

DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE

MISE À JOUR 2023 - CENTRALE NUCLÉAIRE DE TIHANGE



SOMMAIRE

1 Impacts significatifs 3

2 Air 6

- 2.1. Émissions de CO₂ 7
- 2.2. Effluents gazeux radioactifs 9

3 Eau 11

- 3.1. L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement 12
- 3.2. L'eau de Meuse pour produire l'eau déminéralisée 14
- 3.3. La Centrale nettoie la Meuse 15
- 3.4. Gestion de l'eau potable 16
- 3.5. Protection de la nappe phréatique 16
- 3.6. Traitement des eaux usées domestiques et industrielles 17

4 Sol 20

5 Déchets 23

- 5.1. Les déchets non radioactifs 24
- 5.2. Les déchets radioactifs 27

6 Bruit 31

7 Faune et flore 34

8 Objectifs et projets environnementaux 37

- 8.1. Bilan des objectifs 2022 38
- 8.2. Objectifs environnementaux 2023 44
- 8.3. Réalisations environnementales 2022 et projets 2023 46

9 Cadre légal et gestion responsable 54

- 9.1. Cadre légal 55
- 9.2. Gestion responsable 57

10 Certification et politique environnementale 59

11 Comment fonctionne la Centrale ? 63

12 Production électrique et indicateurs de performance 66

13 Organisation et formation 69

14 La sûreté nucléaire et la radioprotection 72

15 Emploi et impact économique 77

1 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 ([Voir 8.3.5. Optimisation du rendement sur l'unité 3](#)). 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 235¹, 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 Electrabel². 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.

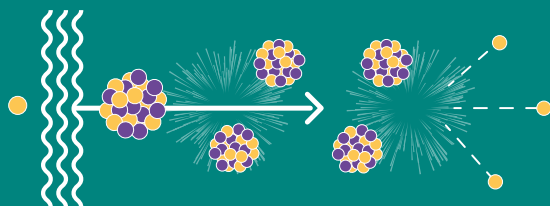
■ L'émission d'effluents radioactifs liquides et gazeux.

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](#)).

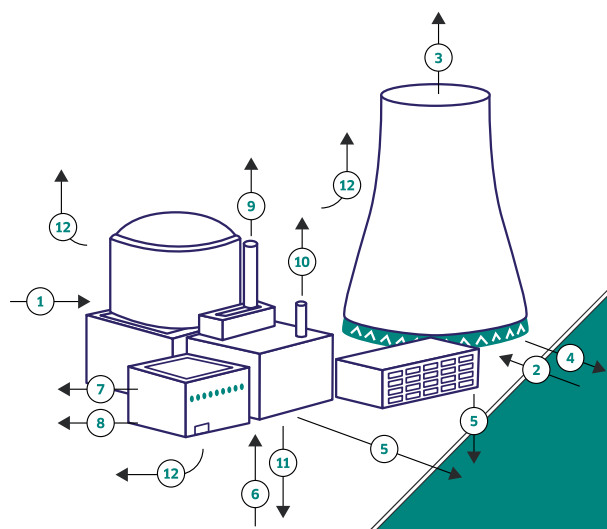
Combustible nucléaire : pourquoi l'uranium ?



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.



Les impacts environnementaux de la Centrale nucléaire de Tihange

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

* en respectant les limites légales définies dans nos autorisations.

¹ 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).

² Sources : www.synatom.be. Synatom est un centre d'expertise qui, en amont du cycle, garantit l'approvisionnement en uranium enrichi et, en aval du cycle, assure un avenir sûr du combustible nucléaire utilisé.



Sommaire

Impacts significatifs

Air

Eau

Sol

Déchets

Bruit

Faune et flore

Objectifs et projets environnementaux

Centrale nucléaire de Tihange Déclaration environnementale 2023

2 AIR

Si l'ensemble du cycle de vie d'une centrale nucléaire est pris en compte, les émissions de CO₂ sont comparables à celles des énergies renouvelables¹. Les rejets de gaz radioactifs, eux, s'effectuent après un stockage temporaire dans des réservoirs dédiés afin de réduire fortement leur activité.

2.1. Émissions de CO₂

Les installations principales de la Centrale nucléaire de Tihange, en utilisant l'uranium comme combustible, ne génèrent pas directement de CO₂. 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 CO₂ 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 CO₂. 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 CO₂ de la Centrale nucléaire de Tihange 0,08 g de CO₂/kWh en 2022

Ces chaudières auxiliaires et ces groupes Diesel de secours, classés catégorie «combustion de combustibles» de la directive 2003/87/CE²-ETS³, n'interviennent qu'en dernier recours et ne fonctionnent donc qu'un petit nombre d'heures par an. Les émissions moyennes sont estimées à 2.400 t de CO₂ par an et leur puissance thermique cumulée est de 266 MWth⁴. Exceptionnellement, selon l'état de fonctionnement des unités nucléaires, le bilan des émissions de CO₂ 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).

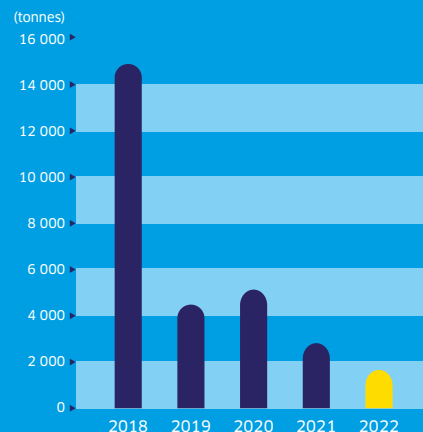
En 2022, les chaudières auxiliaires ont été peu sollicitées. Pour l'année 2022, les émissions de CO₂ comptabilisées dans le cadre de la directive ETS s'élevaient ainsi à 1.479,13 t⁵. Rapportées au kWh produit (19.529 millions de kWh), les émissions de CO₂ de la Centrale nucléaire de Tihange sont faibles : 0,08 g de CO₂ / kWh en 2022. 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_x et SO₂).

¹ 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. ² Cette directive a été mise en œuvre dans le cadre de la ratification par l'Union européenne du protocole de Kyoto. ³ 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. ⁴ MWth : Megawatt thermique. ⁵ Les émissions de CO₂ 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 2022, les Centrales nucléaires de Tihange et Doel ont produit, ensemble, 41,8 TWh⁶, soit 47,3 % de la production électrique belge de l'année (source Elia⁷). Si cette électricité d'origine nucléaire avait été produite par des centrales au gaz, 19,6 millions de tonnes de CO₂ supplémentaires auraient été produites.

Soulignons qu'une centrale nucléaire émet, sur l'ensemble de sa vie, environ 15 fois moins de CO₂ qu'une centrale au gaz, 30 fois moins qu'une centrale au charbon, deux fois moins que des panneaux solaires et à peine plus que l'éolien. La production électrique d'origine nucléaire joue donc un rôle important dans l'atteinte des objectifs climatiques de la Belgique.

Bilan des émissions de CO₂



En 2022, les émissions de CO₂ de la Centrale nucléaire de Tihange (ETS et non ETS) s'élèvent à 1,672 t résultant de la combustion de 617 m³ de fuel.

La consommation de fuel est inversement proportionnelle à la disponibilité des unités. En effet, lorsqu'une unité est à l'arrêt, les besoins en vapeur doivent être couverts par une autre unité ou par les chaudières auxiliaires fonctionnant au fuel. Or, en 2022, grâce à l'amélioration des lignes d'échange de vapeur entre les unités de production, les chaudières ont été moins sollicitées. Grâce à cela, les consommations en fuel et, par conséquent, les émissions de CO₂ ont fortement diminué.

Notons que la vapeur est utilisée principalement pour les démarrages techniques des unités, pour le traitement des effluents liquides, et pour le chauffage des bâtiments industriels.



≈

ÉMISSIONS DE LA PRODUCTION HYDRAULIQUE



≈

ÉMISSIONS DE L'ÉOLIEN



<

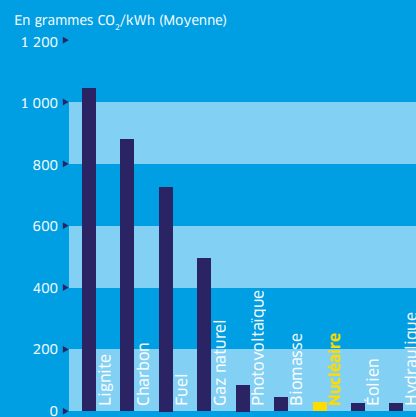
ÉMISSIONS DU PHOTOVOLTAÏQUE



< 20X

ÉMISSIONS LIÉES AUX COMBUSTIBLES CLASSIQUES

Émission de CO₂ par moyen de production



Source : World Nuclear Association, Comparaison des émissions de gaz à effet de serre, par moyen de production d'électricité, sur l'ensemble de leur cycle de vie.

⁶ Le TWh : Téra watt-heure (milliard de kWh).
⁷ Source Elia : [Mix électrique 2022 en Belgique](#)

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'iode⁸, des gaz rares⁹, des aérosols¹⁰ et du tritium¹¹ sont alors entreposés dans des réservoirs afin de réduire fortement leur niveau d'activité avant leur rejet dans l'atmosphère.

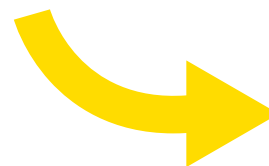
Les conditions de rejet sont rigoureusement réglementées et contrôlées, en interne et par des organismes indépendants. Elles garantissent un très faible impact sur l'environnement et une innocuité sanitaire en tenant compte, en particulier dans la chaîne alimentaire, de phénomènes possibles de concentration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

La méthode de calcul a été définie par l'AFCN¹² et tient compte des limites de détection des appareils de mesure.



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

**Radioactivité
sous les limites légales**

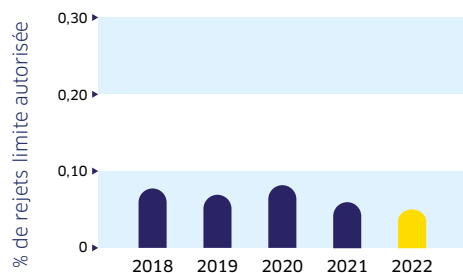


⁸ Iode : les isotopes radioactifs de l'iode sont des produits de fission. L'iode 131 est le principal isotope présent dans les rejets. ⁹ Gaz rares : certains produits de fission possèdent la structure chimique des gaz rares. Ce sont principalement les isotopes du xénon et du krypton. Ces gaz sont chimiquement inertes. ¹⁰ Aérosol : particules solides ou liquides très fines (entre 0,01 et 100 micromètres) en suspension dans un gaz. ¹¹ Tritium : isotope de l'hydrogène émettant des particules bêta de très faible énergie. Son noyau est constitué d'un proton et de deux neutrons.

¹² 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 :

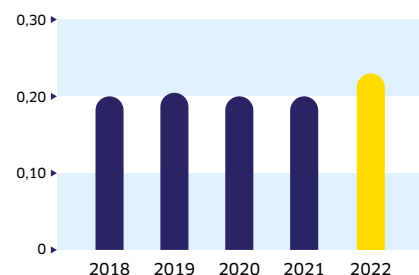
Iodes



Année	CNT (MBq)	LL (MBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2018	11,04	14 800	0,07	0,1
2019	9,85	14 800	0,07	0,1
2020	11,49	14 800	0,08	0,1
2021	8,76	14 800	0,06	0,1
2022	7,54	14 800	0,05	0,1

Pour 2022, les rejets en iode de l'ensemble du site de la Centrale sont de 7,54 MBq, soit 0,05 % de la limite légale.

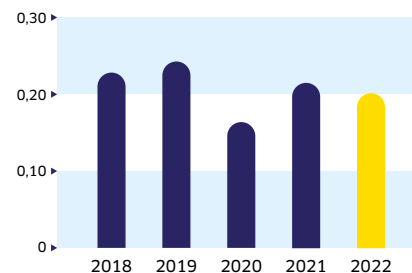
Aérosols



Année	CNT (MBq)	LL (MBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2018	221,43	111 000	0,20	0,45
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

L'activité rejetée en aérosols en 2022 est de 255,34 MBq et ne représente que 0,23 % de la limite légale. Les légères variations d'une année à l'autre sont principalement dues à la méthode de comptabilisation (limite de détection des appareils de mesure et volumes de ventilation des bâtiments réacteurs).

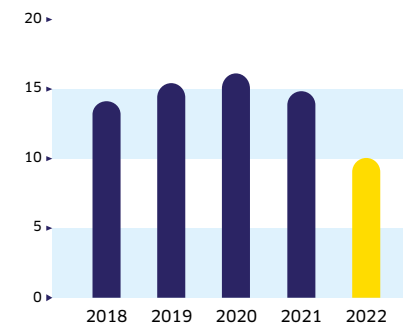
Gaz rares



Année	CNT (TBq)	LL (TBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2018	5,07	2 220	0,23	0,40
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

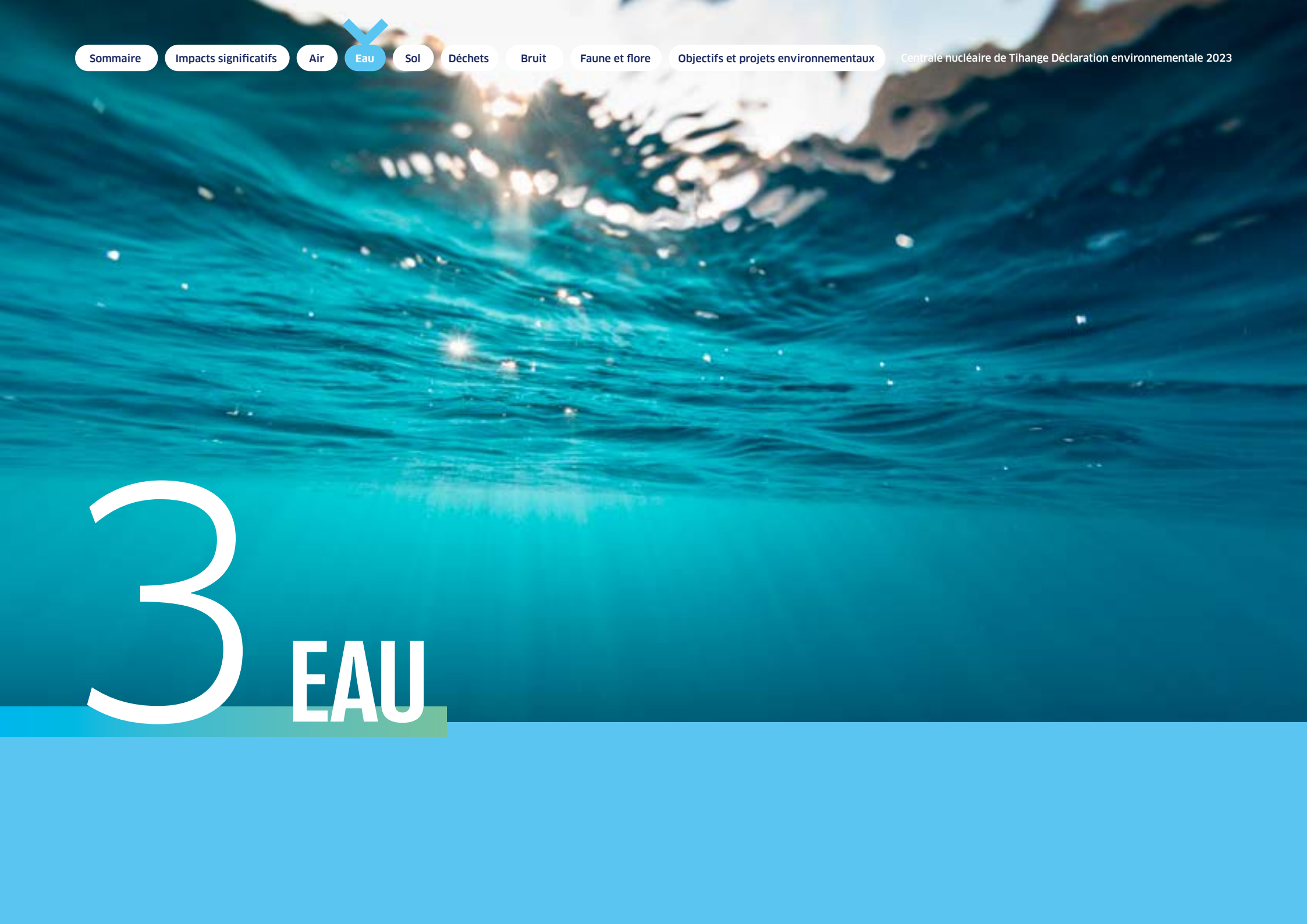
L'activité rejetée en gaz rares durant l'année 2022 est de 4,41 TBq. Elle représente 0,20 % de la limite légale.

