

# DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE 2024

**ENGIE**  
Electrabel

Centrale nucléaire de Tihange



## SOMMAIRE

00 **2023 année charnière** 3

- 0.1. Janvier : Mise à l'arrêt définitif de l'unité 2 4
- 0.2. Décembre : accord final de prolongation du réacteur de l'unité 3 6

01 **Impacts significatifs** 702 **Air** 11

- 2.1. Émissions de CO2 12
- 2.2. Effluents gazeux radioactifs 14

03 **Eau** 16

- 3.1. L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement 17
- 3.2. L'eau de Meuse pour produire l'eau déminéralisée 19
- 3.3. La Centrale nettoie la Meuse 19
- 3.4. Gestion de l'eau potable 20
- 3.5. Protection de la nappe phréatique 20
- 3.6. Traitement des eaux usées domestiques et industrielles 21

04 **Sol** 2405 **Déchets** 27

- 5.1. Les déchets non radioactifs 28
- 5.2. Les déchets radioactifs 31

06 **Bruit** 3607 **Faune et flore** 3908 **Objectifs et projets environnementaux** 42

- 8.1. Bilan des objectifs 2023 43
- 8.2. Objectifs environnementaux 2024 50
- 8.3. Réalisations environnementales 2023 et projets 2024 53

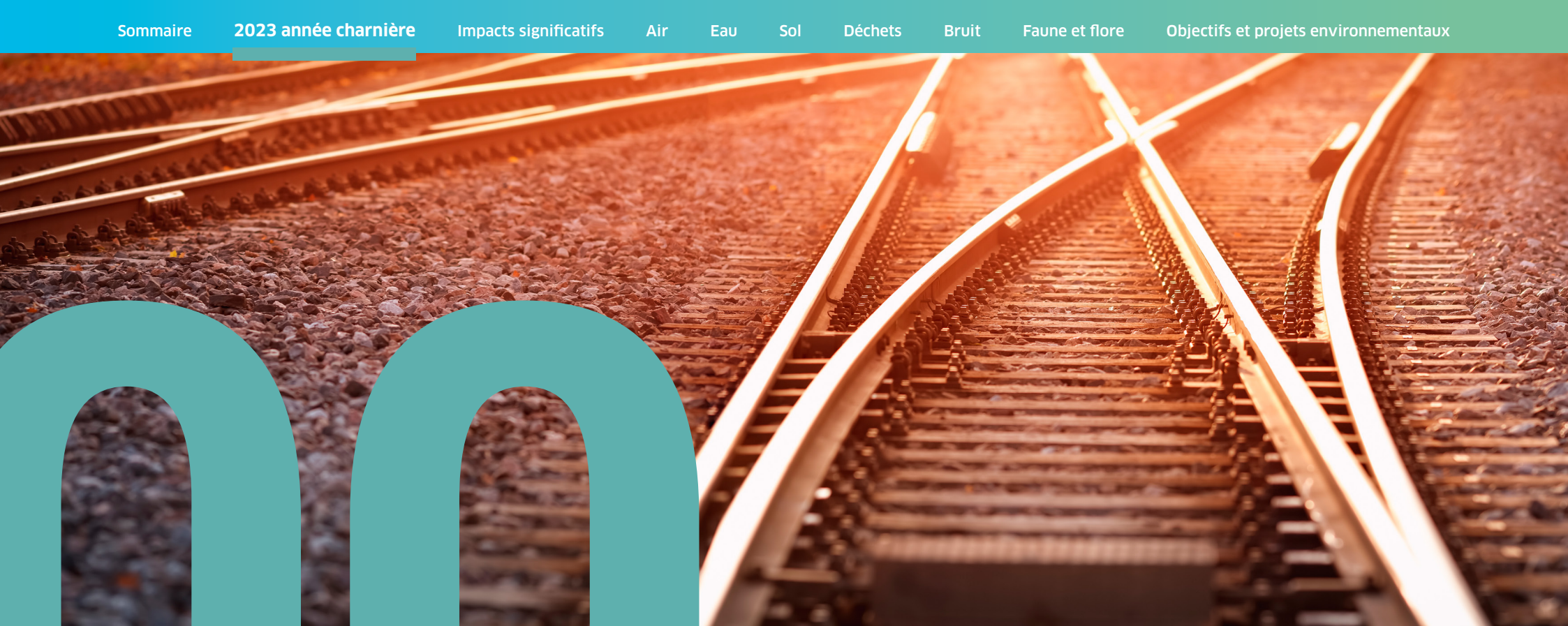
09 **Cadre légal et gestion responsable** 58

- 9.1. Cadre légal 59
- 9.2. Gestion responsable 60

10 **Certification et politique environnementale** 62

- 10.1. Certifications ISO 14001 et EMAS 63
- 10.2. Une politique environnementale 65

11 **Comment fonctionne la centrale?** 6612 **Production électrique et indicateurs de performance** 6913 **Organisation et formation** 7314 **La sûreté nucléaire et la radio-protection** 7615 **Emploi et impact économique** 81



# 2023 année charnière

## Janvier : Mise à l'arrêt définitif de Tihange 2

Le 31 janvier 2023 à 22h45, comme le prévoit la loi de 2003 sur la sortie du nucléaire, les opérateurs de la salle de commandes de Tihange 2 arrêtent pour la dernière fois le réacteur et déconnectent l'unité du réseau haute tension.

En 40 ans, Tihange 2 aura produit en toute sûreté plus de 270 milliards de kWh décarbonés. Soit 3,4 fois la consommation électrique annuelle de toute la Belgique en 2023.

### Tihange 2 : 1983 - 2023

**1.008**  
mégawatts  
de puissance

Opérationnelle  
pendant  
**11.963**  
jours

Plus de  
**270.000.000**  
MWh  
d'électricité  
produite



La phase de mise à l'arrêt définitif (MAD) est une période de vie à part entière dans le cycle de vie d'une centrale nucléaire. Elle commence au moment de l'arrêt définitif des activités d'exploitation et se termine lorsque tous les éléments combustibles et les matières radioactives ont été retirés des installations. Cette phase de MAD<sup>1</sup> prépare les installations en vue du démantèlement.

Plus d'informations sur la phase de mise à l'arrêt et le démantèlement ?



<sup>1</sup> MAD : Mise à l'arrêt définitif.

Conformément à la loi du 31 janvier 2003 sur **la sortie progressive de l'utilisation d'énergie nucléaire sur le territoire belge, Tihange 2 a cessé de produire de l'électricité** le 31 janvier 2023 à 22 h 45. Doel 3 avait été mise à l'arrêt le 23 septembre 2022.

La MAD se situe dans la continuité de l'exploitation et se déroule sous les autorisations d'exploitation régionale et fédérale. La configuration d'exploitation, l'organisation et le rapport de sûreté seront adaptés tout au long du processus. Les équipements classés au niveau régional et mis définitivement à l'arrêt sont communiqués au Service Public de Wallonie via le registre des modifications et extensions du permis environnement de la Centrale nucléaire de Tihange.

Parallèlement, les matières non fissiles



Planifiée sur 52 mois, la MAD comprend trois phases principales :

1. D'abord le déchargement du réacteur et le transfert du combustible vers la piscine de désactivation.
2. Ensuite la décontamination chimique du circuit primaire et des circuits associés pour réduire la radioactivité. Les circuits conventionnels seront vidangés et assainis.
3. Et enfin, la phase la plus longue de la MAD : le *defueling* ou le transfert du combustible usé dans des conteneurs spécifiques et leur transport vers les piscines du bâtiment d'entreposage (bâtiment DE).

sont progressivement retirées des piscines, un certain nombre de circuits est mis hors service définitivement et, dans la mesure du possible, des modifications sont apportées aux installations pour faciliter leur démantèlement ultérieur. Un nettoyage final des piscines d'entreposage vidées du combustible usé et des circuits liés aura lieu lors d'une dernière phase relativement courte. C'est à ce stade, seulement, que l'unité 2 de la Centrale nucléaire de Tihange sera prête pour le démantèlement effectif de la Centrale.

**Dès 2026, Electrabel entamera le démantèlement** du réacteur et de ses parties internes, de la structure de protection en béton autour de la cuve du réacteur et du circuit primaire, avec entre autres les générateurs de vapeur. Il faudra également éliminer tous les tuyaux, câbles et autres équipements et construire l'infrastructure nécessaire pour traiter les matériaux et les déchets provenant du démantèlement.

Ce n'est que lorsque Electrabel aura éliminé toute trace de radioactivité des installations que sera lancée la phase finale, dans laquelle toutes les structures restantes seront intégralement démolies.



Découvrez en vidéo  
les détails du déclassement des centrales  
de Tihange et de Doel : un nouveau défi  
industriel en toute sûreté.



## Décembre : accord final de prolongation du réacteur de l'unité 3

« Nous sommes très heureux d'annoncer la signature définitive de cet accord qui permet un partage de risques équilibré pour la prolongation des deux unités nucléaires et élimine pour le Groupe ENGIE les incertitudes concernant l'évolution des provisions liées aux déchets nucléaires. Nos équipes sont à pied d'œuvre pour mettre en place les LTO<sup>2</sup> dans les meilleurs délais, afin de renforcer la sécurité d'approvisionnement en électricité de la Belgique », a déclaré Catherine MacGregor, Directrice Générale d'ENGIE.

ENGIE et le gouvernement belge ont signé le 13 décembre l'accord final portant sur la prolongation des réacteurs nucléaires Tihange 3 et Doel 4 et sur l'ensemble des obligations liées aux déchets nucléaires.

Ce document confirme et entérine les principes clés de l'accord-cadre signé le 21 juillet 2023, à savoir :

- l'engagement des deux parties de procéder à un *Flexible Long-Term Operation*, pour un montant d'investissement estimé entre 1,6 et 2 milliards d'euros, et de mettre en œuvre leurs meilleurs efforts pour redémarrer les unités nucléaires 3 à Tihange et 4 à Doel dès novembre 2025 ;
- la création d'une structure juridique dédiée aux deux unités nucléaires prolongées, détenue à parité par l'État belge et ENGIE Electrabel ;
- le modèle économique de l'extension avec une répartition équilibrée des risques au travers notamment un mécanisme de Contrat pour Différence pour la rémunération de la production d'électricité. Le prix d'exercice se basera sur le coût réel de l'extension des unités nucléaires.

Ce coût n'est pas encore connu mais sera estimé en fonction des exigences de sûreté nucléaire établies par l'AFCN<sup>3</sup>. Ainsi, un prix initial sera fixé en 2025 et sera actualisé en 2028 selon le montant connu du coût final de l'extension, pour couvrir la période allant jusqu'en 2035 ;

- la fixation d'un montant forfaitaire pour les coûts futurs liés au traitement des déchets nucléaires, concernant toutes les installations nucléaires d'ENGIE Electrabel en Belgique, pour un montant total de 15 milliards d'euros payable en deux fois selon les catégories de déchets<sup>4</sup> ;
- la levée des restrictions portant sur les actifs non européens d'Electrabel.

Le texte final fixe également les conditions techniques et opérationnelles préalables à un redémarrage des deux unités dès novembre 2025, avec toutes les garanties de sûreté nucléaire.

Cet accord reste soumis à une approbation par la Commission Européenne, auprès de laquelle une consultation est en cours, ainsi qu'au vote effectif des modifications législatives.

<sup>2</sup> LTO : *Long-Term Operation*.

<sup>3</sup> AFCN : Agence fédérale de contrôle nucléaire.

<sup>4</sup> Au *closing* pour les déchets de catégorie B et C et au démarrage du LTO pour les déchets de catégorie A.



# Impacts significatifs

---



À la Centrale nucléaire de Tihange, les impacts les plus significatifs sont l'échauffement de la Meuse, la consommation d'uranium, l'émission d'effluents radioactifs et la production de déchets industriels non radioactifs.

Une analyse environnementale a permis d'identifier l'ensemble des impacts environnementaux du site de la Centrale.

Cette analyse est réalisée à quatre moments clés :

- En phase de fonctionnement normal des installations.
- En phase d'entretien.
- Lors des événements.
- Lors des incidents.

Les impacts sont évalués sur base de quatre paramètres :

- La fréquence de l'activité à l'origine de l'impact.
- Le risque d'occurrence.
- La gravité.
- Le niveau de maîtrise.

Chaque impact significatif fait l'objet d'un plan d'action destiné à en réduire les effets. Tous les impacts environnementaux et les rejets de la Centrale nucléaire de Tihange, qu'ils soient thermiques, chimiques ou radiologiques, sont réglementés et contrôlés en permanence par les autorités publiques et par des laboratoires agréés. Ils sont également surveillés quotidiennement par l'exploitant.





## Les impacts environnementaux les plus significatifs pour le site de la Centrale nucléaire de Tihange sont au nombre de quatre.

### L'échauffement de la Meuse.

Pour alimenter les circuits de refroidissement, la Centrale prélève de l'eau de Meuse. Cette eau, qui n'est jamais en contact avec le circuit nucléaire, est rejetée dans le fleuve. Un échauffement de maximum 4 ou 5 °C est autorisé entre l'amont et l'aval de la Centrale. Néanmoins, la température de la Meuse ne peut jamais dépasser le pic de 28 °C en aval. La température des eaux rejetées est strictement contrôlée. ([Voir L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement](#))

### La consommation de ressources naturelles : l'uranium (U235).

Une attention particulière est ainsi donnée à la surveillance du rendement de l'installation.

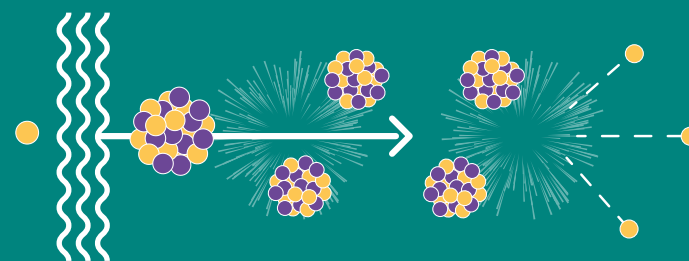
Il est intéressant de préciser que l'uranium est un métal présent naturellement dans plusieurs minerais. Il est extrait du minerai par des procédés qui permettent d'obtenir un uranium très concentré, c'est le *yellow cake*. Ce dernier doit être converti en gaz (UF6) pour l'enrichir proportionnellement en uranium 235<sup>1</sup>, le seul isotope à pouvoir

subir la fission nucléaire. Enfin, il est conditionné en pastilles de combustible avant d'être envoyé dans les centrales nucléaires. C'est Synatom qui, pour la Belgique, gère les négociations avec les producteurs et fournit ENGIE Electrabel<sup>2</sup>.

L'uranium n'est pas dangereux en soi. Le combustible nucléaire ne devient radioactif qu'après avoir subi la fission nucléaire dans les cuves des réacteurs.

### Combustible nucléaire : pourquoi l'uranium ?

L'uranium est une roche naturelle. Elle possède une particularité : son noyau est le seul noyau fissile (qui peut être cassé en deux par un neutron) qui existe à l'état naturel. C'est donc lui qui est utilisé comme combustible dans les centrales nucléaires.



### «La fission» est le nom donné à la combustion nucléaire

Un combustible est, par définition, une matière qui fournit de la chaleur en brûlant. Les combustibles les plus connus sont le bois, le charbon, ou le pétrole. L'uranium utilisé dans les réacteurs des centrales nucléaires est appelé combustible car il dégage de la chaleur, non pas par réelle combustion mais par fission.

<sup>1</sup> Dans l'uranium naturel, on trouve deux types d'isotopes : l'uranium 238 et l'uranium 235 sont présents respectivement à 99,3 % et 0,7 %. Pour qu'un combustible nucléaire soit utilisable dans une centrale nucléaire à eau pressurisée, il doit contenir entre 3 et 5 % d'uranium 235 (U235).  
<sup>2</sup> Sources : [www.synatom.be](http://www.synatom.be). Synatom est un centre d'expertise qui, en amont du cycle, garanti l'approvisionnement en uranium enrichi et, en aval du cycle, assure un avenir sûr du combustible nucléaire usé.

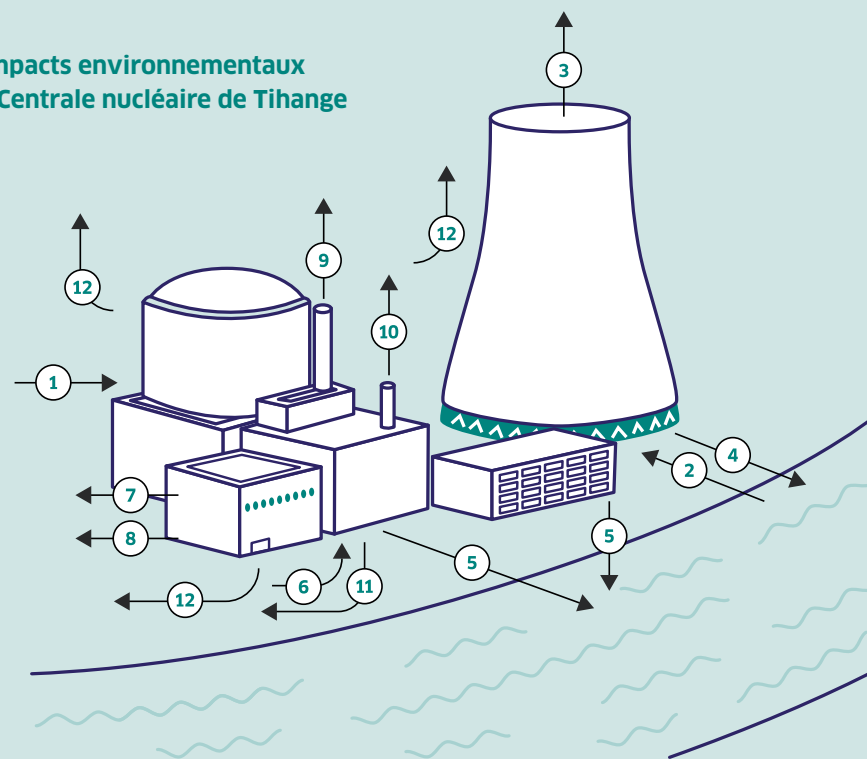
## L'émission d'effluents radioactifs liquides et gazeux.

Ces émissions sont régulièrement contrôlées et restent très largement inférieures aux limites légales. (Détail des quantités rejetées, voir [Effluents gazeux radioactifs](#) et [Eaux usées radioactives](#))

## La production de déchets industriels non radioactifs.

La Centrale nucléaire de Tihange possède son propre centre de tri et de regroupement des déchets non nucléaires afin d'en optimiser la gestion. ([Voir Les déchets non radioactifs](#)).

### Les impacts environnementaux de la Centrale nucléaire de Tihange



1	Combustible, matières consommables, énergie	7	<a href="#">Déchets solides radioactifs</a>
2	<a href="#">Prélèvement d'eau de Meuse</a>	8	<a href="#">Déchets non radioactifs</a>
3	<a href="#">Eau de Meuse évaporée</a>	9	<a href="#">Effluents gazeux radioactifs*</a>
4	<a href="#">Rejet d'eau de refroidissement</a>	10	<a href="#">Effluents gazeux non radioactifs</a>
5	<a href="#">Rejets d'eau usée et effluents liquides radioactifs*</a>	11	<a href="#">Occupation du sol</a>
6	<a href="#">Prélèvement d'eau souterraine</a>	12	<a href="#">Nuisances sonores</a>

\* en respectant les limites légales définies dans nos autorisations.

# 02

**Air**



Si l'ensemble du cycle de vie d'une centrale nucléaire est pris en compte, les émissions de CO<sub>2</sub> sont comparables à celles des énergies renouvelables<sup>1</sup>.

Les rejets de gaz radioactifs, eux, s'effectuent après un stockage temporaire dans des réservoirs dédiés afin de réduire fortement leur activité.

## 02

### 2.1. Émissions de CO<sub>2</sub>

Les installations principales de la Centrale nucléaire de Tihange, en utilisant l'uranium comme combustible, ne génèrent pas directement de CO<sub>2</sub>. Mais les installations auxiliaires de production de vapeur et les générateurs de secours, eux, fonctionnent au mazout (fuel léger).

L'usage de ces installations produisant du CO<sub>2</sub> est relativement limité. En effet, quand les unités fonctionnent, elles génèrent elles-mêmes leurs propres besoins en vapeur, ne font pas appel aux chaudières auxiliaires et ne produisent donc pas de CO<sub>2</sub>. Quand une unité est à l'arrêt, elle bénéficie, si possible, d'abord de la vapeur du circuit principal émise par les autres unités avant de faire appel aux chaudières auxiliaires.

#### Émission de CO<sub>2</sub> de la Centrale nucléaire de Tihange : 0,75 g de CO<sub>2</sub> / kWh en 2023

Ces chaudières auxiliaires et ces groupes Diesel de secours, classés catégorie « combustion de combustibles » de la directive 2003/87/CE<sup>2</sup>-ETS<sup>3</sup>, n'interviennent qu'en dernier recours et ne fonctionnent donc qu'un petit nombre d'heures par an. Les émissions moyennes sont estimées à 5.243 t de CO<sub>2</sub> par an<sup>4</sup> et leur puissance thermique cumulée est de 267 MWth<sup>5</sup>. Exceptionnellement, selon l'état de fonctionnement des unités nucléaires, le bilan des émissions de CO<sub>2</sub> peut monter jusqu'à plusieurs milliers de tonnes par an, en restant toutefois largement sous les 25.000 t. La Centrale nucléaire de Tihange est ainsi classée en installation de catégorie A, à faible niveau d'émission, avec un seul flux de combustible (le mazout).

<sup>1</sup> Le cycle de vie inclut l'extraction du minerai et son enrichissement ainsi que la gestion des déchets. Source: World Nuclear Association - Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources.

<sup>2</sup> Cette directive a été mise en œuvre dans le cadre de la ratification par l'Union européenne du protocole de Kyoto.

<sup>3</sup> ETS : Emissions Trading System. L'Emissions Trading System est un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre entre les entreprises de l'Union européenne.

<sup>4</sup> Moyenne des émissions ETS déclarées sur la période 2015-2022.

<sup>5</sup> MWth : Megawatt thermique.

<sup>6</sup> Les émissions de CO<sub>2</sub> sont calculées sur base de la consommation de mazout (fuel léger) pour l'ensemble du site (livraison de carburant moins delta stock dans les réservoirs). Les coefficients d'émission sont ceux fixés par l'AwAC, Agence wallonne de l'Air et du Climat (phase IV de l'ETS).

En 2023, les chaudières auxiliaires ont été fortement sollicitées. Pour l'année 2023, les émissions de CO<sub>2</sub> comptabilisées dans le cadre de la directive ETS s'élevaient ainsi à 12.355 t<sup>6</sup>. Rapportées au kWh produit (16.507,7 millions de kWh), les émissions de CO<sub>2</sub> de la Centrale nucléaire de Tihange sont en hausse : 0,75 g de CO<sub>2</sub> / kWh en 2023.

En effet, l'arrêt définitif de Tihange 2 cumulé à l'arrêt de Tihange 3 pour maintenance a impliqué d'avoir recours, bien plus que l'année précédente, aux chaudières auxiliaires pour produire la vapeur nécessaire au traitement des effluents, au chauffage des bâtiments et au redémarrage de Tihange 3.

En conclusion, la production d'électricité d'origine nucléaire génère peu de gaz à effet de serre et pratiquement pas de gaz responsables des pluies acides (NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub>).

### 2023 : deux unités de production au lieu de trois.

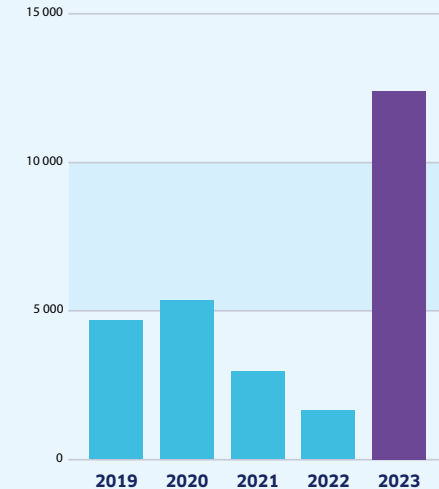
Les données de 2023 sont impactées par l'arrêt définitif de Tihange 2 au 31 janvier. Elles sont donc calculées sur l'ensemble du site qui comprend dorénavant deux unités de production et une unité en phase de mise à l'arrêt définitif. Sur les indicateurs où l'arrêt de Tihange 2 a un impact, nous soulignons ce fait par le pictogramme indiquant deux ou trois tours de refroidissement :



En 2023, les Centrales nucléaires de Tihange et Doel ont produit, ensemble, 31.4 TWh<sup>8</sup>, soit 41,3 % de la production électrique belge de l'année (source Elia<sup>9</sup>).

