

La centrale nucléaire de **CHINON**

**Une production d'électricité bas
carbone, sûre et compétitive
au cœur de la région centre
Val-de-Loire**



Fiche d'identité de la centrale de CHINON

Date de mise en service	Unité 1 : 1981 Unité 2 : 1982 Unité 3 : 1986 Unité 4 : 1987
Production en 2019	23,17 TWh
Nombre d'unités de production	4 unités en fonctionnement 3 unités en déconstruction
Puissance totale	4 X 900 MW
Effectif total	1 347 salariés EDF CNPE de CHINON 300 salariés EDF autres entités 600 salariés permanents d'entreprises prestataires => 2 247 intervenants au total

CENTRALE NUCLEAIRE DE CHINON (INDRE-ET-LOIRE)



Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) EDF de Chinon constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité bas carbone en France. Il est aussi un acteur économique majeur de la région Centre Val-de-Loire, 1er employeur industriel de Touraine. En 2019, le CNPE a produit 23,17 TWh en toute sûreté et sécurité, soit environ 6,10% de la production d'électricité française d'origine nucléaire non émettrice de CO₂.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les salariés et leur management de la centrale de Chinon. 2019 a été une année de consolidation et de progrès des résultats sûreté, avec l'excellente performance d'aucun arrêt automatique réacteur depuis 21 mois. Les investissements pour améliorer la sûreté des installations dans le cadre du grand carénage avec les travaux Post Fukushima se sont poursuivis avec la première mise en service des Diesels d'Ultime Secours (DUS) pour les unités de production 3 et 4, avant ceux des unités 1 et 2 prévus avant l'été 2020. La centrale a accueilli une revue importante au printemps 2019 avec la venue de pairs étrangers de l'association mondiale des exploitants nucléaires (WANO), et a reçu la meilleure évaluation pour les centrales françaises visitées par WANO en 2019. L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) a réalisé 28 inspections. La centrale a déclaré 38 événements significatifs de sûreté, 33 de niveau 0 et 5 événements de niveau 1. De plus, quatre événements significatifs sûreté génériques (qui concernent plusieurs réacteurs du Parc nucléaire français) de niveau 1 ont été déclarés. Aucun de ces événements n'a eu d'impact sur le fonctionnement et la sûreté des installations. Enfin, aucun événement incendie marquant n'a eu lieu.

En 2019, la production a été en recul par rapport à l'année passée avec 23,17 TWh produits pour 24,3 TWh en 2018. L'activité industrielle programmée dans le cadre du cycle de vie des unités de production nécessitant leur mise à l'arrêt des unités a été importante. En effet, elle a été marquée par deux arrêts pour simple rechargement des unités de production n°2 et n°4, un arrêt pour visite partielle de l'unité de production n°1 et un arrêt pour la visite décennale des 30 ans de l'unité de production n°3, qui se terminera au premier trimestre 2020. La dernière visite décennale des 30 ans pour le site de Chinon se déroulera en 2020 sur l'unité de production numéro 4. Un arrêt non prévu a été réalisé en fin d'année pour l'unité de production numéro 2 avec le remplacement du rotor de son alternateur situé en salle des machines dans la zone non nucléaire, désormais redémarrée et remise à disposition du réseau électrique depuis le 28 janvier 2020.

La sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariées d'EDF ou d'entreprises extérieures, constitue une exigence constante. Toutefois, 19 accidents avec arrêts (9 en 2018), dont 4 sérieux, sont à déplorer. Les origines principales des accidents sont le plain-pied, la manutention manuelle et la manutention d'objets pour lesquels des actions de sensibilisation sont engagées. Le taux de fréquence (nombre d'accidents avec arrêt de travail par millions d'heures travaillées) s'élève ainsi à 4,37 en 2019 pour les salariés d'EDF et des entreprises extérieures.

De même, le suivi de la dosimétrie des intervenants fait l'objet d'un contrôle permanent. En 2019, la dosimétrie collective (c'est-à-dire la dose moyenne reçue par mille travailleurs) s'est établie à 2,16 HSv. Aucun intervenant n'a dépassé 18 mSv/an ; la réglementation fixant la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20mSv/an.

