

La centrale nucléaire de **Gravelines**

**Une production d'électricité
bas carbone, sûre et
compétitive au cœur de la
région des Hauts-de-France**



Fiche d'identité de la centrale de Gravelines

Date de mise en service	De 1980 à 1985, les 6 unités de production d'électricité de la centrale de Gravelines ont été mises en service et connectées au réseau électrique.
Production en 2019	32,1 TWh
Nombre d'unités de production	6 unités de production de 900 MW
Puissance totale	La puissance totale des 6 réacteurs représente 5 400 MW (6x900 MW)
Effectif total	2 000 salariés EDF et 1 000 salariés permanents d'entreprises prestataires

CENTRALE NUCLEAIRE DE GRAVELINES (NORD)



Les grandes villes
et axes de communication



- Préfecture de région
- Préfecture départementale
(BELGIQUE : chef-lieu de province /
PAYS-BAS : chef-lieu de province /
ROYAUME-UNI : chef-lieu de comté)
- Sous-préfecture
(BELGIQUE : chef-lieu d'arrondissement /
ROYAUME-UNI : chef-lieu de district)
- Autre ville

BILAN 2019

La centrale nucléaire de Gravelines constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité en France.

En 2019, la centrale nucléaire de Gravelines **a produit 32,1 milliards de kWh**, l'équivalent de la consommation annuelle du Nord et du Pas-de-Calais.

L'activité industrielle en 2019 a été riche avec six arrêts au programme : deux arrêts à simple rechargement pour les unités n°3 et 6, trois visites partielles classiques pour les unités n°1, 2 et 4 et une visite partielle avec remplacement des générateurs de vapeur pour l'unité de production n°5. En parallèle, quatre des six Diesels d'ultime secours ont été mis en service. Les deux restants seront mis en service en 2020.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les équipes de la centrale de Gravelines. **En 2019, la centrale a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) 9 événements de sûreté de niveau 1, un événement de sûreté de niveau 2 et 74 écarts** (classés au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7). Aucun de ces événements n'a eu d'impact sur la sûreté des installations, l'environnement ou la santé des intervenants.

Cette exploitation, en toute sûreté, va de pair avec l'attention particulière portée à la sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariés d'EDF ou d'entreprises prestataires.

En 2019, la centrale a porté une attention particulière aux rayonnements auxquels pouvaient être exposés certains de ces salariés afin de limiter au maximum leur exposition. Ainsi, aucun intervenant n'a dépassé 14 mSv, la réglementation fixant la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20 mSv/an. **La dosimétrie collective** (c'est-à-dire la dose moyenne reçue par mille travailleurs) **s'est élevée à 0,97 HSv.**

En 2019, le respect de l'environnement est resté au cœur des préoccupations des équipes de la centrale de Gravelines. La surveillance de l'environnement confirme le très faible impact des rejets d'effluents radioactifs sur le milieu naturel. Concernant les déchets, **la centrale a valorisé 98,6 % de ses déchets conventionnels.**

La centrale de Gravelines est certifiée **ISO 14001** depuis 2004 et a passé avec succès son audit de renouvellement en 2018. Le prochain audit de suivi de certification se déroulera en 2022.

Tout en continuant à faire de la sûreté la première de ses priorités et à améliorer en permanence ses performances, la centrale de Gravelines se prépare aujourd'hui à de nouveaux défis : renouveler les compétences et assurer la formation des jeunes embauchés. En 2019, la centrale a ainsi accueilli **22 nouveaux embauchés** (dont 85 % issus de la région Hauts-de-France), ce qui porte à **875 le nombre de personnes embauchées** depuis 2010.

En 2019, 113 contrats d'alternance ont été signés. **195 étudiants ont effectué un stage en 2019.** Les salariés de la centrale ont suivi **144 336 heures de formation** au cours de l'année 2019 dont **29 820 heures sur les deux simulateurs.**

L'année 2019 est aussi une année riche en échanges avec les riverains et citoyens du territoire. Ainsi, huit réunions publiques ont été organisées avec le concours de la Commission locale d'information de Gravelines. Celles-ci concernaient l'extension du périmètre PPI (Plan particulier d'intervention) qui est passé de 10 à 20 km, mais également le 4^{ème} réexamen de sûreté de nos réacteurs. Des échanges fructueux en toute transparence, qui ont permis de favoriser la compréhension de nos enjeux.

2019 marque également le lancement officiel du Programme industriel de Gravelines. Il s'agit de la déclinaison locale du grand carénage engagé depuis 2014 par le Groupe EDF. Ce programme regroupe, à la centrale de Gravelines, une trentaine d'affaires dont la réussite est indispensable pour obtenir les autorisations nécessaires afin d'exploiter encore 10 ans chacun de nos 6 réacteurs de 900 MW. En 2020, plusieurs grands chantiers vont démarrer, notamment les travaux pour la construction de la protection périphérique contre les inondations extrêmes.