Tritium



Année	CNT (GBq)	LL (GBq)	% de la LL	Objectif (< % LL)
2018	7 841	55 500	14,13	NA
2019	8 562	55 500	15,43	NA
2020	8 952	55 500	16,13	NA
2021	8 239	55 500	14,85	NA
2022	5 576	55 500	10,05	NA

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 (H₂O). 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.



Sommaire

Impacts significatifs

Air

Eau

Sol

Déchets

Bruit

Faune et flore

Objectifs et projets environnementaux

Centrale nucléaire de Tihange Déclaration environnementale 2023

3 EAU

L'eau de Meuse alimente les circuits de refroidissement de la Centrale afin de garantir la sûreté nucléaire et de permettre la production électrique. Ces prélèvements et rejets extrêmement réglementés sont également bénéfiques car ils permettent de retirer chaque année environ 28 tonnes de déchets flottants du fleuve.

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, quand les trois unités tournent, 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.

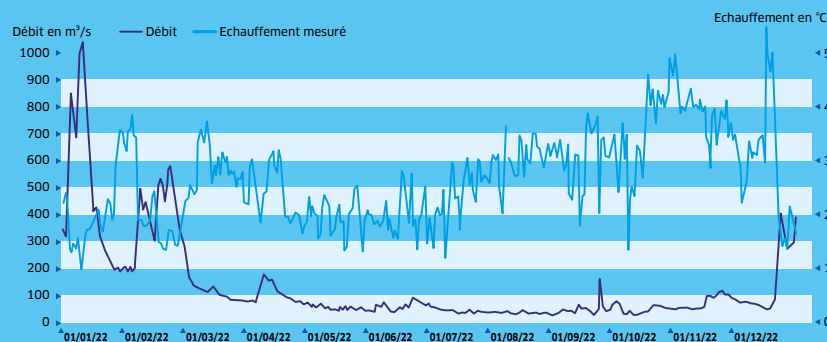


■ Contrôle de la température de l'eau de la Meuse.

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 et débit de la Meuse en 2022

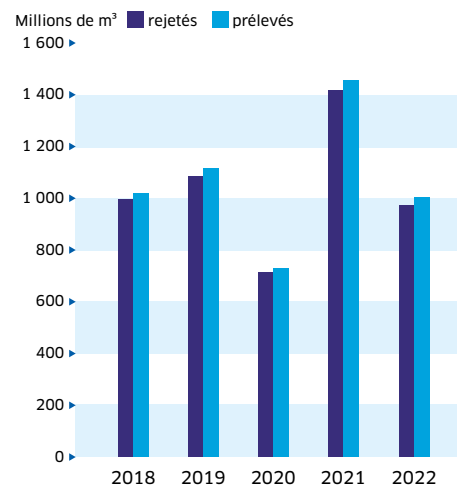


Pour l'année 2022, la valeur médiane annuelle de la température en aval de la centrale est de 16,92 °C pour un maximum annuel autorisé de 25 °C. L'échauffement moyen annuel de la Meuse dû à la Centrale est de 2,62 °C. Le débit moyen annuel est de 126,49 m³/s. Il est inférieur à la moyenne des dix dernières années (203,77 m³/s).

Le 17 décembre, un dépassement a été enregistré. Il est la conséquence de deux facteurs : un problème d'ouverture de vanne sur le réfrigérant de l'unité 1 et un débit de la Meuse très faible pour la saison. Le 19 décembre en matinée, le problème

sur les vannes a été résolu. Malgré ce dépassement, le permis d'environnement a été respecté. En effet, ce dernier autorise le dépassement de la limite pendant 2 % du temps, soit environ 7 jours, cela a été respecté.

Eau de Meuse

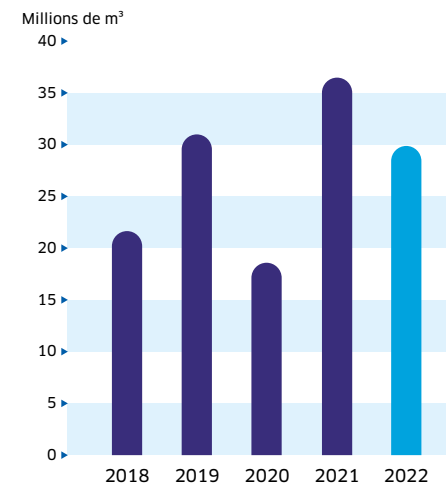


En 2022, le volume d'eau prélevé en Meuse représente 1.000 millions de mètres cubes utilisés presque exclusivement pour le refroidissement des unités. 97 % ont été rejetés directement dans le fleuve, les 3 % restant ont été rejetés dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau via les tours de réfrigération.

Notons que 1.041.187 m³ ont été utilisés pour la production d'eau déminéralisée et le nettoyage des installations.

Avec 3 arrêts pour maintenance en 2022, le volume d'eau prélevé en Meuse est moindre qu'en 2021 (année de production exceptionnelle, sans arrêt de maintenance).

Eau de Meuse évaporée



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 2022, les trois réfrigérants atmosphériques ont fonctionné pendant 19.122 h cumulées. Il en résulte une évaporation calculée de 29,9 millions de mètres cubes d'eau de Meuse. Ces chiffres varient en fonction de la disponibilité des unités : plus elles sont disponibles, plus le volume d'eau évaporée est important.



3.2. L'eau de Meuse pour produire l'eau démminéralisée

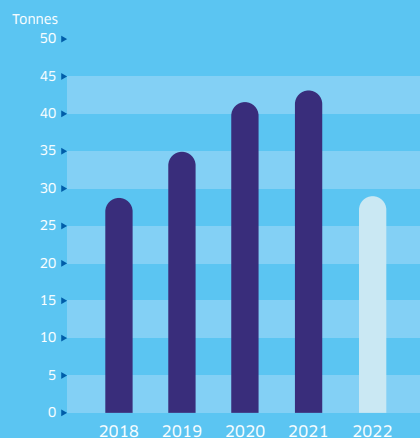
L'eau de Meuse constitue également la source d'alimentation principale de la production d'eau déminéralisée de la Centrale. Cette évolution permet de réserver l'utilisation de l'eau des nappes phréatiques uniquement aux fonctions de sûreté des unités pour l'alimentation d'ultime secours des réacteurs. 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 2022, la quantité de déchets générée par le dégrillage de l'eau de refroidissement des trois unités atteint 27,9 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 2022, la quantité de déchets provenant de la Meuse et retirée des grilles de prise d'eau de refroidissement des trois unités atteint 27,9 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.

2022 a été une année particulièrement sèche avec un débit moyen annuel de 126,49 m³/s pour une moyenne sur les 10 dernières années de 203,77 m³/s.

27,9 T

de déchets récoltés et évacués

=

nombre de tonnes
de déchets produits par

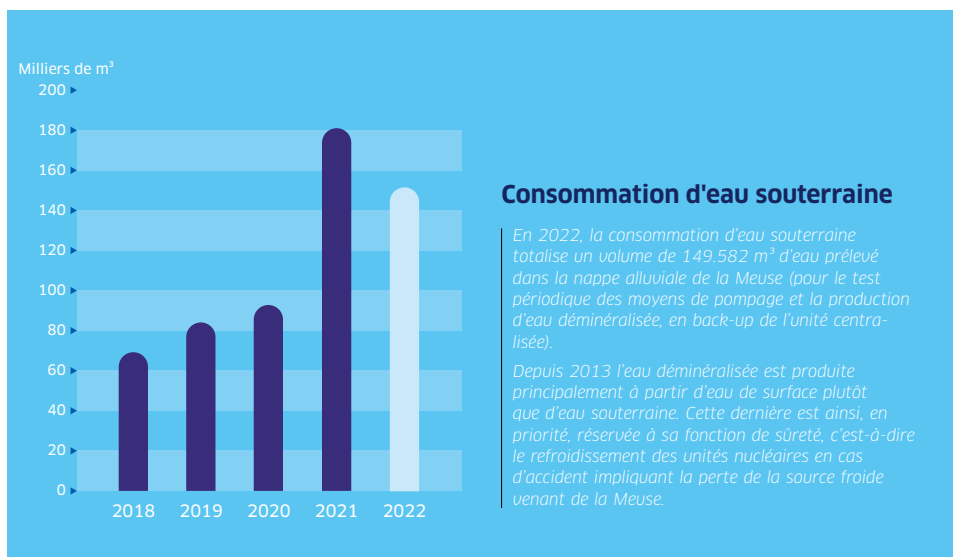
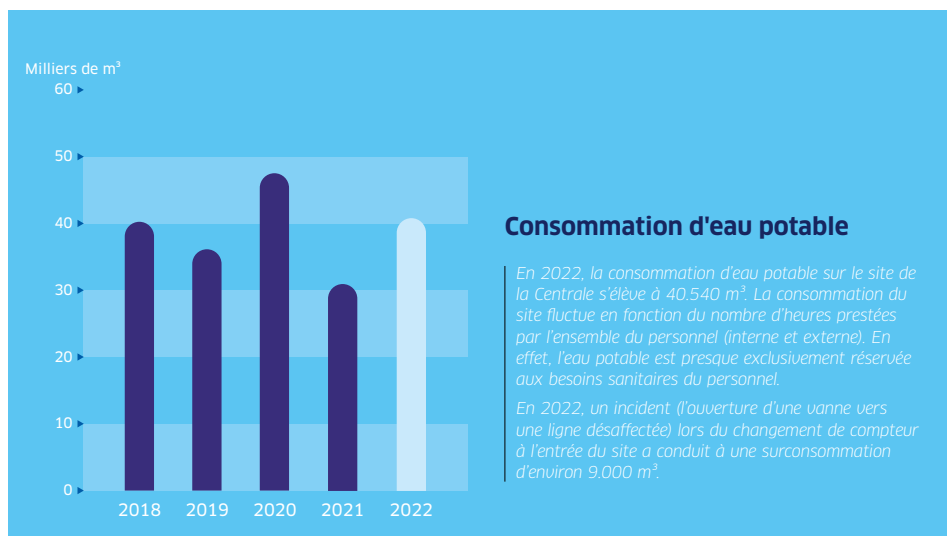
212

ménages hutois en 1 an.

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.



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 dolomie¹ 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.

¹ 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 2022, le déversement de ces eaux usées dans la Meuse est conforme à la réglementation à l'exception de 3 dépassements.

Ceux-ci ont fait l'objet d'une déclaration au fonctionnaire chargé de la surveillance de la Centrale.

■ 2022, trois dépassements.

Pour l'ensemble de l'année 2022, trois dépassements ponctuels des normes de rejets ont été identifiés par le laboratoire agréé.

Avril : il s'agit d'un dépassement en matières sédimentables sur l'égout situé au sud de l'unité 3 (point de contrôle 35). On a observé 0,8 ml/l pour une valeur limite d'émission à 0,5 ml/l. Ce dépassement n'a plus été observé sur le déversement 34 bis en aval de ce point de contrôle et il n'y a plus eu de dépassement sur les prélèvements suivants.

Avril à nouveau : un dépassement du critère de température du rejet est observé à 32 °C pour une norme à 30 °C sur le déversement

34 bis. D'autres dépassements de la norme de pH ont également été observés sur l'hydrocollecteur en amont (égout nord de l'unité 3). Ils proviennent d'un dysfonctionnement au niveau de la garde hydraulique d'un bidon d'eau préchauffée du circuit de production de vapeur auxiliaire (bidon CVA B15²).

Août : le dernier dépassement porte sur le non-respect de la norme en matières sédimentables avec un résultat de 1 ml/l pour une valeur limite d'émission à 0,5 ml/l³. Ce dépassement trouve vraisemblablement son origine dans une campagne de nettoyage des vestiaires de zone de l'unité 2 concentrée sur une courte période.

² Réservoir d'eau déminéralisée dégazée.

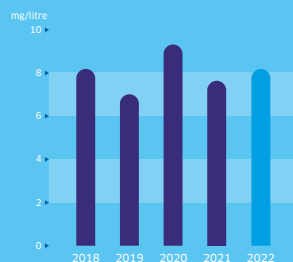
³ Valeur limite d'émission mesurée sur le point de contrôle intermédiaire n°20 du permis environnement.

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.

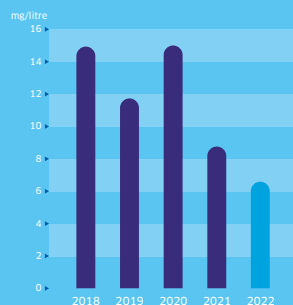
Depuis le second trimestre 2016, un nouvel arrêté du Gouvernement wallon a introduit des contraintes supplémentaires concernant la charge polluante. La prise en compte des métaux lourds et de l'écotoxicité des eaux industrielles rejetées complète désormais la formule de calcul. Les analyses des années 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 étant programmée en février 2023, cette surveillance spécifique devient obsolète.



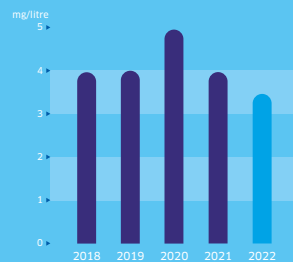
Matières en suspension (MES) dans les eaux usées industrielles

Les valeurs 2022 sont légèrement supérieures à la moyenne de ces cinq dernières années mais restent bien en dessous des normes imposées.



