communication sous forme de copie.

La **loi du 15 avril 1994** précitée, portant création de l'AFCN, définit plus spécifiquement les missions d'information du public qui incombent à l'Agence dans son champ de compétences.

Selon les termes de la loi, l'Agence est chargée de diffuser une information neutre et objective dans le domaine nucléaire. Elle doit également organiser la circulation de l'information technique en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

La **loi du 5 août 2006 relative à l'accès du public à l'information en matière d'environnement** réaffirme cette volonté de transparence, et l'élargit à tous les domaines d'activité, y compris hors secteur nucléaire. En effet, la loi assigne à l'ensemble des services publics fédéraux et des organismes d'intérêt public soumis à l'autorité, au contrôle ou à la surveillance de l'autorité fédérale, des missions d'information active du public en matière d'environnement dans leurs domaines de compétences respectifs, notamment en utilisant les moyens de communication électronique.

Depuis sa création, l'AFCN participe activement à l'information du public en matière de sûreté nucléaire et de protection radiologique, en particulier via son **site web**.

Le présent dossier d'information participe à l'atteinte de cet objectif.

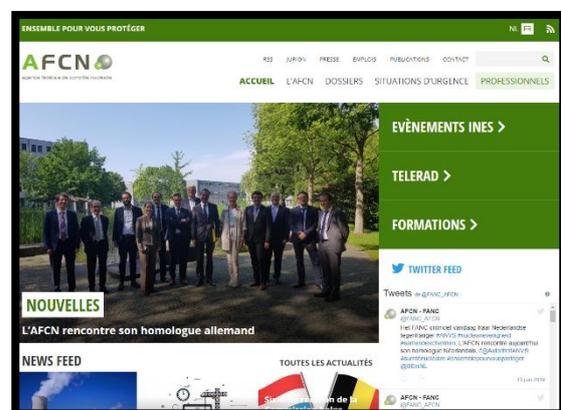


Figure 11 : Site web de l'AFCN

### **Pour en savoir plus...**

Site web de l'AFCN (réglementation) : <http://afcn.fgov.be/fr/reglementation>

Site web du Moniteur Belge : <http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/welcome.pl>

Site web de Bel V : <http://www.belv.be>

## Les rejets d'effluents radioactifs

---

### Les types d'effluents radioactifs

Le fonctionnement courant des installations nucléaires génère deux types d'effluents *radioactifs* : les effluents liquides et les effluents gazeux.

Les **effluents liquides** contiennent des matières radioactives sous forme de **solution** lorsqu'il s'agit de sels ioniques dissous, ou sous forme de **suspension** lorsqu'il s'agit de particules solides mélangées aux effluents.

Ces effluents sont principalement issus des **circuits de procédé**, par exemple les circuits de traitement du fluide primaire dans les centrales nucléaires.

Ils sont également constitués des **eaux sanitaires usées** (douches, lavabos...) et des **eaux de lavage des sols** produites dans les zones nucléaires, qui sont gérées comme des effluents potentiellement *radioactifs* bien qu'ils ne contiennent normalement pas de radioactivité.

Les **effluents gazeux** contiennent des matières radioactives sous forme **gazeuse** (gaz et vapeurs), ou sous forme d'**aérosols** lorsqu'il s'agit de particules solides ou liquides en suspension dans l'air rejeté.

Ces effluents sont issus de certains **circuits de procédé**, prévus par exemple dans les centrales nucléaires pour assurer le dégazage du fluide primaire.

Les effluents gazeux proviennent également de la **ventilation générale** des bâtiments nucléaires. Dans toutes les installations nucléaires, les règles de sûreté imposent que l'air présent à l'intérieur des bâtiments soit renouvelé en permanence, au moyen de systèmes de ventilation forcée. Les volumes d'air rejetés vers l'extérieur, qui dépendent du volume des bâtiments et des débits de la ventilation, sont propres à chaque installation.

### La composition des effluents radioactifs

La composition radiologique des effluents liquides et gazeux générés par les installations nucléaires est spécifique du type d'installation et des activités qui y sont menées. Il n'existe donc pas de liste universelle caractérisant les effluents *radioactifs* en général. Certains atomes *radioactifs* représentatifs peuvent cependant être cités. Ils constituent des **traceurs caractéristiques** de certaines activités nucléaires.

Le **tritium** ( $^3\text{H}$ ) est un *émetteur* de rayonnement  $\beta$  à *période radioactive courte* (12,3 ans).

Il est produit principalement dans le fluide primaire des réacteurs nucléaires lorsque celui-ci circule dans le cœur. Il se présente sous forme d'eau tritiée (HTO) ou de tritium gaz (HT), et on peut donc le trouver à la fois dans les effluents liquides et les effluents gazeux.

Le tritium est également produit dans la nature, par l'interaction des rayonnements cosmiques avec l'azote de l'air dans les hautes couches de l'atmosphère.

Le **carbone 14** ( $^{14}\text{C}$ ) est un *émetteur* de rayonnement  $\beta$  à *période radioactive longue* (5 730 ans).

Il est produit principalement dans le fluide primaire des réacteurs nucléaires lorsque celui-ci circule dans le cœur. On peut le trouver à la fois dans les effluents liquides et dans les effluents gazeux sous forme de dioxyde de carbone.

Le carbone 14 est également produit dans la nature, par l'interaction des rayonnements cosmiques avec l'azote de l'air dans les hautes couches de l'atmosphère.

Le **cobalt 60** ( $^{60}\text{Co}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  à *période radioactive courte* (5,3 ans).

Il est produit essentiellement dans le fluide primaire des réacteurs nucléaires lorsque celui-ci circule dans le cœur. On peut le trouver dans les effluents liquides, et sous forme d'*aérosols* dans les effluents gazeux.

Le cobalt 60 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

Le **krypton 85** ( $^{85}\text{Kr}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  à *période radioactive courte* (10,7 ans). Il appartient à la famille des « *gaz rares* ».

Il est produit par la fission du combustible dans le cœur des réacteurs nucléaires. Il se présente exclusivement sous forme gazeuse, et on le trouve donc seulement dans les effluents gazeux.

Le krypton 85 est également produit dans la nature, par l'interaction des rayonnements cosmiques avec le krypton de l'air dans les hautes couches de l'atmosphère.

Le **strontium 90** ( $^{90}\text{Sr}$ ) est un *émetteur* de rayonnement  $\beta$  à *période radioactive courte* (29,1 ans).

Il est produit lors de la fission du combustible dans le cœur des réacteurs nucléaires. On peut le trouver en solution ou en suspension dans les effluents liquides, et sous forme d'*aérosols* dans les effluents gazeux.

Le strontium 90 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

L'**iode 131** ( $^{131}\text{I}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  à *période radioactive courte* (8 jours).

Il est produit par la fission du combustible dans le cœur des réacteurs nucléaires. Il est également préparé volontairement pour des applications de médecine nucléaire, d'abord en réacteur de recherche puis en laboratoire de production de radioéléments. On peut le trouver dans les effluents liquides, et sous forme de gaz dans les effluents gazeux de ces installations.

L'iode 131 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

Le **xénon 133** ( $^{133}\text{Xe}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  à *période radioactive courte* (5,2 jours). Il appartient à la famille des « *gaz rares* ».

Il est produit par la fission du combustible dans le cœur des réacteurs nucléaires. Il se présente exclusivement sous forme gazeuse, et on le trouve donc seulement dans les effluents gazeux.

Le xénon 133 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

Le **césium 137** ( $^{137}\text{Cs}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  à *période radioactive courte* (30 ans).

Il est produit lors de la fission du combustible dans le cœur des réacteurs nucléaires. On peut le trouver dans les effluents liquides, et sous forme d'*aérosols* dans les effluents gazeux.

Le césium 137 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

L'**uranium 235** et l'**uranium 238** ( $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ) sont des *émetteurs*  $\alpha$  et  $\gamma$  à *périodes radioactives longues* (respectivement 704 millions d'années et 4,47 milliards d'années).

Ils sont principalement utilisés en tant que combustible pour les réacteurs nucléaires et on les manipule également dans l'ensemble des installations de fabrication, de traitement, ou de recherche sur le combustible neuf ou usé. On peut les trouver dans les effluents liquides, et sous forme d'*aérosols* dans les effluents gazeux de ces installations.

L'uranium 235 et l'uranium 238 sont naturellement présents dans le milieu ambiant.

Le **plutonium 239** ( $^{239}\text{Pu}$ ) est un *émetteur* de rayonnements  $\alpha$  à *période radioactive longue* (24 100 ans).

Il est produit dans le cœur des réacteurs nucléaires à partir de l'uranium 238 présent dans le combustible, et il est également susceptible d'être manipulé dans l'ensemble des installations de traitement ou de recherche sur le combustible usé, ainsi que dans les usines de fabrication de combustible neuf à base de plutonium. On peut le trouver dans les effluents liquides, et sous forme d'*aérosols* dans les effluents gazeux de ces installations.

Le plutonium 239 n'est pas présent dans le milieu ambiant à l'état naturel.

## L'épuration des effluents avant rejet

Préalablement à leur rejet, les effluents liquides et gazeux sont **épurés** par des procédés physico-chimiques afin de capter le plus de matières radioactives possible, lesquelles seront ensuite conditionnées sous forme de déchets.

Pour les effluents liquides, les techniques d'épuration mises en œuvre peuvent inclure un ou plusieurs traitement(s) de filtration, adsorption, floculation, sédimentation, précipitation, et/ou distillation en fonction de la nature et de la concentration initiale des matières radioactives.

Pour les effluents gazeux, l'épuration consiste en un ou plusieurs traitement(s) de filtration, adsorption, et/ou lavage selon les cas.

Certains effluents peuvent également être stockés temporairement en réservoirs dans l'attente de leur *décroissance radioactive*.

Ces pratiques systématiques répondent à l'objectif de la réglementation applicable, visant à limiter les quantités de matières radioactives rejetées dans le milieu ambiant à un niveau **aussi bas que raisonnablement possible**. Les effluents liquides et gazeux rejetés après ces traitements successifs contiennent en effet **beaucoup moins de radioactivité** que les effluents bruts.



Figure 12 : Caissons de filtration d'aérosols sur un réseau de ventilation de l'IRE, avant rejet à la cheminée

### Le contrôle des rejets d'effluents

Les exploitants d'installations nucléaires sont tenus de respecter en tout temps leur autorisation de rejets d'effluents *radioactifs*. Pour s'en assurer, les exploitants sont amenés à **contrôler** leurs rejets selon des modalités prédéfinies.