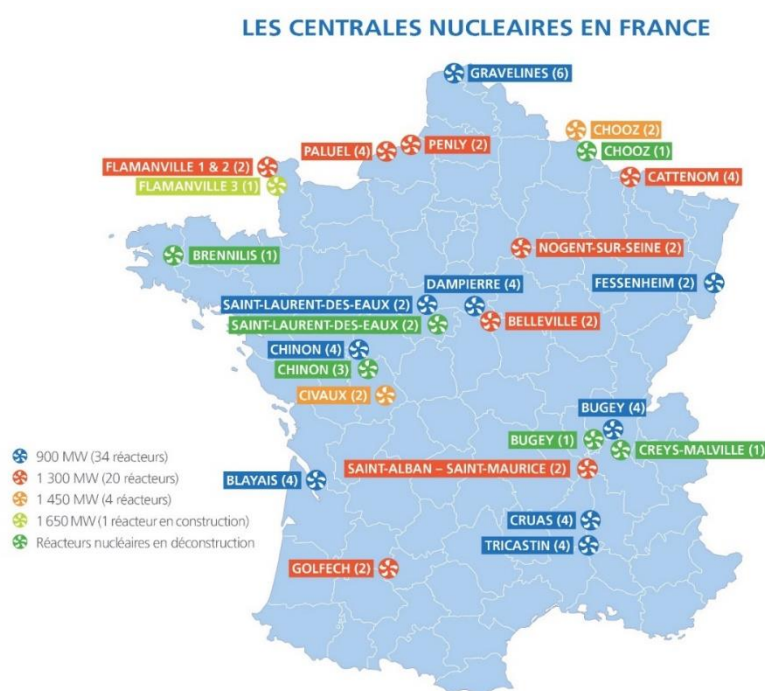
*Le taux de disponibilité est le rapport entre le temps où les unités ont effectivement produit de l'électricité et le temps où elles auraient pu produire si les réacteurs n'avaient pas été arrêtés

SOMMAIRE

- 1. Une production d'électricité qui s'inscrit dans la transition énergétique** 6
- 2. La sûreté nucléaire, une priorité absolue** _____ 8
- 3. La protection des intervenants** _____ 12
- 4. L'environnement, une préoccupation au quotidien** _____ 13
- 5. Assurer dans la durée un parc nucléaire performant et compétitif** ____ 15
- 6. Les centrales nucléaires, des acteurs incontournables du territoire** __ 17
- 7. Une information continue du public** _____ 18

1. Une production d'électricité qui s'inscrit dans la transition énergétique

Les 58 réacteurs français actuellement en exploitation appartiennent à la même technologie, appelée « réacteur à eau pressurisée » (REP) et déployée dans l'hexagone entre 1977 et 1999. La centrale de Gravelines fait donc partie d'un parc standardisé qui permet de mutualiser les ressources d'ingénierie, d'exploitation et de maintenance et de disposer d'un retour d'expérience important, applicable à l'ensemble des sites.



La centrale de Gravelines a produit 32,1 milliards de kWh, soit près de 8,5 % de la production nucléaire en 2019.

La centrale nucléaire de Gravelines est située dans la commune de Gravelines, dans la région des Hauts-de-France. Composée de 6 unités, elle a produit en moyenne 33,8 TWh par an, soit 8,5 % de la production nucléaire française. Quotidiennement, ce sont près de 2 000 salariés d'EDF et 1 000 prestataires permanents qui œuvrent à la production en toute sûreté d'une électricité compétitive et faiblement émettrice de CO₂.

Les centrales nucléaires dans le mix-énergétique français

Le nucléaire est la troisième filière industrielle française derrière l'automobile et l'aéronautique. Avec 19 centrales en activité, EDF assume l'entière responsabilité de ce parc.

Afin de fournir à tous, en quantité et en continu une électricité propre et abordable, EDF utilise des sources d'énergie complémentaires : nucléaire, hydraulique, éolien, solaire, biomasse, charbon.

Parmi elles, l'énergie nucléaire est la seule avec l'énergie hydraulique à être sollicitée en continu. Toutes deux constituent le « socle » de l'électricité française, dont le nucléaire assure l'essentiel de la production. Cette part prépondérante dans le mix énergétique français s'explique par un choix politique pris par la France dès les années 1960 de diversifier ses sources d'approvisionnement afin de garantir son indépendance énergétique.

Une souplesse de pilotage permettant l'introduction croissante des énergies renouvelables

La programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit la réduction de la part du nucléaire à 50% d'ici 2035 et l'introduction croissante des énergies renouvelables. Avec cette augmentation de la part du renouvelable dans le mix énergétique, le nucléaire est amené à s'effacer pour intégrer la production renouvelable quand la météo le permet. Inversement il peut augmenter sa production en cas de chute de la production éolienne ou solaire. Les centrales nucléaires ont, depuis les années 80, toujours été manœuvrantes pour pouvoir ajuster en permanence la production d'électricité à la consommation très variable selon les moments de la journée et de la nuit.

Ces dernières années, avec le développement des énergies renouvelables intermittentes EDF a encore renforcé la souplesse de fonctionnement de ses réacteurs.

L'expertise EDF dans la modulation du parc nucléaire est un élément déterminant pour réussir la transition énergétique.

Une production d'électricité neutre en CO₂

Le maintien d'une part de nucléaire est indispensable pour répondre aux besoins grandissants d'une électricité abondante et permanente tout en préservant les objectifs climatiques de la neutralité carbone de la France en 2050. Au cœur des enjeux liés au changement climatique, la réduction des émissions de CO₂ fait du nucléaire, énergie produite sans CO₂, l'une des composantes essentielles du mix énergétique de demain.