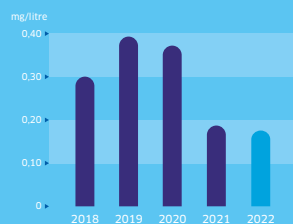
Demande chimique en oxygène (DCO) dans les eaux usées industrielles

Les valeurs 2022 sont inférieures à la moyenne de ces cinq dernières années et restent bien en dessous des normes imposées. La DCO des eaux usées industrielles rejetées a comme principale origine les effluents primaires des trois unités. Le calcul des valeurs de l'année 2022 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 à l'ammoniaque (protection anticorrosion).

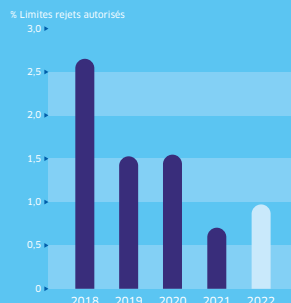


Phosphore Total (P total) dans les eaux usées industrielles

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.

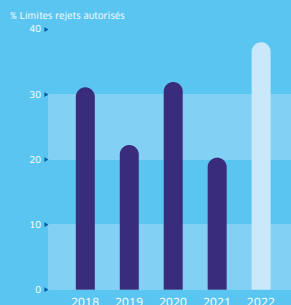
3.6.2. Les eaux usées radioactives.

L'épuration et le conditionnement chimique des circuits nucléaires engendrent des eaux usées radioactives, également appelées effluents liquides radioactifs, qui doivent être traitées avant leur rejet en Meuse. Des traitements physico-chimiques permettent d'atteindre un seuil de radioactivité aussi bas que raisonnablement possible⁴. L'impact de ces rejets reste très largement inférieur aux limites légales et est régulièrement contrôlé.



Effluents liquides radioactifs : Béta et Gamma

En 2022, l'activité rejetée en bêta et gamma est de 8,25 GBq, soit 0,93 % 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.



Effluents liquides radioactifs : Tritium

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 des dilutions du circuit primaire. Le tritium présente des caractéristiques et un comportement identiques à l'eau (H₂O). 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. Cependant celles-ci varient d'une année à l'autre suivant l'épuisement du combustible (longueur du cycle de production) et suivant le volume d'effluent à traiter, notamment durant les révisions. Après une période d'arrêt, les unités ont été démarrées toutes les 3, fin 2020. Il n'y a pas eu d'arrêt de tranche en 2021. En 2022, les 3 unités ont subi un arrêt pour révision et rechargement en combustible.

⁴ ALARA : aussi bas que raisonnablement possible.

4 sol

Tous les moyens ont été 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 vers un 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 qu'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](#)¹). 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 2023.

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.



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

Sommaire

Impacts significatifs

Air

Eau

Sol

Déchets

Bruit

Faune et flore

Objectifs et projets environnementaux

Centrale nucléaire de Tihange Déclaration environnementale 2023

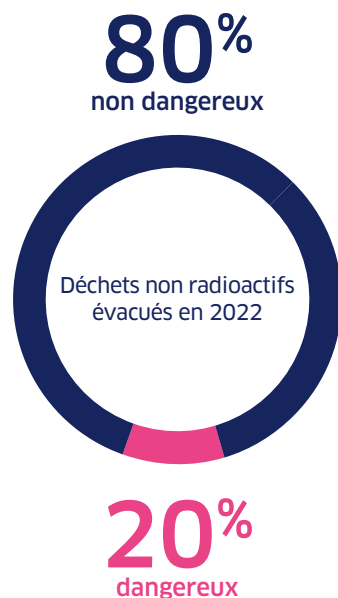
5 DÉCHETS



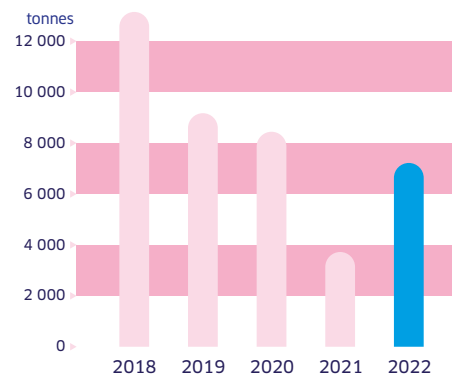
Limiter et gérer la production de déchets, radioactifs ou non, est une préoccupation fondamentale. Il existe 68 catégories de tri pour recycler et traiter les déchets inéluctables résultant des activités humaines et industrielles.

5.1. Les déchets non radioactifs

En 2022, 68 codes déchets ont été utilisés, soit 68 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 sa propre déchetterie interne au site.



Déchets non radioactifs évacués



En 2022, la Centrale nucléaire de Tihange a produit 7.271 t de déchets non radioactifs. Par rapport à 2021, il s'agit d'une augmentation de plus de 51 %. Cette forte augmentation s'explique d'une part, par la différence du nombre de chantiers de maintenance entre 2021 et 2022 (trois révisions en 2022 contre aucune en 2021), et d'autre part, par la réalisation de plusieurs chantiers de génie civil. Pour 2022, 20 % 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 71 % de la quantité de déchets non dangereux générée en 2022. Ces déchets ont été générés dans le cadre de plusieurs travaux de génie civil en cours sur le site (construction du nouveau bâtiment de stockage du combustible usé, réfection de l'étanchéité d'un bâtiment sur l'unité 3, etc.).

Pour la fraction dangereuse, 976,5 t (67,9 % de la totalité des déchets dangereux en 2022) proviennent des évacuations d'effluents liquides basiques, principalement générés par les effluents des pompes à vide de l'unité 2 dont la concentration en ammoniac ne rencontrait pas les normes de rejet.

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.

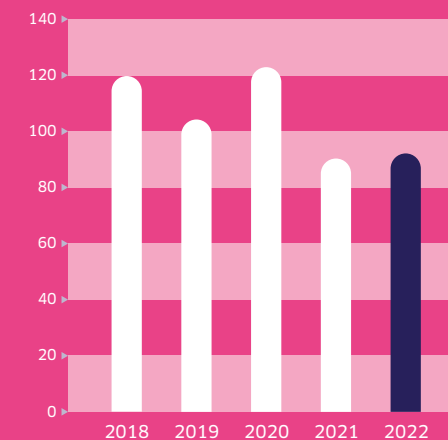
5.1.2. Déchets résiduels

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, PMC, 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

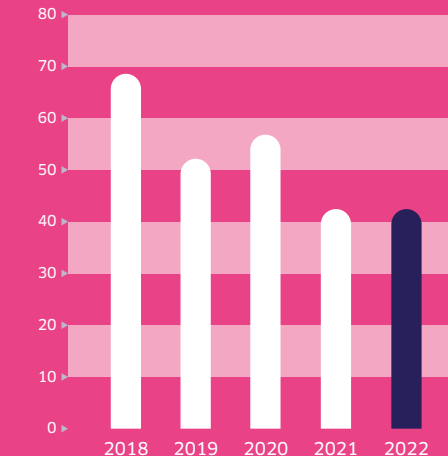
tonnes



En 2022, la quantité de déchets ménagers issue des cantines, bureaux et ateliers est de 93,3 t, en très légère augmentation par rapport à 2021, mais toujours inférieure aux années précédentes. Cette quantité de déchets est directement proportionnelle au nombre de travailleurs intervenant sur le site (Electrabel et contractants). En 2022 (comme en 2020), trois révisions ont été menées sur les unités. Elles engendrent une augmentation du nombre de travailleurs intervenant sur le site.

Papiers et cartons évacués en filières de recyclage

tonnes



Les quantités de papiers et cartons envoyés vers une filière de recyclage s'élèvent à près de 41 t. Ce résultat est stable par rapport à 2021.

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

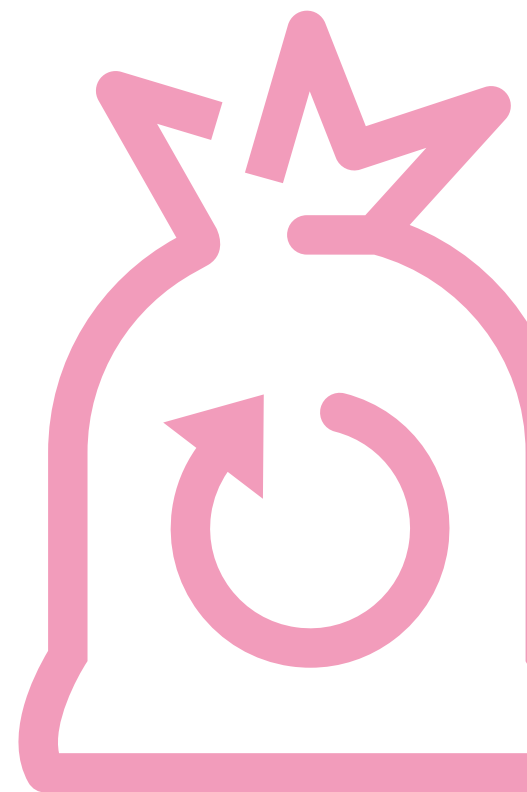
Lors du chantier de construction du nouveau bâtiment d'entreposage temporaire du combustible usé sur l'unité 3, la majorité des terres excavées a été stockée sur la parcelle située le long de la rue de la Justice (ancienne pisciculture). Ces terres sont venues compléter les 16.000 m³ déjà stockés en 2019 lors du chantier d'aménagement d'une plateforme de travail.

■ Réutilisation des terres directement sur le site de la Centrale.

La totalité de ces 27.000 m³ de terres a fait l'objet d'analyses pour caractérisation et pour confirmer l'absence de pollution. Ce stockage a été intégré au projet et est autorisé par un permis d'urbanisme. De manière générale, la politique de gestion des terres à la Centrale nucléaire de Tihange est de favoriser leur réutilisation directement sur le site. En 2021, aucune terre saine n'a été évacuée contre 10,5 t en 2020.

■ Une partie des terres évacuée.

En 2022, 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. 1.151 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). Le site internet de l'ONDRAF explique clairement [la gestion des déchets radioactifs en Belgique](#).



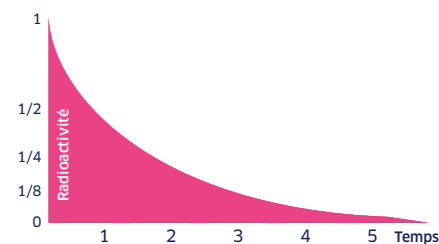
■ Le principe de la demi-vie

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 A² 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.

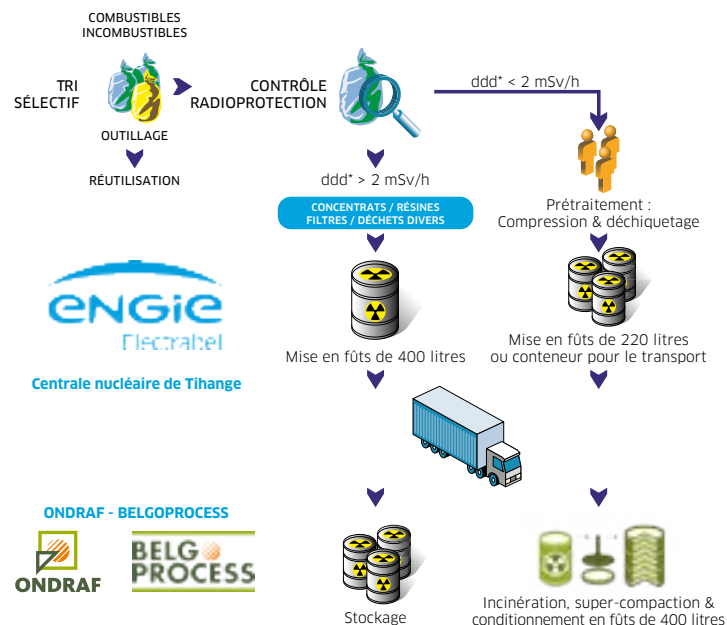
Les filtres et les déchets de débits de dose supérieurs à 2 mSv/h sont conditionnés en fûts au moyen d'une matrice cimentaire. Les concentrats d'évaporation sont mélangés avec du ciment et mis en fûts pour former un matériau solide, compact, chimiquement neutre et non dispersable. Une nouvelle composition 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 Mol par Belgoprocess où sera prise en charge leur évacuation finale sous la responsabilité de l'ONDRAF⁴. En 2022, 220,6 m³ de déchets ont quitté le site de la Centrale pour être transportés chez Belgoprocess. Ce volume relativement important est lié à la reconduction des agréments bloqués de 2015 à 2017.

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 2022, le volume de déchets ultimes généré par la Centrale nucléaire de Tihange était de 107,08 m³.

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

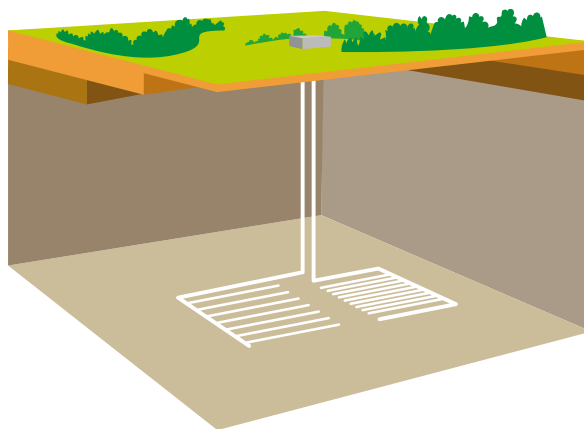


² Ils regroupent les déchets de faible et de moyenne activité à courte durée de vie (30 ans maximum), mais peuvent également contenir d'infimes quantités d'éléments radioactifs à longue durée de vie. Source : ONDRAF. ³ mSv : le millisievert (un millième de sievert). Le sievert (Sv) est une unité utilisée 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. ⁴ ONDRAF : Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles enrichies.

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](#).



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).