Selon les cas, des **contrôles préalables** sont réalisés afin de vérifier que les caractéristiques des effluents (concentration par exemple) sont conformes à l'autorisation de rejets.

A cette fin, des échantillons liquides ou gazeux peuvent par exemple être prélevés dans les réservoirs de l'installation et analysés en laboratoire.

Si les résultats d'analyse sont défavorables, l'exploitant détermine la conduite à tenir, par exemple le stockage temporaire des effluents dans l'installation en attente de *décroissance radioactive*.

Des **contrôles permanents** des rejets sont également réalisés dans certaines installations (notamment les centrales nucléaires, le SCK•CEN...) afin de vérifier en temps réel le respect des modalités de rejets prévues dans l'autorisation (concentration maximale et moyenne des effluents, quantité maximale de radioactivité rejetée...).

Pour ce faire, des appareils de mesure radiologique sont disposés dans les installations sur chaque canalisation de rejets liquides et sur chaque cheminée de rejets gazeux. Ces dispositifs analysent en continu les caractéristiques des rejets en cours et transmettent de manière instantanée les résultats sur des pupitres de contrôle surveillés par du personnel de l'installation.

En cas d'anomalie, ou lorsque l'un des paramètres contrôlés risque d'être franchi, le rejet est interrompu. Les canalisations de rejet d'effluents liquides et les cheminées de rejet d'effluents gazeux de chaque installation nucléaire sont limitées en nombre et clairement identifiées, ce qui facilite la réalisation de ces contrôles instantanés.



Figure 13 : Dispositifs de contrôle permanent des rejets d'effluents gazeux à la centrale nucléaire de Tihange



Figure 14 : Dispositif d'échantillonnage automatique des rejets d'effluents liquides à Belgoprocess (site 2)

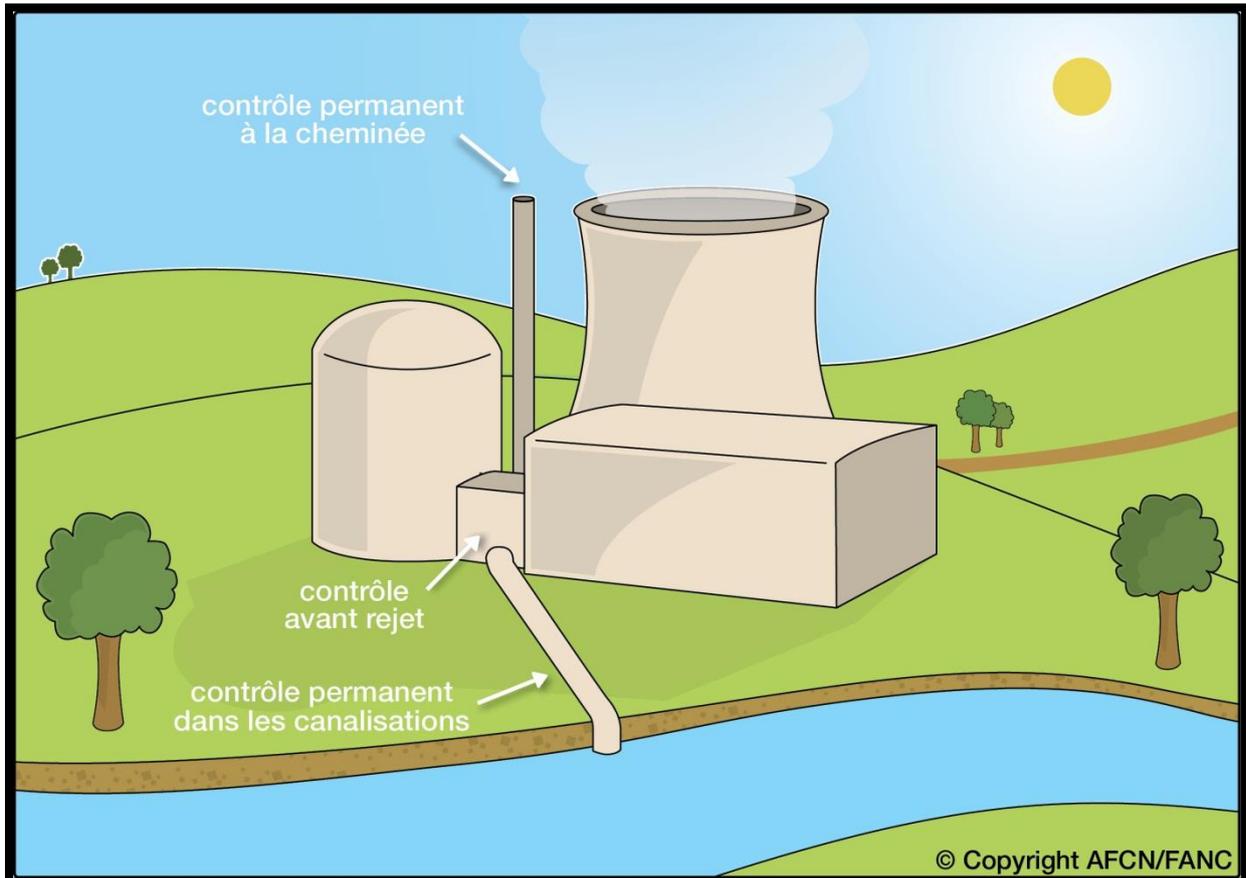


Figure 15 : Les contrôles des rejets par les exploitants

## La prise en compte des conditions ambiantes

Lorsque les installations nucléaires procèdent à des rejets d'effluents *radioactifs*, les matières qu'ils contiennent sont **dispersées dans le milieu ambiant**. Pour les effluents liquides, le milieu récepteur est un cours d'eau généralement proche de l'installation concernée. Pour les effluents gazeux, le milieu récepteur est l'atmosphère.

Afin d'obtenir un **brassage** et une **diffusion** optimale dans le milieu récepteur des effluents rejetés, des dispositions pratiques sont prévues dès la conception des installations.

Ainsi, pour assurer une bonne dispersion des effluents liquides, les canalisations de rejet aboutissent dans le cours d'eau dans des zones où les **courants** sont suffisants.

De même, pour les effluents gazeux, la **hauteur des cheminées** de rejet d'une part, et la **vitesse d'éjection des gaz** d'autre part, sont déterminées de sorte que l'altitude effective de rejet soit suffisamment élevée au-dessus du sol et des bâtiments.

Les **conditions ambiantes** du milieu récepteur sont également prises en compte dans les modalités de rejets de certaines installations (centrales nucléaires). Dans la mesure du possible, les rejets sont réalisés préférentiellement lorsque les conditions de dispersion sont les plus **favorables**.

Pour les rejets liquides, cela implique par exemple que le cours d'eau doit avoir un **débit** suffisamment important. Lorsque le débit est faible, notamment en période d'étiage, le rejet peut être étalé sur une durée plus longue, de sorte que la teneur en effluents dans le cours d'eau reste limitée. Le rejet peut également être différé jusqu'au retour à un débit du cours d'eau satisfaisant ; dans ce cas, les effluents liquides sont stockés temporairement dans les installations.

Pour les rejets gazeux, les conditions météorologiques sont les plus favorables par **temps sec** (sans précipitations) et **venteux**.

## Le suivi des rejets d'effluents

Pendant les opérations de rejets, l'exploitant **comptabilise** et **enregistre** les bilans effectifs des matières radioactives rejetées dans les effluents liquides et gazeux.

Ces bilans sont transmis **mensuellement** à l'AFCN et à sa filiale technique Bel V pour contrôle, et sont consolidés en fin d'année dans un **rapport récapitulatif** fourni par chaque exploitant.

Les informations contenues dans ces bilans sont examinées par l'Agence et par Bel V dans le cadre du **suivi global du fonctionnement des installations**.

Sur la base des déclarations mensuelles et des rapports récapitulatifs envoyés chaque année par les exploitants, des bilans sont dressés par l'Agence afin de suivre la tendance générale des rejets de chaque exploitant (stable, à la hausse, à la baisse) et d'en tirer les enseignements. Une synthèse de ces bilans est présentée à la fin du présent dossier d'information.

L'AFCN et Bel V procèdent également à **des inspections et des contrôles dans les installations**, dans le cadre de leurs missions générales de **surveillance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection**. Pour ce qui concerne les rejets d'effluents *radioactifs*, ces inspections et contrôles consistent notamment à :

- vérifier que les systèmes de mesure des rejets d'effluents radioactifs présents dans les installations sont adaptés à la nature des rejets,
- vérifier que les procédures d'exploitation et de maintenance de ces systèmes de mesure sont bien appliquées, et que ces systèmes sont utilisés dans les conditions prévues à la conception,
- vérifier que les données fournies par l'exploitant et celles fournies par les systèmes de mesure des rejets sont cohérentes.

Les inspections de l'AFCN et les contrôles de Bel V s'inscrivent dans une **stratégie intégrée** définie sur plusieurs années. Ils peuvent être programmés (l'exploitant en est informé à l'avance) ou inopinés (pas d'information préalable de l'exploitant), et peuvent avoir lieu de jour comme de nuit, y compris pendant les week-ends et les jours fériés. Ils peuvent être entrepris par l'Agence et par Bel V soit sur la base de thèmes prédéfinis, soit en réaction à un événement particulier (rejet non maîtrisé déclaré par l'exploitant, anomalie mesurée dans l'environnement d'un site...) ou à la demande d'un tiers (Parquet par exemple).

### ***Pour en savoir plus...***

Site web de l'AFCN (contrôle des installations nucléaires) :

<http://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/controle-nucleaire-en-belgique>

Site web de l'AFCN (stratégie de contrôle et d'inspection intégrée) :

<https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/controle-nucleaire-en-belgique/controle-des-etablissements-de-classe-1>

## La surveillance de l'environnement

---

### Les principes de la surveillance

A la suite d'un rejet, les matières radioactives contenues dans les effluents liquides et gazeux vont **se distribuer dans le milieu ambiant**, au gré du cycle de l'eau et des phénomènes météorologiques.

Les matières rejetées dans les cours d'eau vont majoritairement être emportées par les courants, tandis qu'une partie se déposera dans les sédiments au fond du lit du cours d'eau. En fonction des usages de l'eau (irrigation agricole par exemple) ou des sédiments, une partie de ces matières pourra également être ramenée sur les sols.

De même, les matières rejetées dans l'atmosphère vont majoritairement être emportées par les vents, tandis qu'une partie se déposera au sol par sédimentation progressive et lavage par les pluies.