Pour calculer les émissions de CO₂ par kWh produit, les scientifiques se basent sur l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). Cet outil de mesure tient compte de l'ensemble des étapes du cycle de vie de la filière énergétique observée : extraction et enrichissement de la matière première, fabrication, traitement, transport et distribution de l'électricité et enfin construction et déconstruction du site. Dans le cas des énergies renouvelables, les émissions de CO₂ sont principalement dues à la construction des installations. Elles sont estimées de 14 à 80 g eq.CO₂/kWh pour le photovoltaïque, principalement en raison des process de fabrication des cellules et de 8 à 20 g eqCO₂ pour l'éolien. En comparaison, le bilan de la filière nucléaire EDF est de 4 g/kWh, dont les $\frac{3}{4}$ liées au cycle amont du combustible. Les énergies fossiles, en revanche sont fortement émettrices de CO₂.

2. La sûreté nucléaire, une priorité absolue

Depuis leur conception jusqu'à leur déconstruction et tout au long de l'exploitation des centrales, les précautions en matière de sûreté régissent la production d'électricité nucléaire, pour éviter toute incidence sur l'homme et son environnement. Toutes les étapes obéissent à un ensemble de procédures très réglementées.

La sûreté, une dimension prise en compte tout au long du cycle de vie d'une centrale nucléaire

a) La construction

La construction se déroule en deux phases clés à savoir :

- *L'avant-projet* : Les grandes idées de base du projet sont définies (architecture, position, dimension, organisation intérieure...). Parallèlement, une étude du site est menée pour déterminer l'emplacement exact et la conformité du site avec les critères requis et une procédure administrative est mise en place pour obtenir un décret d'autorisation de création.
- *Les études de réalisation* : Elles vont jusqu'à la réalisation des plans d'exécution et se prolongent pendant toute la durée de construction de la centrale. L'ensemble des bâtiments nucléaires constituant les centrales sont conçus dès l'origine pour résister à tous types d'agressions externes, qu'elles soient d'origine naturelle, accidentelle ou malveillante (séismes, inondations, chutes d'avions...).

b) L'exploitation

Pendant cette période, la maintenance est organisée sur 3 niveaux :

- *Quotidienne* : Les différents équipements de la centrale sont surveillés de façon à effectuer les ajustements ou réparations nécessaires.
- *Programmée* : Tous les 18 mois environ, chaque tranche est arrêtée pendant 5 à 6 semaines pour recharger en combustible une partie du cœur du réacteur.
- *Décennale* : Tous les dix ans, une inspection détaillée et complète de la tranche est effectuée, en particulier des principaux composants (cuve, circuit primaire, générateurs de vapeur, enceinte de confinement...). C'est à l'issue de ce bilan que l'Autorité de Sûreté Nucléaire donne l'autorisation de poursuivre l'exploitation du réacteur.

c) La déconstruction

EDF assume l'entière responsabilité technique et financière de la déconstruction de ses centrales nucléaires à la fin de leur exploitation. Sa priorité est de garantir la sûreté et la protection de l'environnement à proximité d'une centrale en déconstruction avec la même rigueur et la même transparence que celle dont l'entreprise fait preuve dans l'exploitation de ses 58 réacteurs nucléaires.

Aujourd'hui, EDF a engagé le démantèlement de neuf réacteurs définitivement arrêtés situés sur six sites : Brennilis (Bretagne), Chooz (Champagne-Ardenne), Chinon et Saint-Laurent (Pays de Loire), Bugey et Creys-Malville (Rhône-Alpes).

Des équipes dédiées à la sûreté

Chaque centrale dispose d'une équipe en charge de la sûreté qui s'assure au quotidien que l'ensemble des règles de sûreté encadrant l'exploitation de la centrale nucléaire sont respectées. Organisés en astreinte, ces personnes peuvent être sollicités en dehors des heures ouvrables, 24 heures sur 24. En parallèle, EDF consacre chaque année plus de deux millions d'heures de formation dans le domaine du nucléaire.

Une activité réglementée et contrôlée en permanence

EDF vise à améliorer sans cesse le niveau de sûreté de ses installations nucléaires, ce qui implique toujours plus de contrôles et de surveillance, en lien avec l'ASN. Le parc nucléaire français est d'ailleurs considéré comme une référence en matière de sûreté à l'échelle internationale.

Toutes les centrales nucléaires d'EDF sont soumises aux contrôles de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui assure, en toute indépendance au nom de l'Etat, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les travailleurs, les riverains et l'environnement des risques liés à l'exploitation nucléaire.

L'ASN contrôle ainsi, lors d'inspections programmées ou inopinées, les installations nucléaires de base, depuis leur conception jusqu'à leur démantèlement, les équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations, la gestion des déchets radioactifs ainsi que les transports des substances radioactives.

Plus de 400 inspections sont réalisées chaque année sur le parc nucléaire français, de façon programmée ou inopinée. Ces inspections donnent lieu à des « lettres de suite », publiées sur le site internet (www.asn.fr). La centrale dispose alors deux mois pour répondre aux remarques faites par l'ASN et exposer, si besoin, les actions mises en place.

L'ASN est la seule habilitée à autoriser la mise en service ou la poursuite de l'exploitation d'une centrale nucléaire en France. La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite « loi TSN » et désormais intégrée dans le Code de l'environnement) en a fait une autorité administrative indépendante.