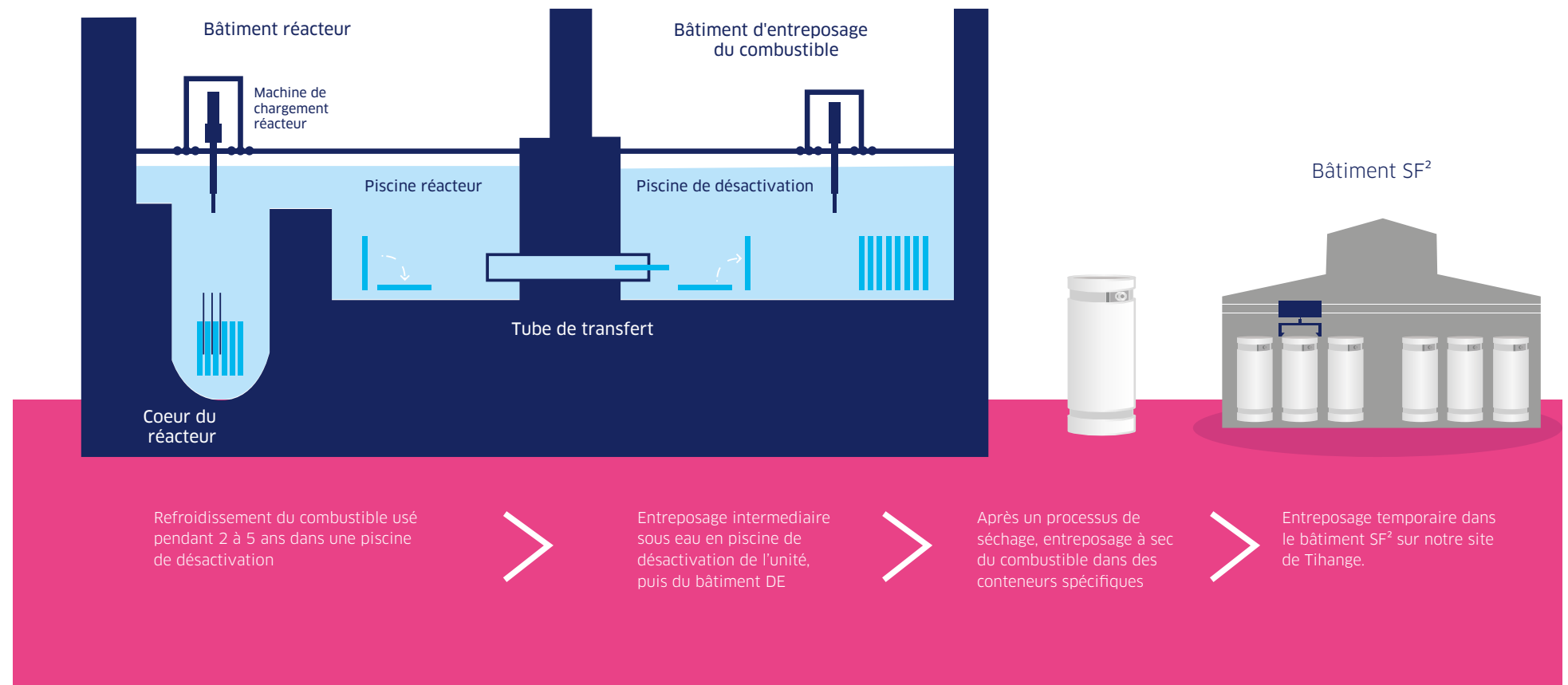


| source: ondraf.be



Plus d'informations
sur la gestion des déchets ?

Cycle du combustible utilisé



Sommaire

Impacts significatifs

Air

Eau

Sol

Déchets

Bruit

Faune et flore

Objectifs et projets environnementaux

Centrale nucléaire de Tihange Déclaration environnementale 2023

6 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. Electrabel reste volontairement en-deçà des exigences fixées par le permis et a décidé d'équiper ses groupes Diesel de secours de silencieux.

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 l'unité 1 qui ont été remplacés par des capotages fermés munis de silencieux,
- de la pose de déflecteurs sur les bouches de ventilation de l'unité 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 des unités 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 l'unité 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, Electrabel a décidé d'équiper les échappements des groupes Diesel de secours de l'unité 2 de quatre silencieux. Ainsi leurs émissions sonores seront réduites lors des tests de fonctionnement.

Malgré l'arrêt programmé de l'unité 2 en 2023, ces investissements de près de 900.000 € ont été réalisés en 2020.

■ 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 (≤ 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.



7 FAUNE ET FLORE

Le site de la Centrale nucléaire de Tihange a une superficie de 69 ha dont actuellement 20.000 m² sont dédiés à la biodiversité et réaménagés en Réseau Nature sur les conseils de Natagora.

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 m², 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 2022, un inventaire en trois passages des hyménoptères (abeilles sauvages) et deux journées de gestion ont été réalisés. Ces dernières ont pour objectif de conserver des espaces ouverts et des zones de refuge grâce à un plan de fauche précis. De plus, dans le cadre de la formation biodiversité en espaces verts organisée par Natagora, une mare naturelle a été creusée, elle sera finalisée en 2023.

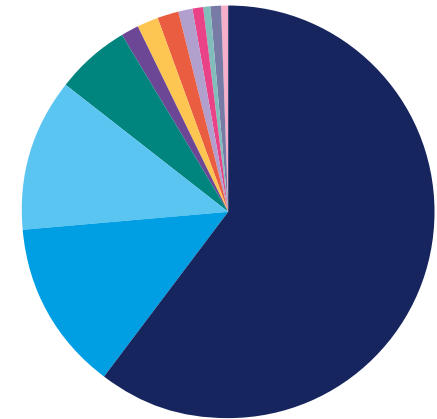
Depuis 2010, 258 espèces différentes (dont 156 de plantes et 34 d'oiseaux) ont été observées sur la parcelle. Cela confirme que cette parcelle contribue à renforcer le réseau écologique local.

■ 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.



L'hypolaïs polyglotte a été observée sur la parcelle en 2022.



156 plantes

34 oiseaux

31 Hyménoptères

15 Rhopalocères

4 Arthropodes

4 Hémiptères

4 Coléoptères

3 Hétérocères

2 Mollusques

2 Orthoptères

2 Diptères

1 Champignons

Les données des observations effectuées sur la parcelle depuis 2010 ont été compilées.

[Découvrez-les en détail via ce lien.](#)



8 OBJECTIFS ET PROJETS ENVIRONNEMENTAUX

La gestion des groupes de froid a été améliorée et les résultats 2022 sont probants. Succès également pour le travail d'optimisation du rendement de l'unité 3 grâce à l'intelligence artificielle, 73.000 MWh supplémentaires sont produits chaque année. Une année 2022 chargée de projets avec, entre autres, trois révisions successives et la préparation de la mise à l'arrêt définitif de l'unité 2 en janvier 2023.

8.1.

Bilan des objectifs 2022



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 2022, par une réduction de 6 %, soit moins de 267 t équivalent CO₂.



Les pertes de gaz réfrigérant sont, en 2022, de 128 t équivalent CO₂.

D'ici 2024, réduire le nombre de fuite de gaz réfrigérant de 10 % par rapport à la référence. Cet objectif se traduit, en 2022, par une réduction de 6 %, soit moins de 12 pertes.



Huit pertes de gaz HFC¹ ont été identifiées en 2022.

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 60,13 kg de gaz HFC, soit 0,90 % de la charge totale de gaz installée dans les groupes réfrigérants de la Centrale.

¹ HFC : Hydrofluorocarbure.

Réduire la production d'effluents radioactifs gazeux au niveau ALARA².

- Iodes < 14,8 MBq (0,1 % LL³).
- Aérosols < 500 MBq (0,45 % LL).
- Gaz rares < 8,88 TBq (0,4 % LL).



L'activité rejetée en iode est de 7,54 MBq, soit 0,05 % de la LL.
L'activité rejetée en aérosols est de 255,34 MBq, soit 0,23 % de la LL.
L'activité rejetée en gaz rares est de 4,41 TBq, soit 0,20 % de la LL.

1.2 Actions

Procéder au remplacement des installations et équipements identifiés comme les plus à risques sur les groupes de froid : PCT3-CEG-Z05, condenseur du PCT2-CEG-Z04, PCT1-CCF-Q01 et Q02, PCT3-SEG-Z01 et Z02.

Évaluer la nécessité de remplacement du condenseur du PCT3-CEG-Z04.



Les groupes de froid PCT3-CEG-Z05, PCT3-SEG-Z01 et Z02 ainsi que le condenseur du PCT2-CEG-Z04 ont été remplacés. Le nouveau groupe de froid du Centre de formation (en vue du remplacement des PCT1-CCF-Q01 et Q02) a été livré en 2022 et sera installé en 2023. La décision a été prise de remplacer le condenseur du PCT3-CEG-Z04.

Renforcer les pratiques de maintenance sur les groupes de froid : doubler la fréquence du contrôle d'étanchéité sur les groupes les plus à risque (groupes HIPO), changement de gaz pour les tests d'étanchéité à la mise en service (usage d'azote hydrogéné).



La fréquence de contrôle d'étanchéité sur les groupes de froid contenant plus de 50 t équivalent CO₂ a été doublée par rapport à la fréquence légalement requise. Au vu des résultats, le plan d'action développé en 2021 et 2022 a porté ses fruits. En détail : [Optimisation de la gestion des groupes de froid](#).

Redévelopper la filière d'approvisionnement en pièces de rechange classées pour les groupes frigo de sûreté.



La gestion des pièces de réserve est correctement suivie via un groupe de travail Doel-Tihange-Fleet. De nouvelles solutions d'approvisionnement ont été définies. La préoccupation sur l'approvisionnement des pièces de réserve classée au niveau sûreté a été levée.

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 2 % en 2022 soit moins de 1149 UCP⁴.



843 UCP ont été rejetées en 2022. Ce chiffre est inversement proportionnel à la disponibilité des unités.

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 8,25 GBq, soit 0,93 % de la LL.

² ALARA : As Low As Reasonably Achievable, Aussi bas que raisonnablement possible.

³ LL : Limite Légale.

⁴ UCP : Unité de charge polluante.

2.2 Actions

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



La charge des rejets industriels de la Centrale va évoluer avec la MAD⁵ de l'unité 2. La caractérisation des impacts environnementaux (majoritairement à la baisse) est à poursuivre en 2023.

Moderniser les hydrocollecteurs sur les rejets d'eau d'égouts : mettre en place des nouveaux hydrocollecteurs sur l'égout est de l'unité 3 et sur l'égout commun aux unités 2 et 3 ; entamer le processus de remplacement des hydrocollecteurs des égouts de l'unité 1.



L'hydrocollecteur sur l'égout commun aux unités 2 et 3 a été remplacé. Quatre nouveaux hydrocollecteurs ont été livrés en 2022 et seront placés début 2023 sur l'égout est de l'unité 3 et sur les trois égouts de l'unité 1.

Évaluer la pertinence de pondérer le KPI⁶ UCP par les MWh⁷ produits.

Cet objectif a été reporté à 2023.

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 12 % en 2022, soit moins de 3.144 t en moyenne sur 5 ans.



En moyenne glissante, sur les cinq dernières années, 2.216,5 t de terre ont été évacuées. En 2022, 1.151 t ont été évacuées du site de la Centrale nucléaire de Tihange.

3.2 Actions

Favoriser la réutilisation de ces terres en entamant les démarches légales pour pouvoir les entreposer sur le site même de la Centrale nucléaire de Tihange ou trouver un site récepteur à proximité.



Les formalités d'évacuation de terre de plusieurs chantiers ont été menées (analyse qualité terre, formulaire Walterre) et un site récepteur à proximité de la Centrale a été sélectionné afin de diminuer l'impact du transport.

Dans le but d'éviter des déchets nucléaires, mettre en place l'usage de sacs jaunes pour la récolte des déchets incombustibles non contaminés et renforcer la décontamination et la libération de zone contrôlée.



Le tri des matériaux et déchets en zone contrôlée a été repensé afin d'augmenter la quantité de matériaux et déchets qui peuvent être sortis de zone. Des sacs de récolte spécifiques sont mis à disposition des chantiers sans risque de contamination afin d'orienter directement les déchets potentiellement libérables vers le contrôle de radioprotection et la sortie matériels. Pour les autres chantiers, les matériaux et déchets métalliques sont apportés à l'atelier ; ils sont triés, mesurés et si possible libérés de zone après décontamination.

⁵ MAD : Mise à l'arrêt définitif.

⁶ KPI : Key performance indicator; indicateur clé de performance.

⁷ MWh : Mégawatt heure.

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

Identifier les articles magasins possédant les phrases de risque H400 et H410.



Le nombre de produits H400 et H410 en stock magasin est assez limité : 19 produits ont été répertoriés et trois sont en statut "expiré". En conclusion, seulement 16 produits sont encore réellement utilisés. Il s'agit majoritairement de produits du laboratoire de chimie ou de conditionnement des circuits. Le stock de deux articles a été revu à la baisse.

Améliorer la gestion des armoires de produits dangereux en identifiant un service propriétaire par armoire avec un contrôle systématique.



Toutes les armoires contenant des produits dangereux ont été répertoriées et un propriétaire (la section responsable) a été identifié pour chacune d'elles. Une liste de contrôle des armoires a été élaborée. La mise en œuvre de ce contrôle et la communication associée doivent se poursuivre en 2023.

5. Utilisation rationnelle de l'énergie

5.1 Actions

Améliorer la disponibilité de la vapeur auxiliaire via les transfos et les liaisons vapeur entre les unités afin de limiter le recours aux chaudières fonctionnant au fuel.



La Centrale nucléaire de Tihange a consommé 546 m³ de fuel en 2022, générant 1.479 t de CO₂. C'est la consommation de fuel la plus basse enregistrée depuis 2012. Cet excellent résultat est dû à la bonne disponibilité des équipements du circuit vapeur auxiliaire des unités. Le recours aux chaudières auxiliaires de production de vapeur a ainsi été très fortement limité.

6. Gestion des espaces verts

6.1 Actions

Établir un cahier des charges spécifique à l'entretien des espaces verts et conforme à la réalité de terrain : gestion différenciée des espaces verts et création d'une couche «espace vert» sur le master plan du site



La gestion des espaces verts a été reprise par le service Environnement de la Centrale. Un nouveau contrat de gestion a été établi, un plan des espaces verts a été créé.

Étudier la reconversion potentielle de zones d'espaces verts en une gestion raisonnée demandant moins d'entretien et en apportant un impact environnemental positif.



Des réunions régulières sont tenues avec le contractant en charge de l'entretien afin d'identifier les opportunités d'amélioration en fonction des travaux à mener : les espèces indigènes sont privilégiées, des pailles de schiste et des copeaux ont été posés aux pieds des haies, un espace libéré suite à des travaux de génie civil a été converti en prairie fleurie. Enfin, la création d'une mare a débuté lors d'une formation à la biodiversité donnée par Natagora sur le site.

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.



L'instruction du dossier par le SPW⁸ en vue de la mise à jour du permis environnement de la Centrale s'est poursuivie. L'enquête publique n'a pas soulevé de remarque. La Centrale nucléaire de Tihange se prépare à mettre en œuvre les futures impositions.

Mise à l'arrêt définitif : clarifier la législation applicable et la coordination régionale / fédérale à mettre en place dans le cadre des procédures d'autorisations qui vont accompagner la MAD.



Des rencontres avec les différentes autorités régionales et fédérales ont eu lieu afin de clarifier les procédures d'autorisation à suivre. Une étude d'incidences environnementales va être menée et couvrira le démantèlement de l'unité 2, la construction de bâtiments de traitement des déchets nucléaires et la démolition de la tour de refroidissement de l'unité 2.

8. Système de management de l'environnement

8.1 Actions

Compléter les spécifications environnementales d'exploitation pour les hydrocollecteurs et implémenter le statut d'équipements IPE⁹ dans le logiciel de gestion des interventions de maintenance.



L'identification des équipements IPE a été finalisée par l'encodage du statut IPE dans le logiciel de gestion des interventions de maintenance. Ces équipements ont été sélectionnés selon deux critères principaux :

- les équipements de monitoring requis légalement. Par exemple une sonde de mesure du pH ou de la température,
- et les équipements qui constituent la dernière barrière de protection avant un rejet dans l'environnement. Par exemple un séparateur d'hydrocarbure ou une station d'épuration.

