



## Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

Route d'Ouzouer  
45570 Ouzouer-sur-Loire

RÉACTEUR N°3



Enquête publique sur le rapport du 4<sup>e</sup> réexamen périodique

PIÈCE **4**

Bilan de la concertation mise en  
œuvre pour la partie commune  
du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des  
réacteurs de 900 MWe

# Enseignements tirés par EDF de la concertation sur le 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs nucléaires de 900 MWe





# SOMMAIRE

---

<b>Introduction</b>	<b>p. 4</b>
<b>Partie 1 Enseignements tirés par EDF du processus de concertation</b>	<b>p. 5</b>
<b>Partie 2 Enseignements sur les questionnements et les remarques du public</b>	<b>p. 7</b>
<b>2.1 THÉMATIQUES DU DOSSIER DE LA CONCERTATION</b>	
• La robustesse de la piscine combustible	p. 8
• La maîtrise des accidents avec fusion du cœur	p. 9
• La prise en compte du changement climatique	p. 10
• La maîtrise du vieillissement des matériels	p. 12
• La maîtrise du vieillissement de l'enceinte de confinement	p. 13
• La maîtrise du vieillissement de la cuve du réacteur	p. 14
• Le maintien de la conformité et le traitement des écarts	p. 15
<b>2.2 THÉMATIQUES HORS DU DOSSIER DE LA CONCERTATION</b>	
• La protection des centrales nucléaires contre les actes de malveillance	p. 16
• Le développement des compétences et le facteur humain	p. 17
• La rentabilité financière des investissements	p. 20
• L'information du public	p. 21
<b>Enseignements tirés par EDF pour le prochain 4<sup>e</sup> réexamen périodique relatif aux réacteurs nucléaires de 1 300 MWe</b>	<b>p. 23</b>

# INTRODUCTION

---

La concertation sur l'amélioration de la sûreté des 32 réacteurs nucléaires français de 900 MWe, dans le cadre de la phase générique de leur 4<sup>e</sup> réexamen périodique, s'est tenue du 6 septembre 2018 au 31 mars 2019. Cette concertation, initiée par le Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN), a mobilisé EDF en tant qu'exploitant, responsable des réexamens périodiques, et les principaux acteurs de la sûreté des centrales nucléaires en France : l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'Association Nationale des Commissions et Comités Locaux d'Information (ANCCLI) et l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN). Cette concertation s'est déroulée sous le regard de deux garantes désignées par le HCTISN, au sein de la liste nationale établie par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP).

Le document sur lequel le public a été invité à se prononcer est la *Note de Réponse aux Objectifs* (NRO), qui est un document officiel envoyé par EDF à l'ASN dans le cadre de l'instruction d'un réexamen périodique. EDF y présente notamment les dispositions qu'elle entend mettre en œuvre pour répondre aux objectifs du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs nucléaires de 900 MWe. Cette note très technique a fait l'objet d'une synthèse pédagogique.

Seize réunions publiques ont été organisées et ont rassemblé 1 300 personnes ; 4 000 visiteurs ont consulté la plateforme numérique dédiée, et environ 1 600 contributions au total ont été recueillies.

À l'issue de la concertation, EDF s'est engagée à en tirer les enseignements et à les rendre publics, suivant ainsi l'une des recommandations du HCTISN du 19 septembre 2019. C'est l'objectif de ce document élaboré après analyse du bilan des garantes, de l'avis du HCTISN et du compte rendu des échanges avec le public<sup>(1)</sup>.

1. Dans une première partie, EDF précise les enseignements et le retour d'expérience qu'elle tire de cette démarche de concertation, et les suites qu'elle entend y donner.
2. Dans une seconde partie, EDF souligne les questionnements et remarques du public, et précise sa position pour chaque thématique relevant de son champ de compétence.

**(1) <https://concertation.suretenucleaire.fr>**

Partie

1

# ENSEIGNEMENTS TIRÉS PAR EDF DU PROCESSUS DE CONCERTATION



Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Chinon.

## RAPPEL DES ATTENTES D'EDF VIS-À-VIS DE LA CONCERTATION

**Extraits du dossier de concertation :** « En amont des enquêtes publiques qui ont été instituées par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, EDF s'est engagée avec les autres acteurs de la sûreté nucléaire en France pour organiser une concertation volontaire à laquelle le public est invité à participer. Pour EDF, cette démarche inédite et innovante est une opportunité de renouveler la confiance des territoires en dialoguant autour de la sûreté nucléaire. (...) Pendant le temps de cette concertation, EDF souhaite présenter en quoi consistent

les améliorations introduites à l'occasion du 4<sup>e</sup> réexamen périodique, en mettant à disposition des documents et des outils (...) permettant un large partage des connaissances avec le public sur les enjeux de la sûreté nucléaire et de son amélioration. EDF souhaite, pendant cette concertation avec le public, identifier les questions et propositions qui permettront d'enrichir le projet du 4<sup>e</sup> réexamen périodique pour le rendre apte à répondre au but recherché : tendre vers les objectifs de sûreté nucléaire des réacteurs de dernière génération. »