De plus, les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre des évaluations appelées OSART (Operational safety review team).

Les équipes dédiées à la sûreté à la centrale de Gravelines

- Une quarantaine de personnes s'assurent au quotidien que l'ensemble des règles de sûreté encadrant l'exploitation de la centrale nucléaire sont respectées.

La formation à la centrale de Gravelines

- En 2019, les salariés ont consacré 144 336 H à la formation soit 72 H de formation par salarié.

Les inspections à la centrale de Gravelines

- En 2019, 33 inspections par l'ASN ont été réalisées à la centrale de Gravelines.
- La centrale de Gravelines a connu une OSART en 2012.

Une exploitation transparente

En plus des éléments recueillis lors de ses inspections, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) dispose de données fournies par l'exploitant, conformément à la procédure réglementaire de déclaration des événements significatifs. EDF est en effet tenu de déclarer à l'ASN tout événement significatif qui surviendrait au sein de ses installations nucléaires. Le rôle de l'ASN est alors de vérifier que les problèmes ont été analysés de manière pertinente et que les mesures ont été prises pour corriger la situation et éviter que l'événement ne se reproduise.

Tous les événements ayant trait à l'exploitation, survenus sur une centrale nucléaire sont déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et rendus publics, sont classés selon une échelle de gravité internationale dite « échelle INES » (International Nuclear Event Scale).

ECHELLE INES
Echelle internationale des événements nucléaires



Les engagements d'EDF suite à l'accident de Fukushima

Au lendemain de l'accident de Fukushima, en mars 2011, les centrales nucléaires françaises ont fait l'objet d'évaluations complémentaires de sûreté, visant à examiner la robustesse des installations face à des situations extrêmes, dépassant en termes d'intensité l'accident de Fukushima. A l'issue de ces évaluations, menées par EDF et confrontées aux inspections indépendantes de l'Autorité de sûreté nucléaire, le régulateur a jugé « satisfaisant » le niveau de sûreté des installations. Sans délai, EDF a engagé un plan d'actions visant à mettre en œuvre les améliorations demandées par l'ASN pour faire face aux situations parmi les plus improbables. S'étalant sur plusieurs années, ce programme comprend notamment :

Les événements significatifs à la centrale de Gravelines

- En 2019, la centrale de Gravelines a déclaré 74 événements de niveau 0.
- 9 événements de niveau 1.
- 1 événement de niveau 2.
- Parmi ces événements, certains (11 en 2019) sont communs à plusieurs réacteurs : ils sont appelés « génériques ». Aucun de ces événements n'a eu d'impact sur la sûreté des installations.

NOTA

L'échelle INES va de l'écart sans conséquence de niveau 0 à l'accident le plus grave de niveau 7, coefficient attribué à l'accident de Tchernobyl (1986) et à celui de Fukushima (2011).

- la mise en place de la Force d'action rapide du nucléaire (FARN) capable d'intervenir, en cas d'urgence, sur n'importe quel site nucléaire en France et en simultané sur l'ensemble des réacteurs d'un même site. Les quatre bases installées à Civaux, Dampierre, Paluel et Bugey sont pleinement opérationnelles.
- la construction sur chaque site d'un nouveau Centre de crise local (CCL) capable de résister à des événements extrêmes de type séisme ou inondation bien au-delà du référentiel actuel et dimensionné pour gérer un accident grave simultanément sur tous les réacteurs d'un site. Ces installations pourront accueillir sur plusieurs jours des équipes complètes d'exploitants et d'experts qui travailleront en lien avec le niveau national d'EDF et les pouvoirs publics.
- L'installation d'un diesel d'ultime secours (DUS) sur l'ensemble des réacteurs (hors Fessenheim). Le principe est de disposer d'une alimentation électrique supplémentaire en cas de défaillance des deux alimentations externes et des deux alimentations internes déjà existantes.
- Au total, les dispositions qui seront mises en place suite aux évaluations complémentaires de sûreté représenteront un investissement d'environ dix milliards d'euros pour l'ensemble du parc nucléaire, dont la moitié était déjà prévue dans le cadre des travaux relatifs à poursuite d'exploitation des unités de production à partir de l'atteinte de quarante ans d'exploitation.

Une prise en compte des risques en lien avec les pouvoirs publics

Des exercices sont régulièrement réalisés pour vérifier l'efficacité des dispositifs d'alerte et la gestion technique des accidents. Car, si la probabilité d'accidents reste extrêmement faible en raison des multiples dispositions prises à la conception et en exploitation, la gestion des risques passe par la mise en place de plans d'urgence, impliquant l'exploitant et les pouvoirs publics, permettant de faire face à tout type de situation :

- le Plan d'urgence interne (PUI), sous la responsabilité d'EDF.
- le Plan particulier d'intervention (PPI), sous la responsabilité du préfet et des pouvoirs publics afin de prendre les mesures nécessaires pour protéger les populations ainsi que l'environnement en cas de risque de rejets.