L'objectif est à poursuivre par la rédaction d'une procédure décrivant ce statut.

Gestion projet : sensibiliser les chefs de projets à la prise en compte des aspects environnementaux depuis le design, jusqu'au procès-verbal de réception de mise en service des équipements. Mettre les procédures à jour directement en lien avec ces nouveaux aspects environnementaux.



Des réunions de sensibilisation ont été organisées par le service Environnement pour les services Projets, Électricité, et Mécanique du département Engineering, et avec le bureau d'études de Tractebel. Plusieurs points d'attention environnementaux seront repris dans la check-list pour le design review des projets.

8.2. Objectifs environnementaux 2023

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 8 % en 2023, soit 262 t équivalent CO₂.
- D'ici 2024, réduire le nombre de fuite de gaz réfrigérant de 10 % par rapport à l'année de référence. Cet objectif se traduit par une réduction de 8 % en 2023, soit moins de 12 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 ALARA¹⁰:
 - Iodes < 14,8 MBq (0,1 % LL¹¹).
 - Aérosols < 500 MBq (0,45 % LL).
 - Gaz rares < 8,88 TBq (0,4 % LL).

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).
- Adapter les dates d'exécution (recaler les plans) des plans de maintenance trois mois et six mois sur les groupes de froid contenant plus de 50 t équivalent CO₂ et exécuter plus de 95 % des plans d'entretien à la bonne fréquence (due date +/- 15 jours).

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 3 % en 2023, soit 1.138 UCP¹².
- Réduire la production d'effluents radioactifs liquides au niveau ALARA: émetteurs bêta et gamma < 14,5 GBq (1,63 % LL).

Actions

- Identifier les flux les plus générateurs d'UCP et définir un plan d'action pour atteindre l'objectif à cinq ans.
- Évaluer la pertinence de pondérer ce KPI¹³ UCP par les MWh¹⁴ produits.
- Finaliser la modernisation des hydrocollecteurs sur les rejets d'eau d'égout: remplacement des hydrocollecteurs sur l'égout orienté est de l'unité 3 et sur les trois égouts de l'unité 1.
- Traiter les avis sur les hydrocollecteurs et les sondes de mesure associées IPE¹⁵ avec remise en état dans les 14 jours.
- Dans le cadre de la mise à l'arrêt de l'unité 2 (MAD¹⁶), 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.

¹⁰ ALARA : As Low As Reasonably Achievable, Aussi bas que raisonnablement possible. ¹¹ LL : Limite Légale. ¹² UCP : Unité de charge polluante.

¹³ KPI : Key Performance Indicator : indicateur clé de performance. ¹⁴ MWh : Mégawatt heure. ¹⁵ IPE : Important Pour l'Environnement. ¹⁶ MAD : Mise à l'Arrêt Définitif.

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 16 % en 2023, soit 3.001 t.

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.
- Dans le but de diminuer les 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.

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

- 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.

8.2.5. Utilisation rationnelle de l'énergie

Actions

- Dans les prochaines années, analyser les besoins en vapeur auxiliaire du site de la Centrale et la meilleure manière d'y répondre, en tenant compte de la mise à l'arrêt de l'unité 2 et de la prolongation de production de l'unité 3.

8.2.6. Gestion des espaces verts

Actions

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

8.2.7. Gestion de la conformité de nos installations

Actions

- Directive émission industrielle¹⁷: mettre en œuvre les nouvelles impositions qui découleront du dossier technique et de la révision du permis environnement de la Centrale nucléaire de Tihange.
- Développer et mettre en œuvre la stratégie d'autorisation du déclassement de l'unité 2 et de prolongation de la production de l'unité 3 : évaluation des incidences sur l'environnement et constitution des demandes de permis.

8.2.8. Système de management de l'environnement

Actions

- Rédiger les procédures décrivant le statut d'équipements IPE dans le logiciel de gestion des interventions de maintenance.
- Mettre à jour l'analyse d'impact environnemental de la Centrale nucléaire de Tihange en fonction de l'évolution de la MAD de l'unité 2.
- Dans le cadre de la révision de l'unité 3, identifier les ordres de travaux avec impact environnemental potentiel et accompagner les services en charge de ces interventions.

¹⁷ IED : Industrial Emissions Directive.

8.3. Réalisations environnementales 2022 et projets 2023

8.3.1. Trois arrêts de tranches en 2022

Rythme soutenu en 2022 pour les équipes techniques de la Centrale nucléaire de Tihange, trois révisions successives ont été réalisées de février à août. Pour chaque arrêt, six à sept semaines étaient nécessaires pour remplacer un tiers du combustible, assurer la maintenance ou le remplacement de milliers d'équipements (vannes, pompes, servomoteurs, tuyauteries).

L'unité 2 vivait sa dernière révision. Après un dernier cycle, elle a définitivement été mise à l'arrêt le 31 janvier 2023 à 22h45.



Sept semaines de révision de Tihange 2 en stop-motion



8.3.2. Mise à l'Arrêt Définitif (MAD) de l'unité 2 le 31 janvier 2023

Conformément à la loi sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire, l'unité 2 a cessé de produire de l'électricité le 31 janvier 2023 à 22h45. Dès lors, la période de mise à l'arrêt définitif a démarré en préparation du démantèlement final. Comme le prévoit cette loi, Electrabel a préparé la MAD dès 2020, soit trois ans avant la fin de la production de l'unité. Les objectifs principaux du programme MAD pour l'unité 2 sont la mise à l'arrêt des activités d'exploitation d'une façon sûre et efficace, la suppression optimale des risques

nucléaires et conventionnels, et la préparation du démantèlement. La MAD se situe dans la continuité de l'exploitation et aura lieu 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 seront communiqués au Service Public de Wallonie via le registre des modifications et extensions du permis environnement de la Centrale nucléaire de Tihange.

La période de MAD est planifiée sur 52 mois, la première phase étant l'évacuation du combustible du

réacteur vers la piscine de désactivation. Ensuite, une décontamination chimique du circuit primaire et des circuits associés sera effectuée pour réduire la radioactivité, les circuits conventionnels seront vidangés et assainis. Et enfin, la troisième phase est la partie la plus longue de la MAD : le defueling ou le transfert du combustible utilisé dans des conteneurs à combustible et son transport vers les piscines du bâtiment d'entreposage (bâtiment DE).

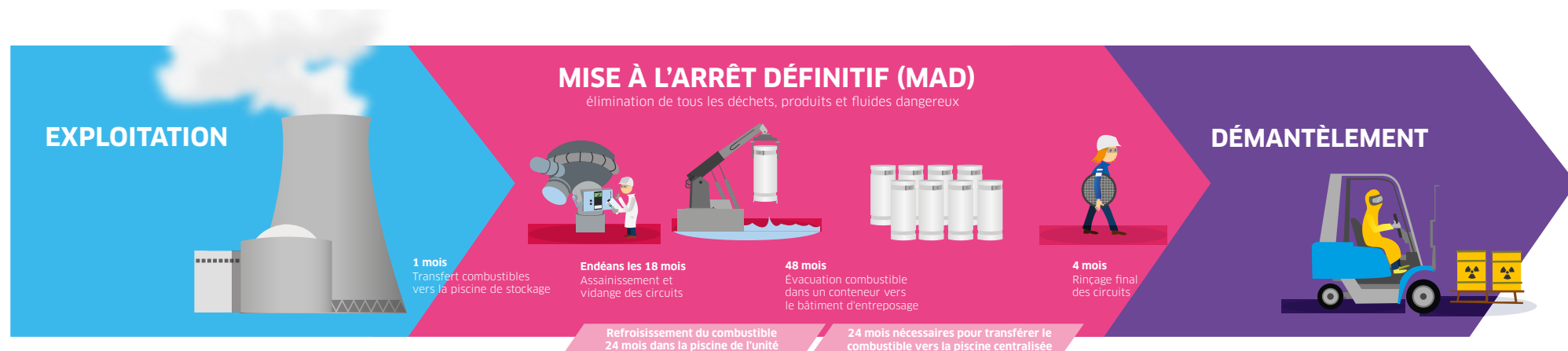
Parallèlement, les matières non fissiles seront retirées des piscines, un certain nombre de circuits sera mis hors service définitivement et, dans la mesure du possible, des

modifications seront apportées aux installations pour faciliter leur démantèlement ultérieur. Un nettoyage final des piscines d'entreposage vidées du combustible utilisé et des circuits liés aura lieu lors d'une dernière phase relativement courte. C'est à ce stade que l'unité 2 de la Centrale nucléaire de Tihange sera prête pour le démantèlement.

Dans le cadre de l'arrêt progressif du nucléaire en Belgique, le Gouvernement wallon a créé une [Delivery Unit](#) pour mettre en œuvre une stratégie de reconversion économique.



Le déclassé des centrales en vidéo.



L'unité 2 de la Centrale nucléaire de Tihange, ce sont aussi des femmes et des hommes qui, depuis 1982, font preuve de professionnalisme et engagement pour relever les défis énergétiques de notre pays.

L'unité 2 a joué un rôle extrêmement important dans l'approvisionnement énergétique de la Belgique :

11.963
jours
de production

270 TWh
d'électricité

en toute sûreté

=

+ de 3 ans
de consommation
électrique belge.



8.3.3. Mise en service d'un nouveau bâtiment (SF²) pour l'entreposage temporaire du combustible nucléaire épuisé

Actuellement, [en attendant une décision politique sur la question du stockage définitif des déchets 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.

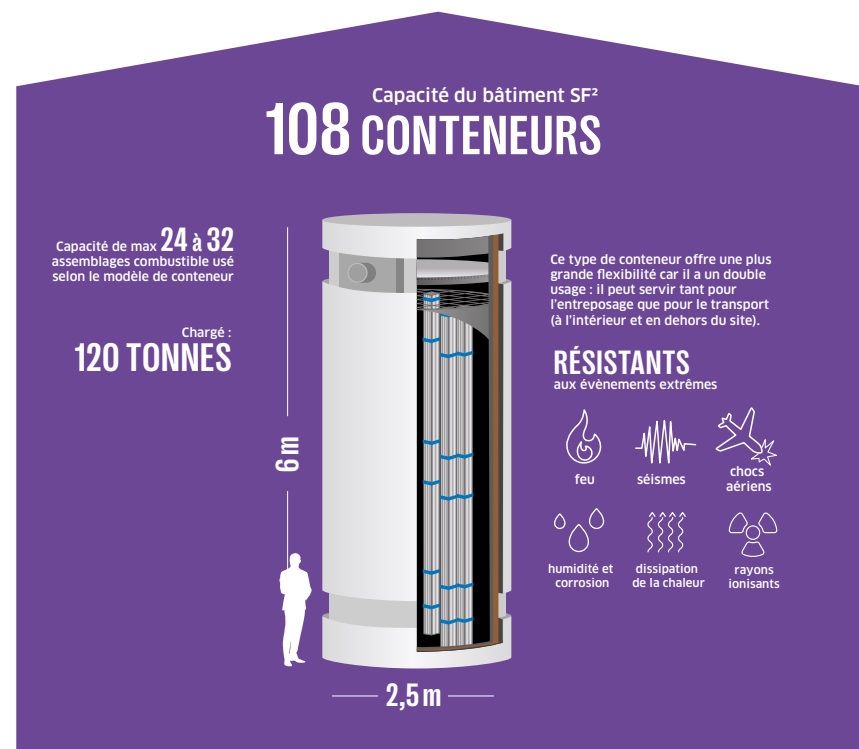
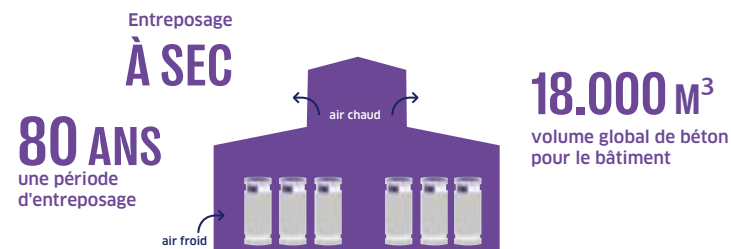
En février 2020, nous avons obtenu les autorisations régionale et fédérale pour la construction d'un ensemble de trois bâtiments sur le site de la Centrale. Ils abriteront des conteneurs dans lesquels les assemblages de combustible nucléaire épuisé de la Centrale nucléaire de Tihange seront entreposés.

En mai 2020, les travaux de construction des bâtiments ont débuté. Les objectifs 2023 sont la fin du chantier et la mise en service de l'installation. Il est ensuite prévu de libérer de la place dans le bâtiment DE et de transférer le combustible épuisé de l'unité 2. À terme, le combustible épuisé sera évacué du site. La destination finale que notre pays souhaite donner à ces déchets n'est pas encore décidée. L'ONDRAF plaide en faveur de [la mise en stockage en profondeur](#) comme solution à long terme.



Le chantier du SF2 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.

SF²



Pourquoi un bâtiment d'entreposage supplémentaire ?

8.3.4. Optimisation de la gestion des groupes de froid

La Centrale nucléaire de Tihange utilise plus de 200 groupes de froid utilisant des HFC¹⁸. Cela va des petits climatiseurs de bureau aux groupes classés au niveau de la sûreté nucléaire, en passant par les installations classées du permis d'environnement.

Ces gaz HFC sont de puissants gaz à effet de serre, leurs émissions doivent être limitées au maximum. Dès lors, en 2022, un plan d'action en deux volets a été mis en œuvre pour réduire l'impact environnemental dû aux fuites de gaz HFC :

1. Renforcement de la maintenance préventive.
2. Remplacement de groupes de froid.

8.3.4.1. Renforcement de la maintenance préventive

Afin d'optimiser l'efficacité des actions, la stratégie a été de se concentrer sur les groupes de froid les plus importants.

- 33 groupes de froid ont été identifiés. Ils représentent plus de 80 % du total des émissions de HFC sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange pour la période 2017-2021.

- En termes de charge de gaz, ces groupes représentent plus de 90 % de la quantité totale de HFC sur le site.
- Sur ces 33 groupes, les contrôles d'étanchéité ont été doublés par rapport aux exigences légales, soit un contrôle tous les trois mois à la place de tous les six mois préconisés.

8.3.4.2. Remplacement de groupes de froid

En 2022, trois importants groupes de froid ont été remplacés par des modèles fonctionnant avec des gaz de faible GWP¹⁹. Le volume total de gaz contenu dans les trois anciens groupes représentait 229 Teq²⁰ CO₂, cette valeur a été réduite à 81 Teq CO₂ grâce aux nouveaux²¹.

Ce plan d'action a permis de réduire la quantité de gaz réfrigérants émis en 2022 et de dépasser les objectifs fixés dans le cadre du SME²².



Installation d'un nouveau groupe de froid (CEG-Z05) sur l'unité 3 de la Centrale nucléaire de Tihange.