Dans le domaine des ressources humaines, le site emploie 1 347 salariés EDF pour le CNPE, environ 300 salariés EDF d'autres entités et plus de 600 salariés permanents d'entreprises

prestataires. 29 embauches ont été réalisées en 2019 pour le CNPE et plus de 80 alternants ont été accueillis. En 10 ans, 780 recrutements ont été réalisés, la centrale a assuré le renouvellement de plus de la moitié de son effectif. 151 301 heures de formation ont été dispensées, soit en moyenne un mois de formation par salarié. EDF Chinon confirme une fois de plus, sa place de 1er employeur industriel d'Indre-et-Loire, et a cœur de fournir aux clients d'EDF une électricité sûre, compétitive et sans émission de CO2. De nombreuses actions de promotion des métiers du nucléaire ont été engagées cette année en participant à des salons externes étudiants ou de l'emploi.

En 2019, la centrale de Chinon a consacré près de 305 millions d'euros pour son exploitation et ses investissements. Partenaire privilégié du développement socio-économique local, la centrale a versé 73,9 millions d'euros d'impôts et taxes au profit du territoire. Près d'un tiers de commandes passées sont réalisées auprès des entreprises locales et régionales.

Des actions de concertation avec les acteurs du territoire se sont confirmées dont le but est de favoriser l'emploi et le développement des marchés économiques locaux dans la perspective du programme industriel et des investissements afin de se préparer à prolonger la durée de fonctionnement des réacteurs de Chinon, qui ont actuellement 30 ans en moyenne, jusqu'à minima 50 ans voire 60 ans selon la Programmation Pluriannuelle de l'Energie. Ces actions en synergie avec le territoire portent déjà leurs fruits puisque le projet de construction d'un démonstrateur industriel a été confirmé en proximité du site à Beaumont-en-Véron, dans le cadre du programme ambitieux de déconstruction des réacteurs UNGG (Uranium naturel graphite gaz).

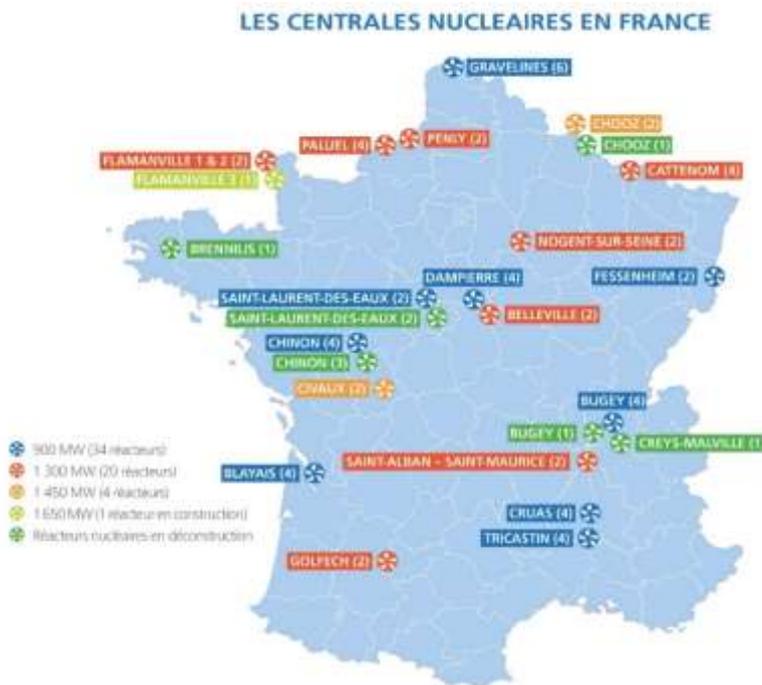


SOMMAIRE

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* _____ 14
4. *L'environnement, une préoccupation au quotidien* _____ 15
5. *Assurer dans la durée un parc nucléaire performant et compétitif* ____ 17
6. *Les centrales nucléaires, des acteurs incontournables du territoire* __ 19
7. *Une information continue du public* _____ 20

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 Chinon 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 Chinon a produit 23,17 milliards de kWh, soit près de 6,10% de la production nucléaire et 4,9% de la consommation électrique française en 2019.