Depuis 2005, le périmètre Plan particulier d'intervention (PPI) est de 10 km autour des CNPE. En mars 2018, une instruction interministérielle, relative aux modalités de mise en œuvre des campagnes de distribution d'iode dans les périmètres PPI, a fait évoluer ce périmètre qui passe d'un rayon de 10 à 20 km. Les PPI autour des CNPE sont en cours de réécriture dans tous les départements concernés sous la responsabilité des Préfets.

Les mesures post-Fukushima à la centrale de Gravelines

- A Gravelines, la construction du Centre de Crise Local débutera en 2021.
- En 2019, le site de Gravelines a poursuivi la construction des DUS. A ce jour, 4 DUS ont été mis en exploitation. Par ailleurs, avant même l'installation des DUS définitifs, le site a été équipé en diesel de secours intermédiaire.

Les exercices de crise à la centrale de Gravelines

- En 2019, 7 exercices ont été organisés à la centrale de Gravelines pour tester les organisations et apporter des améliorations.

3. La protection des intervenants

La radioprotection

La protection des intervenants susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans les centrales nucléaires est une priorité pour EDF. Qu'ils soient salariés d'EDF ou d'entreprises prestataires, ils bénéficient tous des mêmes conditions de radioprotection. L'objectif est de s'assurer que l'exposition aux rayonnements est la plus faible possible pour tous.

La réglementation française impose une limite d'exposition annuelle à ne pas dépasser pour les travailleurs intervenants en zone nucléaire. Elle s'élève à 20 mSv sur 12 mois glissants. De manière préventive EDF s'est imposé un seuil inférieur à la réglementation en vigueur : 18 mSv.

Les niveaux d'exposition, enregistrés par les outils de mesures dont sont obligatoirement équipés tous les intervenants, sont régulièrement transmis à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), organisme indépendant en charge de la surveillance des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants. Le bilan de cette surveillance est publié chaque année sur le site de l'IRSN et dans le rapport annuel de l'ASN.

La sécurité : une vigilance de tous les instants

EDF porte une attention particulière à la sécurité de l'ensemble des personnes intervenant sur ses installations, que ce soit dans le cadre des opérations courantes d'exploitation ou lors des opérations de maintenance.

Les efforts constants de prévention des risques ont permis de diminuer le taux de fréquence des accidents.



La radioprotection à la centrale de Gravelines

- En 2019 à la centrale de Gravelines, aucun intervenant n'a dépassé 13,7 mSv. Grâce aux nombreuses actions de prévention mises en place par la centrale, la dosimétrie collective (c'est-à-dire la somme des doses reçues par les personnels exposés au sein d'une installation nucléaire) s'établit à 0,97 H.mSv.
- Le site a déclaré 10 événements relatifs à la radioprotection, classés au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7. Aucun n'a eu de conséquences pour la santé des personnes concernées.

La sécurité à la centrale de Gravelines

A la centrale de Gravelines, le taux, défini comme nombre d'accidents avec arrêt de travail par million d'heures travaillées, s'établit en 2019 à 6,86

4. L'environnement, une préoccupation au quotidien

La recherche d'amélioration continue en matière de respect de l'environnement constitue un engagement majeur.

Les impacts potentiels des centrales nucléaires – radioactivité, chaleur, bruit, rejets chimiques, impact esthétique – ont été pris en compte dès leur conception. Préalablement à la construction des centrales, EDF a réalisé, pour chacun de ses sites, un bilan radio-écologique initial qui sert de référence pour les analyses effectuées tout au long de l'exploitation.

Le programme de surveillance de l'environnement est établi conformément à la réglementation. Ce programme fixe la nature, la fréquence, la localisation des différents prélèvements réalisés, ainsi que la nature des analyses à effectuer. Sa stricte application fait l'objet de visites et inspections programmées ou inopinées de la part de l'ASN qui réalise des expertises indépendantes.

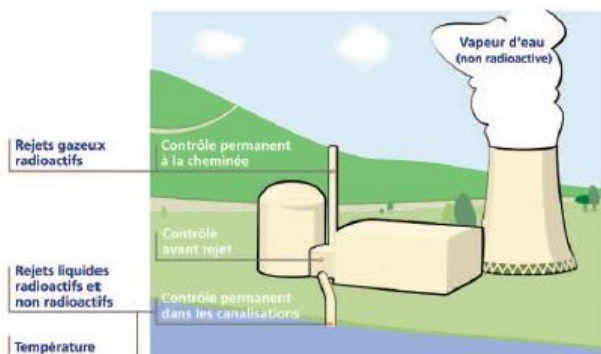
Ce dispositif est complété par des études annuelles radio-écologique et hydro-biologique d'impact sur les écosystèmes. Elles sont confiées par EDF à des laboratoires externes qualifiés (IRSN, IRSTEA, Ifremer, Onema, laboratoires universitaires et privés, *etc.*). Tous les dix ans, une étude radio-écologique plus poussée est réalisée. La grande variété d'analyses, effectuées lors de ces études, permet de connaître plus finement l'impact des installations sur l'environnement, et constitue un témoin objectif de la qualité d'exploitation des centrales.

En juillet 2004, l'ensemble des centrales nucléaires a obtenu la certification environnementale ISO 14001. Cette norme internationale certifie l'existence et l'efficacité des démarches environnementales en vigueur.