## LE PROCESSUS DE CONCERTATION A ÉTÉ MARQUÉ PAR LES FACTEURS DE RÉUSSITE SUIVANTS

### UNE CONCERTATION PORTÉE DE FAÇON COLLÉGIALE

L'initiative du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN) de mener une concertation générique relative à la poursuite de fonctionnement des réacteurs nucléaires français de 900 MWe a été prise le 27 juin 2017. Elle est le fruit d'un groupe de travail constitué en 2016 d'une trentaine de membres issus du HCTISN, d'EDF, de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), de l'Association Nationale des Commissions et Comités Locaux d'Information (ANCCLI), avec l'appui de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) et de la Compagnie Nationale des Commissaires Enquêteurs (CNCE). Cette dynamique collégiale s'est poursuivie à chaque étape de la concertation :

- le pilotage de la concertation a été collégial et collaboratif, avec un Comité d'Orientation dont les membres ont été désignés par le HCTISN, et un Comité opérationnel constitué des représentants de l'ASN, de l'IRSN, de l'ANCCLI et d'EDF ;
- la préparation de cette démarche a été rendue possible grâce aux réflexions menées très en amont par ces différents acteurs ;
- la volonté de chacun de ces acteurs, dans leurs rôles respectifs, a été d'établir un dialogue avec les publics, sans obligation réglementaire, et d'assurer une continuité jusqu'aux enquêtes

publiques de chaque réacteur dans les années à venir<sup>(2)</sup> ;

- la désignation par le bureau du HCTISN de deux garantes, figurant sur la liste nationale établie par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP), a permis de garantir la qualité du processus de concertation (équité de traitement, transparence, argumentation) ; les garantes ont rendu public en juin 2019 leur bilan de la concertation.

### LA POSSIBILITÉ D'ÉTABLIR UN DIALOGUE AVEC UNE DIVERSITÉ DE PUBLICS

Le « *climat constructif (des réunions publiques) dans le respect des positions divergentes* », souligné dans le bilan des garantes, a reposé sur :

- l'engagement des exploitants et des experts nucléaires dans le dialogue avec les publics ;
- une participation active des publics, en particulier des riverains, sur ce sujet particulièrement technique et complexe ;
- les débats contradictoires qui ont permis à EDF de mieux saisir les attentes du public, d'interroger sa façon de présenter les améliorations de sûreté nucléaire et de traiter les questionnements et attentes exprimés ;
- la multiplicité des canaux d'information et d'échange<sup>(3)</sup>, des formes diversifiées de participation<sup>(4)</sup>.

## EDF TIRE LES ENSEIGNEMENTS SUIVANTS POUR LA POURSUITE DU 4<sup>E</sup> RÉEXAMEN PÉRIODIQUE DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES DE 900 MWE

- Certaines propositions d'amélioration de sûreté proposées par EDF, en particulier celles tirées du retour d'expérience de l'accident de la centrale de Fukushima-Daiichi (Diesel d'Ultime Secours, répartiteur de corium, Force d'Action Rapide du Nucléaire, etc.), ont été considérées comme pertinentes par une large majorité des participants de la concertation.
- D'autres volets des améliorations de sûreté proposées dans la Note de Réponse aux Objectifs (NRO) ont fait l'objet d'interrogations, de controverses, voire de propositions ou d'attentes. Cette note vise à revenir sur ces différentes thématiques en identifiant des perspectives de traitement.
- EDF a également pris note de certains questionnements sur des thématiques ne figurant pas dans le dossier soumis à la concertation, auxquels elle entend également apporter une réponse dans ses domaines de compétences.

**Dans ce contexte, EDF s'engage à la continuité de l'information du public sur les suites de la concertation d'ici aux enquêtes publiques, et ce, via différentes modalités :**

- la poursuite des informations sur la plateforme numérique de la concertation ;
- la proposition aux Commissions Locales d'Information (CLI) de points d'information communs avec l'ASN et l'IRSN pour présenter les enseignements tirés de la concertation par chaque organisateur, en particulier la réponse de l'exploitant EDF ;
- la diffusion régulière d'informations dans les lettres numériques des Centres Nucléaires de Production d'Électricité ;
- conformément à la recommandation n°3 du HCTISN, EDF mettra à disposition du public le présent document dans le cadre des futures enquêtes publiques pour chacun des réacteurs concernés.

(2) Article L. 593-19 du Code de l'environnement.