¹⁸ HFC : Hydrofluorocarbure. ¹⁹ GWP : Global Warming Potential, ou PRG : Potentiel de Réchauffement Global. C'est le potentiel de réchauffement global d'un gaz émis dans l'atmosphère. Ce facteur de conversion permet de comparer l'influence de différents gaz à effet de serre sur le système climatique. (Cf. Méthode de calcul Note 23). ²⁰ Teq CO₂ : Tonne d'Equivalent CO₂. ²¹ Méthode de calcul : Teq CO₂ d'un gaz = quantité du gaz × GWP. ²² SME : Système de Management Environnemental. Voir 10.1. Certifications ISO 140001 et EMAS.

8.3.5. Optimisation du rendement sur l'unité 3

En 2020, le département Engineering de la Centrale nucléaire de Tihange estime qu'il serait possible d'augmenter la puissance de l'unité 3 en augmentant son rendement, moyennant certains ajustements. Pour cette mission, le service Engineering System Health²³ s'associe à [Metroscope](#) (membre d'EDF group). Metroscope a développé un jumeau numérique de l'unité 3.

Relié directement aux 200 capteurs significatifs pour le rendement de l'unité, ce jumeau détecte en permanence les écarts entre les performances réelles de l'installation et celles attendues. Ces écarts sont comparés avec les défaillances présentes dans la bibliothèque de données de la Centrale nucléaire de Tihange, mais aussi avec les données de toutes les Centrales nucléaires du groupe EDF. Ensuite, c'est grâce à l'intelligence artificielle qu'un diagnostic précis peut être posé et des pistes d'amélioration proposées : les rendements de chaque composant et chaque système sont analysés pour déterminer la meilleure performance atteignable de l'unité.

L'intelligence artificielle peut donc, via le jumeau numérique, cibler les équipements sur lesquels intervenir en chiffrant, en mégawatts, leur impact sur la performance. L'utilisation depuis bientôt trois ans de cette intelligence artificielle sur l'unité 3, associée aux diagnostics complémentaires des experts et métiers, nous a permis de remettre en conformité plusieurs équipements (vannes, servomoteurs, échangeurs, etc.) et de vérifier à posteriori l'efficacité des actions prises. Le fait que le département Maintenance soit informé des gains en mégawatts espérés par une intervention sur un ou plusieurs équipements et qu'elle connaisse ensuite les gains réels obtenus constitue également un facteur de motivation pour les équipes, explique Sébastien Remacle, Ingénieur du service ESH.

Depuis 2020, l'intelligence artificielle a permis de récupérer 9 MW de puissance électrique (73.000 MWh par an) et d'éviter l'émission de 1,7 t équivalent CO₂. Sébastien Remacle confirme : C'est un véritable succès collectif. Sans l'ouverture d'esprit et la collaboration des équipes du département Maintenance et des services Conduite²⁴ et IT, les analyses de l'intelligence artificielle resteraient sur papier.



UNITÉ 3
optimisée via ai

=



73.000 MWh /an
3X
3 fois la consommation annuelle de tous les ménages de la ville de Huy

Estimation sur base consommation annuelle de 2500 kWh/ménage, Huy = 21.000 habitants.

²³ Le service ESH (Engineering System Health) fait partie du département Engineering. Il regroupe les ingénieurs en charge du suivi de l'état de fonctionnement à moyen terme d'un circuit en particulier (circuit vapeur, circuit ventilation, etc.).

²⁴ Service Conduite : service exploitation qui fait partie du département Opérations.

8.3.6. Quatre étoiles pour les cyclistes de la Centrale nucléaire de Tihange

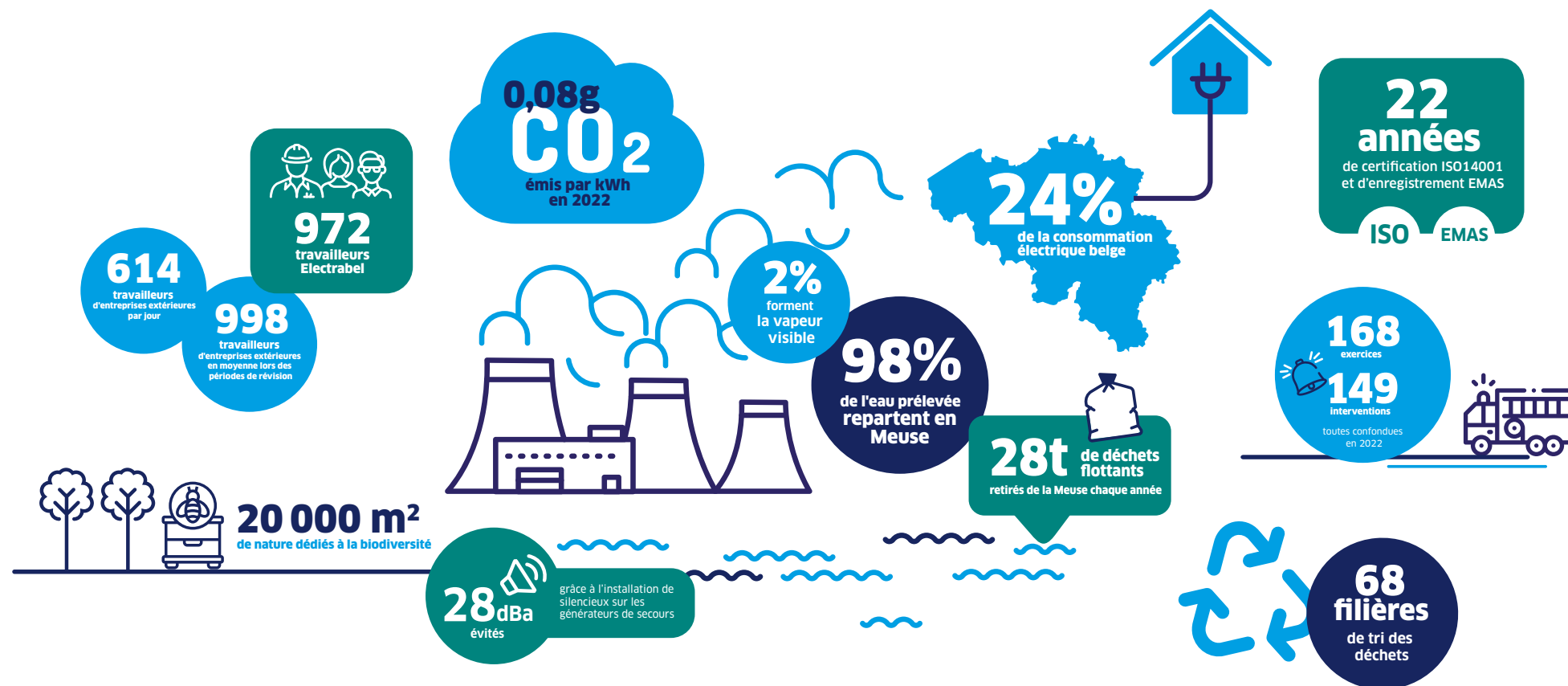
Depuis dix ans déjà, la Centrale nucléaire de Tihange prend part à l'[action Tous vélo actifs](#) du [plan Wallonie cyclable](#). Cette année, grâce à l'engagement de nos membres, nous avons obtenu quatre étoiles, sur cinq au maximum. La Centrale nucléaire de Tihange compte maintenant 24 cyclistes réguliers.

En 2022, plusieurs actions ont été créées sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange :

- La réalisation d'un check-up vélo.
- Une distribution de petits-déjeuners à tous les cyclistes.
- Des concours internes pour les cyclistes.
- Et, comme depuis plusieurs années, la mise à disposition [de tricycles pour les déplacements sur le site de la Centrale](#).



8.3.7. Chiffres clés Centrale nucléaire de Tihange





9 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.

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'AFCN¹.

Ensuite, des inspections sont effectuées par l'AFCN ou par Bel V². Ces inspections et contrôles servent à vérifier que l'exploitant développe ses activités en toute sûreté. Les avis et attentes formulées par les autorités de sûreté sont pris en compte pour renforcer la sûreté. En 2022, un plan d'actions a ainsi été mis en oeuvre à Tihange suite à des demandes de l'AFCN.

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. Il porte la référence : [ANPP-0302209](#). Cet arrêté royal constitue une restructuration administrative des autorisations d'exploitation existantes et est intervenu à l'initiative de l'AFCN.

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 & FO216/PU3/2007.4/H20804 PW/JP.

¹ 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.

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

La Centrale nucléaire de Tihange est un site industriel classé selon la directive sur les émissions industrielles (IED³). 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.



En 2022, la Centrale de Tihange a accueilli une vingtaine d'experts WANO venus d'autres centrales dans le monde. Le but : identifier ce qui peut être amélioré dans nos pratiques professionnelles afin de tendre vers l'excellence.

³ IED : Industrial Emissions Directive.

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.

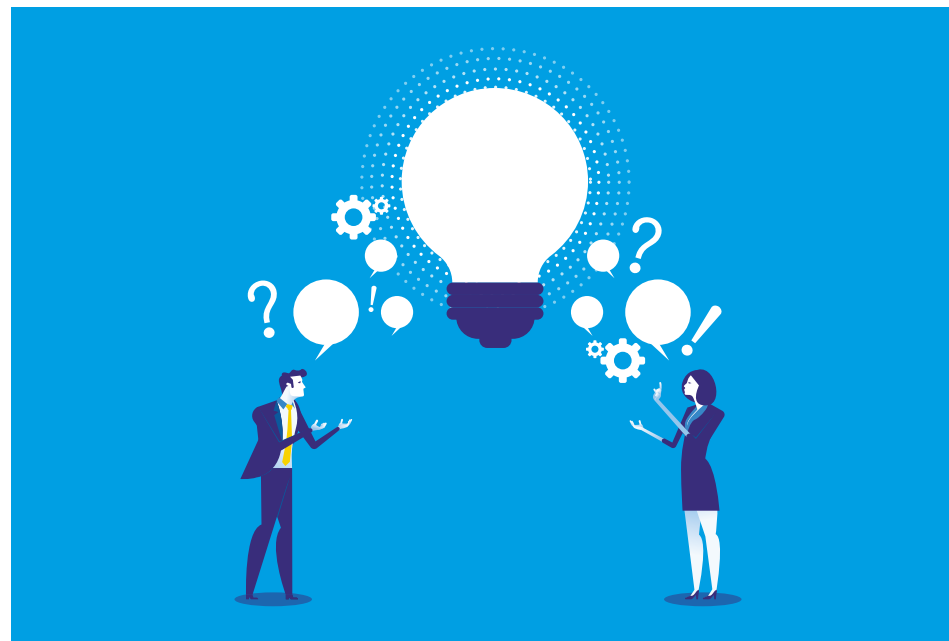
La Centrale nucléaire de Tihange est concernée étant donné les quantités de produits dangereux stockés sur le site tels que fuel, hypochlorite de soude (javel) et hydrazine⁴. La Centrale possède une capacité de stockage de 2.653 t de fuel réparti dans une cinquantaine de réservoirs. Au regard de ce chiffre, la consommation annuelle est relativement faible, de l'ordre de 1.100 m³ / 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. WANO⁵

Créé 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 réalisée en 2022.



⁴ Hydrazine : réactif chimique utilisé pour le conditionnement des circuits eau-vapeur.

⁵ WANO : World Association of Nuclear Operators.

9.3. ISO 45001

La sécurité et la santé des personnes sont inscrites dans le principe d'amélioration continue de 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 2022, l'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 SIPP⁶.

La collaboration entre le SIPP et les services de maintenance a été renforcée. Des présentations ont été organisées dans les différentes sections afin de redéfinir le rôle des conseillers en prévention, leur mission et leur valeur ajoutée en termes de sécurité. L'objectif est qu'ils soient davantage sollicités par le terrain dès la phase de préparation d'une intervention.

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.



⁶ SIPP : Service interne pour la prévention et la protection au travail.

10

CERTIFICATION ET POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE

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

ISO 14001¹ et EMAS² sont des certifications respectivement internationale et européenne acquises depuis 1999 par la Centrale nucléaire de Tihange sur une démarche volontaire.

10.1. Certification 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. En 2015, un nouveau référentiel ISO 14001 a été publié. Et en 2017, c'est le règlement EMAS qui a évolué.

Nous avons [adapté notre Système de Management Environnemental \(SME\)](#) aux nouvelles exigences et cette évolution positive a été actée lors du renouvellement de certification du site en 2018.

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 système de management environnemental (SME) couvre l'entièreté des activités et services se déroulant sur le site de la CNT. Le site de la CNT couvre l'ensemble des terrains sur lesquels s'applique le permis environ-

nement: les périmètres technique et administratif ainsi que les parcelles rue de la Justice, à l'extérieur de la clôture (parking, magasin de transit, zone « Natagora »)
- voir plan page suivante, ligne bleue.

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 2022.

¹ ISO 14001 : Système de management international normalisé en matière d'environnement.

² EMAS : Système de Management Environnemental et d'Audit. [Règlement \(CE\) No 1221/2009 modifié le 28 août 2017.](#)



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

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

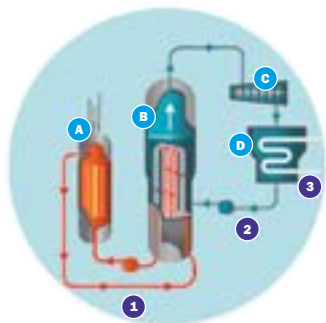
Directeur Centrale nucléaire de Tihange

11

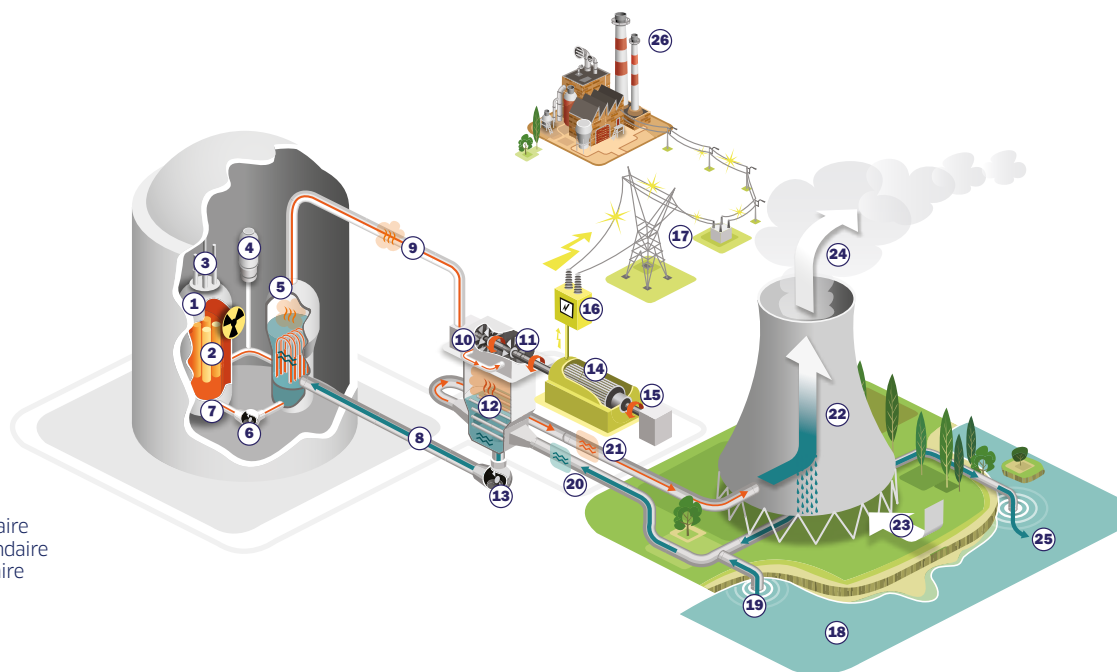
COMMENT FONCTIONNE LA CENTRALE

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

Découvrez les bases du fonctionnement d'une centrale nucléaire [sur le site d'Electrabel](https://www.electrabel.be/fr/energies/energie-nucleaire)