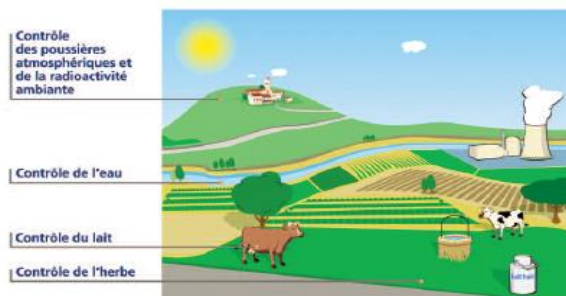
Pour chaque centrale, un texte réglementaire spécifique fixe la nature, la fréquence et le type de contrôles pour chaque paramètre (flux ou débit, concentration, activité, température, *etc.*), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets d'effluents radioactifs, chimiques et thermiques. Depuis le 1^{er} février 2010, comme l'ensemble des autres acteurs du nucléaire (CEA, Andra, Marine nationale, *etc.*), les centrales nucléaires EDF transmettent les résultats de leur surveillance de l'environnement au réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement. Ce réseau national a été développé sous l'égide de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et sa gestion confiée à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). L'ensemble de ces données est disponible sur le site internet www.mesure-radioactivite.fr.

L'environnement à la centrale de Gravelines

- La centrale nucléaire de Gravelines a obtenu en 2004 sa certification ISO14001 et a passé avec succès son audit de renouvellement en 2018
- 60 personnes au sein de la centrale nucléaire de Gravelines travaillent en permanence à la maîtrise des impacts de l'exploitation et à la surveillance de l'environnement. De multiples mesures sont réalisées chaque jour.
- En 2019, à la centrale de Gravelines, environ 20 000 prélèvements donnant lieu à 4 862 analyses ont ainsi été réalisés pour contrôler les rejets et leur impact sur l'environnement. Ces mesures montrent des résultats largement en dessous des limites annuelles réglementaires.
- En 2019, 9 événements significatifs environnement ont été déclarés



Contrôle permanent des rejets



Surveillance de l'environnement

Une gestion rigoureuse des déchets radioactifs

L'exploitation des centrales nucléaires, génère des déchets radioactifs qu'elle gère avec la plus grande rigueur :

- des déchets radioactifs dits « à vie courte », qui perdent au moins la moitié de leur radioactivité tous les 30 ans et représentent 0,1 % de la radioactivité totale des déchets.
- des déchets dits « à vie longue », issus du traitement du combustible nucléaire utilisé. Ce dernier est constitué de 96 % de matière recyclable en de nouveaux combustibles et 4 % de déchets non recyclables.

Les progrès réalisés en matière de gestion de ces déchets ont permis de diviser par trois leur volume, dans l'ensemble du parc, depuis 1985.

Le choix du recyclage du combustible utilisé

La stratégie d'EDF, retenue depuis les années 1980 en matière de cycle de combustible nucléaire, en accord avec la politique énergétique nationale, est de pratiquer le traitement des combustibles usés (uranium recyclable et plutonium). Ce traitement permet, d'une part, de valoriser la matière recyclable contenue dans le combustible usé pour produire de nouveaux combustibles et, d'autre part, d'isoler les déchets radioactifs, non recyclables, et de les conditionner sous une forme stable et durable qui évite toute dispersion de radioactivité dans l'environnement.

En 2019, environ 1100 tonnes de combustible usé ont ainsi été traitées en France dont 126 tonnes pour la centrale de Gravelines.

Le MOX, un combustible issu du recyclage

Le MOX (pour « Mixed OXides » ou « Mélange d'Oxydes ») est fabriqué à partir d'oxyde de plutonium, issu du traitement du combustible nucléaire « usé », retiré des réacteurs après quatre à cinq années d'utilisation. Le traitement chimique du combustible usé permet de séparer les déchets non-recyclables (4 % du combustible usé) des matières recyclables – l'uranium (95 %) et le plutonium (1 %).

Le MOX contribue à recycler les matières valorisables issues du traitement du combustible usé et à économiser les ressources d'uranium naturel.

La centrale de Gravelines fait partie des 24 réacteurs du parc français qui utilisent ce combustible (Tricastin 1 à 4, Dampierre 1 à 4, Gravelines 1 à 6, Saint-Laurent 1 et 2, Blayais 1 à 4 et Chinon 1 à 4).

5. Assurer dans la durée un parc nucléaire performant et compétitif

Une réévaluation du niveau de sûreté des réacteurs

Les centrales nucléaires ont été conçues pour une durée d'exploitation d'au moins quarante ans. C'est l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) qui, après analyses et examens, se prononce sur la poursuite d'exploitation pour dix années supplémentaires, à l'issue des visites décennales.

La visite décennale intègre une réévaluation et un réexamen de sûreté afin de prendre en compte les progrès technologiques et le retour d'expérience de l'ensemble des installations nucléaires dans le monde, puis d'effectuer les modifications nécessaires en augmentant toujours le niveau de sûreté de l'installation.

Trois types d'arrêts de réacteur sont programmés, tous les 12 ou 18 mois, pour recharger le combustible et réaliser la maintenance de toutes les installations :

- **l'arrêt pour simple rechargement du combustible ;**
- **la visite partielle, consacrée au rechargement du combustible, mais aussi à un important programme périodique de maintenance ;**
- **la visite décennale, qui conclut des contrôles approfondis et réglementaires des principaux composants que sont la cuve du réacteur, le circuit primaire et l'enceinte du bâtiment réacteur.**

Des investissements pour préparer l'avenir

EDF investit continuellement pour maintenir ses installations à un haut niveau de sûreté, notamment au travers du programme grand carénage.