La centrale nucléaire de Chinon est située sur la commune d'Avoine, dans le département 37 dans la région Centre Val-de-Loire. Composée de 4 unités, elle produit en moyenne 25 TWh par an, soit 6 % de la production nucléaire française. Quotidiennement, ce sont plus de 2 250 hommes et femmes qui œuvrent à la production en toute sûreté d'une électricité compétitive et faiblement émettrice de CO₂.

Le site de Chinon a également exploité trois réacteurs appartenant à la filière UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz). Ils ont été mis en service de 1963 à 1966 et arrêtés entre 1973 et 1990. Tous ces réacteurs sont aujourd'hui arrêtés et en cours de déconstruction. A noter qu'un des réacteurs en déconstruction de la centrale nucléaire de Chinon, Chinon A1 appelé aussi EDF1, a aujourd'hui été transformé en musée.

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 permettre 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.

Lorsque la centrale produit de l'électricité, le nucléaire ne rejette pas de CO₂. Le panache sortant des centrales est constitué de vapeur d'eau. Les tours, appelées « aéroréfrigérantes », créent par leur forme tubulaire un courant d'air naturel qui prélève la chaleur contenue dans l'eau des circuits de refroidissement des systèmes de production d'électricité. Elles restituent cette chaleur dans l'atmosphère sous forme de nuages de vapeur (qui ne sont en aucune façon radioactifs). Seul le CNPE de Chinon dispose de tours spécifiques à tirage forcé dont le courant d'air est activé par des ventilateurs.

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. Pour le CNPE de Chinon, la périodicité est de tous les ans.
- *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.

La centrale de Chinon compte aujourd'hui 3 réacteurs de la filière graphite-gaz en déconstruction.

Compte tenu des résultats de récentes études et du retour d'expérience français et international, EDF a décidé de faire évoluer le scénario industriel de démantèlement de ses six réacteurs graphite-gaz et plus précisément de leur élément central, c'est-à-dire du « caisson-réacteur » (l'équivalent de la cuve dans un réacteur à eau pressurisée).

Le précédent scénario, dit « démantèlement sous eau » consistait, dans la plupart des cas, à remplir les caissons réacteurs d'eau pour ensuite démanteler les équipements qu'ils contenaient. Dans le nouveau scénario, les six réacteurs graphites gaz seront démantelés « sous air » grâce à des outils télé-opérés.

Ce nouveau mode d'intervention présente plusieurs avantages notamment en termes de :

- Radioprotection : les outils télé-opérés garantissent le plus haut niveau de radioprotection pour les intervenants, puisqu'ils ne nécessitent aucune présence humaine au niveau du caisson réacteur.
- Sûreté : les contraintes liées à l'étanchéité des caissons réacteurs sont éliminées
- Réduction du volume de déchets liquides : le démantèlement « sous air » évite la production d'effluents considérés comme déchets liquides.

Pour mener à bien le démantèlement des réacteurs graphite-gaz en toute sûreté et en toute sécurité, EDF a décidé de construire un démonstrateur industriel puis de déconstruire un caisson « tête de série » sur le site de Chinon A2 avant d'entamer les opérations sur les cinq autres caissons.

Plusieurs étapes importantes ont déjà été franchies :

- L'évacuation des 99,9 % de la radioactivité contenue dans les installations ; opération effectuée au moment du déchargement du combustible après la mise à l'arrêt définitif.
- Le démantèlement de la partie non-nucléaire des installations (salle de machines, station de pompage *etc.*) est achevé.
- Actuellement, sont en cours les opérations de démontage des équipements électromécaniques autour du caisson réacteur, démantèlement des échangeurs de chaleurs (pour Chinon A3), vidange et assainissement des piscines de stockage du combustible et évacuation de viroles de Chinon A2.

Les opérations en cours emploient actuellement, 32 salariés EDF et environ 95 salariés d'entreprises prestataires.

Afin d'assurer ses responsabilités d'industriel en conformité avec son programme de déconstruction, EDF construit une installation provisoire d'entreposage des déchets sur le site de la centrale du Bugey (Ain), dans l'attente du stockage géologique qui constituera une solution définitive de gestion de ces déchets. Cette installation, appelée ICEDA (Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés) permettra de conditionner et d'entreposer des déchets radioactifs de moyenne activité à vie longue issus des neuf réacteurs actuellement en déconstruction. Sa mise en service est prévue au premier trimestre 2020.