### Bilan des émissions de CO<sub>2</sub> (ETS et non ETS)

(en tonnes)



En 2023, les émissions de CO<sub>2</sub> de la Centrale nucléaire de Tihange (ETS et non ETS) s'élevaient à 12.402 t résultant de la combustion de 4.579 m<sup>3</sup> de fuel.

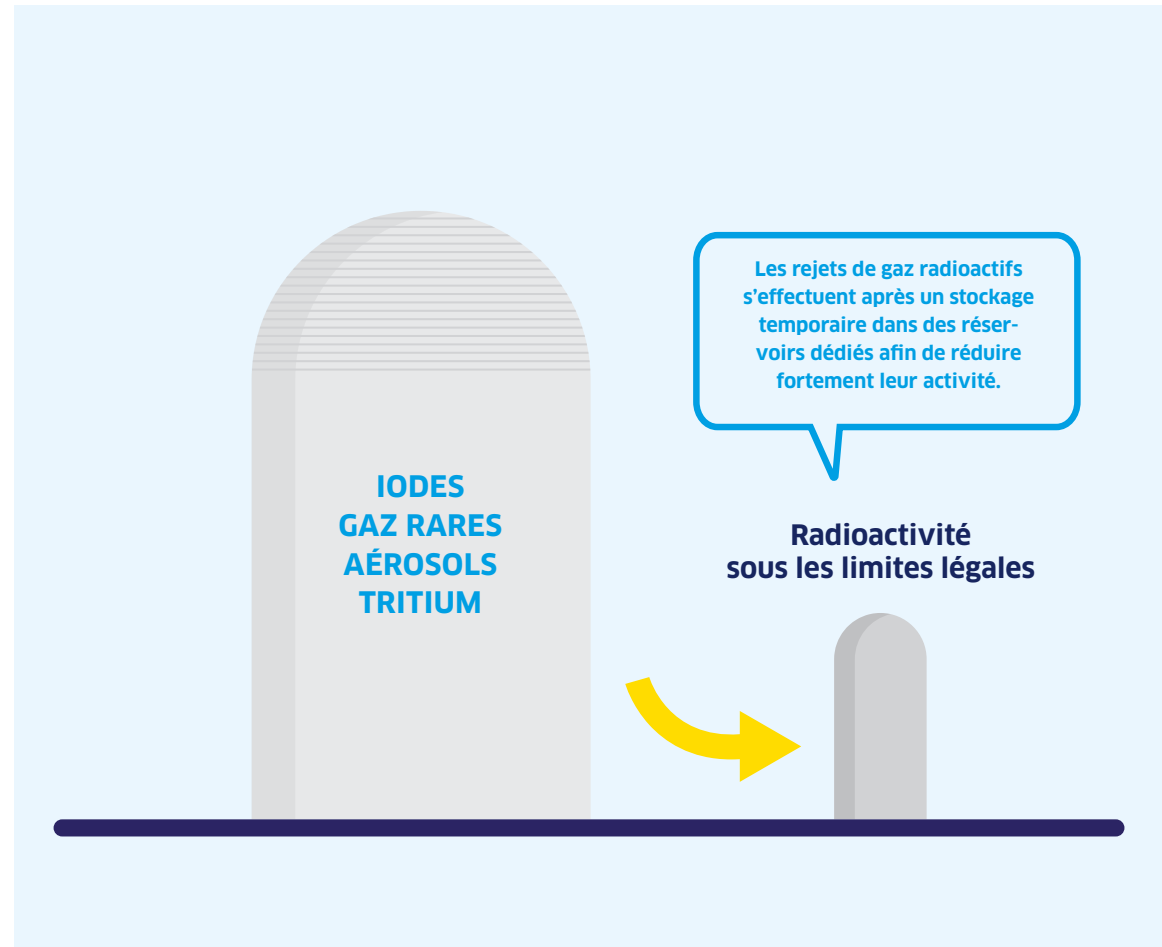
La consommation de fuel est inversement proportionnelle à la disponibilité des unités. En effet, lorsque les unités sont à l'arrêt, les besoins en vapeur doivent être couverts par les chaudières auxiliaires fonctionnant au fuel. Or, en 2023, l'arrêt définitif de Tihange 2 cumulé à l'arrêt de Tihange 3 pour maintenance a impliqué d'avoir recours, bien plus que l'année précédente, aux chaudières auxiliaires pour produire la vapeur nécessaire au traitement des effluents, au chauffage des bâtiments et au redémarrage de Tihange 3.

## 2.2. Effluents gazeux radioactifs

La désintégration des atomes d'uranium génère des produits de fission gazeux. Malgré l'utilisation des meilleures technologies disponibles, il est impossible de retenir la totalité de ceux-ci. Ces gaz contenant de l'iode<sup>11</sup>, des gaz rares<sup>12</sup>, des aérosols<sup>13</sup> et du tritium<sup>14</sup> sont alors entreposés dans des réservoirs afin de réduire fortement leur niveau d'activité avant leur rejet dans l'atmosphère.

Les conditions de rejet sont rigoureusement réglementées et contrôlées, en interne et par des organismes indépendants. Elles garantissent un très faible impact sur l'environnement et une innocuité sanitaire en tenant compte, en particulier dans la chaîne alimentaire, de phénomènes possibles de concentration par certaines espèces.

La méthode de calcul a été définie par l'AFCN<sup>15</sup> et tient compte des limites de détection des appareils de mesure. En 2023, l'AFCN a modifié la règle de comptabilisation de certains rejets radioactifs, en ne prenant désormais en compte que les isotopes réellement détectés dans les rejets. Ceci se marque notamment sur les rejets en aérosols.



<sup>11</sup> Iode : les isotopes radioactifs de l'iode sont des produits de fission. L'iode 131 est le principal isotope présent dans les rejets.

<sup>12</sup> Gaz rares : certains produits de fission possèdent la structure chimique des gaz rares. Ce sont principalement les isotopes du xénon et du krypton. Ces gaz sont chimiquement inertes.

<sup>13</sup> Aérosol : particules solides ou liquides très fines (entre 0,01 et 100 micromètres) en suspension dans un gaz.

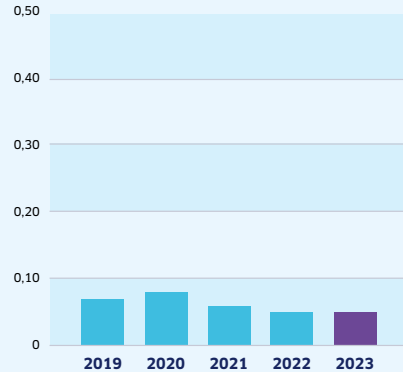
<sup>14</sup> Tritium : isotope de l'hydrogène émettant des particules bêta de très faible énergie. Son noyau est constitué d'un proton et de deux neutrons.

<sup>15</sup> AFCN : Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire : organisme placé sous la tutelle du ministre des affaires intérieures, chargé de la protection de la population et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

## Effluents Gazeux radioactifs

### Iodes

% Limites rejets autorisés

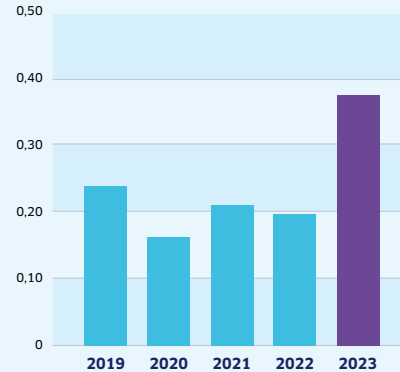


Année	CNT (MBq)	LL (MBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2019	9,85	14 800	0,07	0,10
2020	11,49	14 800	0,08	0,10
2021	8,76	14 800	0,06	0,10
2022	7,54	14 800	0,05	0,10
2023	7,28	14 800	0,05	0,10

Pour 2023, les rejets en iode de l'ensemble du site de la Centrale sont de 7,28 MBq, soit 0,05 % de la limite légale.

### Gaz rares

% Limites rejets autorisés



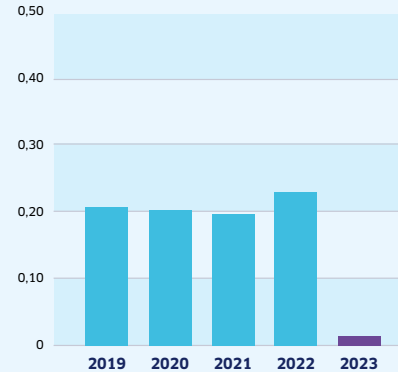
Année	CNT (TBq)	LL (TBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2019	5,38	2 220	0,24	0,40
2020	3,63	2 220	0,16	0,40
2021	4,74	2 220	0,21	0,40
2022	4,41	2 220	0,20	0,40
2023	8,42	2 220	0,38	0,40

L'activité rejetée en gaz rares durant l'année 2023 est de 8,42 TBq. Elle représente 0,38 % de la limite légale.

L'augmentation de l'activité déclarée en gaz rares en 2023 est due principalement à l'augmentation de l'incertitude de mesure. En mars, une chaîne de mesure sur l'unité 3 a enregistré une valeur plus élevée sans que la chaîne redondante ne mesure cette même augmentation. En novembre et décembre, une chaîne de mesure sur l'unité 1 étant indisponible, la comptabilisation a été effectuée avec une chaîne redondante qui possède un facteur d'incertitude plus élevé. Par précaution, pour ces trois mois, ce sont chaque fois les valeurs les plus élevées qui ont été retenues pour la déclaration du rejet.

### Aérosols

% Limites rejets autorisés



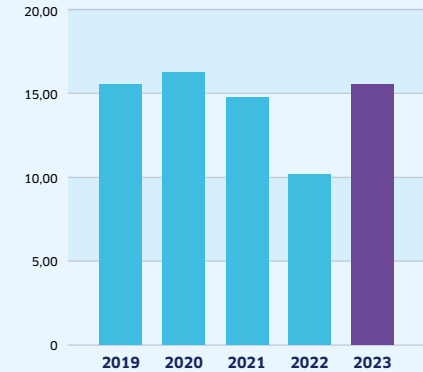
Année	CNT (MBq)	LL (MBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2019	228,38	111 000	0,21	0,45
2020	224,08	111 000	0,20	0,45
2021	218,37	111 000	0,20	0,45
2022	255,34	111 000	0,23	0,45
2023	13,05	111 000	0,015	0,45

L'activité rejetée en aérosols en 2023 est de 13 MBq et ne représente que 0,01 % de la limite légale.

La diminution observée en 2023 provient d'un changement dans la méthode de comptabilisation, effectué à la demande de l'AFCN. Si un isotope radioactif n'était pas détecté, l'ancienne méthode comptabilisait un rejet forfaitaire équivalent au quart de la limite de détection de l'isotope. En 2023, la nouvelle méthode ne comptabilise que les isotopes effectivement détectés ainsi que la déclaration du quart de la limite de détection durant les 12 mois qui suivent une détection réelle de cet isotope.

### Tritium

% Limites rejets autorisés



Année	CNT (GBq)	LL (GBq)	% de la LL
2019	8 562	55 500	15,43
2020	8 952	55 500	16,13
2021	8 239	55 500	14,85
2022	5 576	55 500	10,05
2023	8 521	55 500	15,35

L'activité rejetée en tritium dépend de la quantité d'énergie produite au sein du réacteur et de l'épuisement du combustible. Le tritium gazeux est principalement présent sous la forme de vapeur d'eau tritiée qui présente des caractéristiques et un comportement identique à l'eau (H<sub>2</sub>O). À l'heure actuelle, aucune méthode physico-chimique simple ne permet de séparer ces deux formes chimiques de l'eau. Les pratiques d'exploitation n'ont pas d'impact sur les quantités de tritium rejetées.

A noter que les valeurs reprises ci-dessus sont des valeurs forfaitaires établies sur base d'une méthode de calcul (valeur 2023 : 8.521 GBq, soit 15,35 % de la limite légale). Les cheminées de rejet des unités 2 et 3 sont équipées d'instruments de mesure. Les rejets en tritium mesurés des unités 2 et 3 additionnés au rejet calculé de l'unité 1 donnent une valeur bien inférieure de 4.329 GBq.

# 03

**Eau**





L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement de la Centrale afin de garantir la sûreté nucléaire et permettre la production électrique. Ces prélèvements et rejets extrêmement réglementés sont également bénéfiques car ils permettent de retirer chaque année des dizaines de tonnes de déchets flottants du fleuve.

# 03

## 3.1. L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement

La Meuse constitue un élément essentiel pour la production d'électricité sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange. En termes environnementaux, nous parlons d'eau de surface. L'entièreté de l'eau de surface est prélevée dans la Meuse. Pour alimenter les circuits de refroidissement, la Centrale prélève quotidiennement dans le fleuve plus de 3,5 millions de mètres cubes d'eau. Cette eau est utilisée dans des échangeurs de chaleur, les condenseurs, pour transformer la vapeur du circuit secondaire en eau après son passage dans la turbine. Elle n'est donc jamais en contact avec le circuit primaire (partie nucléaire des installations) et 97 % de l'eau prélevée retourne dans la Meuse.

Afin de lui permettre de se refroidir et de retourner au fleuve sans perturber son écosystème, elle transite par les tours de refroidissement. Seuls deux à trois pourcents de l'eau se transforment à cette occasion en vapeur qui s'échappe à l'air libre via les panaches bien caractéristiques de la Centrale.

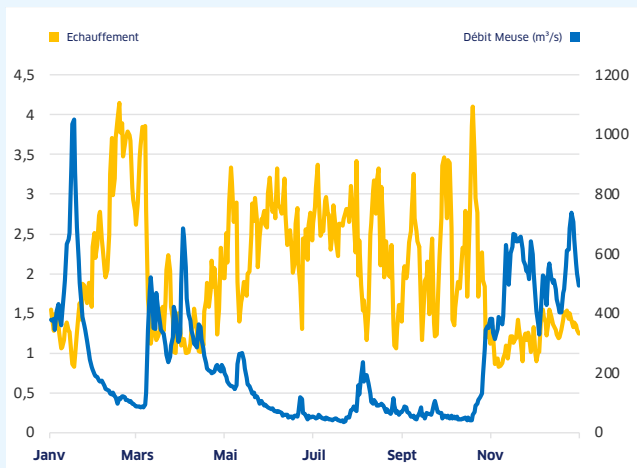
La plus grande partie de cette eau est alors directement réutilisée et repart dans le circuit de refroidissement. Le solde retourne à la Meuse.

### Contrôle de la température de l'eau de la Meuse.

La température des eaux rejetées est strictement contrôlée afin de respecter les normes en vigueur. Le permis d'environnement fixe un seuil qui varie selon les périodes de l'année : un échauffement de maximum 4 ou 5 °C est autorisé entre l'amont et l'aval de la Centrale. Néanmoins, la température de la Meuse ne peut jamais dépasser le pic de 28 °C en aval. Les périodes de fortes chaleurs et de sécheresses ou de faibles débits nécessitent donc une vigilance accrue dans la gestion des rejets thermiques.

Un logiciel permet une gestion optimale des rejets thermiques en s'adaptant en permanence aux conditions de débit en Meuse ainsi qu'aux événements d'exploitation des trois unités. Les résultats des mesures effectuées en continu sont disponibles en temps réel dans les salles de commande, ce qui permet de prendre immédiatement les mesures adéquates si la température s'approche du seuil autorisé. Ce monitoring est également fourni aux autorités wallonnes.

## Echauffement - Débit Meuse

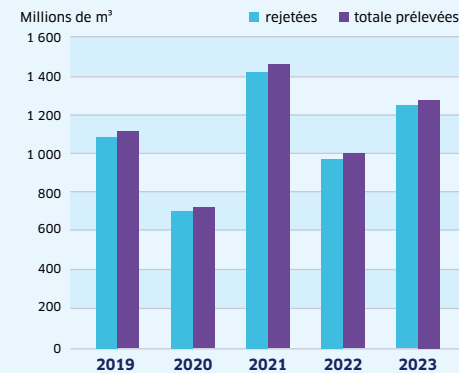


Pour l'année 2023, la valeur médiane annuelle de la température en aval de la Centrale est de 14,27 °C pour un maximum annuel autorisé de 25 C. L'échauffement moyen annuel de la Meuse dû à la Centrale est de 2,05 C. Le débit moyen annuel est de 236,28 m³/s. Il est supérieur à la moyenne des dix dernières années (198 m³/s).

L'ensemble des critères sur les rejets thermiques ont été respectés en 2023.

L'échauffement maximum observé est de 4,15 °C pour une valeur limitée d'émission de 5 °C à cette période de l'année.

## Eau de meuse



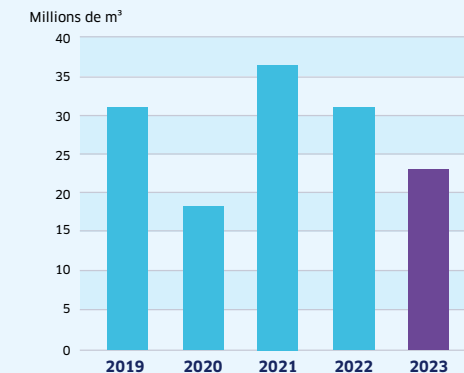
Année	Eaux rejetées (m³)	Eaux prélevées (m³)
2019	1 082 967 307	1 113 901 145
2020	706 558 111	724 961 044
2021	1 416 973 476	1 453 480 593
2022	970 619 395	1 001 493 867
2023	1 246 290 863	1 269 293 969

En 2023, le volume d'eau prélevé en Meuse représente 1.269 millions de mètres cubes utilisés presque exclusivement pour le refroidissement des unités. 98% ont été rejetés directement dans le fleuve, les 2% restant ont été rejetés dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau via les tours de réfrigération.

Le volume d'eau prélevé en 2023 est relativement stable au regard des années précédentes, malgré la mise à l'arrêt de Tihange fin janvier. En effet, la disponibilité des unités 1 et 3 a été excellente. Cette année est donc relativement similaire aux précédentes en termes d'heures de production cumulées sur les trois unités (tenant compte des arrêts programmés, parfois longs, qui ont eu lieu les dernières années). A noter aussi, vu le design différent du circuit de réfrigération, Tihange prélève plus d'eau que les unités 2 et 3.

Notons que 809.807 m³ ont été utilisés pour la production d'eau déminéralisée et le nettoyage des installations. Ce chiffre est à la baisse vu la mise à l'arrêt définitif de Tihange et donc la diminution du besoin en eau déminéralisée pour la production d'électricité.

## Eau de meuse évaporée



Année	Eaux évaporées (m³)
2019	30 933 838
2020	18 402 933
2021	36 507 117
2022	30 874 472
2023	23 003 106

Depuis 2010, une nouvelle méthode est appliquée pour calculer les quantités d'eau évaporée par les réfrigérants des unités. En remplacement d'une évaluation forfaitaire, cette méthode tient compte de la différence de température entre l'amont et l'aval du réfrigérant ainsi que du débit d'eau utilisé. En 2023, les trois réfrigérants atmosphériques ont fonctionné pendant 16.784 heures cumulées. Notons que l'unité 2 est mise à l'arrêt définitif depuis le 1<sup>er</sup> février 2023.

Il en résulte une évaporation calculée de 23 millions de mètres cubes d'eau de Meuse. Ces chiffres varient en fonction de la disponibilité des unités. Plus les unités sont disponibles et plus le volume d'eau évaporée sera important et inversement.



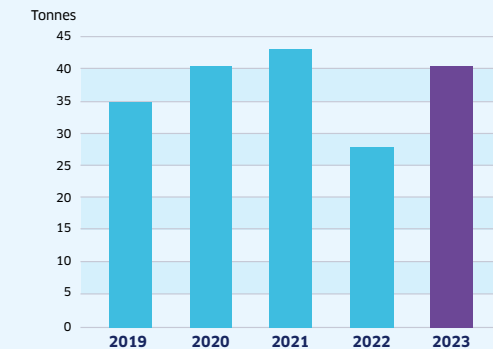
### 3.2. L'eau de Meuse pour produire l'eau déminéralisée

L'eau de Meuse constitue également la source d'alimentation principale de la production d'eau déminéralisée de la Centrale. Cette évolution permet de réserver l'utilisation de l'eau des nappes phréatiques uniquement aux fonctions de sûreté des unités pour l'alimentation d'ultime secours des réacteurs. Cependant, les prises d'eau souterraine pour la production d'eau déminéralisée sont maintenues opérationnelles en *back-up*, en cas de problème avec la filtration d'eau de Meuse.

### 3.3. La Centrale nettoie la Meuse

En pompant l'eau de la Meuse pour alimenter le circuit de refroidissement et produire de l'eau déminéralisée, le mécanisme filtre les déchets flottants du fleuve. Pour l'année 2023, la quantité de déchets générée par le dégrillage de l'eau de refroidissement des trois unités atteint 40,2 t. La quantité de déchets de dégrillage dépend de plusieurs facteurs essentiellement liés aux conditions de débit et de crue de la Meuse. Le retrait des déchets flottants est un des impacts positifs de la Centrale sur le fleuve.

#### Déchets de dégrillage



Pour l'année 2023, la quantité de déchets provenant de la Meuse et retirée sur les grilles des prises d'eau de refroidissement des trois unités atteint 40,2 t.

La quantité de déchets de dégrillage dépend de plusieurs facteurs essentiellement liés aux conditions de débit et crues de la Meuse. Le retrait des déchets flottants est un des impacts positifs de la Centrale sur le fleuve.

# 40,2 T

de déchets récoltés et évacués

=

nombre de tonnes  
de déchets produits par

# 308

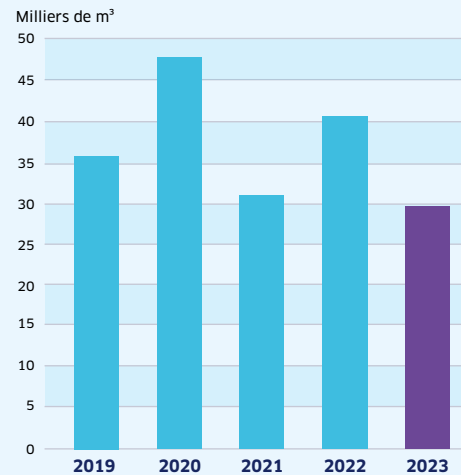
ménages hutois en 1 an.

**Le retrait des déchets flottants est un impact positif de la Centrale sur la Meuse.**

### 3.4. Gestion de l'eau potable

L'eau potable est utilisée principalement pour les besoins sanitaires du personnel. Les consommations sont vérifiées mensuellement, ce qui permet de détecter d'éventuelles consommations superflues.

#### Consommation d'eau potable



Année	Eau potable (m <sup>3</sup> )
2019	35 694
2020	47 619
2021	30 877
2022	40 511
2023	29 613

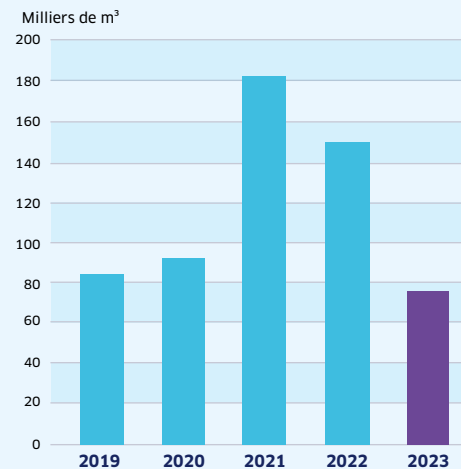
En 2023, la consommation d'eau potable sur le site s'élève à 29.613 m<sup>3</sup>. La consommation du site fluctue en fonction du nombre d'heures prestées par l'ensemble du personnel (interne et externe). En effet, l'eau potable est presque exclusivement réservée aux besoins sanitaires du personnel. Vu l'absence d'incident, comme en 2022, la consommation d'eau de ville tend à nouveau vers une valeur habituelle pour la Centrale.

Notons que malgré la mise à l'arrêt définitif de l'unité 2, nous conservons approximativement le même nombre d'équivalents temps plein. En effet, même s'il y a moins d'activité d'entretien des équipements, il y a plus d'activité de préparation du démantèlement. Il y a également des intervenants extérieurs qui viennent renforcer nos équipes dans la préparation du LTO<sup>1</sup> de Tihange.

### 3.5. Protection de la nappe phréatique

Le site de la Centrale nucléaire de Tihange se situe au-dessus de l'aquifère alluvial de la Meuse (nappe alluviale). En bordure du fleuve, sous les alluvions de la Meuse, on retrouve également les formations de dolomie<sup>2</sup> du Frasnien. Répartis sur l'ensemble du site de la Centrale, 14 puits permettent le pompage de l'eau souterraine dans ces deux nappes phréatiques.