Au fil du temps, une fraction de ces matières radioactives sera éventuellement **absorbée** par la faune et la flore, et **transférée dans la chaîne alimentaire**.

Dans les cours d'eau, les algues, poissons, et autres organismes aquatiques peuvent être marqués directement au contact des eaux de rejets.

Sur la terre ferme, les végétaux, potentiellement marqués en surface par les dépôts atmosphériques, peuvent également capter par voie racinaire certaines matières apportées par l'eau d'irrigation ou par les dépôts au sol. Un transfert de radioactivité des végétaux vers les animaux herbivores est alors possible.

Ces mécanismes sont étudiés pour chaque site nucléaire, dans des **études d'impact sur l'environnement** jointes à chaque dossier réglementaire de demande d'autorisation d'exploiter.

Afin de vérifier l'**impact effectif** du fonctionnement des installations, et éventuellement déceler des **anomalies**, l'environnement du site est surveillé régulièrement par certains exploitants eux-mêmes (Belgoprocess, SCK•CEN), ainsi que par l'AFCN sur l'ensemble du territoire belge. Cette surveillance implique des **mesures périodiques** et le **suivi de l'évolution dans le temps** de certaines substances *radioactives* rejetées dans l'environnement.

Autour des sites, la nature, la localisation et la fréquence des prélèvements à effectuer dans le milieu sont déterminées en tenant compte de l'environnement local.

Pour la surveillance des matières *radioactives* libérées dans un cours d'eau par des **rejets liquides**, les prélèvements peuvent porter sur :

- l'eau elle-même (concentration de radioactivité dans le cours d'eau),
- les sédiments (dépôts de radioactivité dans le lit du cours d'eau),
- les algues, les plantes aquatiques (transfert de radioactivité de l'eau vers la flore aquatique),
- les poissons, les crustacés (transfert de radioactivité de l'eau vers la faune aquatique).

Ces prélèvements sont réalisés en amont et en aval du cours d'eau, à plusieurs distances du site. Les prélèvements en amont peuvent servir de référence pour évaluer l'empreinte radiologique de l'installation par rapport au *bruit de fond* ambiant.

Pour la surveillance des matières *radioactives* libérées dans l'atmosphère par des **rejets gazeux**, les prélèvements peuvent porter sur :

- l'air ambiant (*aérosols* atmosphériques, gaz),
- l'eau de pluie (lessivage des *aérosols* et des gaz de l'atmosphère),
- les sols (dépôts atmosphériques),
- l'herbe (dépôts atmosphériques, transfert de radioactivité par les racines depuis le sol),
- le lait (transfert de radioactivité du fourrage vers les animaux d'élevage).

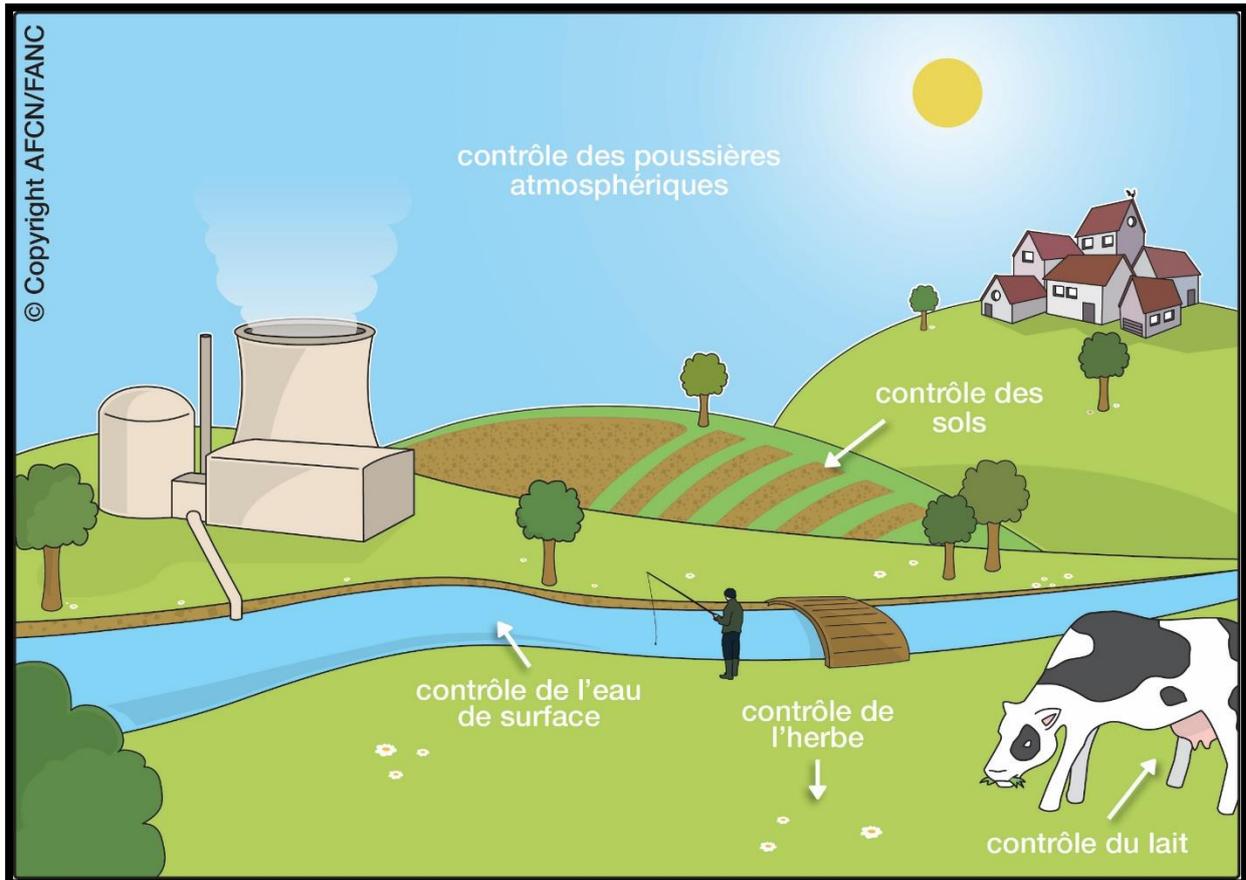


Figure 16 : Prélèvements dans l'environnement

### La surveillance exercée par les exploitants

En plus de leur obligation de respecter leurs autorisations de rejets d'effluents *radioactifs*, certains exploitants sont également tenus d'appliquer un **programme de surveillance de l'environnement**. Ce programme décrit notamment :

- les types de mesures et de prélèvements à réaliser dans l'environnement,
- la localisation de chaque point de mesure et de prélèvement à l'intérieur et autour du site,
- la fréquence des mesures et prélèvements,
- la ou les substance(s) *radioactive(s)* recherchée(s) dans les prélèvements,
- le ou les type(s) d'analyse(s) radiologique(s) pratiquée(s) sur les prélèvements.

Pour ce qui concerne les prélèvements, la collecte des échantillons est réalisée directement par l'exploitant.

L'analyse de ces échantillons est également assurée par l'exploitant. Pour ce faire, il doit disposer de laboratoires d'analyses radiologiques.



Figure 17 : Prélèvement d'eau de surface dans la rivière Molse Nete par Belgoprocess

## La surveillance exercée par l'AFCN

En plus de l'examen des déclarations de rejets des exploitants et du suivi de leur évolution dans le temps, l'AFCN réalise périodiquement **ses propres mesures de radioactivité dans l'environnement**, dans le cadre de la surveillance radiologique du territoire.

Les mesures réalisées, notamment au voisinage des sites nucléaires, permettent ainsi de confirmer que la qualité du milieu ambiant reste satisfaisante au fil du temps. Elles portent sur des types d'échantillons très variés : eau, sédiments, air, herbe, légumes, viande, lait, poisson...

Au total, environ 5 000 échantillons sont prélevés chaque année sur l'ensemble de la Belgique, et donnent lieu à près de 30 000 analyses radiologiques.

L'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (**AFSCA**) participe à cette surveillance pour ce qui relève de ses compétences, avec des prélèvements dans les abattoirs et chez les grossistes tels que les marchés aux poissons. Pour les denrées alimentaires importées, l'AFSCA peut retracer le pays d'origine des produits à partir des données d'importation aux points d'entrée du territoire.

Les résultats de ces mesures sont présentés chaque année dans un **rapport de surveillance radiologique du territoire**, mis à la disposition du public sur le site web de l'AFCN.



Figure 18 : Prélèvements d'eau de pluie par l'AFCN au voisinage du site de Tihange



Figure 19 : Collecte d'échantillons de lait par l'AFCN au Comité du lait de Battice

Enfin, à titre complémentaire, l'AFCN assure une surveillance permanente du territoire grâce au **réseau TELERAD**. Ce réseau automatique comporte 192 stations de mesure des rayonnements gamma ambiants (128 sur le territoire et 64 sur les clôtures des sites nucléaires), 8 stations de mesure de rayonnements gamma dans les cours d'eau et 7 stations de mesure des aérosols dans l'air ambiant. Les stations sont réparties sur l'ensemble du territoire belge, avec une densité plus importante autour des sites nucléaires.

Les résultats des mesures sont accessibles au public sur le **site web du réseau TELERAD**.

En situation normale, les mesures enregistrées permettent d'évaluer les niveaux moyens de rayonnements gamma en différents points du territoire. En cas d'élévation anormale du niveau au-delà d'un seuil prédéfini, des alertes sont reportées automatiquement à l'AFCN pour analyse et suivi (personnel de permanence 24 h sur 24 et 7 jours sur 7).

En matière de rejets d'effluents, le réseau TELERAD est donc conçu davantage comme un **outil de gestion de crise**, destiné à détecter en temps réel une situation anormale pouvant conduire, selon sa sévérité, au déclenchement du plan d'urgence pour les risques nucléaires.

Son rôle consiste avant tout à identifier des situations susceptibles d'impliquer des quantités significatives de matières radioactives. Aussi, les rejets de routine des installations, qui présentent par nature des faibles niveaux de radioactivité, ne déclenchent pas d'alertes sur le réseau.



Figure 20 : Le réseau TELERAD



Figure 21 : Station de mesure des rayonnements gamma ambiants, implantée à Bourseigne-Neuve près du site de Chooz

***Pour en savoir plus...***

Site web de l'AFCN (rapports de surveillance radiologique du territoire) :  
<http://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/radioactivite-dans-lenvironnement/surveillance-radiologique-du-territoire>

Site web du réseau TELERAD : <http://telerad.fgov.be>

Site web de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) : <http://www.afsca.be>

## L'impact des rejets d'effluents radioactifs

### Les modes d'exposition du public

Les personnes du public qui habitent ou séjournent régulièrement au voisinage des sites nucléaires peuvent être exposées dans une certaine mesure aux matières radioactives provenant des rejets d'effluents liquides et gazeux des installations.