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 (Centre Val-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 Chinon

- Une quarantaine de personnes et une dizaine d'ingénieurs qui 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 Chinon

- En 2019, les salariés ont consacré 151 301 heures à la formation

Les inspections à la centrale de Chinon

- En 2019, 28 inspections ont été réalisées à la centrale de Chinon, dont 5 de façon inopinée
- La centrale a accueilli une revue en 2019 avec la venue de pairs étrangers de l'association mondiale des exploitants nucléaires (WANO)
- La centrale de Chinon 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. Ils 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 Chinon

- En 2019, la centrale de Chinon a déclaré 33 événements de niveau 0,
- 5 événements de niveau 1
- Parmi ces événements, certains (4) 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 Chinon

- A Chinon, la construction du CCL est en cours d'étude pour une exploitation prévue à moyen terme.
- En 2019, le site de Chinon a poursuivi la construction des bâtiments destinés à accueillir les 4 DUS. A ce jour, les DUS 3 et 4 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 Chinon

- En 2019, 94 exercices ont été organisés à la centrale de Chinon 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 Chinon

- En 2019 à la centrale de Chinon, aucun intervenant n'a dépassé 18 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 2,607 H.Sv.
- Le site a déclaré 14 événements relatifs à la radioprotection, classés au niveau 1 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 Chinon

- A la centrale de Chinon, ce taux, défini comme nombre d'accidents avec arrêt de travail par million d'heures travaillées, s'établit en 2019 à 4,37.

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.

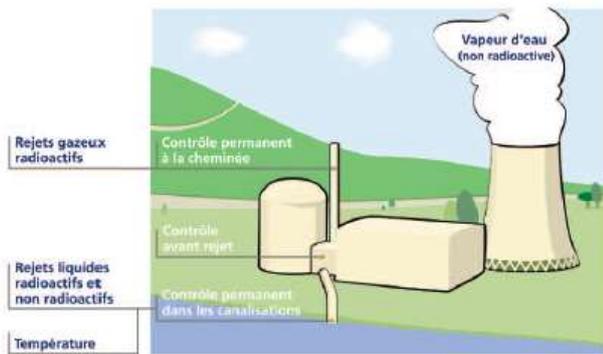
Le programme de surveillance de l'environnement est établi conformément à la réglementation. Ce programme fixe la nature, la fréquence, la localisation des différents prélèvements réalisés, ainsi que la nature des analyses à effectuer. Sa stricte application fait l'objet de visites et inspections programmées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

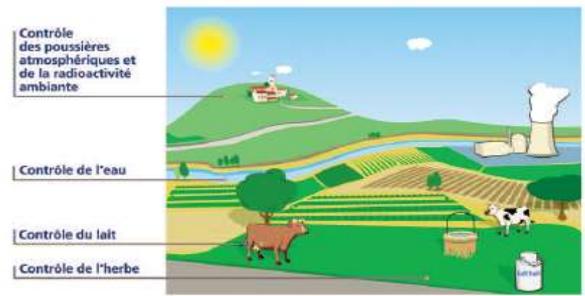
En juillet 2004, l'ensemble des centrales nucléaires a obtenu la certification environnementale ISO 14001. Cette norme internationale certifie l'existence et l'efficacité des démarches environnementales en vigueur.

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.

- La centrale nucléaire de Chinon a obtenu en 2001 sa certification ISO 14001 et a passé avec succès son 6^{ème} audit de renouvellement le 27 janvier 2017
- Une centaine de personnes au sein de la centrale nucléaire de Chinon 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 Chinon, environ 20 000 prélèvements donnant lieu à 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, 3 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 utilisé 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 1 100 tonnes de combustible usé ont ainsi été traitées en France dont 69 tonnes pour la centrale de Chinon.

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 Chinon 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 prolonger la durée de fonctionnement des centrales au-delà 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.

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, se 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.