#### Consommation d'eau souterraine



Année	Eau souterraine (m <sup>3</sup> )
2019	83 770
2020	92 558
2021	181 820
2022	149 582
2023	76 565

En 2023, la consommation d'eau souterraine totalise un volume de 76 565 m<sup>3</sup> d'eau prélevé dans la nappe alluviale de la Meuse. Cette eau souterraine est utilisée en majeure partie pour le test périodique des moyens de pompage. Depuis 2013, l'eau déminéralisée est produite principalement à partir d'eau de surface plutôt que d'eau souterraine. Cette dernière est ainsi, en priorité, dédiée à sa fonction de sûreté, c'est-à-dire le refroidissement des unités nucléaires en cas d'accident impliquant la perte de la source froide venant de la Meuse.



<sup>1</sup> LTO : Long-Term Operation.

<sup>2</sup> Dolomie : Roche sédimentaire, formée de dolomite et de calcaire.

## 3.6. Traitement des eaux usées domestiques et industrielles

L'activité de la Centrale nucléaire de Tihange génère des eaux usées non radioactives, monitorées selon des paramètres classiques non radioactifs, et des eaux usées radioactives dont la radioactivité est mesurée avant d'autoriser le rejet.

En plus des eaux usées domestiques et industrielles, la Centrale nucléaire de Tihange rejette en Meuse l'eau des circuits de refroidissement (préalablement prélevée). Ces eaux sont également sous contrôle et sont taxées selon le rejet thermique. ([Voir L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement](#)).

### 3.6.1. Les eaux usées non radioactives (paramètres physico-chimiques non radioactifs)

L'activité quotidienne des travailleurs de la Centrale et l'exploitation des circuits génèrent des eaux usées qui sont monitorées selon des paramètres classiques non radioactifs. Un programme de surveillance permanent vérifie que les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de ces eaux respectent les normes de rejet imposées à la Centrale nucléaire de Tihange dans son permis d'environnement. En 2023, le déversement de ces eaux usées dans la Meuse est conforme à la réglementation à l'exception d'un dépassement.

### Juillet 2023 : un dépassement ponctuel en matières en suspension.

Pour l'ensemble de l'année 2023, un dépassement ponctuel des normes de rejets a été identifié en juillet par le laboratoire agréé. Il s'agit d'un dépassement en matières en suspension sur l'égout commun aux unités 2 et 3. Le laboratoire a observé 77 mg/l pour une valeur limite d'émission à 60 mg/l.

L'hypothèse principale pouvant expliquer ce dépassement serait les travaux de définage des chaînes de productions d'eau déminéralisé qui avaient lieu au même moment. En effet, afin de maintenir l'efficacité des résines de déminéralisation d'eau, les plus petites particules sont éliminées. Il y a malheureusement eu un déversement dans le local. L'égouttage de ce local est orienté vers la fosse de neutralisation, et c'est lors de l'évacuation des effluents que des particules auraient été emportées en partie dans la Meuse.

### Une analyse de l'événement a été menée et des mesures ont été prises pour que cette situation ne se reproduise plus.

Ce dépassement a également fait l'objet d'une déclaration au fonctionnaire chargé de la surveillance du site de la Centrale nucléaire de Tihange.

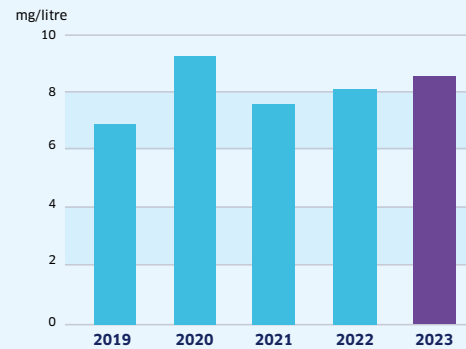
Les rejets d'eaux usées industrielles et de refroidissement font l'objet d'une taxe annuelle appliquée par le Service Public de Wallonie. Pour le calcul de cette taxe, plusieurs paramètres physico-chimiques interviennent : matières en suspension, demande chimique en oxygène, azote total, phosphore total et température des rejets. Ils sont mesurés à intervalles réguliers par un laboratoire agréé.

## Les eaux industrielles ne sont pas écotoxiques.

Depuis le second trimestre 2016, un nouvel arrêté du Gouvernement wallon a introduit des contraintes supplémentaires concernant la charge polluante. La prise en compte des métaux lourds et de l'écotoxicité des eaux industrielles rejetées complète désormais la formule de calcul. Les analyses des années précédentes ont montré que les eaux industrielles de la Centrale nucléaire de Tihange ne sont pas écotoxiques.

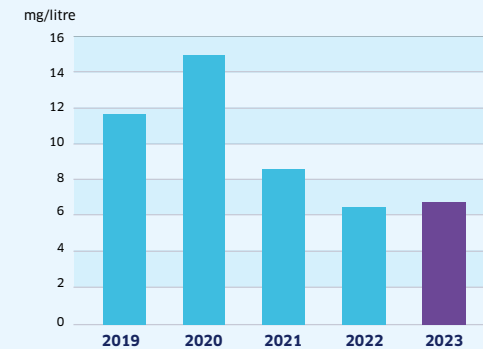
Conformément à cet arrêté, une nouvelle campagne de mesure de l'écotoxicité a été réalisée en 2022. Seules les eaux industrielles de l'unité 2 présentaient un résultat nécessitant de poursuivre une surveillance en 2023. Cependant, la mise à l'arrêt de cette unité ayant été réalisée fin janvier 2023, cette surveillance spécifique est devenue obsolète.

### Matières en suspensions (MES) dans les eaux usées industrielles



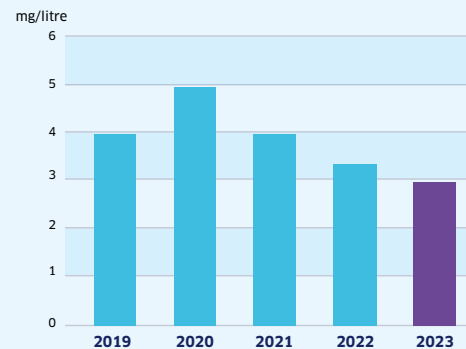
Les valeurs 2023 sont légèrement supérieures à la moyenne de ces cinq dernières années et restent bien en dessous des normes imposées.

### Demande chimique en oxygène (DCO) dans les eaux usées industrielles



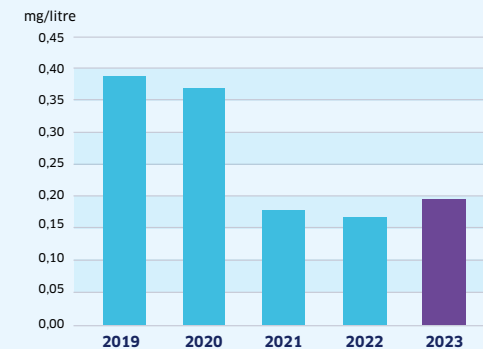
Les valeurs 2023 sont inférieures à la moyenne de ces cinq dernières années et restent bien en dessous des normes imposées. La DCO<sup>3</sup> des eaux usées industrielles rejetées a comme principale origine les effluents primaires des trois unités. Le calcul 2023 tient compte, pour ces effluents, d'une moyenne pondérée des concentrations en fonction des volumes rejetés.

### Azote Total (N total) dans les eaux usées industrielles



Les rejets en azote observés ces dernières années sont proportionnels au nombre de travailleurs présents sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange et à la performance des systèmes d'épuration. Une partie provient également du conditionnement du circuit secondaire des unités à l'ammoniaque (protection anti-corrosion). Les valeurs 2023 sont inférieures à celles de 2022.

### Phosphore Total (P total) dans les eaux usées industrielles



La concentration moyenne en phosphore total est inférieure à la moyenne des cinq dernières années. Les plus grandes concentrations de phosphore sont observées principalement dans les eaux industrielles, dont les effluents primaires en particulier.

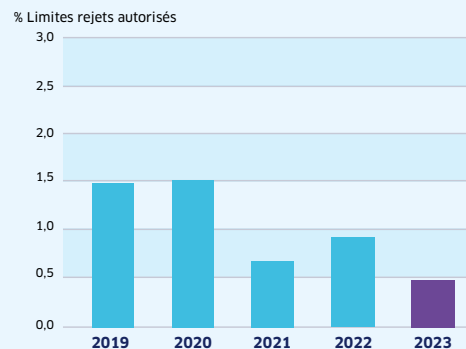
<sup>3</sup> DCO : Demande chimique en oxygène.

### 3.6.2. Les eaux usées radioactives.

L'épuration et le conditionnement chimique des circuits nucléaires engendrent des eaux usées radioactives, également appelées effluents liquides radioactifs, qui doivent être traités avant leur rejet en Meuse. Des traitements physico-chimiques permettent d'atteindre un seuil de radioactivité aussi bas que raisonnablement possible<sup>4</sup>. L'impact de ces rejets reste très largement inférieur aux limites légales et est régulièrement contrôlé.



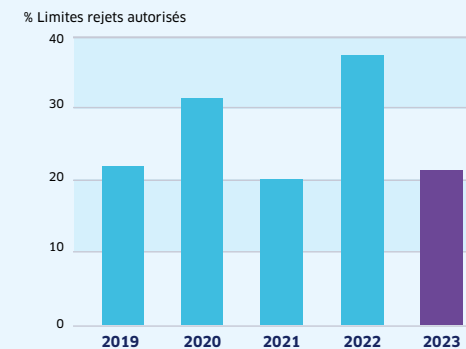
#### Effluents liquides radioactifs : Bêta et Gamma



Année	CNT (GBq)	LL (GBq)	% de la LL
2019	13,37	888	1,51
2020	13,55	888	1,53
2021	6,11	888	0,69
2022	8,25	888	0,93
2023	4,39	888	0,49

En 2023, l'activité rejetée en bêta et gamma est de 4,39 GBq, soit 0,5 % de la limite légale. Ce bon résultat est dû notamment au nettoyage des réservoirs de stockage avant rejet et à la bonne gestion des effluents. La politique de gestion a été améliorée depuis 2021 en précisant les critères d'arbitrage entre effluents liquides et déchets solides. La mise à l'arrêt définitif de l'unité 2 a également réduit le volume d'effluents à traiter en 2023.

#### Effluents liquides radioactifs : Tritium



Année	CNT (TBq)	LL (TBq)	% de la LL
2019	32,49	147,6	22,02
2020	46,60	147,6	31,57
2021	29,88	147,6	20,24
2022	55,39	147,6	37,53
2023	31,67	147,6	21,46

L'activité rejetée en tritium dépend de la quantité d'énergie produite au sein du réacteur et de l'épuisement du combustible. Le tritium dans les effluents liquides provient de la déconcentration en bore du circuit primaire. Le tritium présente des caractéristiques et un comportement identiques à l'eau (H<sub>2</sub>O). À l'heure actuelle, aucune méthode physicochimique simple ne permet de séparer ces deux formes chimiques de l'eau.

Les pratiques d'exploitation n'ont pas d'impact sur les quantités de tritium rejetées. Cependant celles-ci varient d'une année à l'autre suivant l'épuisement du combustible et suivant le volume d'effluent à traiter, notamment durant les révisions. Après une période d'arrêt, les unités ont été démarrées toutes les trois fin 2020. Il n'y a pas eu d'arrêt de tranche en 2021. En 2022, les trois unités ont effectué un arrêt programmé pour révision et rechargement en combustible. En 2023, il y a eu un arrêt pour révision et rechargement de l'unité 3. Par ailleurs, l'unité 2 a été mise à l'arrêt définitivement le 31 janvier 2023.

<sup>4</sup> ALARA : aussi bas que raisonnablement possible.



# 04

## Sol





Tous les moyens sont mis en œuvre pour ne pas polluer le sol et le sous-sol, y compris les eaux souterraines. Au sein même du site, une surveillance permanente est mise en place jusqu'à l'assainissement des sols qui se fera lors du démantèlement des installations de production. À l'avenir, le site pourra ainsi accueillir une nouvelle affectation industrielle.

## Fin '90 – 2002

Trois pollutions liées à des problèmes techniques sur les canalisations de fuel sont constatées sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange. Immédiatement, des opérations de pompage sont activées pour limiter au maximum la dissémination de ces polluants. Ensuite, des travaux de confinement sont réalisés pour constituer une barrière physique et stopper toute migration des polluants ayant déjà atteint la nappe phréatique vers la Meuse ou autre captage d'eau. Le mur emboué, d'une douzaine de mètres de profondeur, jusqu'au socle rocheux, confine strictement toute pollution au sein du site.

## 2002 – 2008

Dans le but d'éviter de nouvelles pollutions, les tuyauteries de transfert de fuel sont remplacées, et l'étanchéité des encuvements des réservoirs de stockage est améliorée.

## 2014

Un arrêté ministériel définit le monitoring de surveillance de la qualité des eaux souterraines que ENGIE Electrabel doit réaliser, jusqu'au terme de l'exploitation du site, à l'emplacement de ces trois pollutions.

## 2018

Dans le cadre de nouvelles obligations wallonnes et européennes applicables aux sites industriels, un expert agréé réalise un rapport de base sur l'état des lieux des sols de la Centrale nucléaire de Tihange. Il relève quatre nouvelles taches de pollution historique.

## 2020

Un nouveau rapport, réalisé par un expert agréé, conclut que ces sept pollutions historiques ne mettent pas en péril les conditions d'exploitation dans le respect de la santé humaine et de l'environnement, et qu'aucune n'est considérée comme nouvelle (au sens [Décret Sol](#)<sup>1</sup>). L'expert préconise d'étendre le plan de surveillance des eaux souterraines aux quatre nouvelles taches de pollution.

## 2021

Ce nouveau plan de surveillance des eaux souterraines est validé par le département Assainissement des Sols du Service Public de Wallonie. Il est mis en œuvre et sera réévalué en 2025.

## Aujourd'hui

Aucun assainissement du sol n'est donc requis actuellement. C'est au démantèlement des installations de production que les sols pourront être assainis et la pollution entièrement éliminée.

<sup>1</sup> Décret relatif à la gestion et à l'assainissement des sols. 01/03/2018.

# 05



## Déchets

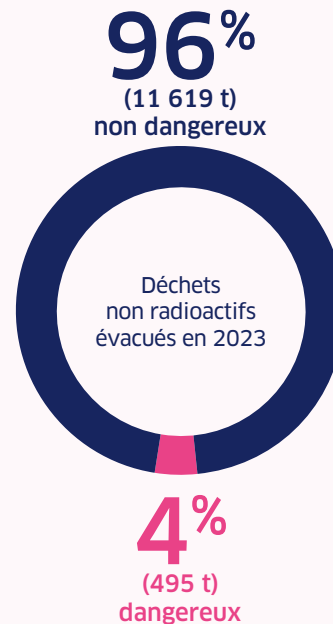


Limiter et gérer la production de déchets, radioactifs ou non, est une préoccupation majeure. Il existe 63 catégories de tri pour recycler et traiter les déchets inévitables résultant des activités humaines et industrielles.

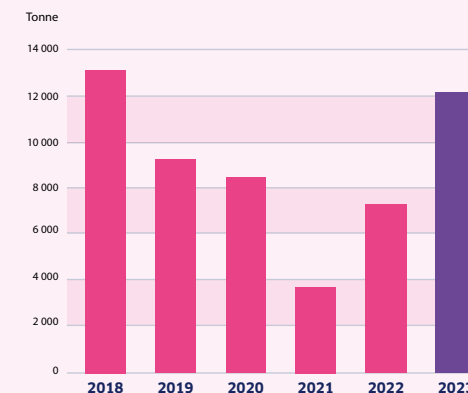
# 05

## 5.1. Les déchets non radioactifs

En 2023, 63 codes déchets ont été utilisés, soit 63 catégories de tri. Cela démontre l'importance accordée à la finesse du tri et à la revalorisation des déchets. D'ailleurs, la Centrale nucléaire de Tihange possède son propre centre de tri des déchets.



### Déchets non radioactifs évacués



En 2023, la Centrale nucléaire de Tihange a produit 12.114,194 t de déchets non radioactifs. Par rapport à 2022, il s'agit d'une augmentation de plus de 40 % qui s'explique par la réalisation de plusieurs chantiers de génie civil. Pour 2023, 4 % de déchets sont considérés comme dangereux par la législation wallonne.

Concernant la fraction non dangereuse, les déchets de construction ou de démolition en mélange, les déchets de béton, et les déchets de terre et cailloux représentent près de 89 % de la quantité de déchets non dangereux générée en 2023. Ces déchets, principalement des terres ont été générés dans le cadre de plusieurs travaux de génie civil en cours sur le site (entre autres, [la construction du nouveau bâtiment de stockage du combustible usé](#), dénommé SF<sup>2</sup>).

Avec la mise à l'arrêt définitif de l'unité 2, la Centrale n'évacue plus les liquides basiques (considérés comme déchets dangereux) qui étaient générés par le fonctionnement des pompes à vide de cette unité. Cela explique la plus faible part de déchets dangereux évacués en 2023.

### 5.1.1. Déchets industriels

La présence sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange d'un centre de tri et de regroupement des déchets non nucléaires permet une gestion optimale (tri, entreposage et évacuation) des papiers et cartons, des huiles usagées, des câbles, des métaux, etc. Un système d'identification des conteneurs permet immédiatement de connaître la nature des déchets présents dans ceux-ci et de déterminer s'il s'agit de déchets dangereux ou non. Un plan d'implantation des conteneurs présents sur le site de la Centrale permet d'informer le personnel de la localisation des différents lieux de collecte.

### 5.1.2. Déchets résiduels

L'activité humaine sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange génère des déchets classiques assimilables à des déchets ménagers. Afin d'encourager le personnel au tri des déchets, des îlots de tri ont été mis en place. Des campagnes de communication insistent sur l'importance de réduire au maximum leur production.

Un système de collecte performant permet d'isoler tous les produits réutilisables, recyclables ou valorisables (déchets de cantine et bureau, papiers, cartons, etc.) et de les envoyer vers les filières adéquates. Les déchets non recyclables sont évacués vers des installations de valorisation énergétique.

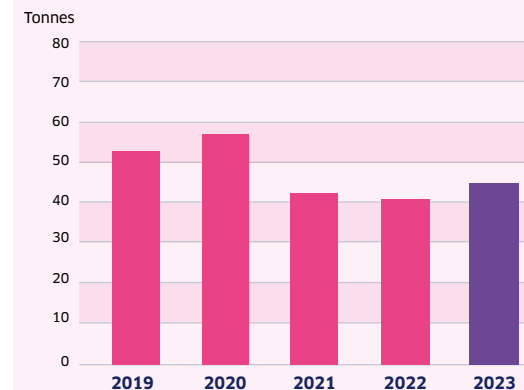
#### Déchets de cantines et bureaux



En 2023, la quantité de déchets ménagers issue des cantines, bureaux et ateliers est de 74,77 t, donc en diminution par rapport à 2022.

Cette quantité de déchets est directement proportionnelle au nombre de travailleurs intervenant sur le site (ENGIE Electrabel et contractants). En 2023, l'unité 2 a été mise à l'arrêt définitif le 30 janvier et une seule révision périodique a été menée sur les unités (contre trois en 2022). Cependant, vu la préparation du démantèlement de l'unité 2 et du LTO<sup>1</sup> de l'unité 3, nous conservons approximativement le même nombre d'équivalents temps plein actifs sur le site. Nous pouvons donc en déduire une diminution importante du nombre de kilogrammes de déchets ménagers par personne et sans doute un meilleur tri.

#### Papiers et cartons évacués en filières de recyclage



Les quantités de papiers et cartons envoyés vers une filière de recyclage s'élèvent à 45 t. Ce résultat, est en légère augmentation par rapport à 2022.



<sup>1</sup> LTO : Long-Term Operation.

### 5.1.3. Déchets dangereux

Comme tous les sites industriels, la Centrale nucléaire de Tihange produit des déchets dangereux au sens de la législation wallonne. Outre les huiles, la maintenance des installations génère également des déchets tels que des batteries au plomb, des piles, des tubes luminescents, des boues de Meuse ou encore des matériaux isolants contenant de l'amiante. Des effluents chimiques peuvent également être évacués comme déchets dangereux (fonds de réservoirs, vidanges de circuits).

### 5.1.4. Déchets huileux

Des mesures sont prises en permanence pour réduire les déchets huileux et limiter les écoulements provenant de certaines machines et équipements.

La Centrale nucléaire de Tihange s'est équipée d'un laboratoire d'analyse de la qualité des lubrifiants utilisés. Les résultats de ces analyses permettent d'améliorer la fiabilité des équipements, de rationaliser la quantité d'huile utilisée, d'adapter la fréquence de remplacement des bains d'huile, et en définitive de réduire la quantité de déchets huileux. Concernant le stockage des huiles neuves, les installations ont été centralisées et entièrement modernisées afin de les rendre conformes au permis d'environnement. Elles ont également été pensées pour répondre à une gestion professionnelle du graissage.

### 5.1.5. Terres et gravats

Lors du chantier de construction du nouveau bâtiment d'entreposage temporaire du combustible usé sur l'unité 3, la majorité des terres excavées a été stockée sur la parcelle située le long de la rue de la Justice (ancienne pisciculture). Ces terres ont fait l'objet d'analyses pour caractérisation et pour confirmer l'absence de pollution. Ce stockage, intégré au projet et autorisé par un permis d'urbanisme, évite leur élimination comme déchet leur offrira éventuellement une seconde vie en tant que matériaux de couverture lors de la remise en état du site après démantèlement des unités. D'une manière générale, à la Centrale nucléaire de Tihange, la politique de gestion des terres est de favoriser leur réutilisation directement sur le site.

#### Une partie des terres évacuée en 2023.

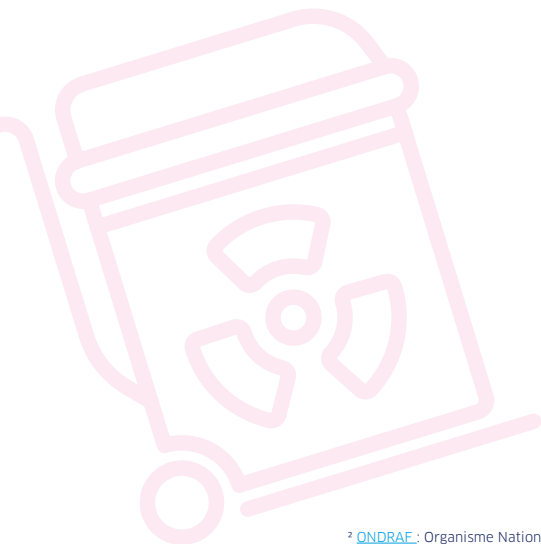
En 2023, les terres excavées issues des chantiers de génie civil n'ont pas pu, faute de place, être stockées ou réutilisées en totalité sur le site de la Centrale. 8.932,64 t de terre ont dû être évacuées, conformément à la politique de gestion des terres excavées prescrite par l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.



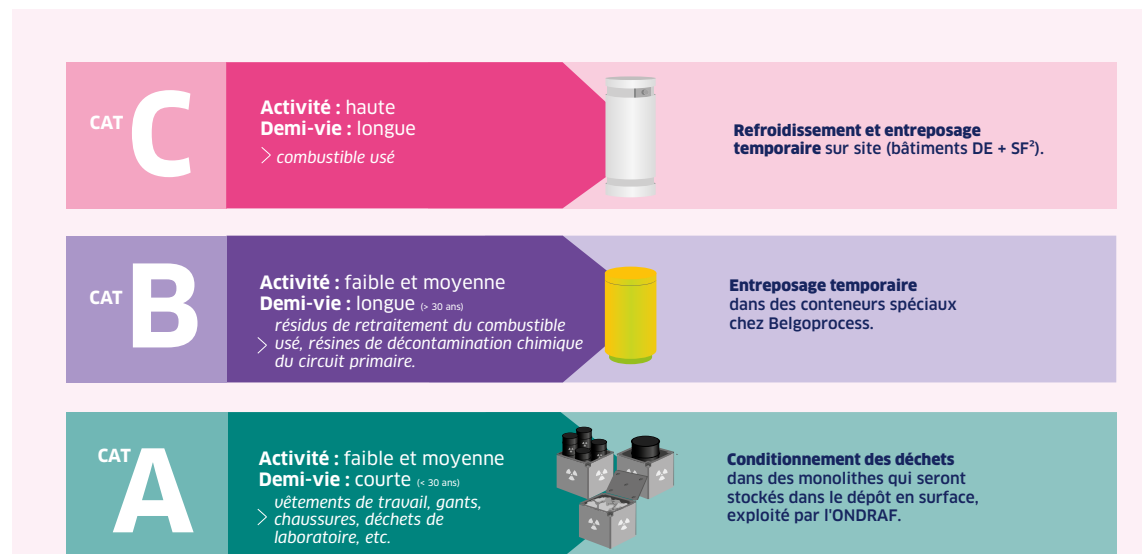
## 5.2. Les déchets radioactifs

Les déchets dont le niveau de rayonnement est supérieur à la radioactivité naturelle sont considérés comme déchets radioactifs. La production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets d'exploitation et du combustible épuisé radioactifs. Ils doivent être traités de manière adaptée aux dangers qu'ils représentent. Cependant, 90 % des déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires sont de faible activité et de courte vie (déchets de catégorie A).