**Les modes d'exposition sont connus** et se répartissent en deux catégories distinctes : l'**exposition externe** et l'**exposition interne**.

Une personne subit une **exposition externe** lorsqu'elle est soumise à des *rayonnements ionisants* dont la source est située **à l'extérieur de l'organisme**. C'est le cas, par exemple, lors des diagnostics médicaux par radiographie ou scanner, où le corps du patient est exposé à des rayons X.

Une personne subit une **exposition interne** lorsqu'elle est soumise à des *rayonnements ionisants* dont la source est située **à l'intérieur de l'organisme**. C'est le cas, par exemple, lors des diagnostics médicaux par scintigraphie, où des traceurs *radioactifs* sont injectés dans le corps du patient afin d'identifier certaines pathologies.

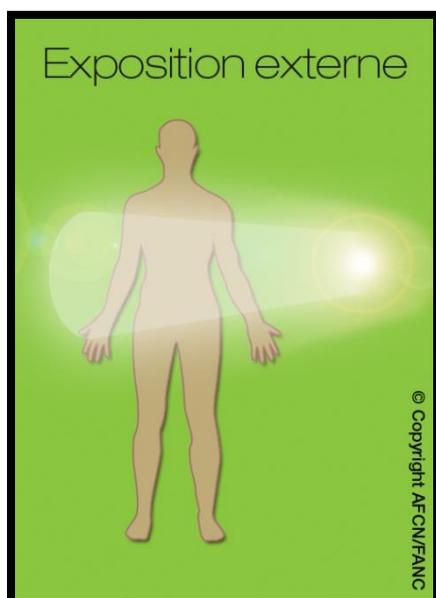


Figure 22 : Exposition externe aux rayonnements ionisants

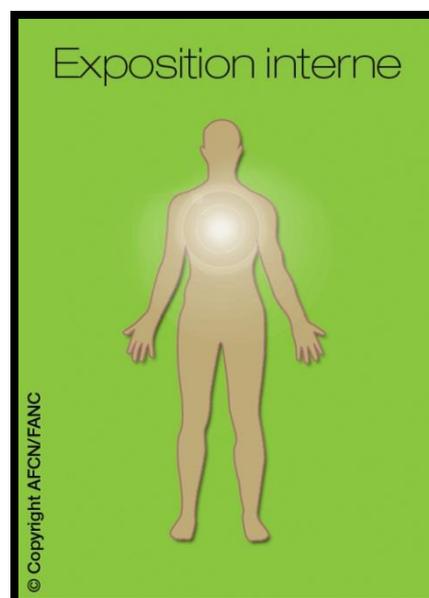


Figure 23 : Exposition interne aux rayonnements ionisants

Pour les rejets d'effluents gazeux, les différentes voies d'exposition du public sont les suivantes :

- exposition externe :
  - par les **gaz et aérosols radioactifs**,
  - par les **dépôts au sol** d'aérosols radioactifs ;
- exposition interne :
  - par **inhalation de gaz et d'aérosols radioactifs**,
  - par **ingestion de végétaux** (fruits, légumes, céréales...) marqués par la radioactivité due aux dépôts au sol, et/ou **ingestion de viande et produits animaliers** (lait, fromages...) issus d'animaux élevés localement et ayant eux-mêmes consommé des végétaux marqués.

Pour les rejets d'effluents liquides, la principale voie d'exposition du public est l'exposition interne, qui résulte :

- de l'**exploitation du milieu aquatique** recevant les effluents liquides rejetés :
  - production d'eau potable (le cas échéant),
  - consommation de poissons et autres produits de la pêche ;
- de l'**irrigation de productions végétales** destinées :
  - à la consommation humaine (fruits, légumes, céréales...),
  - à la consommation animale (fourrages...).

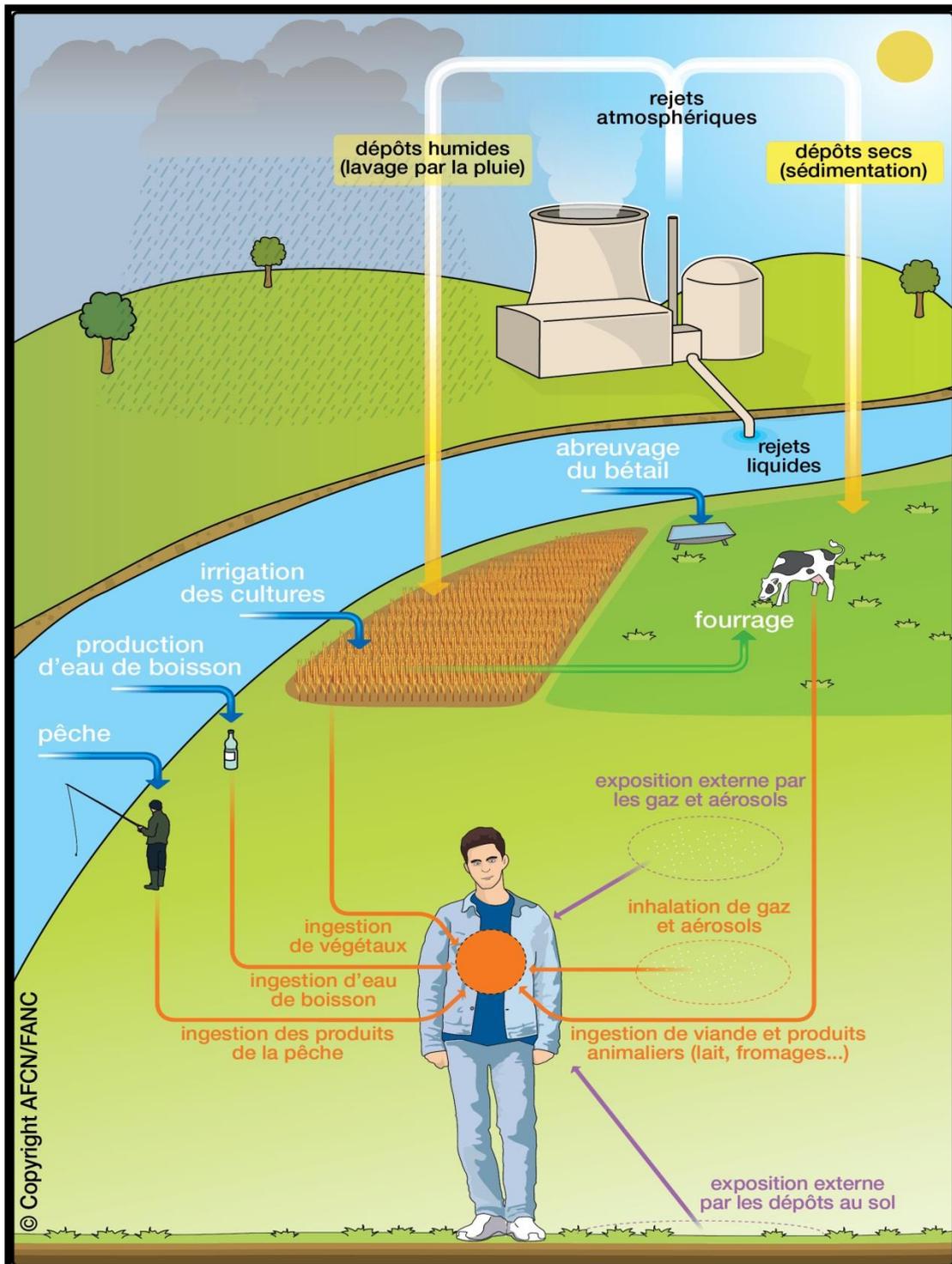


Figure 24 : Les voies d'exposition du public

## Les groupes de référence autour des sites nucléaires

L'**exposition** des personnes du public, habitant ou séjournant régulièrement au voisinage des sites nucléaires, dépend donc de **plusieurs facteurs** :

- la **localisation géographique** du lieu de vie, notamment la proximité au site ou la position sous les vents dominants ;
- le **régime alimentaire**, notamment la consommation des productions agricoles locales (fruits, légumes, céréales, viandes, lait, fromages...), des produits du jardin, des produits de la cueillette (champignons...), ainsi que des produits de la pêche et de la chasse ;
- les **usages de l'eau**, notamment la consommation domestique ou l'irrigation des terres agricoles.

De plus, la **sensibilité** des personnes exposées aux *rayonnements ionisants* est différente selon leur **âge**. L'arrêté royal du 20 juillet 2001 considère six tranches d'âge distinctes pour tenir compte de cette sensibilité :

- les **bébés** : âge inférieur à 1 an,
- les **enfants** : âges compris entre 1-2 ans, 2-7 ans, 7-12 ans, et 12-17 ans,
- et les **adultes** : âge supérieur à 17 ans.

Compte tenu de ces variabilités, des **groupes de référence** théoriques (constitués d'individus fictifs) sont modélisés dans la population locale afin d'évaluer pour chacun d'eux l'impact radiologique lié aux rejets des installations nucléaires.

Ces groupes sont implantés à des distances caractéristiques du site (à la clôture du site, aux premières habitations, aux premiers villages...), et couvrent plusieurs tranches d'âge représentatives. La localisation et l'âge des groupes de référence définissent les modes d'exposition (direction des vents dominants, régime alimentaire...) et la sensibilité des personnes concernées.

## Le calcul de l'impact radiologique

Afin de disposer d'**évaluations enveloppes**, des **hypothèses pénalisantes** sont prises en compte pour le calcul de l'impact radiologique sur chaque groupe de référence. Cela conduit ainsi à **surestimer l'exposition réelle** des personnes considérées.

Le calcul prend en compte les *activités* totales (exprimées en *Becquerels*) rejetées dans l'année sous formes liquide et gazeuse, et leur transfert jusqu'aux personnes exposées. On considère également que ces personnes sont présentes en permanence, et qu'elles se nourrissent en grande partie des produits du jardin et des exploitations agricoles locales, ainsi que des produits locaux de la chasse et de la pêche.

Le résultat des calculs d'impact radiologique pour chaque groupe de référence est ensuite comparé à la valeur limite réglementaire pour le public, qui est égale à 1 mSv (*millisievert*) par an.