Depuis 2015 et jusqu'en 2025, EDF mène cet important programme de modernisation visant à poursuivre le fonctionnement des centrales après de 40 ans afin de répondre aux besoins énergétiques de la France dans les décennies à venir. Ce programme consiste à réaliser :

- La rénovation ou le remplacement de gros composants nécessaires après 30 à 35 ans de fonctionnement : les générateurs de vapeur, les alternateurs, les transformateurs, les condenseurs, mais aussi les réchauffeurs, etc.
- Des opérations de maintenance courante, programmées lors des révisions annuelles et décennales,
- Des améliorations de sûreté exigées par l'ASN pour délivrer l'autorisation d'exploiter dix ans supplémentaires. Ce volet comprend aussi les modifications décidées à la suite des évaluations complémentaires de sûreté réalisées après l'accident de Fukushima.

Ce programme harmonise les chantiers déjà engagés pour pérenniser l'outil de production d'EDF. Il se déploie de site en site au fur et à mesure des révisions annuelles, partielles ou décennales, en assurant l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité.

EDF maîtrise la trajectoire financière du grand carénage : estimé dans un premier temps à 55 milliards € pour la période 2014-2025, il a été optimisé pour atteindre 45Md€ aujourd'hui.

Ce montant global renvoie à un niveau récurrent d'investissement de maintenance et d'améliorations d'environ 3 Mds€ par an, associé aux investissements supplémentaires correspondant au caractère exceptionnel du «Grand Carénage de l'ordre de 1,2 Md€ par an.

2014-2025 correspond à la période de pic des investissements. Après 2025, ils devraient décroître progressivement pour retrouver le rythme récurrent d'environ 3 Md€/an à l'horizon 2030.

Concrètement, en analysant le coût moyen actuel d'une facture client, les investissements du grand carénage représentent un montant inférieur à 1 centime €/KWh.

Le grand carénage à la centrale nucléaire de Gravelines représente 4 milliards d'euros d'investissement de 2014 à 2028.

6. Les centrales nucléaires, des acteurs incontournables du territoire

Le nucléaire en France emploie 50 000 salariés (50% EDF, 50% prestataires) et crée 220 000 emplois directs et indirects : cela en fait le 3^e secteur industriel français.

Des retombées économiques importantes pour les territoires

Les centrales participent au développement du tissu économique des régions dans lesquelles elles se situent.

Aux côtés des salariés EDF de la centrale, des salariés d'entreprises prestataires permanentes y interviennent. A cela, il convient d'ajouter les salariés d'entreprises prestataires lors des arrêts pour maintenance : de 600 à 2 000 selon le type d'arrêt.

Les entreprises locales sollicitées sont nombreuses, que ce soit pour les interventions de maintenance. Une politique de développement des achats locaux pour diverses prestations est également développée dans chaque centrale.

Les centrales participent également de façon significative à la fiscalité locale.

Assurer le renouvellement des compétences

EDF, comme d'autres industriels du secteur anticipe cette problématique en étant particulièrement attentive à la formation, au maintien en compétences et à la transmission des savoirs (formation interne, apprentissage...). Par exemple, chaque personne qui intervient en centrale nucléaire bénéficie de 12 à 24 mois de formation avant d'être habilitée. Nos salariés sont formés deux fois plus que dans les autres industries.

Chaque année en moyenne, ce sont plus de 1200 nouveaux alternants qui évoluent au sein de l'entreprise. Environ 36 % des nouveaux embauchés sont des alternants formés au sein du Groupe. Chaque alternant est suivi par un tuteur, choisi par le management pour encadrer, former et accompagner le tuteuré dans son parcours de professionnalisation. Il est l'interlocuteur privilégié du tuteuré, évalue et valide les compétences acquises, donne au final son avis sur l'éventualité d'une embauche.

EDF développe également le compagnonnage. Le compagnon est un agent confirmé et reconnu dans son métier. Il transmet son savoir-faire sur le terrain et favorise les mises en situation, selon les axes définis avec le tuteur.

Des partenariats forts avec les acteurs locaux

La centrale s'implique tout au long de l'année auprès des élus et de tous les partenaires locaux.

Une gouvernance locale

Un comité d'ancrage territorial, sous l'égide du sous-préfet, permet aux acteurs économiques et politiques du territoire de suivre et contribuer aux retombées économiques et sociales de la centrale. Il se réunit chaque trimestre.

L'impact socio-économique de la centrale de Gravelines

- En 2019, la centrale de Gravelines a investi plus de 100 millions d'euros.
- Les dépenses d'exploitation correspondent elles à 156 millions d'euros.
- la centrale contribue à la fiscalité locale à hauteur de 115,6 millions d'euros, dont 20 millions pour la seule taxe foncière.