Découvrez en vidéo la gestion des matières radioactives de l'énergie nucléaire.

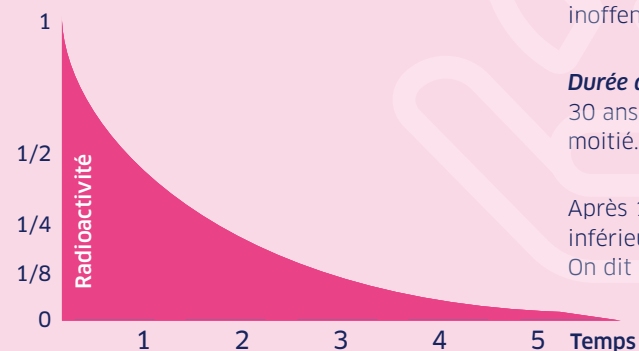


<sup>2</sup> ONDRAF : Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fisibles enrichies.



### Le principe de la demi-vie

La durée de vie d'un déchet radioactif se base sur le principe de la demi-vie :



**Durée de vie courte :** les déchets dont la radioactivité diminue de moitié tous les 30 ans (ou moins). Ils deviennent rapidement inoffensifs.

**Durée de vie longue :** lorsqu'il faut plus de 30 ans pour que la radioactivité diminue de moitié.

Après 10 demi-vies, l'activité résiduelle est inférieure à un millième de celle de départ. On dit que la radioactivité a disparu.

### 5.2.1. Déchets faiblement et moyennement radioactifs

Sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange, les déchets de catégorie A<sup>3</sup> font l'objet d'un tri sélectif approfondi et leur gestion est réalisée suivant des procédures très détaillées et rigoureuses. Les clés du tri sélectif portent notamment sur la classification et l'identification précise des types de déchets produits.

Limiter la quantité de déchets de faible et moyenne activité est un objectif permanent de la Centrale nucléaire de Tihange. Cependant, les quantités de déchets générées dépendent fortement des activités et des projets de maintenance planifiés et ne sont pas directement liées à la quantité d'énergie électrique produite.

Les collaborateurs du service Opérations traitent les déchets de faible et moyenne activité essentiellement sous forme solide, mais également sous forme liquide. Le traitement est fonction du type de déchet.

D'autres déchets sont préparés pour un traitement externe. Ainsi, les déchets incinérables solides sont déchetés, mis en ballots puis en conteneurs avant leur transport. Les déchets non incinérables solides sont précompactés et mis en fûts avant transport. Ils sont ensuite conditionnés par Belgoprocess pour en diminuer le volume en concentrant la radioactivité (incinération et compaction).

#### Les déchets de catégorie A sont principalement constitués :

- de résidus appelés concentrats issus du traitement des effluents liquides radioactifs provenant des circuits nucléaires (primaires et auxiliaires),
- de filtres et de résines usés provenant de la purification de l'eau des circuits nucléaires,
- de filtres des circuits de ventilation, de vêtements de protection, de chiffons, de sacs, de pièces métalliques, etc. provenant des travaux d'entretien et de réparation.

#### Méthode de conditionnement à l'étude.

Les filtres et les déchets de débits de dose supérieurs à 2 mSv<sup>4</sup>/h sont conditionnés en fûts au moyen d'une matrice cimentaire. Les concentrats d'évaporation sont mélangés avec du ciment et mis en fûts pour former un matériau solide, compact, chimiquement neutre et non dispersable. Une nouvelle composition concentrats / ciment a été mise à l'étude. En attendant les résultats de l'étude, les concentrats sont entreposés dans des réservoirs prévus à cet effet.

Les résines épuisées, elles, sont entreposées dans leurs propres réservoirs et dans des conteneurs additionnels. Un nouveau procédé est également en phase de recherche pour stocker les résines épuisées.

#### Les déchets ultimes.

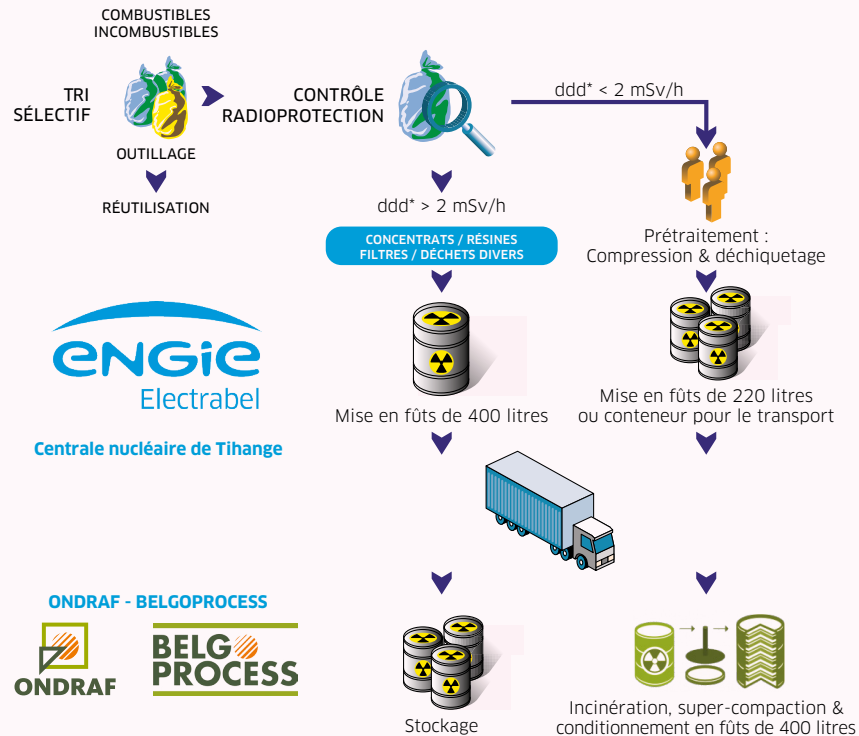
**Collectés et triés, les déchets de faible et moyenne activité qui quittent la Centrale nucléaire de Tihange sont donc conditionnés, soit directement sur site, soit à MOI par Belgoprocess où sera prise en charge leur évacuation finale sous la responsabilité de l'ONDRAF. En 2023, 195 m<sup>3</sup> de déchets ont quitté le site de la Centrale pour être transportés chez Belgoprocess.**

**Le volume de déchets après conditionnement constitue le volume de déchets dit ultime. C'est ce volume qui est prêt pour le stockage définitif. En 2023, le volume de déchets ultimes généré par la Centrale nucléaire de Tihange était de 60,84 m<sup>3</sup>.**

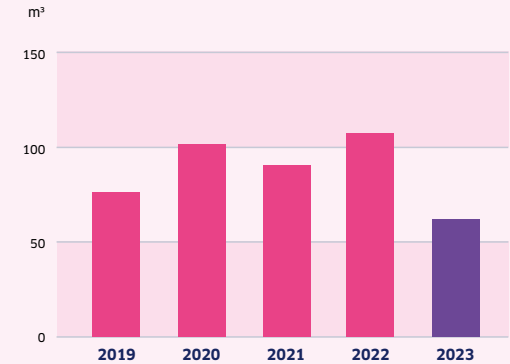
<sup>3</sup> Ils regroupent les déchets de faible et de moyenne activité à courte durée de vie (30 ans maximum), mais peuvent également contenir d'infimes quantités d'éléments radioactifs à longue durée de vie. Source : ONDRAF.  
<sup>4</sup> mSv : le millisievert (un millième de sievert). Le sievert (Sv) est une unité utilisée pour mesurer l'énergie de rayonnement absorbée par des tissus vivants et qui tient compte du degré de nocivité du rayonnement pour l'organisme. Comme le sievert représente une assez grande dose, le millisievert est souvent utilisé.



## Gestion des déchets de basse et moyenne activité à la Centrale nucléaire de Tihange



## Volume ultime déchets basse et moyenne activité



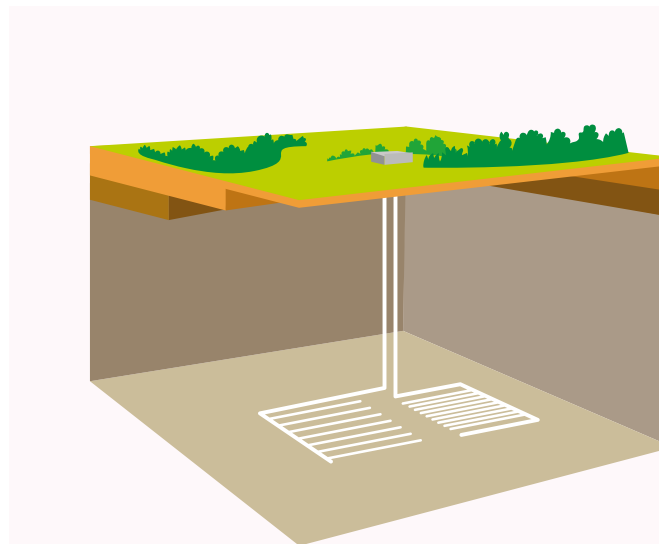
Pour l'année 2023, 60,84 m<sup>3</sup> de déchets ultimes ont été produits pour l'ensemble des activités de maintenance et d'exploitation des trois unités. Le volume de déchets produit est notamment proportionnel à la quantité de travaux réalisés en zone contrôlée durant les arrêts de tranche (un seul entretien programmé en 2023) et à la programmation des campagnes de conditionnement. Les efforts pour libérer (décontaminer et sortir de zone contrôlée) ou recycler les métaux ont aussi un impact positif sur le résultat 2023.

### 5.2.2. Déchets hautement radioactifs : le combustible épuisé

Le combustible épuisé est un combustible dont la capacité de production d'énergie n'est plus performante. Dans un premier temps, il est entreposé plusieurs années dans une piscine de désactivation sur le site de la Centrale. Ainsi, la chaleur résiduelle émise par le combustible diminue. Cet entreposage temporaire fait l'objet de contrôles rigoureux et d'un suivi par les autorités.

Ensuite, la destination finale que notre pays souhaite donner à ce flux de déchets n'est pas encore définie. L'ONDRAF plaide en faveur de [la mise en stockage en profondeur comme solution à long terme](#).

Plus d'informations  
sur la gestion des déchets ?



#### Stockage en profondeur ou géologique

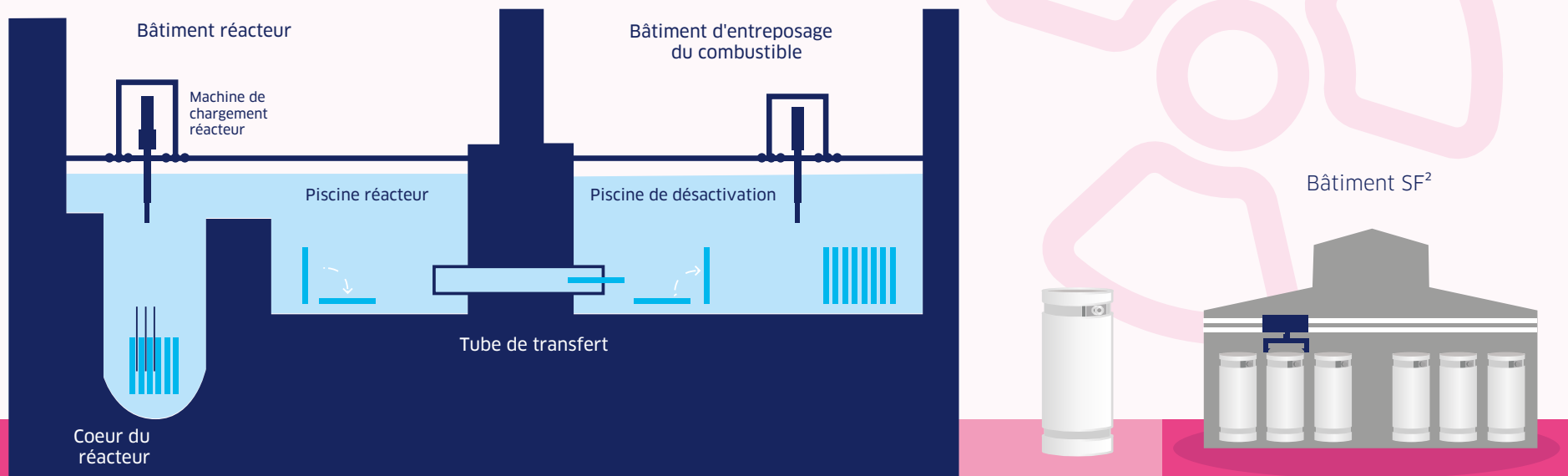
Le stockage définitif du combustible usé relève de la responsabilité de l'ONDRAF.

Le SCK-CEN mène, en collaboration avec l'ONDRAF, des recherches sur la faisabilité du stockage des déchets hautement radioactifs dans des couches argileuses profondes.

Dans cette optique le laboratoire souterrain HADES, situé à 225 m de profondeur, a été construit à Mol (photo ci-dessous).



## Cycle du combustible utilisé



Refroidissement du combustible utilisé pendant 2 à 5 ans dans une piscine de désactivation



Entreposage intermédiaire sous eau en piscine de désactivation de l'unité, puis du bâtiment DE



Après un processus de séchage, entreposage à sec du combustible dans des conteneurs spécifiques



Entreposage temporaire dans le bâtiment SF<sup>2</sup> sur notre site de Tihange.

# 06

## Bruit



Afin de protéger la quiétude des riverains, la Centrale est soumise à des normes d'émission de bruit définies dans son permis d'environnement. Celles-ci sont fixées à 50 dB la nuit et à 60 dB le jour. ENGIE Electrabel reste volontairement en deçà des exigences fixées par le permis et a décidé d'équiper ses groupes Diesel de secours de silencieux.

## 06

En 2010, une étude acoustique du site de la Centrale nucléaire de Tihange et de son environnement direct avait permis d'identifier les principales sources de bruit générées par l'activité de la Centrale.

### Réduction des nuisances sonores.

Pour donner suite aux recommandations du bureau d'études, nous avons réalisé différents travaux en 2012 et 2013 afin de réduire les nuisances sonores perceptibles par les riverains. Il s'agissait principalement :

- des capotages des deux pompes de recirculation de Tihange 1 qui ont été remplacés par des capotages fermés munis de silencieux,
- de la pose de déflecteurs sur les bouches de ventilation de Tihange 3 qui a permis de réduire fortement le bruit occasionné par la ventilation du bâtiment eau - vapeur,
- et de l'amélioration des capotages des moteurs des pompes de circulation de Tihange 2 et 3.

La nouvelle cartographie sonore, réalisée début 2014, est concluante et les objectifs de diminution de nuisances pour les riverains sont rencontrés. Elle confirme également que nous respectons les impositions du permis d'environnement en matière d'émissions sonores. Pour maintenir ce bon résultat dans le temps, nous effectuons une modélisation acoustique des nouveaux équipements avant leur installation. C'est le cas notamment pour les nouvelles installations liées à la prolongation de la production de Tihange 1. Des modélisations ont été effectuées pour fixer les critères d'isolation sonore des équipements susceptibles d'apporter des nuisances externes (ventilation et groupes Diesel de secours). Après leur mise en place, de nouvelles mesures ont été effectuées pour contrôler que les nouveaux seuils étaient respectés.

Bien que les tests d'équipements essentiels à la sûreté ne soient pas soumis aux normes maximales de bruit fixées par le permis d'environnement, ENGIE Electrabel a décidé d'équiper les échappements des groupes Diesel de secours de Tihange 2 de quatre silencieux. Ainsi leurs émissions sonores seront réduites lors des tests de fonctionnement. Malgré l'arrêt programmé de Tihange 2 en 2023, ces investissements de près de 900.000 € ont été réalisés en 2020. Les groupes Diesel étant des équipements de secours, ils resteront encore opérationnels plusieurs années.

## Investissements de 900.000 €.

Les essais sont concluants : les groupes Diesel produisent environ 37 dB à 125 Hz de moins avec les silencieux, 30 dBA en basses fréquences ( $\leq 250$  Hz) et 28 dBA en global. La différence est sensible pour les riverains.

Grâce à la diminution très importante des niveaux de bruit en basses fréquences, les phénomènes de battement ont disparu et le bruit de ronronnement moteur a été sensiblement diminué. En définitive, ces bruits spécifiques (ronronnement de moteur) resteront sans doute perceptibles et se différencieront toujours du bruit ambiant généré par la Centrale et le trafic routier. Mais ils ne devraient plus générer de nuisances sonores chez les riverains, même en envisageant un fonctionnement nocturne des groupes Diesel de réserve et de secours.



Placement des silencieux. Un coude, suivi d'un silencieux cylindrique Boet Stopson de type réactif, a été placé à l'embouchure des buses. Ainsi le rejet moteur est fortement atténué et dirigé en hauteur et vers l'intérieur du site de la Centrale, et non plus vers les zones d'habitat de Amay.

# 07



## Faune et flore

---



Le site de la Centrale nucléaire de Tihange a une superficie de 69 ha dont actuellement 20.000 m<sup>2</sup> sont dédiés à la biodiversité et réaménagés en Réseau Nature sur les conseils de Natagora.

# 07

En 2011, nous avons mandaté Natagora pour une étude biologique de tout le site de la Centrale, leurs recommandations favorisaient la biodiversité : la plantation de bandes arbustives indigènes et le semis de prairies fleuries. À proximité immédiate du site, la parcelle dite de « La Justice » en est un bel exemple. Ce terrain de 20.000 m<sup>2</sup>, anciennement utilisé par les piscicultures aujourd'hui démantelées, a été reconverti en terrain naturel. Depuis septembre 2019, cette parcelle est labellisée Réseau Nature par Natagora. Un réseau qui regroupe tous les espaces verts publics ou privés qui protègent la nature et favorisent l'extension de la biodiversité.

## Vers un renforcement du réseau écologique local.

En 2023, deux inventaires ont été réalisés. Le premier a été dédié à des classes regroupant des espèces moins étudiées (mollusques et arthropodes). Le second inventaire a porté principalement sur les plantes et l'observation de l'évolution des différents biotopes.

Depuis 2010, 337 espèces différentes (dont 175 de plantes et 38 d'oiseaux) ont été observées sur la parcelle. Cela confirme qu'elle contribue à renforcer la biodiversité locale.

## Plus de biodiversité et moins de frais de gestion.

Sur le restant du site de la Centrale, les aménagements se font en fonction des nombreux projets et constructions en cours. Nous devons remettre en état un espace vert après un chantier.

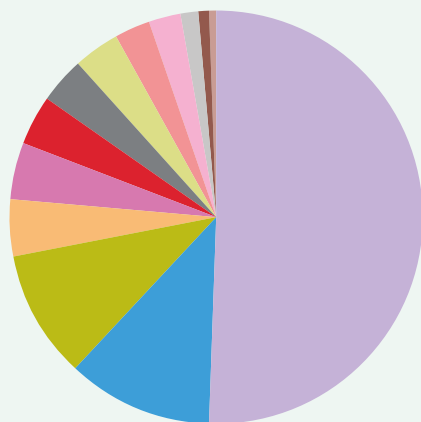
Nous essayons alors d'atteindre les deux objectifs de la gestion différenciée : plus de biodiversité et moins de frais de gestion. Et les nouvelles plantations sont bien sûr choisies parmi les espèces indigènes locales.

**BioBlitzes » BioBlitz ENGIE-Tihange** objectif : 1000 espèces

2000-02-21 jusque 2035-12-31 Espèces observées **337** Observations **857** Observateurs **8**

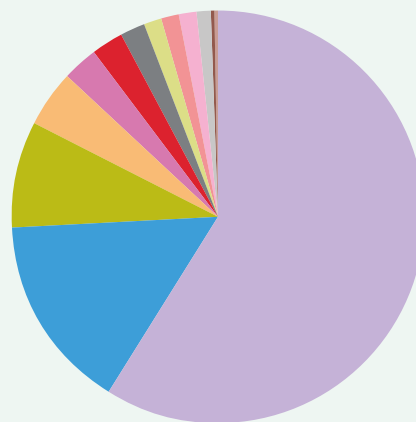


## Espèces



Plantes	171
Oiseaux	38
Hyménoptères	34
Rhopalocères	15
Arthropodes (autres)	15
Mollusques	13
Hémiptères (Nepomorpha, Gerromorpha)	12
Diptères	12
Hétérocères	10
Orthoptères	8
Coléoptères	5
Champignons	3
Mousses et lichens	1

## Observations



Plantes	505
Oiseaux	132
Hyménoptères	71
Rhopalocères	38
Arthropodes (autres)	23
Mollusques	22
Hémiptères (Nepomorpha, Gerromorpha)	17
Diptères	12
Hétérocères	12
Orthoptères	11
Coléoptères	10
Champignons	3
Mousses et lichens	1

Les données des observations effectuées sur la parcelle depuis 2010 ont été compilées. Découvrez-les en détail via ce lien.



Le Lyce rugueux - *Platycis minutus* a été observé sur la parcelle en 2023.



08

# Objectifs et projets environnementaux

---

## 08

## 8.1. Bilan des objectifs 2023

- Résultat en ligne avec l'objectif poursuivi
- Nécessite encore un effort
- Pas d'avancement significatif

## 1. Gestion des impacts environnementaux sur l'air

## 1.1 Objectifs

D'ici 2024, réduire les pertes de gaz des groupes de froid de 10 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit, en 2023, par une réduction de 8 %, soit moins de 262 t équivalent CO<sub>2</sub>.



Les pertes de gaz réfrigérant s'élèvent, en 2023, à 235 t équivalent CO<sub>2</sub>.

D'ici 2024, réduire le nombre de fuite de gaz réfrigérant de 10 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit, en 2023, par une réduction de 8 %, soit moins de 12 fuites.



14 pertes de gaz HFC<sup>1</sup> ont été identifiées en 2023. Bien que l'objectif soit dépassé, le contrôle d'étanchéité plus fréquent qui a été effectué sur les groupes a permis de détecter, réparer et ainsi limiter les quantités de gaz perdues.

Limitier les pertes de gaz réfrigérant à 3 % de la charge de gaz installée, exprimée en kg.



Les pertes de gaz ont été limitées à 131 kg de gaz HFC, soit 1,96 % de la charge totale de gaz installée dans les groupes réfrigérants de la Centrale.

Réduire la production d'effluents radioactifs gazeux au niveau ALARA<sup>2</sup>.

- Iodes < 14,8 MBq (0,1 % LL<sup>3</sup>).



L'activité rejetée en iode est de 7,28 MBq, soit 0,05 % de la LL.

- Aérosols < 500 MBq (0,45 % LL).



L'activité rejetée en aérosols est de 13 MBq, soit 0,01 % de la LL.

- Gaz rares < 8,88 TBq (0,4 % LL).



L'activité rejetée en gaz rares est de 8,42 TBq, soit 0,38 % de la LL.

<sup>1</sup> HFC : Hydrofluorocarbure.

<sup>2</sup> ALARA : As Low As Reasonably Achievable, Aussi bas que raisonnablement possible.

<sup>3</sup> LL : Limite Légale.

## 1.2 Actions

Procéder au remplacement des installations identifiées comme les plus à risques sur les groupes de froid : PCT1-CCF-Q01 et Q02 (bâtiment CFN). Préparer le remplacement du condenseur du PCT3-CEG-Z04 et du groupe PCT2-VBE-Z02 (bâtiment BEE).



Les groupes de froid du bâtiment CFN (Centre de formation) ont été remplacés ainsi que le condenseur CEG Z04 de l'unité 3. Le remplacement du groupe de froid du bâtiment BEE a été validé et est prévu en 2024.

Adapter les dates d'exécution, fixer les plans de maintenance à trois mois et six mois sur les groupes de froid contenant plus de 50 t équivalent CO<sub>2</sub> et exécuter plus de 95 % des plans d'entretien à la bonne fréquence (due date +/- 15 jours).



La fréquence de contrôle d'étanchéité sur les groupes de froid contenant plus de 50 t équivalent CO<sub>2</sub> a été doublée par rapport à la fréquence légalement requise. Les plans de maintenance ont été fixés à la bonne date pour respecter cette nouvelle systématique trimestrielle. Une vérification sur 27 groupes a montré que 26 plans de maintenance ont respecté la date planifiée (96 %).

## 2. Gestion des impacts environnementaux sur l'eau

### 2.1 Objectifs

D'ici 2024, réduire l'impact des rejets d'eau usée industrielle de 5 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 3 % en 2023 soit moins de 1138 UCP<sup>4</sup>.



471 UCP ont été rejetées en 2023.

Réduire la production d'effluents radioactifs liquides au niveau ALARA : émetteurs bêta et gamma < 14,5 GBq (1,63 % LL).