**En situation de fonctionnement normal, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux des installations nucléaires ne conduisent qu'à une fraction de la limite réglementaire pour les personnes du public les plus exposées et les plus sensibles.**

A titre de comparaison, l'exposition moyenne du public à la radioactivité naturelle est de l'ordre de 2,5 à 3 mSv par an en Belgique.

Les résultats des calculs d'impact au voisinage des sites pour l'année écoulée sont présentés à la fin du présent dossier d'information.

***Pour en savoir plus...***

Site web de l'AFCN (exposition moyenne aux rayonnements ionisants en Belgique) :

<http://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/radioactivite/exposition-moyenne-annuelle-aux-rayonnements-ionisants>

Site web de l'AFCN (exposition au radon en Belgique) :

<http://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/radon-et-radioactivite-dans-votre-habitation/radon>

Site web de l'AFCN (rayonnements cosmiques) :

<http://afcn.fgov.be/fr/professionnels/radioactivite-naturelle/rayonnement-cosmique>

Site web de l'AFCN (rapports de surveillance radiologique du territoire) :

<http://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/radioactivite-dans-lenvironnement/surveillance-radiologique-du-territoire>

## Questions / réponses

---

### **Les effluents radioactifs sont-ils des déchets radioactifs ?**

Les effluents *radioactifs* et les déchets *radioactifs* sont tous deux issus de l'exploitation des installations nucléaires, mais ils présentent une différence fondamentale : d'un point de vue radiologique, les effluents sont beaucoup moins concentrés en matières radioactives que les déchets. Cette distinction est essentielle car elle détermine la manière dont sont gérés et éliminés les déchets d'une part, et les effluents d'autre part.

La stratégie de traitement des déchets *radioactifs* vise, lorsque c'est possible, à concentrer davantage leur radioactivité tout en réduisant leur volume géométrique (par compactage par exemple). On peut ainsi stocker une quantité de radioactivité donnée dans un volume minimal. Cela limite la taille des stockages de déchets *radioactifs*, pour une même quantité de radioactivité déposée.

A l'opposé, les effluents *radioactifs* ont une concentration trop faible pour pouvoir être concentrés efficacement et être réduits de volume de manière significative, en vue d'un stockage définitif. La stratégie d'élimination privilégie donc une dispersion contrôlée dans le milieu récepteur (l'atmosphère pour les effluents gazeux, et un cours d'eau pour les effluents liquides).

### **Les rejets d'effluents radioactifs sont-ils indispensables au fonctionnement des installations nucléaires ?**

Le fonctionnement normal de tout processus industriel entraîne la production d'effluents liquides et gazeux en quantités variables, présentant des caractéristiques particulières selon le secteur d'activité considéré. Les industries de la chimie ou du pétrole génèrent des effluents contenant des substances chimiques minérales (ammoniacque, chlore...) ou organiques (hydrocarbures, solvants...), selon les types de produits manipulés et les procédés utilisés.

Les établissements nucléaires ont quant à eux la particularité de générer des effluents contenant des substances radioactives. La composition radiologique, la concentration et les quantités d'effluents produits dépendent du type d'installation et des opérations qui y sont réalisées.

D'un point de vue technique, la production d'effluents liquides et gazeux (*radioactifs* ou non), fait partie du fonctionnement normal de toute installation et ne peut pas être complètement supprimée. Cependant, les choix de conception, de construction et d'exploitation doivent privilégier la réduction de ces effluents, afin de limiter les quantités rejetées dans le milieu et minimiser autant que raisonnablement possible leur impact sur l'environnement. L'AFCN et Bel V s'assurent que ces principes sont bien appliqués par l'exploitant.

### **Quelle est la différence entre un rejet d'effluents radioactifs en fonctionnement normal et un rejet d'effluents radioactifs accidentel ?**

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents sont maîtrisés : ce sont des rejets contrôlés, qui respectent les modalités définies dans les autorisations délivrées par l'Autorité fédérale (quantités de radioactivité rejetées, concentration des matières radioactives, durée des rejets...). Les quantités de matières radioactives rejetées sont limitées et réparties sur toute une année.

Cette catégorie de rejets fait partie de l'exploitation courante des installations.

Les rejets accidentels sont des rejets involontaires ou mal maîtrisés, faisant suite à des défaillances techniques ou à des erreurs humaines. Les quantités de radioactivité peuvent être plus importantes et libérées en un temps plus court que ce qui est prévu dans les autorisations de rejets.

Cette catégorie de rejets, qui reste très exceptionnelle, correspond à un fonctionnement dégradé des installations et doit être déclarée immédiatement à l'AFCN et à Bel V. Dans ces situations, l'AFCN peut imposer l'arrêt temporaire ou définitif de l'installation, exiger des actions correctives (techniques, organisationnelles, humaines), appliquer des amendes administratives, et engager des poursuites judiciaires (pénales, civiles) à l'encontre des exploitants concernés.

### **Les rejets d'effluents radioactifs des installations nucléaires présentent-ils un risque pour la santé de la population ?**

Les effets des *rayonnements ionisants* sur les organismes vivants sont connus.

A fortes doses, ces rayonnements occasionnent des effets biologiques systématiques qui surviennent dès lors que des seuils d'exposition sont dépassés.

A faibles doses, les effets biologiques sont aléatoires, avec une probabilité d'apparition qui augmente avec la dose.

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires sur une année ne peuvent occasionner que de très faibles doses de rayonnements. A titre de comparaison, ces doses ne représentent qu'une petite fraction de l'exposition moyenne du public à la radioactivité naturelle. La probabilité d'apparition d'un effet sur la santé induit par les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires est donc très faible.

En cas de rejet accidentel, l'exposition de la population aux rayonnements pourrait être plus importante, et c'est pourquoi les autorités pourraient être amenées à demander la mise à l'abri, voire l'évacuation des habitants, ainsi que des restrictions de consommation de certaines denrées alimentaires, dans le cadre des plans d'urgence.

### **J'habite à proximité d'une installation nucléaire, puis-je consommer les légumes de mon jardin sans risque pour ma santé ?**

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires sont suffisamment faibles pour permettre un libre usage des produits du potager.

Dans l'éventualité d'un rejet accidentel, les autorités pourraient être amenées au cas par cas à déconseiller temporairement la consommation des légumes du jardin cultivés dans les zones concernées, en fonction des conditions radiologiques locales. Ces restrictions feraient l'objet d'une information officielle auprès des habitants.

### **Mon exploitation agricole est située à proximité d'une installation nucléaire, ma production peut-elle être interdite à la vente ?**

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires sont suffisamment faibles pour écarter toute mesure de restriction de vente ou de consommation des produits agricoles.

Dans l'éventualité d'un rejet accidentel, les autorités pourraient être amenées au cas par cas à limiter ou interdire temporairement la commercialisation et la consommation de certains produits agricoles provenant des zones concernées, en fonction des conditions radiologiques locales. Ces restrictions feraient l'objet d'une information officielle auprès des producteurs et des consommateurs.

### **Je pêche dans le fleuve en aval d'une installation nucléaire, puis-je consommer le poisson sans risque pour ma santé ?**

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires sont suffisamment faibles pour permettre une libre consommation des produits de la pêche.

Dans l'éventualité d'un rejet accidentel, les autorités pourraient être amenées au cas par cas à limiter ou interdire temporairement la pêche dans les zones concernées, en fonction des conditions radiologiques locales. Ces restrictions feraient l'objet d'une information officielle auprès des populations.

Attention : Dans certains cours d'eau, les produits de la pêche peuvent être interdits à la consommation pour d'autres raisons (exemples : ancienne pollution chimique, contamination par des micro-organismes...). En cas de doute, il convient de se rapprocher des autorités régionales pour connaître les restrictions éventuelles.

### **Je chasse sur un domaine proche d'une installation nucléaire, puis-je consommer le gibier sans risque pour ma santé ?**

En fonctionnement normal, les rejets d'effluents *radioactifs* des installations nucléaires sont suffisamment faibles pour permettre une libre consommation des produits de la chasse.

Dans l'éventualité d'un rejet accidentel, les autorités pourraient être amenées au cas par cas à limiter ou interdire temporairement la chasse dans les zones concernées, en fonction des conditions radiologiques locales. Ces restrictions feraient l'objet d'une information officielle auprès des populations.

Attention : Dans certaines zones, la chasse peut être interdite pour d'autres raisons (exemple : grippe aviaire). En cas de doute, il convient de se rapprocher des autorités régionales pour connaître les restrictions éventuelles.

### **Est-il possible d'obtenir des informations complémentaires sur les rejets d'effluents radioactifs des installations nucléaires ?**

L'AFCN dispose d'un **point de contact** sur son site web pour toute question relative aux rejets d'effluents *radioactifs*, et plus généralement pour tout ce qui concerne la sûreté nucléaire et la protection radiologique. Le public peut communiquer avec l'Agence par téléphone, fax, courrier postal, courrier électronique, ou via le formulaire de contact disponible sur le site.

Pour ce qui concerne les rejets en situation accidentelle, des compléments sur l'information du public et les mesures de protection de la chaîne alimentaire sont disponibles sur le site web « **Risque nucléaire** ».

Des renseignements peuvent également être obtenus directement auprès des exploitants nucléaires concernés.

#### ***Pour en savoir plus...***

Site web de l'AFCN (point de contact) : <http://afcn.fgov.be/fr/contact>

Site web « Risque nucléaire » (questions fréquemment posées) : <http://www.risquenucleaire.be/faq>

## Glossaire

---

**Activité** : nombre de transformations radioactives observées chaque seconde dans un échantillon donné

**Aérosol radioactif** : particule solide ou liquide en suspension dans l'air, constituée de matière(s) radioactive(s) ou sur laquelle peuvent se fixer des matières radioactives

**Becquerel (Bq)** : unité radiologique caractérisant l'activité d'un échantillon donné, souvent exprimée en multiples de Bq

$$\begin{aligned}1 \text{ kBq (kilobecquerel)} &= 10^3 \text{ Bq} = 1\,000 \text{ Bq} \\1 \text{ MBq (mégabecquerel)} &= 10^6 \text{ Bq} = 1 \text{ million de Bq} \\1 \text{ GBq (gigabecquerel)} &= 10^9 \text{ Bq} = 1 \text{ milliard de Bq} \\1 \text{ TBq (térabecquerel)} &= 10^{12} \text{ Bq} = 1\,000 \text{ milliards de Bq}\end{aligned}$$

**Bruit de fond** : niveau moyen de la radioactivité ambiante en un lieu donné

**Décroissance radioactive** : disparition progressive d'une substance radioactive au fil du temps, du fait de ses transformations radioactives successives

**Dose** : grandeur (exprimée en sievert) caractérisant les effets sanitaires d'une exposition aux rayonnements ionisants, fonction de la quantité de rayonnements reçus par l'organisme et du type de rayonnements considérés ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , X...)