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| A Réacteur | 1 Circuit primaire |
| B Générateur de vapeur | 2 Circuit secondaire |
| C Turbine | 3 Circuit tertiaire |
| D Condensateur | |



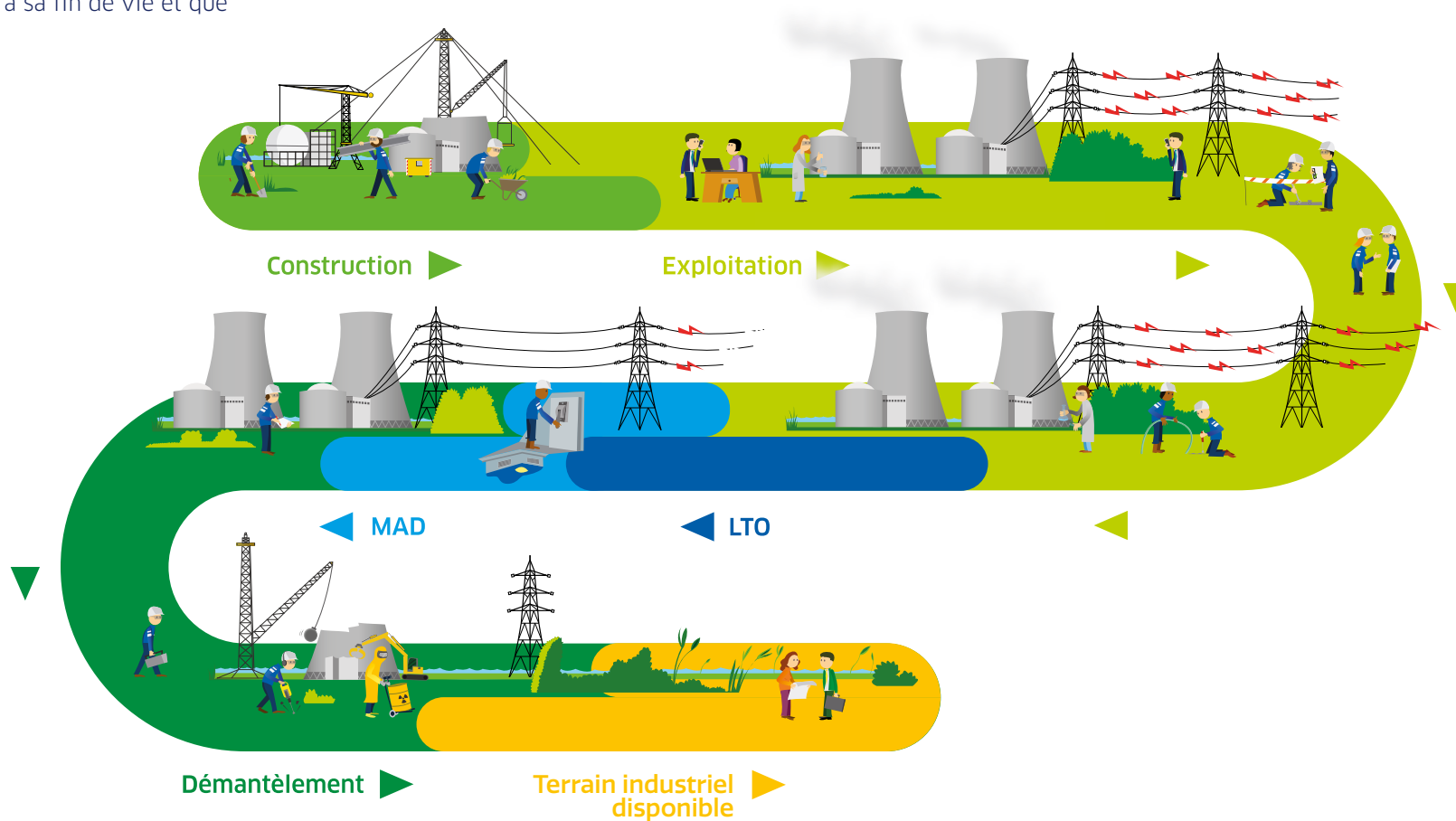
1. Réacteur
2. Crayons de combustible
3. Grappes de réglage
4. Pressuriseur
5. Générateur de vapeur
6. Pompe primaire
7. Eau d'alimentation du circuit primaire
8. Eau d'alimentation du circuit secondaire
9. Vapeur
10. Turbine haute pression
11. Turbine basse pression
12. Condenseur
13. Pompe d'alimentation
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

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 CO₂ 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 d'Electrabel pour une politique environnementale forte, certifiée ISO 14001 et enregistrée EMAS.



12

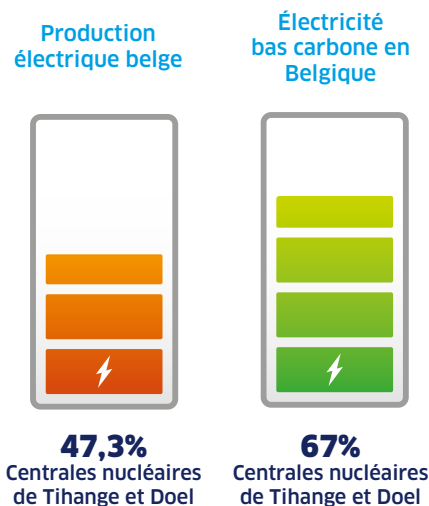
PRODUCTION ÉLECTRIQUE ET INDICATEURS DE PERFORMANCE

En 2022, l'énergie nucléaire a produit 47,3 % de l'électricité belge, soit 67 % de l'électricité bas carbone, à faible émission de CO₂, devant les énergies éolienne et solaire.

La Centrale nucléaire de Tihange a, quant à elle, la plus grande capacité de production d'électricité en Belgique.

Les centrales nucléaires de Tihange et de Doel ont assuré ensemble, en 2022, 47,3 % de la production électrique belge. Avec une puissance installée de 3.008 MW, la Centrale nucléaire de Tihange a produit 19,5 TWh¹ (19.528,90 millions de kWh²).

Electrabel veut être un acteur clé de la transition énergétique en Belgique. [Découvrez notre stratégie concernant un mix énergétique équilibré sur le site internet de Electrabel.](#)



■ En 2022, la production électrique de la Centrale nucléaire de Tihange a été inférieure à 2021. Trois arrêts de tranche ont eu lieu sur l'année, un par unité de production.

L'unité 1 était en révision d'avril à septembre.

L'unité 2 s'est arrêtée en juin et a redémarré en août.

L'unité 3 a eu son entretien de février à mars.

	Puissance électrique nette	Première criticité	Premier couplage	Mise en service industrielle	Cumul heures couplage	Cumul énergie nette (MWh ³)	Production électrique nette en 2022 (MWh)
Unité 1	962 MW	21/02/75	07/03/75	01/10/75	348.783	306.321.620	4.685.626
Unité 2	1.008 MW	05/10/82	13/10/82	01/06/83	35.536	270.106.624	7.476.910
Unité 3	1.038 MW	05/06/85	15/06/85	01/09/85	289.669,38	289.560.824	7.366.374
							19.528.910

¹ TWh : Téra watt-heure (milliard de kWh).

² kWh : Kilowatt-heure.

³ MWh : Mégawatt-heure (1000 kWh).

Indicateurs	Valeur absolue en 2022	Valeur absolue en 2021	Valeur absolue en 2020	Unité	Valeur relative en 2022 ¹	Valeur relative en 2021	Valeur relative en 2020	Unité
Efficacité énergétique								
Production électrique brute (voir §12) ²	20.400.246	26.058.655	14.059.392	MWh	1,045	1,043	1,040	MWh / MWh net
Production électrique nette (voir §12) ³	19.528.909	24.983.349	13.515.955	MWh	1,000	1,000	1,000	MWh / MWh net
Production électrique nette ultime (voir §12) ⁴	19.419.862	24.956.739	13.403.490	MWh	0,994	0,999	0,992	MWh / MWh net
Consommation électrique (voir §12)	980.383	1.101.916	656.441	MWh	0,050	0,044	0,049	MWh / MWh net
Utilisation rationnelle de matière								
Uranium 235	Non communiquée ⁵	Non communiquée ⁵	Non communiquée ⁵					
Fuel (voir §2.1)	525	871	1.647	Tonnes	0,027	0,035	0,122	kg / MWh net
Papier	28,8	26,0	34,4	Tonnes	0,001	0,001	0,003	kg / MWh net
Eau								
Eau de Meuse évaporée (voir §3.1)	29.874.472	36.507.117	18.402.933	m ³	1,530	1,461	1,362	m ³ / MWh net
Eau de Meuse utilisée comme eau industrielle (voir §3.1)	1.041.187	1.020.036	742.431	m ³	0,053	0,041	0,055	m ³ / MWh net
Eau de ville (voir §3.4)	40.540	30.877	47.619	m ³	0,002	0,001	0,004	m ³ / MWh net
Eau souterraine (voir §3.5)	149.582	181.820	92.558	m ³	0,008	0,007	0,007	m ³ / MWh net
Déchets								
Déchets radioactifs générés, en m ³ volume ultime (voir §5.2)	107,8	90,0	100,8	m ³	5,520	3,602	7,460	cm ³ / MWh net
Déchets radioactifs évacués du site (voir §5.2)	220,6	367,2	285,4	m ³	11,296	14,698	21,116	cm ³ / MWh net
Déchets dangereux non radioactifs (voir §5.1) ⁸	1.437	1.592	2.166	Tonnes	0,074	0,064	0,160	kg / MWh net
Déchets non dangereux (voir §5.1) ⁸	5.835	2.119	6.238	Tonnes	0,299	0,085	0,462	kg / MWh net
Biodiversité								
Surface totale du site (voir §7) ⁹	689.206	689.206	689.206	m ²	0,035	0,028	0,051	m ² / MWh net
Surface bâtie	148.752	144.208	144.208	m ²	21,58%	20,92%	20,92%	Par rapport à la surface totale
Surface imperméabilisée (bâtie y inclus)	313.961	313.398	313.398	m ²	45,55%	45,47%	45,47%	Par rapport à la surface totale
Surface respectueuse de la nature sur le site	33.081	33.081	33.081	m ²	4,80%	4,80%	4,80%	Par rapport à la surface totale
Surface respectueuse de la nature hors site	0	0	0	m ²	0,00%	0,00%	0,00%	Par rapport à la surface totale
Emissions dans l'air⁶								
CO ₂ soumis à déclaration ETS (voir §2.1)	1.479	2.719	5.009	Tonnes	0,076	0,109	0,371	kg / MWh net
CO ₂ issus engins de chantier (voir §2.1)	192	56	152	Tonnes	0,010	0,002	0,011	kg / MWh net
HFC (en équivalent CO ₂) ⁷	128	583	410	Tonnes	0,007	0,023	0,030	kg éq. CO ₂ / MWh net
Halon (en équivalent CO ₂) ⁷	0	0	0	Tonnes	0,000	0,000	0,000	kg éq. CO ₂ / MWh net
SF ₆ (en équivalent CO ₂) ⁷	36	0	0	Tonnes	0,002	0,000	0,000	kg éq. CO ₂ / MWh net

¹ Valeur relative par rapport à la production électrique nette. ² Production électrique brute : production électrique mesurée à la sortie des alternateurs. ³ Production électrique nette : production électrique mise à disposition sur le réseau haute tension, mesurée à l'interface de la Centrale nucléaire de Tihange avec le réseau (c'est l'équivalent de la production brute diminuée de la consommation des auxiliaires). ⁴ Production électrique nette ultime : production électrique nette après déduction des achats sur le réseau. ⁵ Suite à l'arrêté Royal du 17 octobre 2011, la publication d'informations relatives au combustible nucléaire n'est plus autorisée. ⁶ La Centrale nucléaire de Tihange n'émet pas les gaz à effet de serre suivants : CH₄, N₂O, PFC, NF₃. Par ailleurs, les émissions de SO₂, NO_x 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). ⁷ Le PRG à 100 ans est repris de AR6 WGI Report. ⁸ Chiffre rapporté au SPW dans l'application REIWA, arrêté au 31 mars 2023. ⁹ La valeur correspondant à la superficie totale du site de la Centrale nucléaire de Tihange a fait l'objet d'une révision en 2022 passant de 741.733 m² à 689.206 m². Certaines parcelles avaient été comptées en double dans le calcul des années précédentes.



13 ORGANISATION ET FORMATION

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

13.1 La formation continue du personnel et consolidation des compétences

En 2022, 50.715 heures de formation ont été dispensées, cela représente 1,9 % du total des heures prestées. Le nombre d'heures de formation données en 2022 est inférieur à celui de 2021 (79.729 h), cela s'explique par le manque de disponibilité des techniciens concentrés sur les opérations techniques réalisées lors des trois arrêts de tranche.

Dans un souci d'amélioration continue, 25 nouvelles formations ont été ajoutées au programme en 2022.

1,90%
des heures prestées
= formations

94%
des formations =
sûreté + sécurité
+ environnement

■ Formation et escape game :

Parmi ces nouvelles formations, une formation environnementale sous forme d'escape game. Elle proposait aux équipes la simulation d'une gestion d'incident environnemental (épanchement de produits dangereux) sur le site de la Centrale. Les différents outils de limitation de l'impact étaient exploités :

- Utilisation du plan d'égouttage et localisation des différents points de rejet.
- Fiche d'action thématique : épanchement de produits dangereux sur le sol.
- Procédures environnement.
- Procédure d'obturation des égouts des unités 2 et 3.
- Utilisation de l'outil pour la gestion des produits dangereux
- Usage des absorbants et distinction des absorbants pour hydrocarbure ou pour produits chimiques.
- Importance d'une bonne communication entre les intervenants.

Les formations techniques et relatives à la sûreté, la sécurité et l'environnement représentaient 94 % 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 Electrabel.