Le renouvellement des compétences à la centrale de Gravelines

- 22 embauches en 2019
- 113 alternants et 195 stagiaires
- 1 embauche de personnes en situation de handicap

Les partenariats à la centrale de Gravelines

- 87 000 euros ont été dédiés aux partenariats en 2019

7. Une information continue du public

La centrale nucléaire de Gravelines informe systématiquement le public de son fonctionnement et de son actualité :



Le centre d'information du public est ouvert à tous. Des visiteurs y sont accueillis tout au long de l'année et des conférences pour les scolaires y sont données. En 2019, 3 565 personnes ont bénéficié d'une information sur le nucléaire au sein du centre d'information du public de la centrale et 2 899 ont pu prolonger la visite par une découverte des installations.



Tout au long de l'année, plusieurs journées à thème sont organisées, souvent en lien avec les associations locales, avec pour objectif de faire découvrir nos métiers et sensibiliser aux activités liées à la production d'électricité. (Fête de la science, Journées Européennes du Patrimoine, Journée de l'industrie électrique, Fête de la nature, *etc.*).



L'actualité du site nucléaire de Gravelines, comme celle de tous les autres sites, est disponible sur les pages dédiées à la centrale sur le site internet www.edf.fr

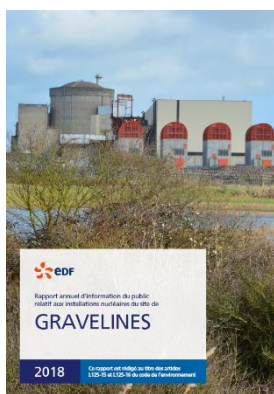
<http://gravelines.edf.com>



Le fil Twitter @EDFGravelines permet de suivre en temps réel l'actualité de la centrale de Gravelines.



Une lettre d'information, Gravelines Infos, est envoyée aux *media*, aux représentants institutionnels, aux élus et à la population locale. Elle est également disponible, consultable et téléchargeable sur le site internet de la centrale : <http://gravelines.edf.com>



Chaque année, conformément à l'article L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement, la centrale publie un rapport sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans lequel sont développés les principaux résultats concernant la sûreté, la radioprotection et l'environnement de la centrale pour l'année venant de s'écouler. Ce rapport est accessible depuis les pages dédiées sur le site internet <http://gravelines.edf.com>.



La centrale participe également aux réunions de la commission locale d'information (CLI). Cette instance rassemble élus, représentants des autorités publiques, experts en sûreté, citoyens, représentants des milieux industriels et associations. Elle constitue un lieu d'échanges et de relais de l'information auprès du grand public. www.cli-gravelines.fr

DATES CLES DE LA CENTRALE DE GRAVELINES

1975	Lancement de la construction
de 1980 à 1985	Mise en service progressive des six unités
1989	Mise en place du combustible MOX sur les unités n°3 et n°4
1991 à 1997	Premières visites décennales des six unités
1994	Remplacement des générateurs de vapeur de l'unité n°1.
1996	Remplacement des générateurs de vapeur de l'unité n°2.
13/01/1997	500 milliards de kWh produits
1997	Mise en place du combustible MOX sur l'unité n°1
1998	Mise en place du combustible MOX sur l'unité n°2
2001 à 2007	Deuxièmes visites décennales pour les six unités, dont le remplacement des générateurs de vapeur pour l'unité de production n°4
2004	Obtention de la certification environnementale ISO 14001
2007	Mise en place du combustible MOX sur l'unité n°6
2010	1 000 milliards de kWh nets produits
2011	Visite décennale de l'unité de production n°1 Mise en place du combustible MOX sur l'unité n°5
2012	Visite décennale de l'unité n°3 avec remplacement des générateurs de vapeur Inspection OSART
2013	Visite décennale de l'unité de production n°2 Renouvellement de la certification ISO 14001 en décembre
2014	Visite décennale de l'unité de production n°4 Inspection Post-OSART**

** Les missions OSART regroupent une équipe d'experts auditeurs provenant d'exploitants de réacteurs nucléaires de pays tiers. Elles visent à examiner en profondeur, avec un regard critique, l'organisation de la sûreté en exploitation des centrales nucléaires

2015	Premier Comité d'Ancrage Territorial
2016	Visite décennale de l'unité de production n°5 Contrôle des générateurs de vapeur des unités de production n°2 et n°4 dans le cadre de la problématique de ségrégation carbone Réparation pénétration fond de cuve n°4 de l'unité de production n°1
2017	Troisième visite décennale de l'unité de production n°5
2018	Troisième visite décennale de l'unité de production n°6 Renouvellement de la certification ISO 14001 en avril Inspection de revue de l'Autorité de Sûreté Nucléaire en mai
2019	Mise en service de 4 Diesels d'Ultime Secours Remplacement des générateurs de vapeur de l'unité de production n°5 La centrale participe à la concertation publique pour le 4 ^{ème} réexamen de sûreté des réacteurs 900 MW 1 300 milliards de kWh produits, soit l'équivalent de 2,5 années de la consommation électrique française Lancement de la quatrième opération de distribution de pastilles d'iode à destination des riverains habitants entre 10 et 20 km de la centrale
2020	La centrale fête ses 40 ans



N'imprimez ce document que si vous en avez l'utilité.

EDF SA
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08
Capital de 1 525 484 813 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
www.edf.fr

EDF – Direction Production Ingénierie et Thermique
Centre Nucléaire de Production d'Electricité de
Gravelines
Route de la Digue Level
59 820 Gravelines
03.28.68.42.30
<http://gravelines.edf.com>