L'activité rejetée en bêta et gamma est de 4,39 GBq, soit 0,49 % de la LL.

### 2.2 Actions

Identifier les flux les plus générateurs d'UCP et définir un plan d'action pour atteindre l'objectif à cinq ans.

Vu les conditions changeantes de production (arrêt programmé des unités nucléaires) qui rendent ces objectifs moins pertinents et la non-disponibilité des ressources nécessaires pour réaliser cette analyse, ces deux objectifs ont été abandonnés.

Évaluer la pertinence de pondérer le KPI UCP par les MWh produits.

Finaliser la modernisation des hydrocollecteurs sur les rejets d'eau d'égouts : remplacement sur l'égout est de l'unité 3 et sur les trois égouts de l'unité 1.



Quatre nouveaux hydrocollecteurs ont été mis en place en 2023 : sur l'égout est de l'unité 3 et sur les trois égouts de l'unité 1. Cela clôture le remplacement de l'ensemble des hydrocollecteurs de surveillance des rejets (égouts et eaux industrielles).

<sup>4</sup> UCP : Unité de charge polluante.

Traiter les avis sur les hydrocollecteurs et les sondes de mesure associées IPE, avec remise en état dans les 14 jours.



Il y a eu quatre avis nécessitant une réaction rapide, et ces quatre interventions ont été réalisées en dessous des 14 jours. Le délai moyen est de 7,5 jours.

Dans le cadre de la mise à l'arrêt définitif de Tihange 2, réduire au plus tôt les risques environnementaux lors de l'abandon des circuits, vidanger les réservoirs de produits chimiques dès qu'ils ne sont plus requis.



Plusieurs initiatives ont été prises pour diminuer les impacts environnementaux en MAD<sup>5</sup> :

- Les bidons de réactifs chimiques de l'unité 2 (circuit IRE) ont très rapidement été vidangés par le service Chimie.
- La quantité maximale de javel stockée dans le réservoir de l'unité 2 a été diminuée.
- Le processus de mise hors service définitive des circuits a été défini en prenant bien en compte les aspects environnementaux.

### 3. Gestion des impacts environnementaux sur les déchets

#### 3.1 Objectifs

D'ici 2024, réduire la quantité de terres excavées évacuées comme déchets de 20 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 16 % en 2023, soit moins de 3.001 t.



En moyenne glissante, sur les cinq dernières années, 2.171 t de terre ont été évacuées. En 2023, 8.933 t ont été évacuées du site de la Centrale nucléaire de Tihange.

#### 3.2 Actions

Prendre en compte les aspects terre dans les réunions de *kick off* et de revue de projet avant investissement. Obtenir que plus de 95 % des projets incluant des flux de produits d'excavation identifient, budgétisent et prévoient les aspects concrets de leur réutilisation ou évacuation.



Le service Environnement est invité systématiquement aux *kick off* des projets et les opportunités environnementales sont intégrées dans les cahiers des charges pour les appels d'offres contractants (par exemple : broyage du *packing*<sup>6</sup> de la tour pour en diminuer le volume, tri et recyclage des matériaux).

Dans le cadre du futur démantèlement de l'unité 2, une réflexion a été menée sur l'opportunité de développer le transport des déchets par bateau.

<sup>5</sup> MAD : MAD : Mise à l'arrêt définitif

<sup>6</sup> Le *packing* est une structure en lamelle plastique à l'intérieur de la tour de refroidissement. Elle augmente la surface de contact et d'échange thermique entre l'eau chaude qui s'écoule dans la tour et l'air extérieur qui refroidit l'eau.

Dans le but d'éviter des déchets nucléaires, sensibiliser les intervenants à l'usage des sacs jaunes pour la récolte des déchets incombustibles non contaminés et mettre en place une filière de recyclage des métaux contaminés.

D'une part, un logigramme a été établi pour clarifier les règles d'usage des sacs déchets verts, jaunes et bleus en zone contrôlée. Pour faciliter la tâche des intervenants, un seul endroit de récolte par unité a été défini pour les trois types de sacs.

D'autre part, le contenu autorisé dans les sacs incombustibles a été étendu avec un tri complémentaire des matériaux et déchets effectué au niveau de l'atelier de décontamination. Les métaux faiblement contaminés sont collectés en vue d'un futur recyclage.

Et enfin, des ateliers pratiques sur le tri des déchets ont été organisés pour les chargés de travaux de nos contractants. Cet atelier a été repris comme animation de sensibilisation durant la *semaine verte*<sup>7</sup>.

## 4. Gestion des produits dangereux

### 4.1 Objectifs

D'ici 2024, réduire de 10 % le nombre de produits aux propriétés dangereuses pour l'environnement (H400 et H410) sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange.

### 4.2 Actions

Effectuer des visites de vérification des armoires de stockage des produits dangereux afin d'évaluer et de renforcer l'efficacité de la systématique de contrôle mise en œuvre par les sections propriétaires des armoires.

Des visites de contrôle ont été effectuées par les services sécurité et environnement. Des conseils ont été donnés aux sections propriétaires des armoires de rangement. Des ateliers de sensibilisation au rangement correct des produits dangereux ont été donnés aux chargés de travaux des entreprises contractantes. L'objectif est à poursuivre afin de sensibiliser encore plus d'équipes à l'importance d'un usage et rangement correct des produits dangereux en petit conditionnement (flacons, aérosols, peinture, etc.).

<sup>7</sup> Semaine verte : semaine de sensibilisation environnementale du personnel

## 5. Utilisation rationnelle de l'énergie

### 5.1 Actions

Pour les prochaines années, analyser les besoins en vapeur auxiliaire de la Centrale nucléaire de Tihange et la meilleure manière d'y répondre, en tenant compte de la mise à l'arrêt définitif de Tihange 2 et de la prolongation de production de l'unité .



La disponibilité et les besoins en vapeur auxiliaire dans les années futures ont fait l'objet d'études dans plusieurs services. Un premier projet a débuté pour envisager le remplacement des brûleurs des chaudières auxiliaires. Un autre a évalué les besoins futurs en vapeur vive et en chauffage des bâtiments. En effet, vu la mise à l'arrêt définitif de l'unité 2 effectué en 2023 et celle de l'unité 1 fixée en 2025, il semble intéressant de remplacer le chauffage actuel (vapeur normalement issue du circuit secondaire) par des pompes à chaleur.

## 6. Gestion des espaces verts

### 6.1 Actions

Évaluer la manière de limiter plus encore l'usage de produits phytosanitaires dans l'entretien des zones techniques et des espaces verts.



Une attention particulière a été donnée pour limiter l'usage de produits phytosanitaires aux endroits requis (postes haute tension, zones de sécurité) en diminuant également les quantités de produits et le nombre de traitements annuels. En 2023, nous avons ainsi réduit de 67 % les quantités de produits utilisées par rapport à 2022.

## 7. Gestion de la conformité des installations

### 7.1 Actions

Directive émission industrielle : mettre en œuvre les nouvelles impositions qui découleront du dossier technique et de la révision du permis environnement de la Centrale nucléaire de Tihange.

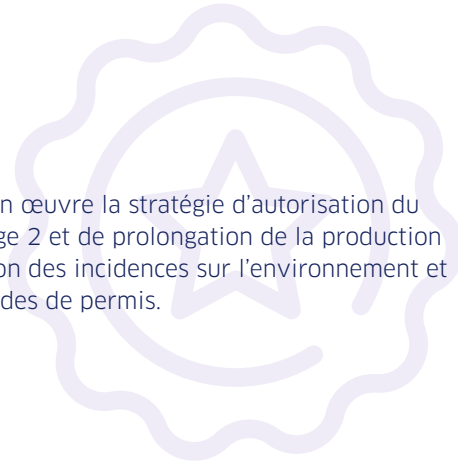


Dans le cadre de la directive émission industrielle, la Centrale a reçu le 27 février 2023 une mise à jour de ses conditions d'exploitation (référence PU 236-2022).

Les FAE\* ont été créées pour suivre les actions à mener et les mises à jour de nos procédures à effectuer.

\* FAE : Fiches d'actions environnementales

Développer et mettre en œuvre la stratégie d'autorisation du déclassement de Tihange 2 et de prolongation de la production de Tihange 3 : évaluation des incidences sur l'environnement et constitution des demandes de permis.



Une note décrivant les évolutions du site en MAD de Tihange 2, l'impact environnemental des activités et les mesures de précaution prises par ENGIE Electrabel a été envoyée au SPW<sup>9</sup>. Cette note permet de montrer que les activités effectuées en phase de MAD n'entraînent l'application d'aucune nouvelle rubrique de classe 1 ou 2 par rapport au permis unique de la Centrale nucléaire de Tihange, ni d'aggravation des nuisances.

Le scope des activités de démantèlement de Tihange 2 devant faire l'objet d'une demande de permis a été défini et une réunion d'information du public a été tenue sur les sujets démolitions des tours de refroidissement Tihange 1 et 2, construction des bâtiments de traitement des déchets nucléaires et démantèlement nucléaire de Tihange 2.

Par ailleurs, en vue de la prolongation de la production de Tihange 3, Electrabel a fourni les données nécessaires à l'évaluation des incidences environnementales du changement de loi.

## 8. Système de management de l'environnement

### 8.1 Actions

Rédiger les procédures décrivant le statut d'équipements IPE<sup>10</sup> dans le logiciel de gestion des interventions de maintenance.



La mise à jour des procédures sur la surveillance des obligations environnementales est à poursuivre en prenant en compte les nouvelles obligations du permis reçu en 2023, et les engagements volontaires supplémentaires de la Centrale comme le statut IPE.

<sup>9</sup> SPW : Service Public de Wallonie  
<sup>10</sup> IPE: Important pour l'environnement.



Mettre à jour l'analyse d'impact environnemental de la Centrale nucléaire de Tihange en fonction de l'évolution de la MAD de Tihange 2.



Une mise à jour des impacts de Tihange 2 a été réalisée suite à la MAD. Les impacts suivants ont notamment été revus :

- Les impacts portant sur l'utilisation et les rejets d'eaux industrielles et thermiques ainsi que les déchets de boues des réfrigérants associés.
- Les impacts liés aux stockages des produits chimiques suite à la vidange du circuit de conditionnement du secondaire (IRE).
- Les impacts liés à l'utilisation du réfrigérant de Tihange 2.
- Les impacts sur le sol liés à l'utilisation des produits chimiques.

Dans le cadre de la révision de Tihange 3, identifier les ordres de travaux avec impact environnemental potentiel et accompagner les services en charge de ces interventions.



Avant l'arrêt programmé pour entretien de Tihange 3, des réunions de préparation ont été tenues avec les services de maintenance pour identifier d'éventuelles activités à risque pour l'environnement. Il n'y a pas eu d'écart environnemental lors de l'arrêt de tranche de Tihange 3.



<sup>9</sup> SPW : Service Public de Wallonie  
<sup>10</sup> IPE: Important pour l'environnement.

## 8.2. Objectifs environnementaux 2024

### 8.2.1. Gestion des impacts environnementaux sur l'air

#### Objectifs

- D'ici 2024, réduire les pertes de gaz des groupes de froid de 10 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 10 % en 2024, soit moins de 256 t équivalent CO<sub>2</sub>.
- D'ici 2024, réduire le nombre de fuite de gaz réfrigérant de 10 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 10 % en 2024, soit moins de 11 fuites.
- Limiter les pertes de gaz réfrigérant à 3 % de la charge de gaz installée exprimée en kg.
- Réduire la production d'effluents radioactifs gazeux au niveau ALARA<sup>11</sup> :
  - Iodes < 14,8 MBq (0,1 % LL<sup>12</sup>).
  - Aérosols < 500 MBq (0,45 % LL).
  - Gaz rares < 8,88 TBq (0,4 % LL).

#### Actions

- Procéder au remplacement des installations groupes de froid identifiées comme les plus à risques : en 2024, remplacer le groupe PCT2-VBE-Z02 (bâtiment BEE).
- Suite à la MAD de Tihange 2, identifier les groupes qui pourraient être désaffectés et en évacuer le gaz réfrigérant au plus tôt.

### 8.2.2. Gestion des impacts environnementaux sur l'eau

#### Objectifs

- D'ici 2024, réduire l'impact des rejets d'eau usée industrielle de 5 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 5 % en 2024, soit moins de 1.114 UCP<sup>13</sup>.
- Réduire la production d'effluents radioactifs liquides au niveau ALARA : émetteurs bêta et gamma < 14,5 GBq (1,63 % LL).

#### Actions

- Analyser, préparer et implémenter les nouvelles activités de démantèlement de la salle des machines de Tihange 2 en maîtrisant les impacts de ces nouvelles activités sur les normes applicables en matière de rejet des eaux.
- Inclure une vérification de la présence de PFAS<sup>14</sup> dans la surveillance des eaux souterraines de la Centrale nucléaire de Tihange.

<sup>11</sup> ALARA : *As Low As Reasonably Achievable*: Aussi bas que raisonnablement possible

<sup>12</sup> LL : Limite Légale

<sup>13</sup> UCP : Unité de charge polluante

<sup>14</sup> PFAS: Substances per- et polyfluoroalkylées. Ce sont des substances chimiques fabriquées par l'homme qui sont présents dans les textiles, les produits ménagers, la lutte contre les incendies, l'automobile, l'agroalimentaire, la construction et l'électronique.

### 8.2.3. Gestion des impacts environnementaux sur les déchets

#### Objectifs

- D'ici 2024, réduire la quantité de terres excavées évacuées comme déchets de 20 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 20 % en 2024, soit moins de 2.859 t.

#### Actions

- Mettre en œuvre le processus RE-USE des équipements de Tihange 2, pour les utiliser à nouveau comme pièce de réserve pour Tihange 1 et 3.
- Dans le but de diminuer les déchets nucléaires, travailler avec la filière de recyclage des métaux contaminés.
- Développer les réflexions économie circulaire et diminution de l'impact de notre gestion des déchets dans les projets liés au démantèlement de Tihange 2. Anticiper les besoins dans le respect des exigences légales en matière de stockage temporaire de déchet non dangereux sur le site (organisation de chantier).

### 8.2.4. Gestion des produits dangereux

#### Objectifs

- D'ici 2024, réduire de 10 % le nombre de produits aux propriétés dangereuses pour l'environnement (H400 et H410) sur le site de la Centrale.

#### Actions

- Définir un processus pour l'obtention systématique des mises à jour des fiches de données sécurité des produits dangereux.
- Effectuer une action de sensibilisation sur le terrain et inciter le personnel à mieux ranger les produits dangereux en petits conditionnements (flacons, aérosols, peintures, etc.) dans les armoires de stockage appropriées.

### 8.2.5. Utilisation rationnelle de l'énergie

#### Actions

- Rédiger un programme de surveillance de l'efficacité énergétique de la Centrale (circuits principaux et auxiliaires, bâtiments).
- Étudier la mise en place de pompes à chaleur pour remplacer le chauffage actuel des bâtiments basé sur l'usage de vapeur auxiliaire.
- Installer de nouvelles bornes de recharge pour les véhicules électriques.




### 8.2.6. Gestion des espaces verts

#### Actions

- Développer de nouvelles actions favorisant la biodiversité sur le site.
- Développer de nouvelles actions visant à réduire la quantité de déchets verts.


### 8.2.7. Gestion de la conformité de nos installations

#### Actions

- 
- Directive émission industrielle<sup>15</sup> : mettre en œuvre les nouvelles impositions qui découlent de la révision du permis environnement de la Centrale nucléaire de Tihange (reçue en février 2023).
  - Développer et mettre en œuvre la stratégie d'autorisation du déclassement de Tihange 2 d'une part et de prolongation de la production de Tihange 3 d'autre part : évaluation des incidences sur l'environnement et constitution des demandes de permis.

### 8.2.8. Système de management de l'environnement

#### Actions

- Éditer une procédure reprenant les engagements environnementaux extra-légaux de la Centrale nucléaire de Tihange.
  - Poursuivre la mise à jour de l'analyse d'impact environnemental de la Centrale en fonction de l'évolution de la MAD de Tihange 2.
  - Dans le cadre de la révision programmée de Tihange 1, identifier les ordres de travaux avec impact environnemental potentiel et accompagner les services en charge de ces interventions.
  - Établir une vue globale sur l'évolution à moyen terme du site, en intégrant d'une part les besoins en espace pour l'exploitation des unités et, d'autre part, les projets, ou chantiers de construction ou de démolition de bâtiments.
  - Renforcer la relation avec les riverains en augmentant le nombre de membres du comité des riverains. Le *Tihange Contact*, quant à lui, est toujours diffusé en toutes-boîtes à 40.000 riverains.
- 

<sup>15</sup> IED : *Industrial Emissions Directive*

## 8.3. Réalisations environnementales 2023 et projets 2024

### 8.3.1. Démantèlement : réunion d'information préalable à la demande de permis

Conformément à la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire, **Tihange 2 a cessé de produire de l'électricité le 31 janvier 2023 à 22 h 45.**

Lorsqu'une centrale nucléaire cesse son exploitation, elle doit être démantelée en toute sûreté. Electrabel a opté pour un démantèlement immédiat. Cela implique notamment :

- de gérer et d'évacuer les matériaux et déchets radioactifs et non-radioactifs.
- de décontaminer, démonter et éliminer les structures et substances radioactives.

**L'objectif final est d'éliminer le risque radiologique et de faire en sorte que le site de la Centrale nucléaire de Tihange puisse être réhabilité pour d'autres activités dans l'avenir.**

Electrabel doit introduire des **demandes de permis régional et fédéral pour les activités liées au démantèlement de Tihange 2** : construction de bâtiments de traitement des matériaux et des déchets radioactifs, et travaux associés.

Dans le cadre de la demande de permis régional, le 26 avril 2023 à 19 heures s'est déroulée [la réunion d'information préalable](#)<sup>16</sup> à la réalisation d'une étude d'incidences sur l'environnement<sup>17</sup>. L'objectif de cette RIP est de permettre aux riverains des neuf communes avoisinantes de **s'informer d'une part, et d'émettre des suggestions ou observations** qui pourraient être abordées dans l'étude d'incidences environnementales d'autre part. Une cinquantaine de personnes étaient présentes pour écouter et questionner le directeur de la Centrale nucléaire de Tihange et la responsable du programme de déclasserment. Les principales questions des riverains portaient sur la gestion des déchets radioactifs à court et long terme. Pour rappel, seuls 2 % des déchets issus du démantèlement seront radioactifs. Les 98 % restant seront évacués via les filières de tri conventionnelles ou recyclés dans la mesure du possible.

Communes de Huy, Amay, Engis, Marchin, Modave, Nandrin, Verlaine, Villers-le-Bouillet, Wanze

## AVIS À LA POPULATION

Réunion d'information préalable à la réalisation d'une étude d'incidences sur l'environnement

Electrabel S.A. dont le siège social est établi Boulevard Simon Bolivar, 36 à 1000 Bruxelles, portant le numéro d'entreprise 0403.170.701 et ayant comme siège d'exploitation la Centrale nucléaire de Tihange, Avenue de l'Industrie 1, 4500 Huy, informe la population qu'elle prévoit, conformément à la Loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité, l'introduction des demandes de permis nécessaires au

**démantèlement de Tihange 2, à la construction de bâtiments de traitement des matériaux et des déchets radioactifs et aux travaux associés.**

Lieux impactés: parcelles de terrain cadastrées Huy/4 DIV/Tihange/Section A/20 N2 et A/54 C4, sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange.

Ce projet est soumis à la réalisation préalable d'une étude d'incidences sur l'environnement en vertu de la rubrique 40.10.01.06 - production d'électricité - Installation destinée à la production, à l'enrichissement ou au traitement des combustibles nucléaires ainsi que toute installation industrielle pour la collecte et le traitement des déchets radioactifs - et de la rubrique 40.10.01.07 - Centrales nucléaires et autres réacteurs nucléaires, y compris le démantèlement ou le déclasserment de ces centrales ou réacteurs - de l'Annexe 1 de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées.

Conformément à l'article D.29-5, § 2 du Livre 1<sup>er</sup> du Code de l'environnement, Electrabel S.A. vous invite à participer à la réunion d'information préalable du public, laquelle se tiendra :

**le 26/04/2023 à 19h00, à l'Institut Provincial d'Enseignement Secondaire (IPES) de Huy, Avenue Delchambre 6, 4500 Huy**

Cette réunion d'information a pour objet :

- de permettre à Electrabel S.A. de présenter son projet ;
- de permettre au public de s'informer et d'émettre ses observations et suggestions concernant le projet ;
- de permettre au public de mettre en évidence des points particuliers qui pourraient être abordés dans l'étude d'incidences ;
- de permettre au public de présenter des alternatives techniques pouvant raisonnablement être envisagées par Electrabel S.A. afin qu'il en soit tenu compte lors de la réalisation de l'étude d'incidences.

Suite à cette réunion, chacun peut adresser ses observations et suggestions destinées à la réalisation de l'étude d'incidences par écrit au Collège Communal de la Ville de Huy, Grand Place, 1 à 4500 Huy (avec une copie à Electrabel S.A., Monsieur Damien Carton, Avenue de l'Industrie 1 à 4500 HUY) et ce jusqu'au 11 mai 2023.

Des informations peuvent être obtenues auprès de Monsieur Damien Carton, Avenue de l'Industrie 1 à 4500 Huy, e-mail : [crit-careenvironnement@bnl.engie.com](mailto:crit-careenvironnement@bnl.engie.com).

Découvrez ici la présentation de réunion.



<sup>16</sup> RIP : Réunion d'information préalable

<sup>17</sup> EIE : Étude d'incidence environnementale

### 8.3.2. First Alert and Response Exercise

Après cette RIP, l'étude d'incidence environnementale a commencé. Elle a pour but d'évaluer les effets du projet et son chantier sur l'environnement, d'analyser des mesures d'atténuations prévues et le cas échéant de faire des recommandations. Cette EIE sera jointe aux demandes de permis régional et fédéral. Ces demandes seront introduites en deux temps : d'abord à l'AFCN<sup>18</sup> pour la partie fédérale et ensuite au SPW pour la partie régionale. L'enquête publique vient plus tard dans le processus d'octroi de permis. Elle représente une des étapes, dans l'instruction par les autorités, des demandes de permis. L'enquête publique pour la procédure régionale et fédérale dure 15 jours et devrait avoir lieu en 2025.

Le permis régional est attendu pour 2025.



Découvrez en vidéo les détails du déclassé des centrales de Tihange et de Doel : un nouveau défi industriel en toute sûreté.



Un exercice PIU de type FAREX (First Alert and Response Exercise) a eu lieu sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange le 7 décembre 2023. Il s'agit d'un exercice limité qui teste les procédures internes des équipes de première intervention au sein même de la Centrale, et les procédures externes des services de secours. C'est pourquoi il a été réalisé en collaboration étroite avec le [Centre de crise National](#) et la [zone de secours HEMECO](#)<sup>19</sup>.

L'exercice était basé sur un scénario d'incident non radiologique (incident n'impliquant pas de matières radioactives), plus de 150 personnes ont été mobilisées. L'exercice est divisé en trois phases :

1. La première phase a pour objectif de tester le système d'alerte en cas de risque aérien pouvant impacter un de nos sites nucléaires. Ce sont les forces aériennes belges et hollandaises en alternance qui

assurent la surveillance de l'espace aérien du Benelux. Ce sont elles qui prennent contact avec l'avion suspect et ordonnent ou pas aux F16 de décoller en urgence pour une reconnaissance ou une interception si nécessaire.

Dans le cadre de notre FAREX, malgré le décollage d'un F16, l'intervention n'a pas réussi et l'avion s'est écrasé sur le périmètre de Tihange 1.

2. Ce crash déclenche la phase deux de l'exercice : tester la manière dont on donne l'alerte.
3. Et en phase trois, la chaîne de communication jusqu'au briefing entre les premiers intervenants de la police, des pompiers et des services médicaux.

Renaud Lesage, Chef de section Urgence, conclut : *l'exercice est complexe pour les services de secours extérieurs car ils utilisent leurs procédures habituelles dans un contexte industriel particulier qui est le nôtre. Ce genre d'exercice permet d'appréhender de part et d'autre la manière de travailler et d'identifier les points d'amélioration en gestion de crise conjointe.*

<sup>18</sup> AFCN - Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire : organisme placé sous la tutelle du ministre des affaires intérieures chargé de la protection de la population et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants

<sup>19</sup> HEMECO : Zone Hesbaye- Meuse et Condroz

### 8.3.3. Limiter au maximum les déchets radioactifs générés par le démantèlement

Le démantèlement de Tihange 2 va inévitablement générer un volume de déchets supérieur à l'usage courant. Nous devons nous adapter à cette réalité et optimiser la pyramide du tri : limiter, réutiliser et libérer le matériel et les déchets. En fin de chaîne, il s'agit de gérer les déchets nucléaires inévitables.