13.2 L'organisation

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

■ Opérations	Département d'exploitation des installations. Il comprend également la gestion des déchets et des effluents, et la gestion de la chimie.
■ Maintenance	Département maintenance des installations
■ Engineering	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.
■ Care	Département de gestion de la sûreté, de la sécurité, de la radioprotection des travailleurs et de l'environnement.
■ Fuel	Service de gestion du combustible neuf et épuisé, notamment lors des chargements et déchargements du cœur de chaque réacteur
■ CIM	Service de gestion documentaire, amélioration continue et prise en compte du retour d'expérience interne et externe.
■ Achats et Magasins	Service de gestion des commandes, des fournisseurs, de la réception et du stockage des pièces et équipements.
■ Ressources humaines	Service de gestion du personnel
■ Communication	Service communication interne et externe
■ MAD (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.
■ Assurance qualité	Service de gestion des audits internes pour vérifier l'adéquation entre les pratiques de travail et les procédures du site de la Centrale.
■ Formation	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 rayonnements 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 comparaison¹ :

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

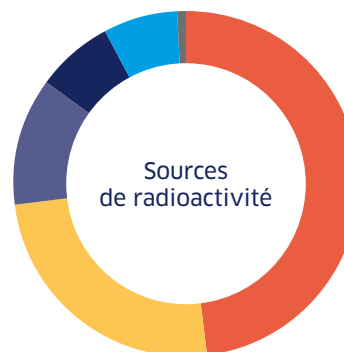
14.1. La radioprotection

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 mSv²/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.



Notre politique en matière de sûreté et de radioprotection



48% Applications médicales

25% Radon

12% Sols et bâtiments

7% Radioactivité corporelle

7% Rayonnement cosmique

1% Activité humaine
(y compris l'industrie nucléaire)

¹ Référence Mettler FA et al : Effective doses in radiology and diagnostic nuclear. Medecine : A Catalog, Radiology 2008 Vol 248 : 254-263.

² 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.

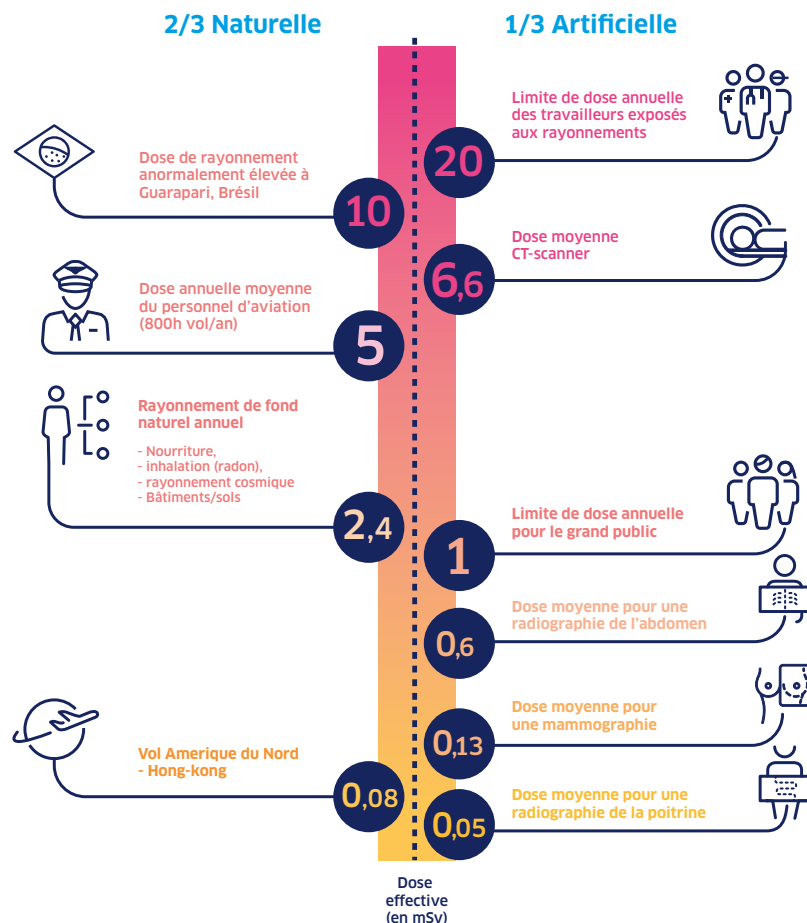
Les rayonnements ionisants (la radioactivité) émis par les sources naturelles sont présents dans notre vie quotidienne : ils proviennent essentiellement du corps humain, du soleil (rayons cosmiques), des sols (radon, gaz radioactif naturel), des eaux souterraines (dont thermales) et des pluies d'orage.

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 Limbourg³.

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.

Tous les jours l'homme est exposé à de la radioactivité



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.

³ 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.

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 Electrabel et les pouvoirs publics locaux et nationaux.

■ Un déclenchement de plan interne d'urgence pour risque de type environnemental.

En 2022, 22 PIU ont été déclenchés (blessés, malaises, etc.), dont un pour risque environnemental : perte d'huile sur la voirie en provenance d'un chariot élévateur. Les taches d'huile ont été nettoyées avec du dispersant et le chariot élévateur a été sorti du site pour réparation.

■ Une équipe de pompiers professionnels sur le site.

Depuis janvier 2016, une équipe de pompiers professionnels interne au site (ESI⁴) 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 2022, dans un souci d'amélioration continue, ils ont participé à 168 exercices dont 19 en collaboration avec les pompiers de la zone HEMECO⁵.



⁴ ESI : Equipe de seconde intervention.

⁵ HEMECO : Zone Hesbaye, Meuse et Condroz.

La sûreté d'exploitation

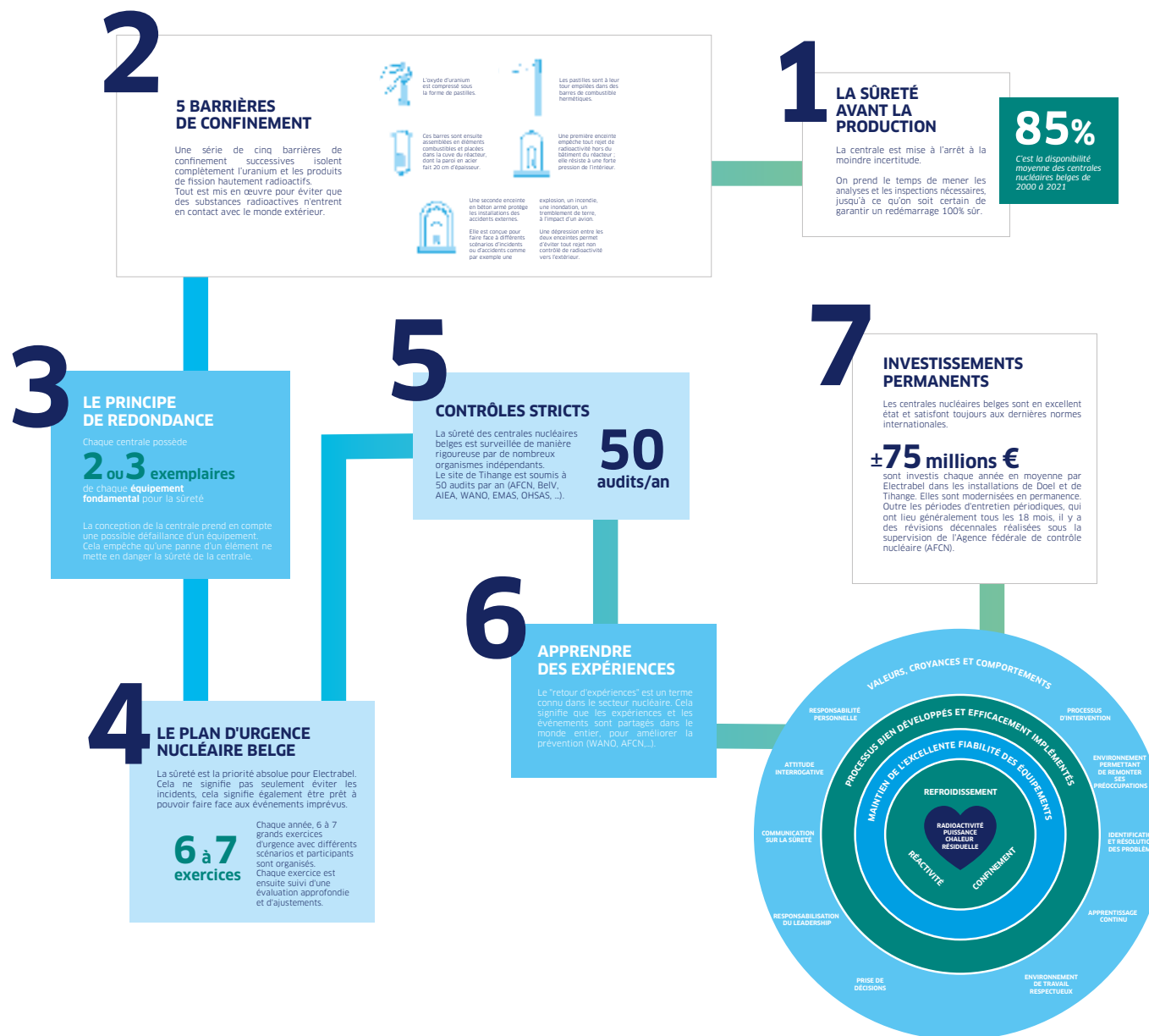
La sûreté nucléaire regroupe l'ensemble des dispositions mises en œuvre pour que l'activité de la centrale n'ait aucune incidence néfaste sur l'homme et sur l'environnement.

Ce principe est appliqué durant l'exploitation de la centrale, mais aussi dès la conception et la construction des installations, ainsi que durant les phases de démantèlement.

La culture de sûreté

Pour faire partie des meilleurs opérateurs nucléaires au monde, le facteur humain joue également un rôle important. Le développement et la consolidation de la culture de sûreté sont des éléments centraux dans nos formations et plans d'action.

Les employés de Tihange sont hautement qualifiés et possèdent une grande expérience. Ils sont dans un processus de formation continue et doivent obtenir des certifications pour continuer à exercer leur métier. Chaque année, des exercices d'urgence internes et externes sont organisés en collaboration avec le personnel de la centrale.





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.

En 2022, 2.071 commandes ont été passées à des fournisseurs externes pour un total de 137.058.000 €¹. 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 (y compris l'AFCN²) : 13,77 millions €.
- Wallonie et communes avoisinantes : 16,57 millions €.
- Province de Liège : 3,93 millions €
- Commune de Huy : 12,53 millions €
- Zone incendie HEMECO³ : 0,79 million €

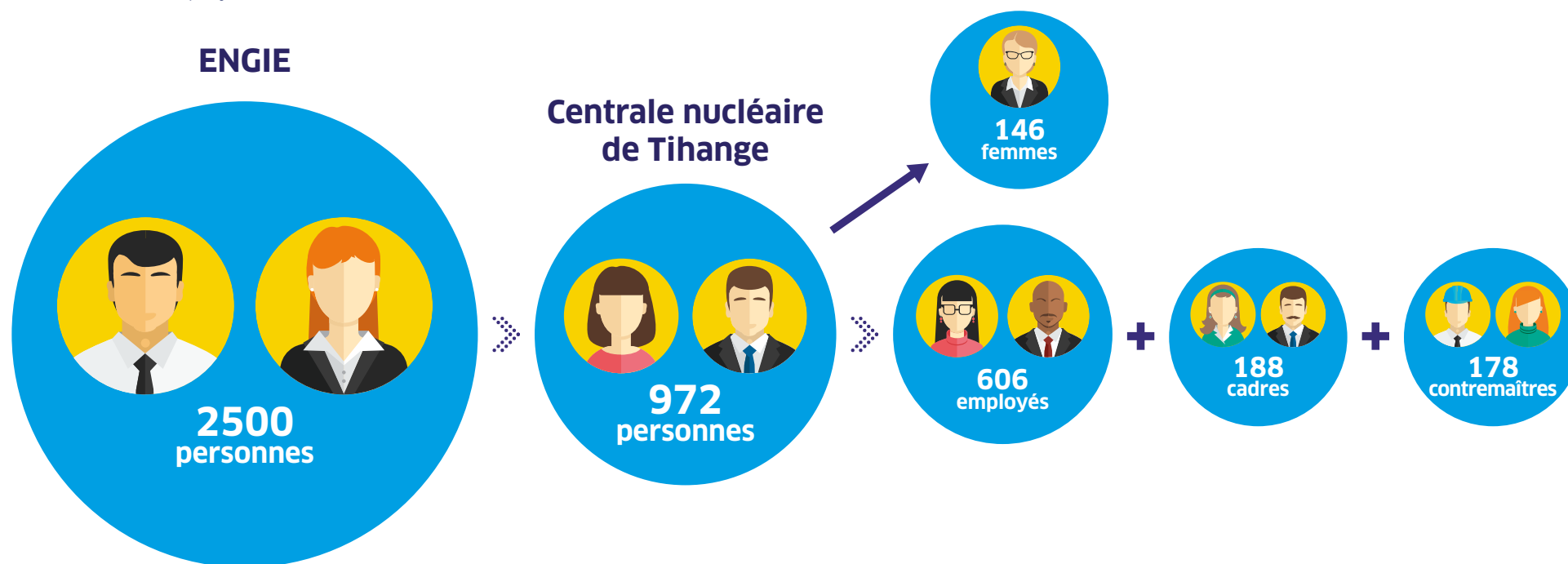
En tant qu'acteur actif dans le domaine de la transition énergétique, Electrabel a également investi plus de 880.000 € dans les 17 communes voisines pour financer des projets liés à l'économie d'énergie, l'efficacité des installations et la réduction des émissions. Voici quelques exemples de projets qui ont vu le jour en 2022 grâce à ces investissements :

- Installation de panneaux solaires
- Remplacement de chaudière
- Travaux d'isolation
- Remplacement d'éclairage public par du LED

¹ Nombre et montant des commandes de services avec une date de livraison jusqu'au 31.12.2022. ² 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. ³ 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 Electrabel. Fin 2022, la Centrale nucléaire de Tihange employait 972 personnes, dont 146 femmes. Parmi elles, 44 occupent des fonctions de direction, d'encadrement ou de maîtrise. Globalement, le site de la Centrale nucléaire de Tihange emploie 188 cadres, 178 agents de maîtrise et 606 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.



Déclaration de Validation

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

VINÇOTTE sa

Jan Olieslagerslaan 35, 1800 Vilvoorde, Belgique

Sur base de l'avis 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° 61145488, 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. 20.81), 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.2, 30.8, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 99 (code NACE) avoir vérifié si le site dans son ensemble figurent dans la déclaration environnementale mise à jour 2023 de l'organisation.

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

via à

Avenue de l'Industrie 1
4500 Tihange
Belgique

et utilisé pour:

La production d'électricité à la Centrale Nucléaire de Tihange comprenant trois unités de production.

Respectant l'intégrité 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 2023 du site donnent une image fidèle, crédible et authentique de l'ensemble des activités du site exercées dans le cadre prévu dans la déclaration environnementale.

Le présent document ne fait 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 003hv2
Date de délivrance: 26 juin 2023



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>

Des informations supplémentaires sur le nucléaire et ses différentes applications?

<https://www.forumnucleaire.be/>

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

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

Design:

www.infine.net

Photographie:

[Alain Pierot](#)

Date de la prochaine déclaration environnementale complète:

Mai 2024

Référence SAP:

10011175475