**Emetteur  $\alpha$**  : atome radioactif qui se transforme spontanément en émettant un rayonnement alpha (particule présentant un risque d'exposition interne)

**Emetteur  $\beta$**  : atome radioactif qui se transforme spontanément en émettant un rayonnement bêta (particule présentant des risques d'exposition externe et interne)

**Emetteur  $\gamma$**  : atome radioactif qui se transforme spontanément en émettant un ou plusieurs rayonnement(s) gamma (rayonnements électromagnétiques présentant des risques d'exposition externe et interne)

**Emetteur  $\beta$ - $\gamma$**  : atome radioactif qui se transforme spontanément en émettant un ou plusieurs rayonnement(s) gamma et/ou bêta

**Gaz rare (ou gaz noble)** : famille d'éléments gazeux regroupant l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon

**Période radioactive** : durée au bout de laquelle la radioactivité radioélément donné a diminué de moitié

$$\begin{aligned}\text{Par convention :} \\ \text{période radioactive courte} &= 30 \text{ ans ou moins} \\ \text{période radioactive longue} &= \text{plus de 30 ans}\end{aligned}$$

**Radioactif** : propriété d'un atome se transformant spontanément en un autre atome avec émission d'un ou plusieurs rayonnement(s) ionisant(s)

**Rayonnement ionisant** : rayonnement présentant une énergie suffisante pour ioniser la matière rencontrée sur son parcours (exemples : rayons X, rayonnements  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ...)

**Sievert (Sv)** : unité sanitaire traduisant les effets sur l'organisme des rayonnements ionisants, souvent exprimée en fractions de Sv

$$\begin{aligned}1 \text{ mSv (millisievert)} &= 10^{-3} \text{ Sv} = 1 \text{ millième de Sv} \\1 \text{ } \mu\text{Sv (microsievert)} &= 10^{-6} \text{ Sv} = 1 \text{ millionième de Sv}\end{aligned}$$

## Résultats des rejets et de l'impact pour l'année 2018

---

Cette section du rapport d'information présente les résultats annuels des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux et du calcul d'impact radiologique associé pour chaque établissement nucléaire de classe I. Ces valeurs sont fournies par les exploitants dans le cadre de leurs obligations déclaratives. Elles couvrent l'ensemble des installations individuelles présentes au sein de chaque établissement, quel que soit le nombre de cheminées ou de canalisations de rejet dans l'environnement.

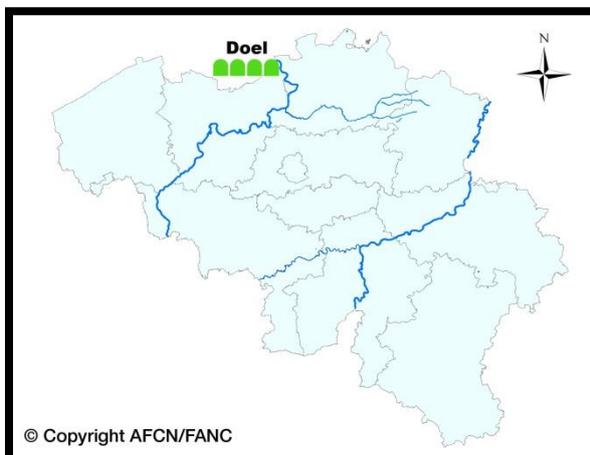
Les résultats des rejets de chaque établissement pour l'année 2018 sont restés conformes aux autorisations d'exploitation. Il n'y a pas eu d'incident remettant en cause la maîtrise des processus de rejets, déclarés par les exploitants ou constatés par l'AFCN et Bel V.

La tendance des rejets est globalement stable par rapport aux années précédentes, et les rejets sont toujours largement en-dessous des limites renseignées dans les autorisations de rejets.

Les résultats des calculs d'impact radiologique pour l'année 2018 au voisinage des sites nucléaires sont restés conformes à la limite réglementaire pour le public égale à 1 mSv par an.

La tendance de l'impact radiologique est globalement stable par rapport aux années précédentes.

Les résultats propres à chaque établissement, ainsi que les éventuelles fluctuations par rapport aux années antérieures sont présentés plus en détails dans les pages suivantes.



<b>Implantation :</b>	Beveren-Waas (9130), Flandre orientale, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Production d'électricité
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Réacteurs à eau pressurisée, entreposage de combustible usé, traitement de déchets et effluents
<b>Première mise en service :</b>	1975
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• émetteurs <math>\alpha</math> (<math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• émetteurs <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{124}\text{Sb}</math>, <math>^{131}\text{I}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</li> </ul> <p>Atmosphériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• iode (<math>^{131}\text{I}</math>)</li> <li>• gaz rares (<math>^{85}\text{Kr}</math>, <math>^{133}\text{Xe}</math>...)</li> <li>• aérosols <math>\alpha</math> (<math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• aérosols <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{124}\text{Sb}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</li> </ul>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (TBq)	36,7	20,4	41,8	37,9	35,1
Emetteurs $\alpha$ (MBq)	6,3	4,1	5,7	3,4	4,1
Emetteurs $\beta$ - $\gamma$ (GBq)	2,4	2,6	3,8	4,2	3,6

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (GBq)	2651,0	3314,6	4453,0	2165,2	3635,3
Iode (MBq)	31,7	56,8	26,5	6,3	23,1
Gaz rares (TBq)	30,1	56,3	48,2	27,4	55,1
Aérosols $\alpha$ (kBq)	500,0	600,0	400,0	400,0	500,0
Aérosols $\beta$ - $\gamma$ (MBq)	88,2	92,2	83,7	58,8	40,7

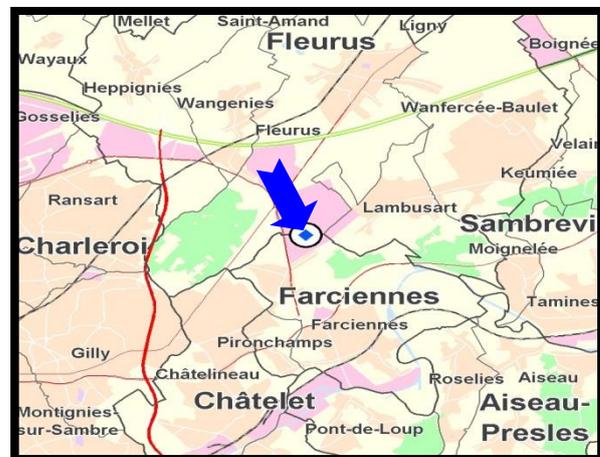
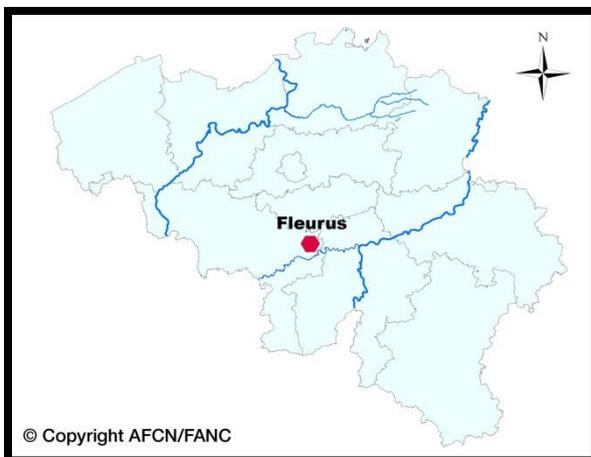
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejets n'a été enregistré au cours de l'année.

Les rejets radioactifs liquides restent globalement stables par rapport aux années précédentes. En ce qui concerne les rejets radioactifs gazeux, l'augmentation des rejets en tritium et en gaz rares est due aux longues périodes d'arrêt des réacteurs en 2018, ce qui a conduit à une ventilation plus fréquente des bâtiments réacteurs. Ces valeurs ne représentent néanmoins pas plus de 4% des limites de rejets autorisés. En 2017, l'activité d'iode rejetée était exceptionnellement basse. Les rejets en iode pour l'année 2018 sont stables par rapport à 2016.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement est de l'ordre de 0,02 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Fleurus (6220) et Farcienne (6240), Hainaut, Wallonie
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Production de substances <i>radioactives</i> pour les applications médicales
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Cellules de production
<b>Première mise en service :</b>	1971
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides : • <i>émetteurs β-γ</i> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{106}\text{Ru}</math>, <math>^{124}\text{Sb}</math>, <math>^{131}\text{I}</math>...)</p> <p>Atmosphériques : • iode (<math>^{131}\text{I}</math>, <math>^{133}\text{I}</math>)                      • gaz rares (<math>^{133}\text{Xe}</math>, <math>^{135}\text{Xe}</math>...)                      • aérosols β-γ (<math>^{99}\text{Mo}</math>, <math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>, <math>^{106}\text{Ru}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</p>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Emetteurs $\beta$ - $\gamma$ (GBq)	2,13	1,33	2,8	0,65 <sup>(a)</sup>	0,5

<sup>(a)</sup> une nouvelle procédure de comptabilisation des activités rejetées dans les effluents liquides a été appliquée aux rejets de 2017. Avec la même procédure, on aurait obtenu un rejet annuel de 0.57 GBq en 2016 à comparer avec les 0.65 GBq rejetés en 2017.

Rejets atmosphériques*	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Iode** (MBq)	1772,0	1637,0	1973,0	1594,0	2023
Gaz rares*** (TBq)	1667,0	1817,0	1764,0	2008,4	2626,1

\* les rejets d'aérosols  $\beta$ - $\gamma$  de l'IRE sont inférieurs aux seuils réglementaires nécessitant l'obtention d'une autorisation

\*\* exprimé en équivalent <sup>131</sup>I

\*\*\* exprimé en équivalent <sup>133</sup>Xe

### Interprétation des résultats de l'année 2018

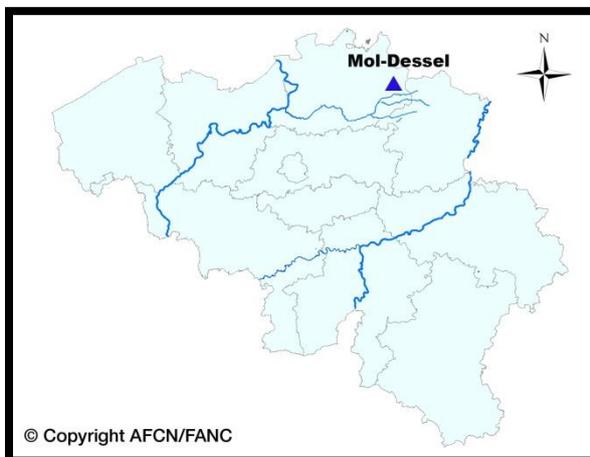
En 2018, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

L'activité radioactive rejetée en 2018 dans les effluents liquides est du même ordre de grandeur que celle rejetée en 2017.