Des réflexions sont en cours pour anticiper et réduire au maximum les déchets radioactifs, les résultats de 2023 sont déjà significatifs :

- **40 fûts de 400 litres** : c'est le nombre de fûts évités à l'automne 2023 grâce à l'utilisation d'un robot pour le tri de déchets solides. À l'inverse d'une personne, le robot peut être exposé à d'importants rayonnements ionisants et prend donc le temps d'isoler les déchets de haute activité de ceux moins radioactifs. Ce tri méticuleux nous a permis d'envoyer deux fois moins de fûts à l'ONDRAF<sup>20</sup>.
- **1.175 kg** : c'est le poids des déchets qui ont été libérés ces 12 derniers mois après contrôle et traitement par le service MWP<sup>21</sup> des sacs bleus pour les déchets incombustibles avant envoi vers OPDR<sup>22</sup>.

Par le passé, ce contrôle n'existait pas et cette masse aurait été transférée à l'ONDRAF comme déchet nucléaire.

- **5866** : c'est le nombre de détecteurs de fumée récemment sortis de zone. Après vérification et décontamination. Ils ont ensuite été confiés à Recupel qui les valorise au travers du circuit de récupération des déchets d'équipements électriques et électroniques.
- **42 tonnes** : c'est la quantité de métaux que la Centrale nucléaire de Tihange enverra en fonderie en 2024. Nous n'en récupérerons qu'une fraction (<5 %) sous forme de déchet nucléaire, le reste devrait pouvoir être recyclé après traitement.

Ces résultats bénéfiques pour l'environnement et la radioprotection sont le fruit de notre travail collectif et de l'application des nouveaux processus sur le terrain. Ils permettent de réduire sensiblement la production de déchets radioactifs lors de l'exploitation et le déclassement de nos unités.

<sup>20</sup> ONDRAF : Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles enrichies.

<sup>21</sup> MWP: Material and Waste Processing.

<sup>22</sup> OPDR: Service Operations Déchets Radioactifs.

### Comment réduire au maximum les déchets nucléaires ?

Les déchets en zone contrôlée radiologiquement ne sont pas tous contaminés. Le service MWP vérifie la contamination de chacun d'eux et effectue un tri systématique.

- Si le déchet n'est pas contaminé, il est sorti de la zone contrôlée, il est libéré, et devient un déchet conventionnel éliminé en centre de traitement.
- Si le déchet est faiblement contaminé, le service MWP le lave, le sable si nécessaire. Il peut éventuellement être démonté pour séparer ce qui est contaminé de ce qui est sain.

Ce traitement permet de réduire les déchets nucléaires (ceux que l'on ne parvient pas à décontaminer). Ceux-ci sont remis au service OPDR qui les prépare et les envoie à l'ONDRAF. Ils deviendront des déchets de catégorie A.

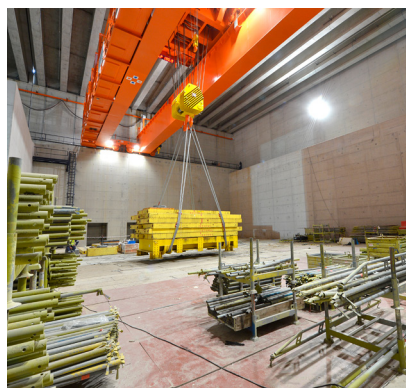
### 8.3.4. Mise en service d'un nouveau bâtiment (SF<sup>2</sup>) pour l'entreposage temporaire du combustible nucléaire épuisé

Actuellement, [en attendant une décision politique sur la question du stockage définitif des déchets hautement radioactifs](#), le combustible nucléaire épuisé est entreposé dans les piscines de désactivation associées à chaque unité et dans le bâtiment d'entreposage commun (bâtiment DE). Mais la capacité d'entreposage du bâtiment DE arrivait à saturation et une capacité d'entreposage supplémentaire était donc nécessaire.

En février 2020, nous avons obtenu les autorisations régionale et fédérale pour la construction d'un ensemble de trois bâtiments sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange. Ils abriteront des conteneurs dans lesquels les assemblages de combustible nucléaire épuisé de la Centrale seront entreposés.

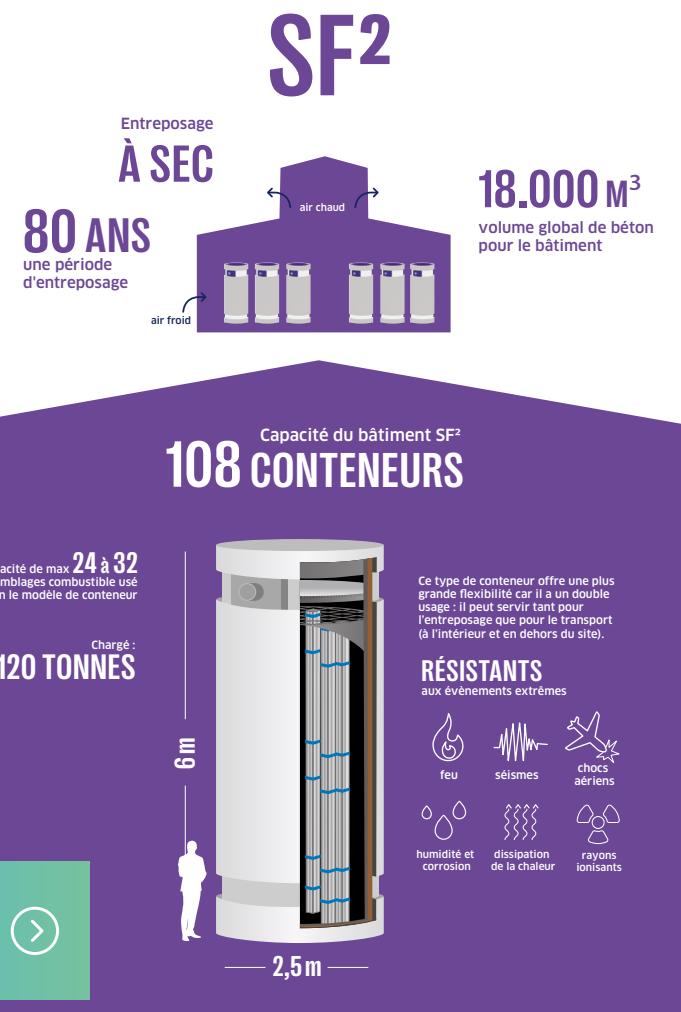
En 2023, les derniers travaux de génie civil ont été clôturés et le bâtiment d'entreposage du combustible usé a reçu le premier emballage. Au total, 108 containers seront entreposés dans le SF<sup>2</sup>. L'année 2023 a également été marquée par les réceptions du pont de manutention, du système de surveillance des emballages, du système de vérification de la dosimétrie à l'extérieur du bâtiment et du circuit d'eau incendie. L'arrivée

des premiers assemblages de combustible usé dans ce bâtiment est prévue dans le courant 2024.



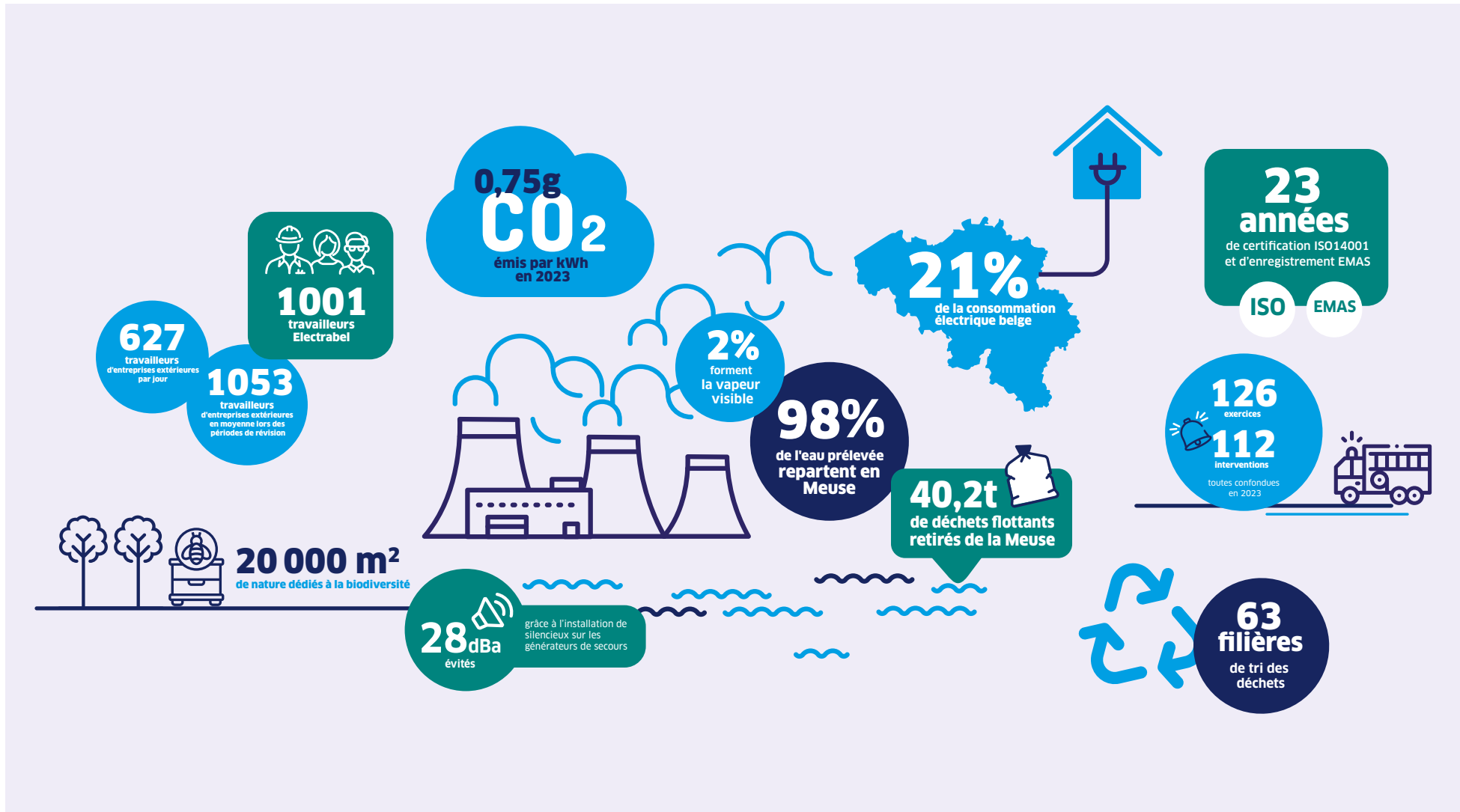
Le chantier du SF<sup>2</sup> a débuté en 2020. En 2021, les grands travaux de génie civil ont été finalisés. En 2022, les composants, dont le pont de manutention des conteneurs, et les équipements intérieurs ont été installés. En 2023, les derniers travaux de génie civil ont été clôturés et le bâtiment d'entreposage a reçu le premier emballage vide afin de réaliser des essais de manutention.

Découvrez en vidéo pourquoi un bâtiment d'entreposage supplémentaire.





### 8.3.5. Chiffres clés de la Centrale nucléaire de Tihange





09

## Cadre légal et gestion responsable

La Centrale nucléaire de Tihange ne se contente pas de respecter les limites légales mais cherche sans cesse à diminuer l'impact de ses activités sur l'environnement. Dans de nombreux domaines, les valeurs atteintes sont bien en deçà des valeurs limites imposées par les autorités compétentes.

Le mot d'ordre « Mieux faire ce que nous faisons déjà » synthétise bien la philosophie qui préside au management de la Centrale. L'objectif est de tendre vers l'excellence. Cette philosophie prévaut également en matière de respect des politiques environnementales, de sûreté nucléaire, de radioprotection et de sécurité.

# 09

## 9.1. Cadre légal

### 9.1.1. Niveau fédéral

L'État fédéral est compétent pour toutes les questions directement liées à la spécificité du nucléaire dont la sûreté.

Les normes de base de radioprotection sont définies par l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant sur le règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

La surveillance et le contrôle exercés par les autorités dans les domaines de la radioprotection et de la sûreté nucléaire au sein des installations nucléaires belges, dès la demande d'une autorisation et la réception de l'installation, sont réalisés par l'AFCN<sup>1</sup>.

Ensuite, des inspections sont effectuées par l'AFCN ou par Bel V<sup>2</sup>. Ces inspections et contrôles servent à vérifier que l'exploitant développe ses activités en toute sûreté.

En plus des contrôles opérationnels, l'AFCN procède également à des inspections relatives à des matières telles que la non-prolifération des matières fissiles, la protection physique des substances radioactives transportées ou entreposées sur les sites nucléaires, etc.

Le 29 mai 2022, les trois arrêtés royaux d'autorisation des unités de la Centrale nucléaire de Tihange ont été remplacés par un arrêté unique portant l'autorisation d'exploitation de la Centrale nucléaire de Tihange. Cet arrêté royal constitue une restructuration administrative des autorisations d'exploitation existantes et est intervenu à l'initiative de l'AFCN. Il a ensuite été revu le 9 février 2023 pour prendre en compte l'arrêt définitif de l'unité 2 et porte la référence : ANPP-0303470.

### 9.1.2. Niveau régional

Les Régions sont compétentes pour toutes les autres matières environnementales.

En 2008, conformément au décret wallon sur le permis d'environnement, l'ensemble des autorisations et permis dont disposait la Centrale nucléaire de Tihange a fait l'objet d'un regroupement et d'un renouvellement. Le permis d'environnement a été octroyé le 9 mai 2008 pour 20 ans par le Service Public de Wallonie. Il porte la référence D3200/61031/RGPED/2007/8/VD - PU &

<sup>1</sup> AFCN : Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire : organisme placé sous la tutelle du ministre des affaires intérieures, chargé de la protection de la population et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

<sup>2</sup> BEL V : Filiale de l'AFCN chargée des contrôles dans toutes les installations nucléaires.

F0216/PU3/2007.4/H20804 PW/JP. En 2023, dans le cadre de la directive sur les émissions industrielles qui impose une réévaluation régulière des conditions d'exploitation par les autorités, un complément de permis a été octroyé à la Centrale nucléaire de Tihange. Il porte la référence : PU 236-2022.

La Centrale nucléaire de Tihange est un site industriel classé selon la directive sur les émissions industrielles (IED<sup>3</sup>). C'est le cumul des puissances thermiques liées aux installations de combustion qui définit ce classement. Un registre de la législation environnementale et des autres exigences applicables à la Centrale a été constitué. Une veille réglementaire mensuelle permet de capter les nouvelles exigences, de les intégrer dans le système de management de l'environnement et de mettre à jour le registre. Afin de garantir la conformité à l'ensemble de ces dispositions, un audit de conformité légal est réalisé annuellement. Sur cette base, la Centrale nucléaire de Tihange déclare respecter la législation et prendre des mesures adéquates en cas de constatation d'écart.

L'autorité de contrôle pour l'ensemble des installations et activités non ionisantes de la Centrale nucléaire de Tihange soumises au droit régional wallon est le département de la Police et des Contrôles du Service Public de Wallonie.

<sup>3</sup> IED : *Industrial Emissions Directive*.

<sup>4</sup> Hydrazine : réactif chimique utilisé pour le conditionnement des circuits eau-vapeur.

<sup>5</sup> WANO : *World Association of Nuclear Operators*.

<sup>6</sup> OSART : *Operational Safety Review Team*.

<sup>7</sup> AIEA : *l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique*.

## 9.2. Gestion responsable

### 9.2.1. Seveso

La directive Seveso est une directive européenne qui impose d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

La Centrale nucléaire de Tihange est classée Seveso « seuil bas ».

Il existe deux seuils de classement : bas et haut.

La Centrale nucléaire de Tihange est concernée étant donné les quantités de produits dangereux stockés sur le site tels que fuel, hypochlorite de soude (javel) et hydrazine<sup>4</sup>. La Centrale possède une capacité de stockage de 2.653 t de fuel réparti dans une cinquantaine de réservoirs. Au regard de ce chiffre, la consommation annuelle est relativement faible, de l'ordre de 1.100 m<sup>3</sup> / an en mode de fonctionnement normal. Ce fuel sert principalement à l'alimentation des chaudières auxiliaires de production de vapeur et des générateurs Diesel de secours en cas de perte d'alimentation électrique externe.

### 9.2.2. WANO<sup>5</sup> et OSART<sup>6</sup>

Créée en réponse à l'accident de Tchernobyl, [WANO est une association internationale](#) dont l'objectif est d'améliorer la sûreté nucléaire par l'échange d'expérience et de savoir-faire entre exploitants de centrales nucléaires au niveau mondial.

WANO met en place, à la demande des exploitants, **des équipes d'experts ayant une parfaite connaissance des pratiques d'exploitation des installations nucléaires. Munis d'un référentiel reprenant les meilleures pratiques mondiales**, ces experts prennent connaissance des installations, de l'organisation du site et des besoins des travailleurs avant de proposer des pistes d'amélioration. Ils soulignent également les bonnes pratiques constatées lors de chaque visite et les intègrent dans le référentiel WANO utilisé dans le monde entier.

**La Centrale nucléaire de Tihange fait appel à ce service tous les quatre ans afin de rester dans une dynamique d'amélioration continue.**

Une mission d'observation WANO a été menée en 2022 et la mission de suivi pour évaluer les avancées réalisées par la Centrale a eu lieu en 2023.

Le site a également accueilli, du 17 avril au 4 mai 2023, 14 experts internationaux pour une mission OSART sur l'unité 3. Il s'agit d'une mission de l'AIEA<sup>7</sup> dont l'objectif consiste à **examiner en détail dix domaines en lien avec la sûreté et la fiabilité de l'exploitation**. À l'issue des trois semaines d'observations,

les 14 experts ont reconnu le haut niveau de sûreté nucléaire et de professionnalisme de la Centrale. **Ils ont émis cinq recommandations et ont souligné quatre bonnes pratiques.**

Une mission de suivi sera organisée fin 2024 – début 2025 afin d'évaluer les actions que la Centrale nucléaire de Tihange aura mises en œuvre endéans les 18 mois pour répondre aux recommandations de l'AIEA.

### 9.2.3. ISO 45001

La sécurité et la santé des personnes sont inscrites dans le principe d'amélioration continue de ENGIE Electrabel. La Centrale nucléaire de Tihange a ainsi choisi de mettre en place un système de gestion de la sécurité conforme à la norme ISO 45001 et de faire reconnaître sa certification. En 2023, un audit externe a été effectué de manière combinée pour la sécurité et l'environnement pour les certifications ISO 45001, ISO 14001 et l'enregistrement EMAS. Cela permet d'optimiser l'investissement temps de tous les intervenants. Les systèmes de management, quant à eux, restent évalués séparément.

#### Collaboration avec le SIPP\*

En 2023, la collaboration entre le SIPP et les services de maintenance a encore été renforcée. L'objectif est toujours que les conseillers en prévention soient davantage

sollicités par le terrain dès la phase de préparation d'une intervention. Dans ce cadre, une *clé logistique* informatique a été créée afin de planifier un appel au SIPP. Elle devrait permettre aux équipes des services de maintenance (et aux autres) de solliciter le SIPP, dès qu'ils le jugent nécessaire, pour un conseil, un avis ou un support lors de la préparation d'une intervention ou pendant le chantier.

Toujours dans le même but, des visites de chantier et des analyses de risques collégiales ont eu lieu. En effet, la meilleure mesure de prévention est souvent la combinaison des savoirs du technicien et du conseiller en prévention.

Un suivi sécurité adapté a également été organisé par le SIPP dans le courant de l'année, même en dehors des périodes d'arrêts de tranche.




\* SIPP : Service interne pour la prévention et la protection au travail



# Certification et politique environnementale

---



Le sens des responsabilités et le respect de l'environnement sont des valeurs fondamentales de ENGIE Electrabel. Le facteur environnement est intégré dans nos options stratégiques et nos décisions opérationnelles.

ISO 14001<sup>1</sup> et EMAS<sup>2</sup> sont des certifications respectivement internationale et européenne acquises depuis 1999 par la Centrale nucléaire de Tihange sur une démarche volontaire.

# 10

## 10.1. Certifications ISO 14001 et EMAS

EMAS intègre explicitement et entièrement les exigences de la norme ISO 14001 mais s'en distingue cependant par une exigence de transparence et d'amélioration continue des performances opérationnelles. Chaque année, des objectifs plus ambitieux doivent être définis et rendus publics grâce à la présente déclaration environnementale. Nous adaptons sans cesse notre Système de Management Environnemental (SME) aux nouvelles exigences.

Une communication régulière et transparente avec les riverains et les parties prenantes est également un engagement suivi dans le SME. Notons que nous n'avons pas reçu de plaintes en 2023.


La production sur l'unité 2 a été arrêtée définitivement le 31 janvier 2023. Le certificat ISO 14001 et l'enregistrement EMAS portent donc dorénavant sur l'exploitation de seulement deux unités nucléaires (unités 1 et 3) et sur les activités de démantèlement de Tihange.

<sup>1</sup> ISO 14001 : Système de management international normalisé en matière d'environnement

<sup>2</sup> EMAS : Système de Management Environnemental et d'Audit

<sup>3</sup> SME: Système de Management Environnemental

### Le SME<sup>3</sup> de la Centrale



Un SME est un outil de gestion stratégique qui vise à prendre en compte de façon systématique l'impact des activités de l'entreprise sur l'environnement, à évaluer cet impact et à le réduire. Pour y parvenir le système prévoit des outils à mettre en place au sein de l'entité tels que des audits réguliers, un système qualité performant ou encore un système documentaire qui capitalise les pratiques ou les décisions.

Le SME couvre l'entièreté des activités et services se déroulant sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange. Ledit site couvre l'ensemble des terrains sur lesquels s'applique le permis environnement : les périmètres techniques et administratifs ainsi que les parcelles rue de la justice, à l'extérieur de la clôture (parking, magasin de transit et zone dédiée à la biodiversité). Le site de la Centrale est représenté par un contour bleu sur le visuel de la page suivante.

## EMAS<sup>4</sup>, système d'audit et de management environnemental européen, versus ISO 14001.

EMAS, *Eco-Management and Audit Scheme*, est destiné aux entreprises et à d'autres organisations. Il permet d'évaluer, d'améliorer et de rendre compte de la politique environnementale de l'organisation.

**Pour satisfaire à ISO 14001**, le SME de l'entreprise doit remplir un certain nombre de conditions :

- contrôler et identifier l'impact environnemental de ses activités, produits et services,
- améliorer en permanence son management environnemental,
- implémenter une approche systématique pour établir des objectifs environnementaux, les atteindre et les rendre publics une fois réalisés.

**En outre, EMAS** accorde une importance particulière aux éléments suivants :

- respect de la législation,
- amélioration des résultats en matière d'environnement,
- communication avec le monde extérieur
- et implication du personnel.



### Comparaison ISO et EMAS :

	ISO 14001	EMAS
Démarche	Volontaire	Volontaire
Reconnaissance	Internationale	Union européenne
Exigence du respect de la législation	Engagement d'y arriver dans des délais raisonnables	Obligatoire
Amélioration des performances environnementales	Engagement pour la performance du système	Résultats obligatoires
Analyse environnementale initiale	Obligatoire	Obligatoire + contenu minimum imposé
Validation	Auditeurs externes	Auditeurs externes
Communication externe	Réponse aux demandes du public	Obligatoire
Déclaration environnementale	Non	Oui
Engagement du personnel	Souhaité	Obligatoire

<sup>4</sup> Source : [belgium.be](http://belgium.be)



## 10.2. Une politique environnementale

La direction de la Centrale nucléaire de Tihange s'est engagée dans une politique environnementale responsable et publie cet engagement dans la déclaration ci-dessous.

La responsabilité et le respect de l'environnement et de notre planète font partie de nos valeurs fondamentales. Nous voulons réduire au maximum notre impact sur l'environnement. Dans tous nos choix stratégiques comme dans toutes nos décisions opérationnelles, nous tenons sciemment compte des concepts d'une utilisation rationnelle de l'énergie et des ressources naturelles, du développement durable et de la protection de la biodiversité.

Nous nous engageons dans la lutte contre le changement climatique. Nous produisons une électricité pauvre en carbone et fournissons des efforts pour poursuivre la réduction de l'empreinte écologique de notre organisation.

### ■ **IMPLANTER**

- Nous respectons la législation environnementale et les prescriptions en la matière.
- Nous nous efforçons sans cesse d'améliorer notre performance environnementale en optant pleinement pour un enregistrement EMAS de nos centrales nucléaires.
- Nous mettons l'accent sur des solutions écologiques et écoénergétiques durant chaque phase du cycle de vie de nos installations.
- Lors de la mise à l'arrêt définitif de l'exploitation nucléaire, nous éliminons les risques et effets environnementaux dès les premières phases du démantèlement.