L'impact socio-économique de la centrale de Chinon

- En 2019, la centrale de Chinon a investi plus de 305 Millions d'euros dans l'exploitation et la maintenance
- Les marchés passés avec les entreprises locales pour la maintenance représentent 59,6 millions d'euros.
- La centrale contribue à la fiscalité locale à hauteur de 73,9 millions d'euros, dont 10,3 pour la seule taxe foncière

Le renouvellement des compétences à la centrale de Chinon

- 29 embauches en 2019 et 24 prévues en 2020
- 82 apprentis et 53 stagiaires

Les partenariats à la centrale de Chinon

65 000 euros dédiés aux partenariats en 2019 dont 50% dans le domaine de l'environnement : Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine, le Centre Permanent d'Initiative Environnement et l'Office National des Forêts.

7. Une information continue du public

La centrale nucléaire de Chinon 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, 6 494 personnes ont bénéficié d'une information sur le nucléaire au sein du centre d'information du public de la centrale et 4 173 ont pu prolonger la visite par une découverte des installations.

Service visites : 02 47 98 77 77 ou cip.chinon@edf.fr



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, Semaine du développement durable, Semaine de l'industrie, Journée de l'industrie électrique, Fête de la nature, etc.).



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

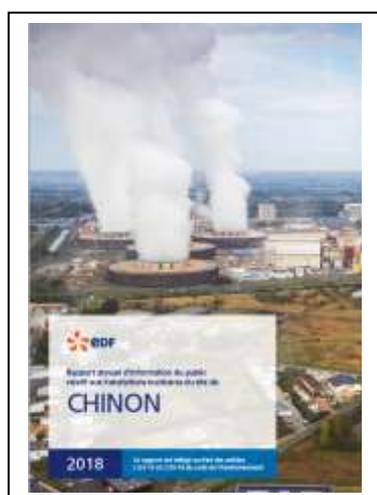
Lien direct <http://chinon.edf.com>



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



Une lettre d'information, « CONTACT », est envoyée aux medias, aux représentants institutionnels, aux élus, aux associations locales, à la commission locale d'information. Pour tous, elle est également disponible, consultable et téléchargeable sur le site internet de la centrale.



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 à la centrale de Chinon sur le site internet www.edf.fr. <http://chinon.edf.com>



La centrale participe également à la commission locale d'information (CLI). Cette instance rassemble élus, représentants des autorités publiques, experts en sûreté, représentants des milieux industriels et associations de protection de l'environnement. Elle constitue un lieu d'échanges et de relais de l'information auprès du grand public.

<https://www.touraine.fr/votre-conseil-departemental/missions/attractivite-du-territoire.html>



DATES CLES DE LA CENTRALE DE CHINON

Filière Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG)

1957 : démarrage du chantier de construction UNGG

1963 à 1966 : mise en service de l'unité de production de Chinon A1 - A2 - A3

1973 : arrêt de production de Chinon A1

1984 : fin du démantèlement partiel de Chinon A1

1985 : arrêt de production de Chinon A2, le démantèlement partiel est aujourd'hui terminé.

Avril 1986 : transformation de Chinon A1 en Musée de l'Atome

1990 : arrêt de production de Chinon A3

2016 : mise lumière de la Boule de Chinon A1

Filière Réacteurs à Eau Pressurisée (REP)

Fin des années 1970 : démarrage du chantier de construction REP

1981 et 1982 : mise en service des unités de production n°1 et n°2

1986 et 1987 : mise en service des unités de production n°3 et n°4

1994 - 2000 : première visite décennale des quatre unités de production

Décembre 2001 : la centrale obtient la certification environnementale ISO 14001*. Il s'agit de la première centrale nucléaire en France à obtenir cette certification.

2003 - 2010 : deuxième visite décennale des quatre unités de production

Avril 2005 : la centrale obtient la certification ISO 9001**.

2007 : remplacement des générateurs de vapeur de l'unité de production n°1

2008 : remplacement du couvercle de cuve de l'unité de production n°4

2008 : 50 ans de la centrale de Chinon

2012 : remplacement des générateurs de vapeur de l'unité de production n°2

2019 : remplacement du rotor de la turbine de l'unité de production n°2

2013 - 2020 : troisième visite décennale des quatre unités de production



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

Centrale de CHINON
BP 80 37420 Avoine
Fil : twitter : @EDFCHINON
Site internet : ww.edf.fr/Chinon
Contact :
Nadine THIELIN + 33 02 47 98 95 34