Entre 2014 et 2018, les rejets atmosphériques exprimés en équivalent iode fluctuent entre 1600 et 2000 MBq. Ces fluctuations trouvent leur origine dans divers éléments tels que les éventuels petits incidents ayant lieu en zone contrôlée ou les conditions climatiques. L'augmentation des rejets en gaz rares est expliquée par une augmentation du régime de production.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement est égal à 0,018 mSv. Ce résultat est légèrement supérieur par rapport à 2017 mais reste inférieure à 2% de la limite réglementaire pour le public qui est de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Dessel (2480), Anvers, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Traitement et entreposage de déchets radioactifs
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Installations de traitement et bâtiments d'entreposage
<b>Première mise en service :</b>	1984
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation, partiellement en cours de démantèlement
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides : • pas de rejets directs d'effluents radioactifs liquides (prise en charge sur le site 2 de Belgoprocess à Mol)</p> <p>Atmosphériques : • tritium (eau tritiée HTO)                      • radon (<math>^{222}\text{Rn}</math>)                      • aérosols <math>\alpha</math> (<math>^{238}\text{Pu}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)                      • aérosols <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</p>

<b>Rejets liquides</b>	<b>Activité totale rejetée</b>
Le site 1 de Belgoprocess ne rejette pas d'effluents radioactifs liquides (les rejets sont réalisés via le site 2 de Belgoprocess).	

<b>Rejets atmosphériques</b>	<b>Activité totale rejetée</b>				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (GBq)	1,5	1,9	5,0	6,1	3,2
Radon (GBq)	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1
Aérosols $\alpha$ (kBq)	268,0	180,6	169,1	256,3	288,9
Aérosols $\beta$ - $\gamma$ (MBq)	0,3	0,9	0,4	0,5	0,3

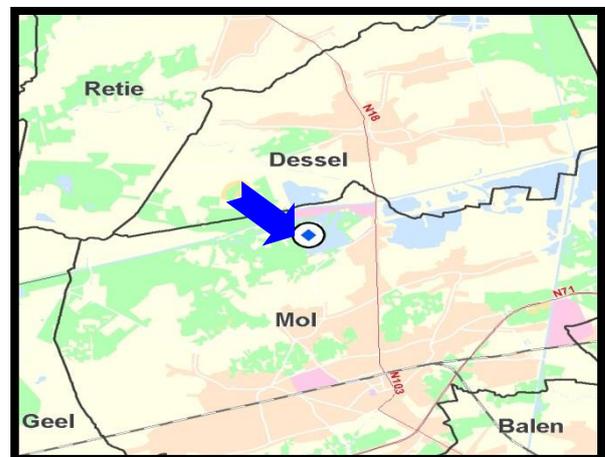
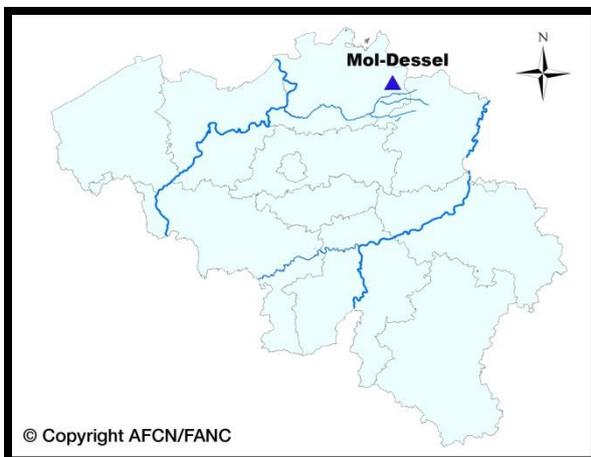
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

Les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'année 2018 sont comparables à ceux des années précédentes. La diminution des rejets en tritium est due à une campagne d'incinération qui a eu lieu en 2017, ce qui a entraîné une augmentation de l'activité du tritium en 2017 (sans conséquences sur l'impact radiologique pour le public, étant donné que le tritium y contribue très peu).

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement est inférieur à 0,001 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Mol (2400), Anvers, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Traitement et entreposage de déchets radioactifs
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Installations de traitement et bâtiments d'entreposage
<b>Première mise en service :</b>	1956 (installations exploitées alors par le SCK•CEN)
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation, partiellement en cours de démantèlement
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• émetteurs <math>\alpha</math> (<math>^{238}\text{Pu}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• émetteurs <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{134}\text{Cs}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>)</li> </ul> <p>Atmosphériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• radon (<math>^{222}\text{Rn}</math>)</li> <li>• aérosols <math>\alpha</math> (<math>^{238}\text{Pu}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• aérosols <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</li> </ul>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (TBq)	1,7	1,2	0,9	1,1	0,9
Emetteurs $\alpha$ (MBq)	22,2	85,5	60,7	25,0	17,5
Emetteurs $\beta$ - $\gamma$ (GBq)	0,3	0,7	0,7	0,4	0,2

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (GBq)	0,8	0,6	0,4	0,5	6,5
Radon (GBq)	11712,5	12591,2	12399,0	12996,0	11874,9
Aérosols $\alpha$ (kBq)	11,3	10,5	12,2	15,8	17,4
Aérosols $\beta$ - $\gamma$ (MBq)	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09

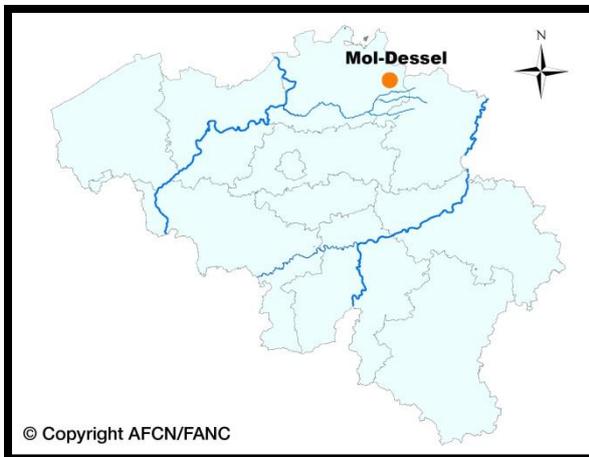
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

Les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'année 2018 sont comparables à ceux des années précédentes, sauf pour les rejets atmosphériques de tritium. L'augmentation de l'activité de tritium gazeux rejeté est principalement due à une augmentation de l'activité de tritium dans une cheminée du site, mesurée au cours du mois de septembre 2018. Ceci est dû au reconditionnement des déchets de tritium. La quantité totale de tritium rejetée demeure bien en-deçà de la limite reprise dans l'autorisation de rejet. Cette augmentation n'affecte pas l'impact radiologique sur le public, étant donné que le tritium y contribue très peu.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets radioactifs liquides et gazeux de l'établissement est d'environ 0,012 mSv. Ce résultat est légèrement supérieur à celui de 2017, car Belgoprocess utilise un nouveau logiciel de calcul pour déterminer l'impact de dose des rejets gazeux. Ce logiciel de calcul prend en compte des fichiers météorologiques mis-à-jour. En utilisant l'ancien logiciel, la valeur obtenue aurait été la même que l'année dernière. Belgoprocess utilise également un nouveau modèle pour la détermination de l'impact de dose des rejets liquides, qui tient compte de scénarios plus pénalisants qu'auparavant. Quoi qu'il en soit, l'impact radiologique sur le public en 2018 reste largement inférieur à la limite réglementaire de 1 mSv par an pour le public.



<b>Implantation :</b>	Dessel (2480), Anvers, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Fabrication de combustible, montage d'assemblages
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Ateliers de production
<b>Première mise en service :</b>	1963
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation, partiellement en cours de démantèlement
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	Liquides : • <i>émetteurs</i> $\alpha$ ( $^{235}\text{U}$ , $^{239}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ ...)
	Atmosphériques : • <i>aérosols</i> $\alpha$ ( $^{235}\text{U}$ , $^{239}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ ...)

Rejets liquides	Activité totale rejetée
Les rejets liquides de FBFC International sont inférieurs aux seuils réglementaires nécessitant l'obtention d'une autorisation.	

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Aérosols $\alpha$ (kBq)	105,7	181,5	662,1	87,0	18,6

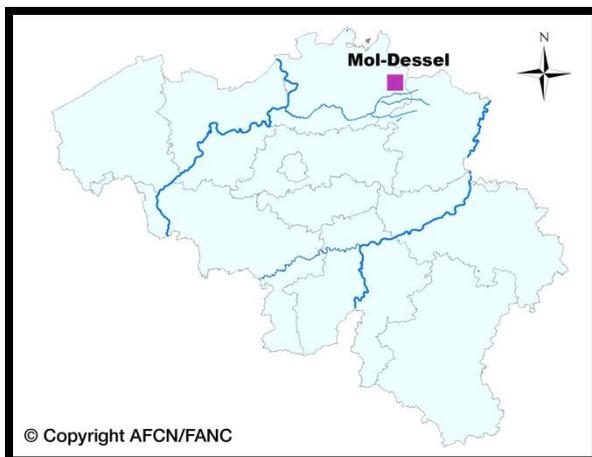
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

La quantité d'effluents gazeux rejetés au cours de l'année 2018 est en forte baisse par rapport à l'année 2017 suite à l'avancement des travaux de démantèlement.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement est très inférieur à 0,0001 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Geel (2440), Anvers, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Métronologie et recherche appliquée
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Laboratoires, accélérateurs de particules
<b>Première mise en service :</b>	1962
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides : • pas de rejets directs d'effluents radioactifs liquides (prise en charge par Belgoprocess)</p> <p>Atmosphériques : • aérosols <math>\alpha</math> (<math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</p>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018

JRC Geel ne rejette pas d'effluents radioactifs liquides.