### ■ **MAINTIEN SOUS CONTRÔLE**

- Nous recensons et assurons avec minutie le suivi des conséquences environnementales de nos activités.
- Nous analysons et prévenons les risques environnementaux.
- Nous formulons des objectifs et élaborons des plans d'action qui visent à réduire au maximum l'impact de nos activités sur l'environnement.

### ■ **ORGANISER**

- Nous intégrons le respect de l'environnement dans tous les processus de notre organisation.
- Nous promovons l'initiative et encourageons tous nos collaborateurs, partenaires et sous-traitants à agir en faveur de l'environnement.
- Nous fournissons des formations adéquates, des actions de sensibilisation et des instructions afin de renforcer notre culture environnementale.

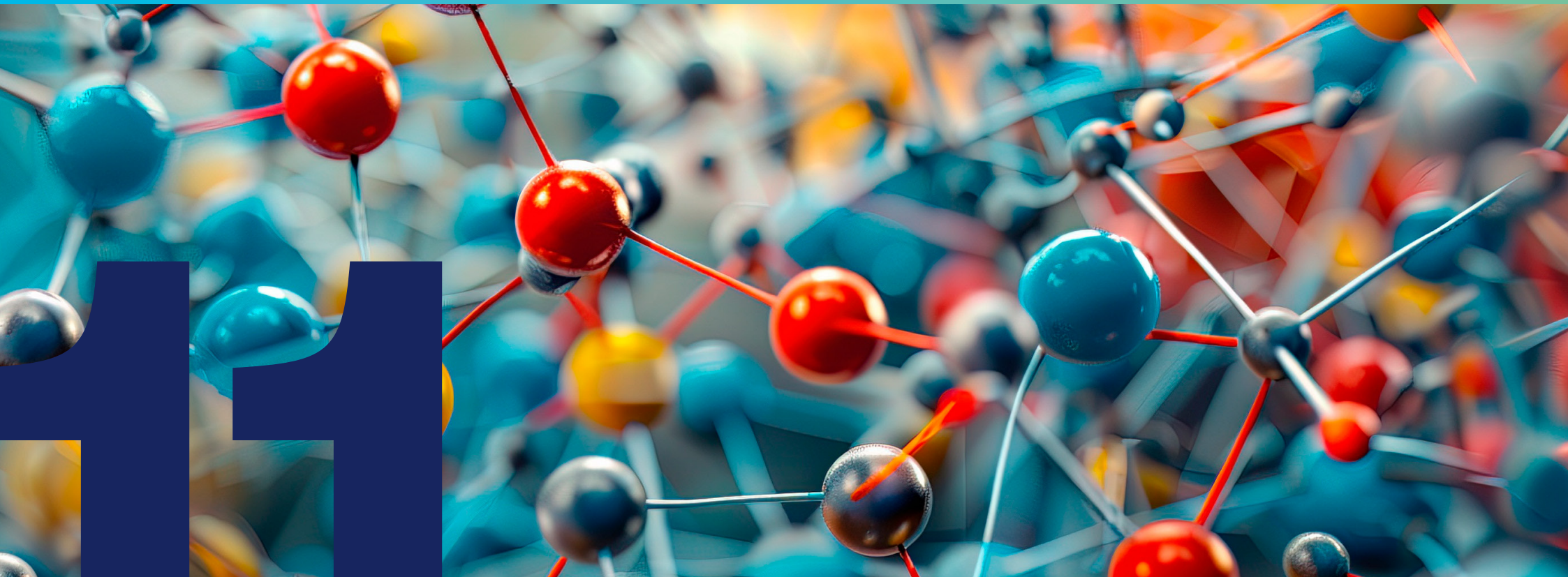
### ■ **COMMUNIQUER**

- Notre communication évolue avec notre organisation comme avec les attentes de nos parties prenantes.
- Nous entretenons un dialogue constructif avec les autorités, les organisations environnementales et les riverains.
- Nous communiquons de manière régulière et transparente au sujet des performances environnementales de nos activités.



**Antoine Assice**

Directeur Centrale nucléaire de Tihange



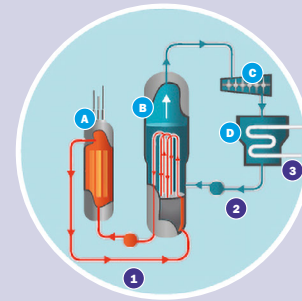
# Comment fonctionne la Centrale ?



Réacteur, combustible, fission des atomes, turbine, circuits primaire et secondaire, etc. Comprenez facilement comment fonctionnent nos Centrales nucléaires de Tihange et de Doel.

# 11

Découvrez les bases du fonctionnement d'une centrale nucléaire [sur le site d'Electrabel](#).

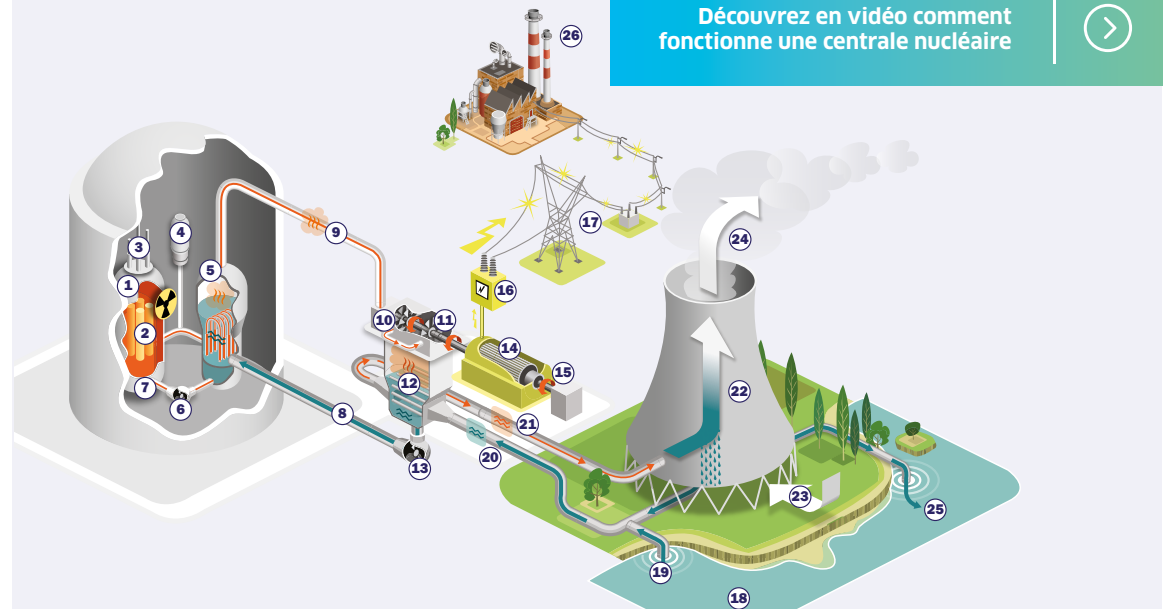


- A Réacteur
- B Générateur de vapeur
- C Turbine
- D Condensateur

- 1 Circuit primaire
- 2 Circuit secondaire
- 3 Circuit tertiaire

- 1. Réacteur
- 2. Crayons de combustible
- 3. Grappes de réglage
- 4. Pressuriseur
- 5. Générateur de vapeur
- 6. Pompe primaire
- 7. Eau d'alimentation du circuit primaire
- 8. Eau d'alimentation du circuit secondaire
- 9. Vapeur
- 10. Turbine haute pression
- 11. Turbine basse pression
- 12. Condenseur
- 13. Pompe d'alimentation
- 14. Alternateur
- 15. Excitatrice
- 16. Transformateur
- 17. Ligne haute tension
- 18. Source d'eau de refroidissement (Meuse)
- 19. Prise d'eau de refroidissement
- 20. Eau de refroidissement froide
- 21. Eau de refroidissement réchauffée
- 22. Tour de refroidissement
- 23. Courant d'air ascendant
- 24. Vapeur
- 25. Rejet d'eau de refroidissement
- 26. Consommateurs

Découvrez en vidéo comment fonctionne une centrale nucléaire

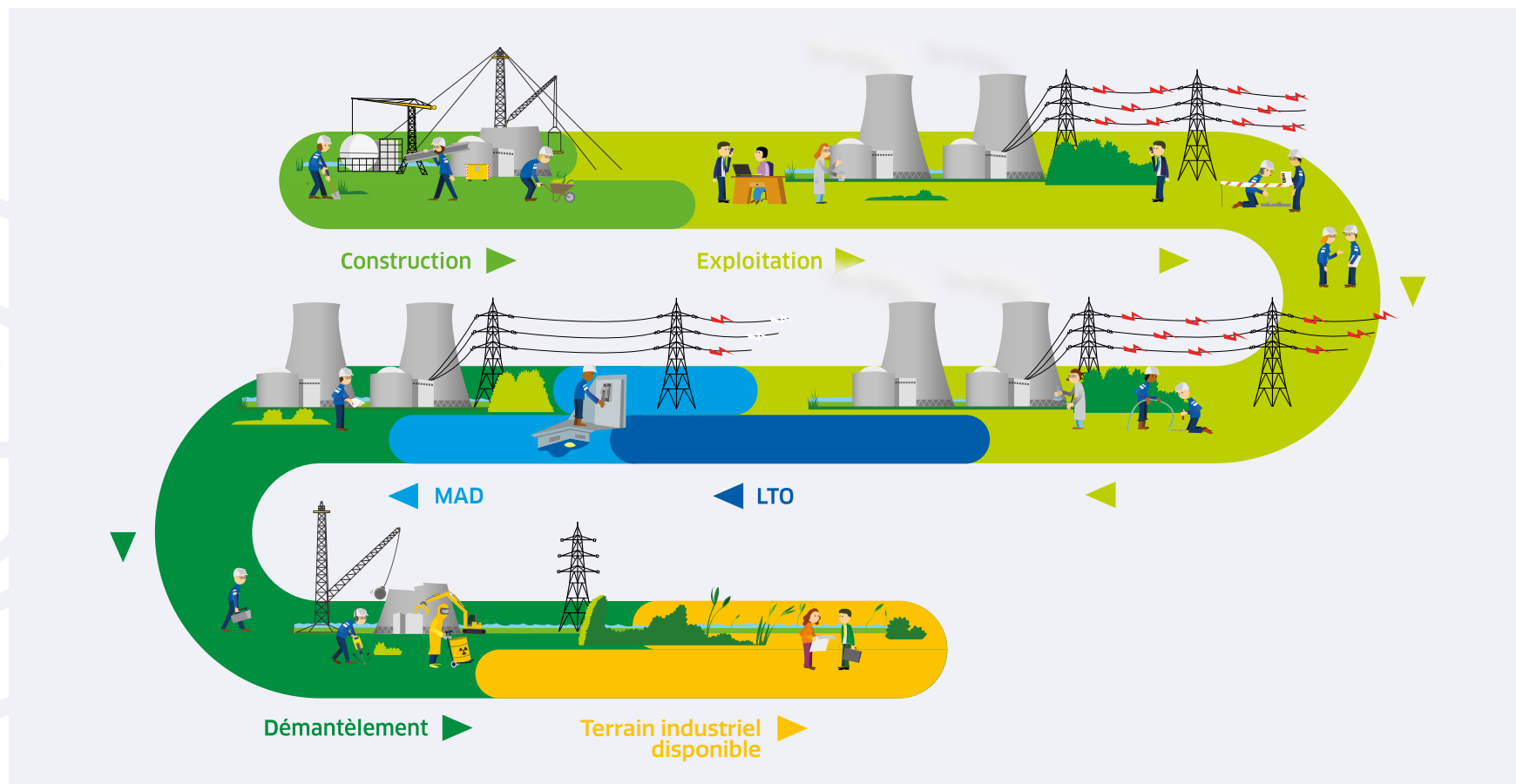


## Le cycle de vie d'une centrale nucléaire

De la conception au démantèlement complet des unités, l'exploitant d'une centrale nucléaire évalue l'ensemble de son impact environnemental. C'est dans cette optique que l'impact CO<sub>2</sub> de l'uranium consommé est estimé de son extraction à sa fin de vie et que les différents impacts de l'exploitation sont mesurés

et surveillés du premier au dernier kilowattheure produit. Ces impacts sont répertoriés dans cette déclaration environnementale. Les programmes de prolongation de la durée d'exploitation (LTO), de mise à l'arrêt définitif (MAD) et les chantiers réalisés en phase d'exploitation comportent chacun un volet

environnemental. Cette volonté de limiter notre empreinte globale traduit l'engagement de ENGIE Electrabel pour une politique environnementale forte, certifiée ISO 14001 et enregistrée EMAS.





# 12

## **Production électrique et indicateurs de performance**

---



Avec une puissance installée de 3.008 MW jusqu'au 31 janvier, 2.000 MW ensuite, la Centrale nucléaire de Tihange a produit 16,5 TWh<sup>2</sup> (16.508 millions de kWh<sup>3</sup>) en 2023.

# 12

Les Centrales nucléaires de Tihange et de Doel [ont assuré ensemble, en 2023, 41,3 % de la production électrique belge](#). Avec une puissance installée de 3.008 MW jusqu'au 31 janvier, 2.000 MW ensuite, la Centrale nucléaire de Tihange a produit 16,5 TWh<sup>2</sup> (16.508 millions de kWh<sup>3</sup>).

ENGIE Electrabel veut être un acteur clé de la transition énergétique en Belgique.

<sup>1</sup> Source Elia : [Mix électrique 2023 en Belgique](#)

<sup>2</sup> TWh : Téra watt-heure (milliard de kWh)

<sup>3</sup> kWh : Kilowattheure



Découvrez notre stratégie concernant un mix énergétique équilibré sur le site internet de ENGIE Electrabel.



En 2023, la disponibilité des trois unités a été excellente. L'unité 1 était disponible 97,4 % du temps. Pour Tihange 3, ce fut 83 %. L'unité 2 a été mise à l'arrêt définitif le 31 janvier. Durant ce mois, sa disponibilité aura atteint le taux de 96,2%.

L'unité 3 a réalisé son entretien programmé de mi-août à début octobre.

	Puissance électrique nette	Première criticité	Premier couplage	Mise en service industrielle	Cumul heures couplage	Cumul énergie nette (MWh <sup>4</sup> )	Production électrique nette en 2023 (MWh)
Unité 1	962 MW	21/02/75	07/03/75	01/10/75	357.543	314.563.679	8.242.059
Unité 2	1.008 MW	05/10/82	13/10/82	01/06/83	287.122	270.828.363	721.739
Unité 3	1.038 MW	05/06/85	15/06/85	01/09/85	297.035	297.104.742	7.543.918
							<b>16.507.716</b>

Indicateurs	Valeur absolue en 2023	Valeur absolue en 2022	Valeur absolue en 2021	Unité	Valeur relative en 2023 <sup>1</sup>	Valeur relative en 2022	Valeur relative en 2021	Unité
<b>Efficacité énergétique</b>								
Production électrique brute (voir §12) <sup>2</sup>	17.298.523	20.400.246	26.058.655	MWh	1,048	1,045	1,043	MWh/MWh net
Production électrique nette (voir §12) <sup>3</sup>	16.507.716	19.528.909	24.983.349	MWh	1,000	1,000	1,000	MWh/MWh net
Production électrique nette ultime (voir §12) <sup>4</sup>	16.481.205	19.419.862	24.956.739	MWh	0,998	0,994	0,999	MWh/MWh net
Consommation électrique (voir §12)	817.318	980.383	1.101.916	MWh	0,050	0,050	0,044	MWh/MWh net
<b>Utilisation rationnelle de matière</b>								
Uranium 235	Non com. <sup>5</sup>	Non com. <sup>5</sup>	Non com. <sup>5</sup>					
Fuel (voir § 2.1)	3.892	525	871	Tonnes	0,236	0,027	0,035	kg/MWh net
Papier	25,5	28,8	26,0	Tonnes	13,70	14,47	14,52	kg/ETP
<b>Eau</b>								
Eau de Meuse évaporée (voir §3.1)	23.003.106	29.874.472	36.507.117	m <sup>3</sup>	1,393	1,530	1,461	m <sup>3</sup> /MWh net
Eau de Meuse utilisée comme eau industrielle (voir §3.1)	809.807	1.041.187	1.020.036	m <sup>3</sup>	0,049	0,053	0,041	m <sup>3</sup> /MWh net
Eau de ville (voir §3.4)	29.613	40.540	30.877	m <sup>3</sup>	15,9	20,4	17,2	m <sup>3</sup> /ETP
Eau souterraine (voir §3.5)	76.565	149.582	181.820	m <sup>3</sup>	0,005	0,008	0,007	m <sup>3</sup> /MWh net

<sup>4</sup> MWh : Mégawatt-heure (1000 kWh).

Déchets									
Déchets radioactifs générés, en m <sup>3</sup> volume ultime (voir §5.2)	60,8	107,8	90,0	m <sup>3</sup>	3,686	5,520	3,602	cm <sup>3</sup> /MWh net	
Déchets radioactifs évacués du site (voir §5.2)	195,0	220,6	367,2	m <sup>3</sup>	11,813	11,296	14,698	cm <sup>3</sup> /MWh net	
Déchets dangereux non radioactifs (voir §5.1) <sup>6</sup>	495	1.437	1.592	Tonnes	0,030	0,074	0,064	kg/MWh net	
Déchets non dangereux (voir §5.1) <sup>6</sup>	11.619	5.835	2.119	Tonnes	0,704	0,299	0,085	kg/MWh net	
Biodiversité									
Surface totale du site (voir §7)	689.206	689.206	689.206	m <sup>2</sup>	0,042	0,035	0,028	m <sup>2</sup> / MWh net	
Surface bâtie	148.752	148.752	144.208	m <sup>2</sup>	21,58%	21,58%	20,92%	Par rapport à la surface totale	
Surface imperméabilisée (bâtie y inclus)	317.035	313.961	313.398	m <sup>2</sup>	46,00%	45,55%	45,47%	Par rapport à la surface totale	
Surface respectueuse de la nature sur le site	33.081	33.081	33.081	m <sup>2</sup>	4,80%	4,80%	4,80%	Par rapport à la surface totale	
Surface respectueuse de la nature hors site	0	0	0	m <sup>2</sup>	0,00%	0,00%	0,00%	Par rapport à la surface totale	
Emissions dans l'air <sup>7</sup>									
CO2 soumis à déclaration ETS (voir §2.1)	12.355	1.479	2.719	Tonnes	0,748	0,076	0,109	kg / MWh net	
CO2 issus engins de chantier (voir §2.1)	47	192	56	Tonnes	0,003	0,010	0,002	kg / MWh net	
HFC (en équivalent CO2) <sup>8</sup>	235	128	583	Tonnes	0,014	0,007	0,023	kg éq. CO <sub>2</sub> / MWh net	
Halon (en équivalent CO2) <sup>8</sup>	0	0	0	Tonnes	0,000	0,000	0,000	kg éq. CO <sub>2</sub> / MWh net	
SF6 (en équivalent CO2) <sup>8</sup>	0	36	0	Tonnes	0,000	0,002	0,000	kg éq. CO <sub>2</sub> / MWh net	
Ressources humaines									
Personnel en équivalent temps plein (ETP) ELECTRABEL et entreprises extérieures	1.860	1.991	1.791	ETP	0,113	0,102	0,072	ETP/GWh net	

<sup>1</sup> Valeur relative (par rapport à la production électrique nette, la surface du site ou le personnel en équivalent temps plein).

<sup>2</sup> Production électrique brute: production électrique mesurée à la sortie des alternateurs.

<sup>3</sup> Production électrique nette: production électrique mise à disposition sur le réseau haute tension, mesurée à l'interface de la centrale avec le réseau (c'est l'équivalent de la production brute diminuée de la consommation des auxiliaires).

<sup>4</sup> Production électrique nette ultime: production électrique nette après déduction des achats sur le réseau.

<sup>5</sup> Non communiquée. Suite à l'Arrêté Royal du 17 octobre 2011, la publication d'informations relatives au combustible nucléaire n'est plus autorisée.

<sup>6</sup> Chiffre rapporté au SPW dans l'application REIWA, arrêté au 31 mars 2023.

<sup>7</sup> La Centrale n'émet pas les gaz à effet de serre suivants: CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFC, NF<sub>3</sub>. Par ailleurs, les émissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et PM ne sont pas comptabilisées car émises en très petites quantités (lors de la combustion de fuel dans les chaudières auxiliaires ou les groupes diesel de secours).

<sup>8</sup> Le PRG à 100 ans est repris de [AR6 WGI Report](#).





# 13

## Organisation et formation

---



La responsabilité collective et le principe d'amélioration continue sont des préalables nécessaires à la sûreté. Quant à l'organisation optimale, elle est une condition sine qua non à la sécurité.

# 13

## La formation continue du personnel et consolidation des compétences

En 2023, 49.711 heures de formation ont été dispensées, cela représente 2,32 % du total des heures prestées. Le nombre d'heures de formation données en 2023 est plus ou moins similaire à celui de 2022.

Dans un souci d'amélioration continue, des formations ont été adaptées et développées. Nous mettrons en avant la filière projet et les formations en écoute active et gestion des équipes dans un contexte changeant.

Les formations techniques et relatives à la sûreté, la sécurité et l'environnement représentaient 92 % de l'ensemble des formations suivies. Ce taux confirme la priorité donnée aux aspects opérationnels mais également au respect de la politique de protection de l'environnement en vigueur sur le site. À côté des formations internes, la Centrale ouvre tous les jours ses portes à de nombreuses entreprises extérieures qui doivent également se former afin de répondre aux mêmes critères de connaissance de base que le personnel de ENGIE Electrabel.

**2,32%**  
des heures  
prestées  
= formations

**92%**  
des formations  
= sûreté + sécurité  
+ environnement

## 13.2. L'organisation

La Centrale nucléaire de Tihange est structurée en départements et services.

<b>Opérations</b>	Département d'exploitation des installations. Il comprend également la gestion des déchets et des effluents, et la gestion de la chimie.
<b>Maintenance</b>	Département maintenance des installations
<b>Engineering</b>	Ce département englobe le bureau d'études de la Centrale. Nous collaborons étroitement avec la Centrale nucléaire de Doel, le siège central de Bruxelles et le bureau d'études de Tractebel ENGIE.
<b>Care</b>	Département de gestion de la sûreté, de la sécurité, de la radioprotection des travailleurs et de l'environnement.
<b>Fuel</b>	Service de gestion du combustible neuf et épuisé, notamment lors des chargements et déchargements du cœur de chaque réacteur
<b>CIM</b>	Service de gestion documentaire, amélioration continue et prise en compte du retour d'expérience interne et externe.
<b>Achats et Magasins</b>	Service de gestion des commandes, des fournisseurs, de la réception et du stockage des pièces et équipements.
<b>Ressources humaines</b>	Service de gestion du personnel
<b>Communication</b>	Service communication interne et externe
<b>MAD</b> (Mise à l'Arrêt Définitif)	Service de gestion de l'ensemble des travaux liés à l'arrêt définitif des unités nucléaires. Ce service étudie actuellement les différentes phases de l'arrêt et du déclassement des unités.
<b>Assurance qualité</b>	Service de gestion des audits internes pour vérifier l'adéquation entre les pratiques de travail et les procédures du site de la Centrale.
<b>Formation</b>	Service de gestion des formations de chaque travailleur et du suivi du maintien des compétences des services.



# 14

## La sûreté nucléaire et la radioprotection

L'exposition aux rayons ionisants provoquée par la Centrale nucléaire de Tihange sur la population environnante est de 0,03 mSv / an, soit largement inférieur à la limite légale de 1 mSv / an.

À titre de comparaison<sup>1</sup> :

- une radiographie panoramique des dents = 0,01 mSv
- une mammographie = 0,04 mSv
- un scanner abdominal = 8 mSv.

Les centrales nucléaires sont-elle sûres ?



## 1 LA SÛRETÉ AVANT LA PRODUCTION

La centrale est mise à l'arrêt à la moindre incertitude.

On prend le temps de mener les analyses et les inspections nécessaires, jusqu'à ce qu'on soit certain de garantir un redémarrage 100% sûr.

# 85%

C'est la disponibilité moyenne des centrales nucléaires belges de 2000 à 2021

## 2 5 BARRIÈRES DE CONFINEMENT

Une série de cinq barrières de confinement successives isolent complètement l'uranium et les produits de fission hautement radioactifs.

Tout est mis en œuvre pour éviter que des substances radioactives n'entrent en contact avec le monde extérieur.



L'oxyde d'uranium est compressé sous la forme de pastilles.



Les pastilles sont à leur tour empilées dans des barres de combustible hermétiques.



Ces barres sont ensuite assemblées en éléments combustibles et placées dans la cuve du réacteur, dont la paroi en acier fait 20 cm d'épaisseur.



Une première enceinte empêche tout rejet de radioactivité hors du bâtiment du réacteur ; elle résiste à une forte pression de l'intérieur.