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Aérosols $\alpha$ (kBq)	2,3	0,8	1,1	1,5	1,4

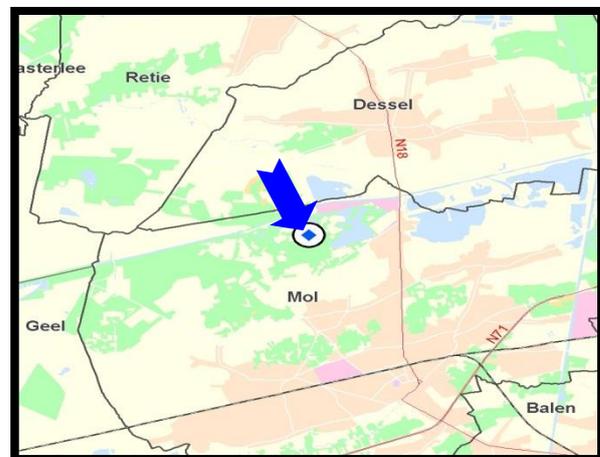
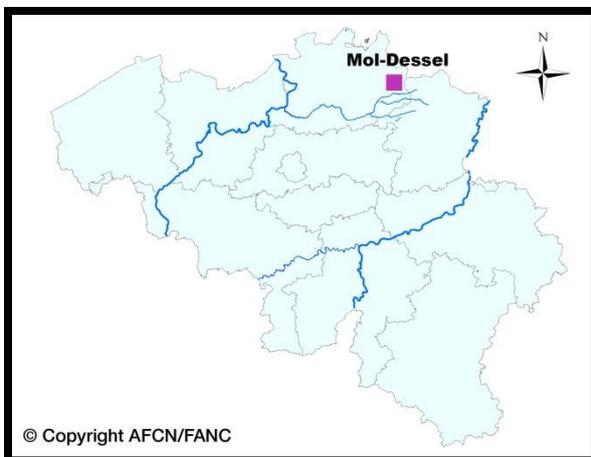
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

Les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'année 2018 sont comparables à ceux des années précédentes.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement est inférieur à 0,0001 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Mol (2400), Anvers, Flandre
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Recherche scientifique et technologique
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Réacteurs de recherche, laboratoires...
<b>Première mise en service :</b>	1956
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation, réacteur BR3 en cours de démantèlement
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides : • pas de rejets directs d'effluents radioactifs liquides (prise en charge par Belgoprocess)</p> <p>Atmosphériques : • tritium (eau tritiée HTO, gaz tritium HT)                      • iode (<sup>131</sup>I)                      • gaz rares (<sup>41</sup>Ar, <sup>85m</sup>Kr, <sup>87</sup>Kr, <sup>88</sup>Kr, <sup>133</sup>Xe)                      • aérosols α (<sup>235</sup>U, <sup>239</sup>Pu, <sup>241</sup>Am...)                      • aérosols β-γ (<sup>60</sup>Co, <sup>110m</sup>Ag, <sup>125</sup>Sb, <sup>137</sup>Cs...)</p>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018

Le SCK•CEN ne rejette pas d'effluents radioactifs liquides.

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (GBq)	3301,3	2320,1	2455,6	1982,0	1779,3
Iode (MBq)	2,8	1,0	2,0	2,8	7,34
Gaz rares (TBq)	23,6	15,4	20,4	93,0	33,7
Aérosols $\alpha$ (kBq)	25,8	26,3	21,5	22,9	26,2
Aérosols $\beta$ - $\gamma$ (MBq)	0,3	0,2	0,8	1,3	0,52

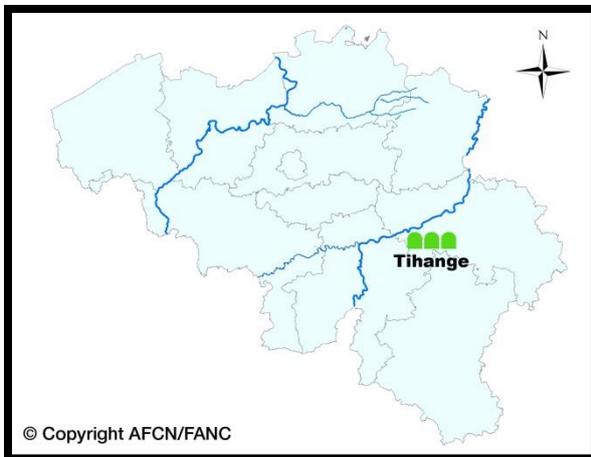
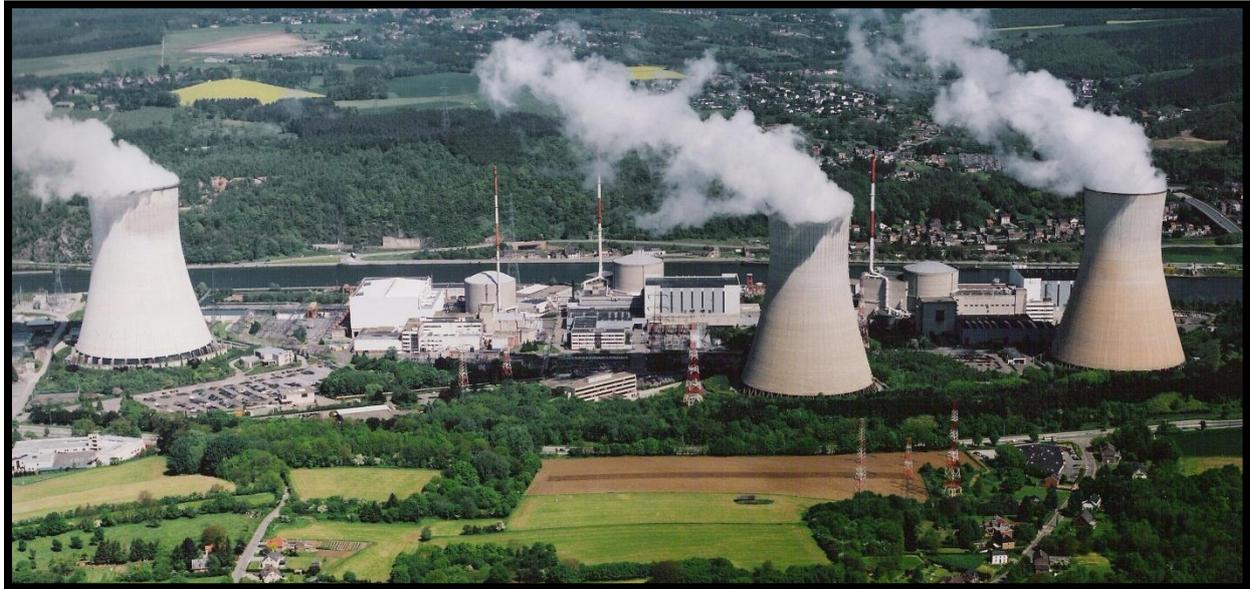
### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

Les rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'année 2018 sont comparables à ceux des années précédentes. L'augmentation des rejets en iode est due à une augmentation du nombre de jours de fonctionnement du réacteur BR1 en 2018. Ces rejets restent néanmoins largement inférieurs aux limites définies dans l'autorisation de rejets. Après la hausse connue en 2017, les rejets en gaz rares sont quant à eux redevenus comparables aux rejets des années antérieures.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs gazeux de l'établissement est inférieur à 0,001 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.



<b>Implantation :</b>	Huy (4500), Liège, Wallonie
<b>Activité(s) principale(s) :</b>	Production d'électricité
<b>Type(s) d'installation(s) :</b>	Réacteurs à eau pressurisée, entreposage de combustible usé, traitement de déchets et effluents
<b>Première mise en service :</b>	1975
<b>Phase de vie actuelle :</b>	En exploitation
<b>Contrôle des rejets potentiels :</b>	<p>Liquides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• émetteurs <math>\alpha</math> (<math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• émetteurs <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{124}\text{Sb}</math>, <math>^{131}\text{I}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</li> </ul> <p>Atmosphériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tritium (eau tritiée HTO)</li> <li>• iode (<math>^{131}\text{I}</math>)</li> <li>• gaz rares (<math>^{85}\text{Kr}</math>, <math>^{133}\text{Xe}</math>...)</li> <li>• aérosols <math>\alpha</math> (<math>^{235}\text{U}</math>, <math>^{239}\text{Pu}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>...)</li> <li>• aérosols <math>\beta</math>-<math>\gamma</math> (<math>^{60}\text{Co}</math>, <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{124}\text{Sb}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>...)</li> </ul>

Rejets liquides	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium (TBq)	44,3	26,0	40,6	28,4	45,7
Emetteurs $\alpha$ (MBq)	1,36	1,64	2,5	2,21	3,48
Emetteurs $\beta$ - $\gamma$ (GBq)	6,57	11,4	15,3	15,8	23,3

Rejets atmosphériques	Activité totale rejetée				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tritium* (GBq)	7594,8	6659,1	7400,0	8940,0	7840,0
Iode (MBq)	9,0	7,8	8,0	7,8	11,0
Gaz rares** (TBq)	5,6	4,8	4,9	5,1	5,07
Aérosols $\alpha$ *** (kBq)	-	-	-	-	-
Aérosols $\beta$ - $\gamma$ (MBq)	250,7	249,6	320,0	269,0	221,4

\* calculé à CNT1 sur base de la puissance produite, calculé et mesuré à CNT2 et CNT3

\*\* exprimé en équivalent  $^{133}\text{Xe}$

\*\*\* les aérosols  $\alpha$  ne sont mesurés dans les rejets gazeux que lorsque l'activité moyenne en émetteurs  $\alpha$  du circuit primaire dépasse un seuil prédéfini

### Interprétation des résultats de l'année 2018

En 2018, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement sont restés conformes aux prescriptions de l'autorisation de rejets.

Aucun dépassement des limites de rejet n'a été enregistré au cours de l'année.

En ce qui concerne les rejets liquides, les variations d'une année à l'autre sont principalement dues à l'existence d'un temps de latence entre la production d'un effluent primaire, son traitement et son rejet.

Les rejets liquides en 2018 ne dépassent pas 30% des limites prescrites.

Les variations d'une année à l'autre pour les rejets gazeux sont notamment dues aux différences de disponibilité des réacteurs. Les rejets gazeux en 2018 ne dépassent pas 14% des limites prescrites.

L'impact radiologique maximal calculé pour le public en 2018 dû aux rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de l'établissement de l'ordre de 0,049 mSv. Ce résultat est stable par rapport aux années précédentes, et est conforme à la limite réglementaire pour le public de 1 mSv par an.