Une seconde enceinte en béton armé protège les installations des accidents externes.

Elle est conçue pour faire face à différents scénarios d'incidents ou d'accidents comme par exemple une

explosion, un incendie, une inondation, un tremblement de terre, à l'impact d'un avion.

Une dépression entre les deux enceintes permet d'éviter tout rejet non contrôlé de radioactivité vers l'extérieur.

## 3 LE PRINCIPE DE REDONDANCE

Chaque centrale possède

# 2 ou 3 exemplaires

de chaque **équipement fondamental** pour la sûreté

La conception de la centrale prend en compte une possible défaillance d'un équipement. Cela empêche qu'une panne d'un élément ne mette en danger la sûreté de la centrale.

## 4 LE PLAN D'URGENCE NUCLÉAIRE BELGE

La sûreté est la priorité absolue pour Electrabel. Cela ne signifie pas seulement éviter les incidents, cela signifie également être prêt à pouvoir faire face aux événements imprévus.

# 6 à 7 exercices

Chaque année, 6 à 7 grands exercices d'urgence avec différents scénarios et participants sont organisés. Chaque exercice est ensuite suivi d'une évaluation approfondie et d'ajustements.

## 5 CONTRÔLES STRICTS

La sûreté des centrales nucléaires belges est surveillée de manière rigoureuse par de nombreux organismes indépendants.

Le site de Tihange est soumis à 50 audits par an (AFCN, BelV, AIEA, WANO, EMAS, OHSAS, ...).

# 50 audits/an

## 6 APPRENDRE DES EXPÉRIENCES

Le "retour d'expériences" est un terme connu dans le secteur nucléaire. Cela signifie que les expériences et les événements sont partagés dans le monde entier, pour améliorer la prévention (WANO, AFCN...).

## 7 INVESTISSEMENTS PERMANENTS

Electrabel investit en permanence dans l'entretien et la modernisation des centrales nucléaires de Doel et de Tihange. Outre les périodes d'entretien périodiques, qui ont lieu généralement tous les 18 mois, il y a des révisions décennales réalisées sous la supervision de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire. Les centrales sont alors testées au niveau des dernières normes de sécurité internationales.

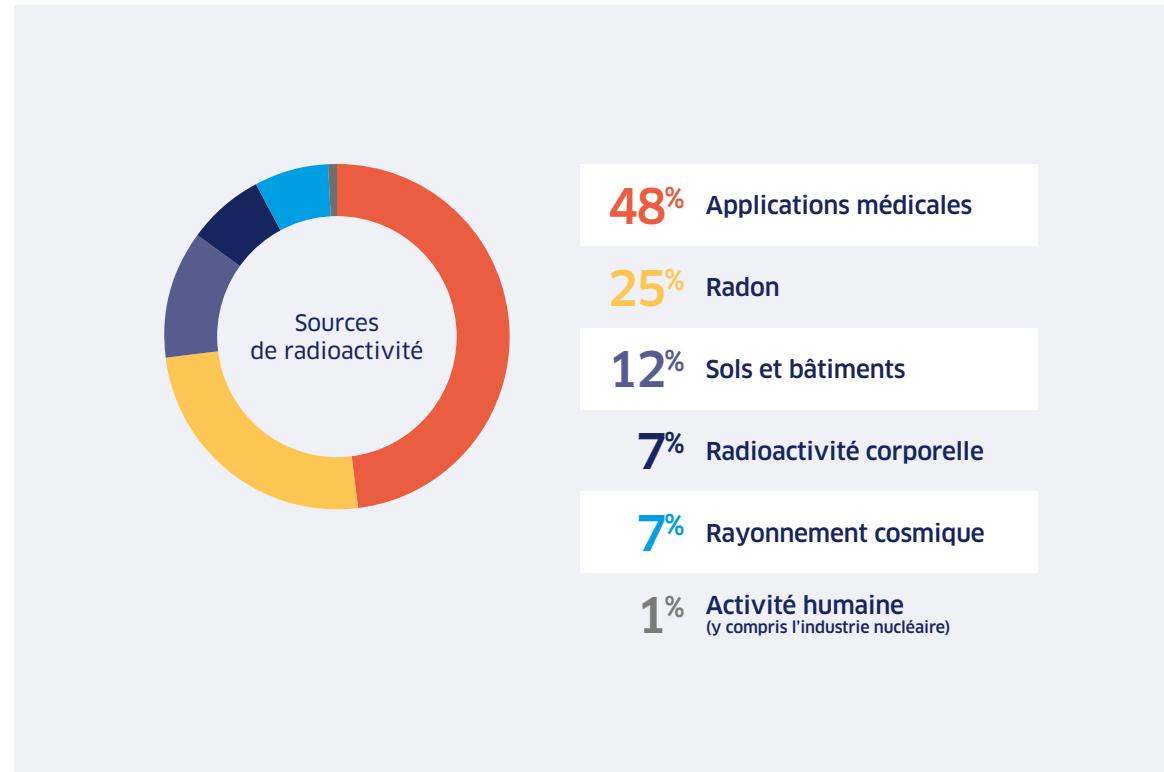
<sup>1</sup> Reference Mettler FA et al : *Effective doses in radiology and diagnostic nuclear*. Medecine : A Catalog Radiology 2008 Vol 248 : 254-263.

### 14.1. La radioprotection.

La radioactivité est un phénomène naturel. Nous la côtoyons en permanence. Même notre corps émet des rayonnements ionisants. En Belgique, l'exposition totale moyenne (naturelle et artificielle) aux rayonnements ionisants est d'environ 4,1 mSv<sup>2</sup> / an, dont 1 % seulement provient de l'activité humaine en général, y compris l'industrie nucléaire.

La sûreté nucléaire intègre l'ensemble des mesures, techniques et organisationnelles, prises pour protéger les travailleurs, la population et l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants. Découvrez notre politique en matière de sûreté et de radioprotection sur notre site internet.

Découvrez notre politique en matière de sûreté et de radioprotection sur notre site internet.



Les rayonnements ionisants (la radioactivité) émis par les sources naturelles sont présents dans notre vie quotidienne : ils proviennent essentiellement du corps humain, du soleil (rayons cosmiques), des sols (radon, gaz radioactif naturel), des eaux souterraines (dont thermales) et des pluies d'orage.

La radioactivité naturelle dans le sol varie d'une région à l'autre. En Belgique, les provinces qui présentent le niveau le plus haut de radioactivité naturelle sont les provinces de Namur et du Luxembourg. Les provinces présentant les moyennes les plus basses sont celles d'Anvers et du Limbourg<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> mSv : le millisievert (un millième de sievert). Le sievert (Sv) est une unité utilisée pour mesurer l'énergie de rayonnement absorbée par des tissus vivants et qui tient compte du degré de nocivité du rayonnement pour l'organisme. Comme le sievert représente une assez grande dose, le millisievert est souvent utilisé.

<sup>3</sup> Source : Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire : organisme placé sous la tutelle du ministre des affaires intérieures, chargé de la protection de la population et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

Il existe aussi des rayonnements ionisants qui sont générés artificiellement comme lors de l'utilisation de sources radioactives en médecine ou dans l'industrie (nucléaire ou pas).

Déjà largement inférieure à la limite légale, la dose de rayons ionisants reçue par la

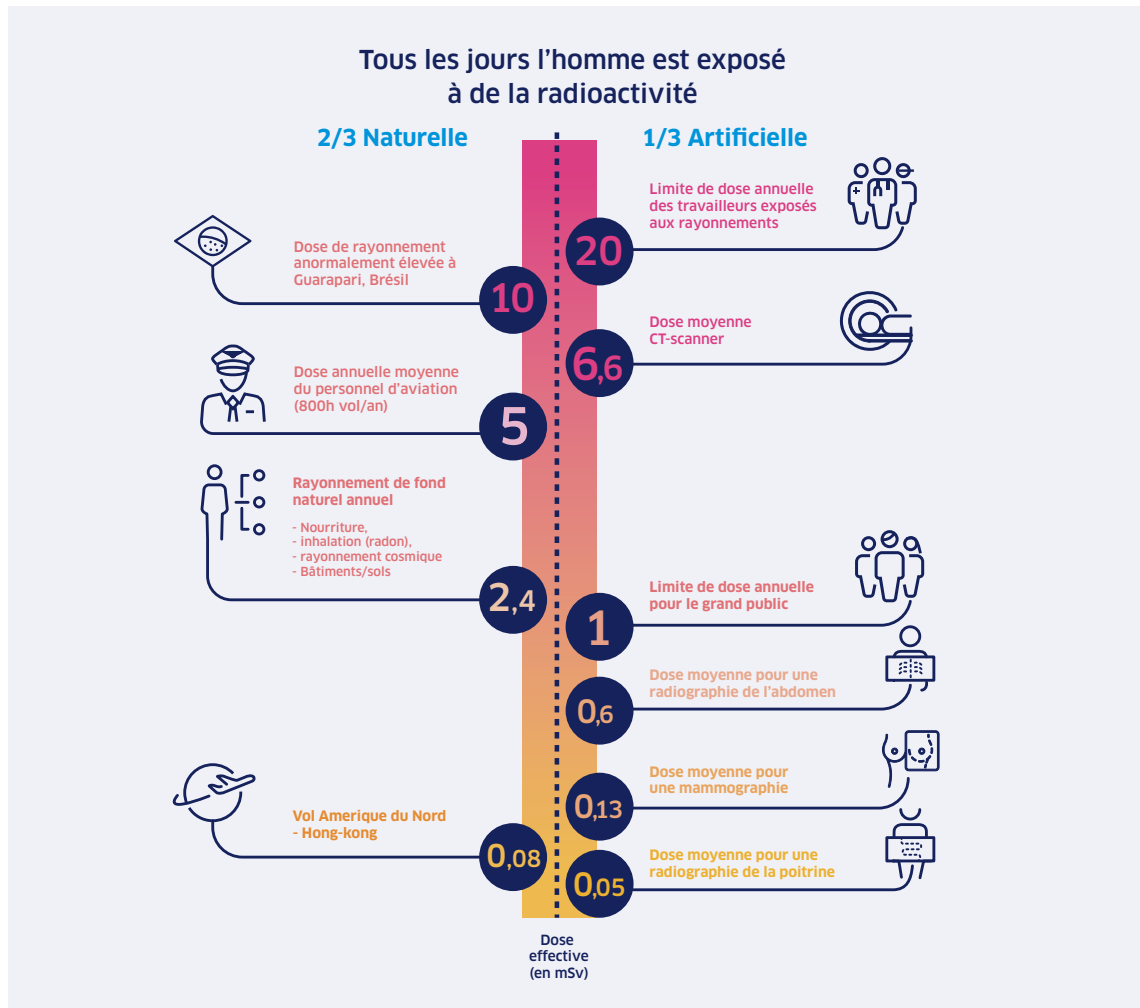
population environnante a encore été estimée à la baisse. En effet, depuis 2019, de nouvelles technologies ont permis d'affiner la mesure des rejets de routine de la Centrale au niveau du Carbone 14 et du tritium gazeux et ont confirmé son impact radiologique extrêmement faible.

## Les rayonnements ionisants

Cette forme d'énergie est émise par un élément radioactif. S'il entre en contact avec de la matière (l'air, l'eau, un organisme vivant) une ionisation se produit.

*L'ionisation est l'action qui consiste à enlever ou ajouter des charges à un atome (ou une molécule), qui de ce fait n'est plus neutre électriquement. Il est alors appelé ion.*

Celle-ci peut être néfaste pour la santé des êtres vivants car, à doses élevées, elle peut endommager, de façon irréversible, les cellules corporelles.



### • Mesurer le rayonnement

Le Becquerel (Bq) représente le taux de désintégration, c'est-à-dire le changement de structure, d'un noyau atomique par seconde au sein d'une quantité de matière.

Le Sievert (Sv) est la quantité de radioactivité absorbée par des tissus vivants en tenant compte du degré de nocivité de ce rayonnement.

*(Comme le sievert est une unité élevée, le millisievert (un millième de sievert, mSv) ou le microsievert (un millionième de sievert, µSv) sont souvent utilisés comme unités.)*

### La norme légale

Citoyen < 1 mSv/an  
Professionnel du nucléaire < 20 mSv/an

*Le Dosimètre mesure la quantité de rayonnements ionisants reçue par une personne exposée dans le cadre de son activité professionnelle.*

## 14.2. La sûreté nucléaire : plan interne d'urgence.

Comme dans la majorité des industries, un plan interne d'urgence (PIU) est élaboré pour réagir à toutes sortes d'événements, de l'incident mineur tel qu'une panne d'ascenseur, à l'accident avec conséquences environnementales ou radiologiques. Il a pour but de ramener l'installation dans un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident. Des mesures sont ainsi prédéfinies, en interne et avec les pouvoirs publics, afin de protéger la population et le personnel de la Centrale selon les différents types d'accidents potentiels. Du personnel d'astreinte est disponible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, pour réagir rapidement si nécessaire. À la Centrale nucléaire de Tihange, des exercices sont effectués régulièrement pour entraîner les équipes et tester les dispositifs. Certains exercices associent ENGIE Electrabel et les pouvoirs publics locaux et nationaux.

### Quatre déclenchements de plan interne d'urgence pour risque de type environnemental.

En 2023, 30 PIU ont été déclenchés (blessés, malaises, etc.), dont 4 pour risque environnemental :

- Perte d'huile hydraulique suite à la rupture d'un flexible sur le grappin d'un camion. La terre souillée a été raclée et évacuée comme déchet.
- Lors de l'entretien d'un groupe Diesel de secours, épanchement au sol d'un mélange eau et hydrocarbure. Le local a été nettoyé.
- Fuite sur une tuyauterie de transport d'une solution d'acide sulfurique diluée. La solution s'est épanchée vers un caniveau qui a été nettoyé.
- Réaction exothermique lors du pompage pour évacuation dans un camion de deux solutions acides à des concentrations différentes. La cuve du camion a été refroidie jusqu'à la stabilisation de cette réaction.

Aucun de ces incidents n'a eu de conséquences environnementales externes. Ils sont pris en compte dans le SME<sup>4</sup> pour en conclure des actions d'amélioration de nos pratiques.

### Une équipe de pompiers professionnels sur le site.

Depuis janvier 2016, une équipe de pompiers professionnels interne au site (ESI<sup>5</sup>) est pleinement opérationnelle. En plus de la formation classique de pompier, ils connaissent le site de la Centrale de façon approfondie, le personnel et maîtrisent les procédures internes d'urgence. Par la création de cette équipe, nous voulions nous assurer de ne pas devoir compter exclusivement sur la caserne de Huy en cas d'incident. La création de cette équipe ESI est une réussite et est en évolution permanente. Aujourd'hui, elle bénéficie même d'un bâtiment dédié et de stands de formation continue sur le site de la Centrale. En 2023, dans un souci d'amélioration continue, ils ont participé à 126 exercices dont 26 en collaboration avec les pompiers de la zone HEMECO<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> SME: Système de Management Environnemental

<sup>5</sup> ESI : Equipe de seconde intervention

<sup>6</sup> HEMECO : Zone Hesbaye Meuse et Condroz





# 15

## **Emploi et impact économique**



La Centrale nucléaire de Tihange favorise l'économie régionale. Elle est le partenaire économique de beaucoup d'entreprises belges dont une majorité est située dans la région liégeoise. En Belgique 2.500 personnes sont employées directement dans les activités nucléaires du Groupe ENGIE.

# 15

En 2023, 1.628 commandes ont été passées à des fournisseurs externes pour un total de 147.600.000 €<sup>1</sup>. Ces commandes représentent plusieurs centaines d'équivalents temps plein dans ces entreprises.

### Une dynamique régionale.

En parallèle à la dynamique industrielle que la Centrale influe dans la région, les taxes prélevées par le fédéral, le régional et le communal sont considérables au sein des budgets de ces différents niveaux de pouvoir :

- Fédéral : 10,28 millions d'euros.
- Wallonie et communes avoisinantes : 15,8 millions d'euros.
- Commune de Huy : 13,52 millions d'euros.
- Province de Liège : 4,43 millions d'euros.
- Zone incendie HEMECO3 : 0,87 million d'euros.

En tant qu'acteur actif dans le domaine de la transition énergétique, ENGIE Electrabel a également investi plus de 880.000 € dans les 17 communes voisines pour financer des projets liés à l'économie d'énergie, l'efficacité des installations et la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Voici quelques projets qui ont vu le jour en 2023 grâce à ces investissements :

- Installation de panneaux solaires.
- Remplacement de chaudière.
- Travaux d'isolation.
- Remplacement d'éclairage public par du LED.
- Rénovation de bâtiment pour économie d'énergie.

<sup>1</sup> Nombre et montant des commandes de services avec une date de livraison jusqu'au 31.12.2023.

<sup>2</sup> [AFCN - Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire](#) : organisme placé sous la tutelle du ministre des affaires intérieures, chargé de la protection de la population et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

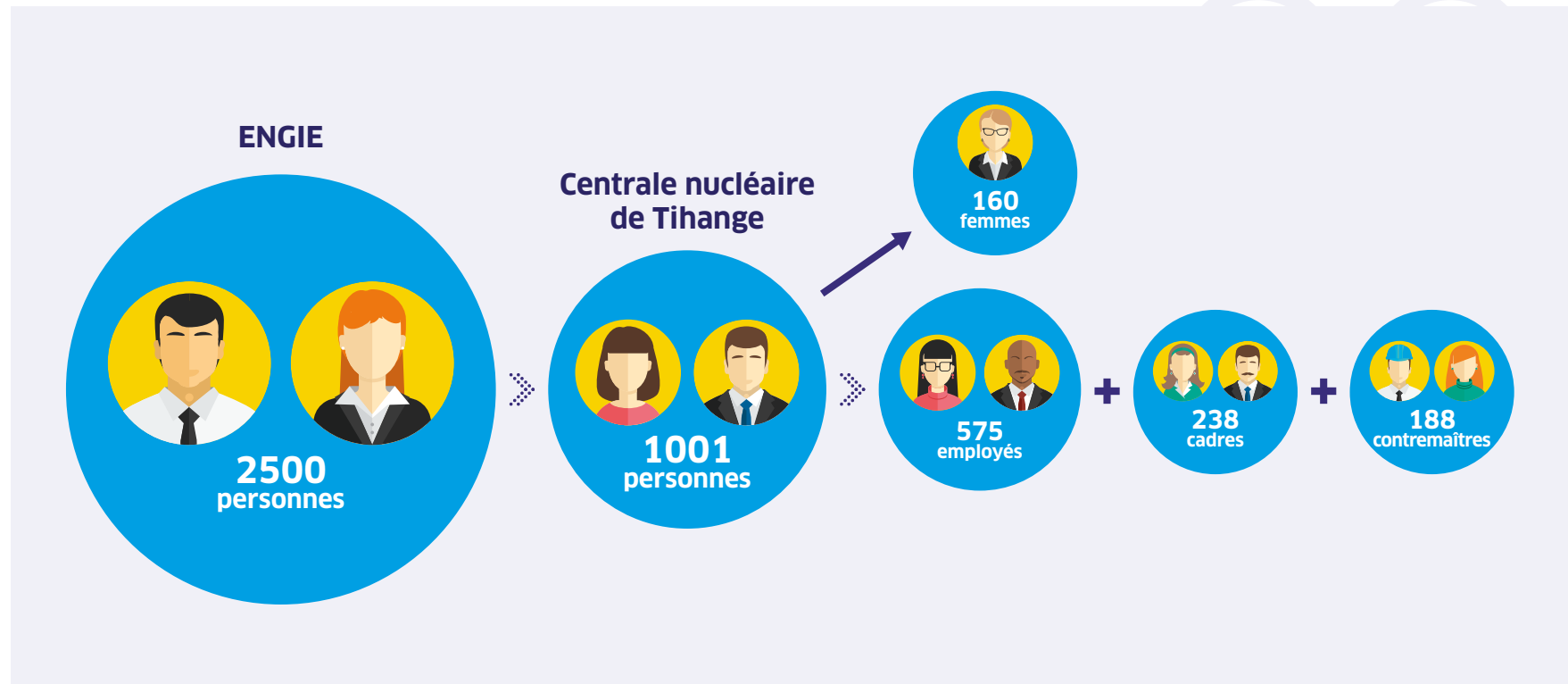
<sup>3</sup> HEMECO : Zone Hesbaye, Meuse et Condroz.

En Belgique, 2.500 personnes sont employées directement dans les activités nucléaires du Groupe ENGIE, dont environ 2.000 par ENGIE Electrabel. Fin 2023, la Centrale nucléaire de Tihange employait 1.001 personnes, dont 160 femmes. Parmi elles, 57 occupent des fonctions de direction, d'encadrement ou de maîtrise. Globalement, le site de la Centrale nucléaire de Tihange emploie 238 cadres, 188 agents de maîtrise et 575 employés.

Retenons également que la Centrale compte dans son personnel près de 500 habitants de la commune de Huy et des 17 communes avoisinantes. Elle n'est donc pas seulement une source de revenus, mais surtout un attrait incontournable en termes de population active.

Soulignons que, dans le cadre du LTO<sup>4</sup> de Tihange 3 une campagne de recrutement a été lancée pour trouver 200 talents supplémentaires.

Découvrez ici la campagne de recrutement LES 200



<sup>4</sup> LTO : Long-Term Operation.

# Déclaration de Validation

## Système Communautaire de Management Environnemental et d'Audit (EMAS)

### VINÇOTTE sa

Jan Olieslagerslaan 35, 1800 Vilvoorde, Belgique

Sur base de l'audit de l'organisation, des visites de son site, des interviews de ses collaborateurs, et de l'investigation de la documentation, des données et des informations, documenté dans le rapport de vérification n° **61276235**, VINÇOTTE SA déclare, en tant que vérificateur environnemental EMAS, portant le numéro d'agrément BE-V-0016 accrédité pour les activités suivantes: 1, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20 (excl. 20.51), 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.2, 30.9, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 70, 71, 72, 73, 74, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 99 (code NACE) avoir vérifié si le(s) site(s) figurant dans la déclaration environnementale mise à jour 2024 de l'organisation

**ENGIE ELECTRABEL**  
**Centrale Nucléaire de Tihange** portant le numéro d'agrément **BE-RW000050**

sis à

**Avenue de l'industrie 1**  
**4500 TIHANGE**  
**Belgique**

et utilisé pour:

### **La production d'électricité nucléaire sur les unités 1 et 3 et le déclassement sûr de l'unité 2 de la Centrale Nucléaire de Tihange.**

Respecte(nt) l'intégralité des dispositions du règlement (CE) no 1221/2009 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2009 concernant la participation volontaire des organisations à un système communautaire de management environnemental et d'audit (EMAS) tel que modifié par les règlements (UE) 2017/1505 et (UE) 2018/2026.

En signant la présente déclaration, je certifie :

- que les opérations de vérification et de validation ont été exécutées dans le strict respect des dispositions du règlement (CE) no 1221/2009 modifié par les règlements (UE) 2017/1505 et (UE) 2018/2026;
- les résultats de la vérification et de la validation confirment qu'aucun élément ne fait apparaître que les exigences légales applicables en matière d'environnement ne sont pas respectées ;
- que les données et informations fournies dans la **déclaration environnementale mise à jour 2024 du site** donnent une image fiable, crédible et authentique de **l'ensemble des activités du site** exercées dans le cadre prévu dans la déclaration environnementale.

Le présent document ne tient pas lieu d'enregistrement EMAS. Conformément au règlement (CE) no 1221/2009 modifié par les règlements (UE) 2017/1505 et (UE) 2018/2026, seul un organisme compétent peut accorder un enregistrement EMAS. Le présent document n'est pas utilisé comme un élément d'information indépendant destiné au public.

Numéro de la déclaration: **00 EA 003i**

Date de délivrance: **9 septembre 2024**



Pour le vérificateur environnemental:

Eric Louys  
Président de la Commission de Certification



## En savoir plus sur nos centrales nucléaires?

---

<https://nuclear.engie-electrabel.be/fr/powerplant/la-centrale-nucleaire-de-tihange>

## Un point de contact ?

---

Si vous souhaitez des informations complémentaires sur la gestion environnementale à la Centrale nucléaire de Tihange, contactez le service environnement via le **00 32 (0)85 24 30 11** ou [communication-tihange@bnl.engie.com](mailto:communication-tihange@bnl.engie.com)

## Code NACE de l'activité

---

35.110 (Production d'électricité)



## Colofon

---

**Editeur responsable:**

Antoine Assice  
1, Avenue de l'Industrie  
4500 Tihange

**Rédaction et Investigation:**

[www.TwoGo.eu](http://www.TwoGo.eu)

**Design:**

[www.infine.net](http://www.infine.net)

**Photographie:**

[Alain Pierot](#)

**Date de la prochaine déclaration  
environnementale complète:**

Mai 2027

**Date de la prochaine mise à jour:**

Mai 2025

**Référence SAP:**

10011240967