(3) Des réunions publiques au plus près des Centres Nucléaires de Production d'Électricité, animées par les Commissions Locales d'Information, à la plateforme numérique permettant de toucher un public national et international.

(4) Ateliers, réunions plénières, mise en débat de la Note de Réponse aux Objectifs de la concertation...

Partie

# 2

# ENSEIGNEMENTS SUR LES QUESTIONNEMENTS ET LES REMARQUES DU PUBLIC

Parmi les 1 600 contributions collectées lors des réunions de la concertation et sur la plateforme numérique, EDF a identifié les thématiques qui relèvent de son champ de compétence<sup>(5)</sup> et qui ont recueilli le plus de questionnements et de remarques. EDF donne sa position pour chaque thématique. Certaines thématiques sont dans le dossier de la concertation, et d'autres n'y figurent pas mais ont été abordées de manière récurrente par le public.

Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Cruas-Meysses.



(5) Les questionnements et préoccupations du public sur l'opportunité de la poursuite de l'exploitation des centrales et sur la gouvernance de l'industrie nucléaire ne sont pas traités dans cette note car ils ne sont pas du ressort d'EDF.  
La décision de poursuivre ou d'arrêter l'exploitation des réacteurs nucléaires est fixée par le gouvernement dans le cadre de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui a fait l'objet d'un débat public au premier semestre 2018 et a été annoncée par le président de la République le 27 novembre 2018.  
La gouvernance de l'activité nucléaire relève de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire : « L'État définit la réglementation en matière de sécurité nucléaire et met en œuvre les contrôles visant à l'application de cette réglementation. Il veille à l'information du public sur les risques liés aux activités nucléaires et leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement. »  
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006053843&dateTexte=20081107>

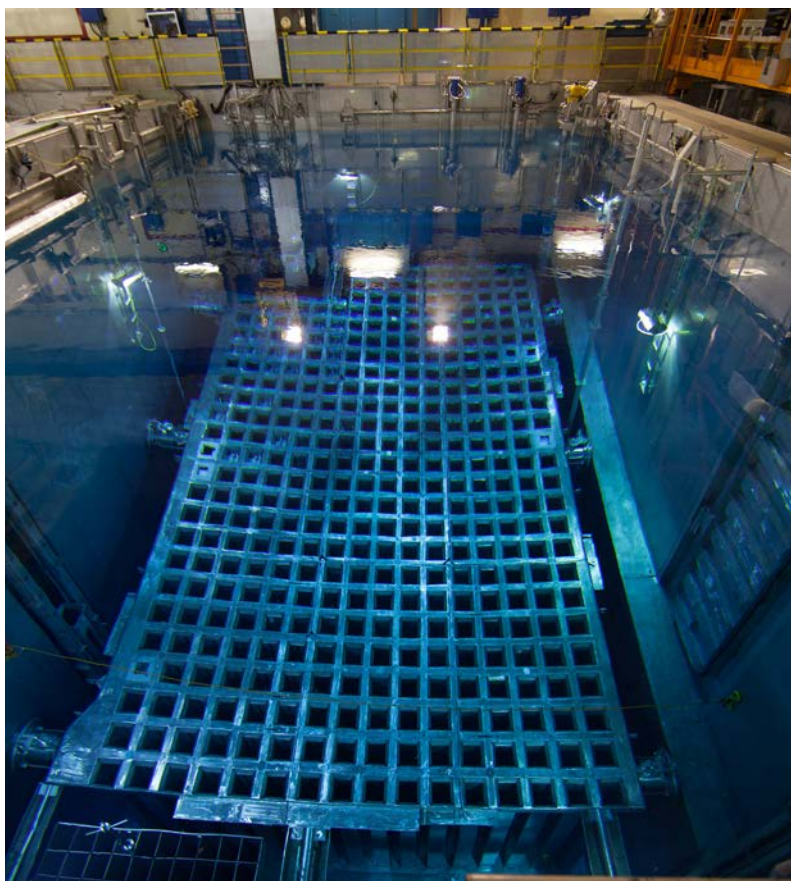
## 2.1 THÉMATIQUES DU DOSSIER DE LA CONCERTATION

### La robustesse de la piscine combustible

De nombreuses questions ont porté sur le refroidissement des assemblages combustibles entreposés dans la piscine du bâtiment combustible (BK), sur les appoints d'eau possibles ou sur la diversification de sources froides. La préoccupation exprimée de façon récurrente a porté sur la protection de la piscine face aux agressions externes, notamment en cas de chute d'avion, avec en regard la « bunkérisation » de la piscine BK réalisée sur l'EPR.

EDF confirme qu'il n'y aura pas de dispositions supplémentaires prises sur la piscine BK de type « bunkérisation ». En effet, dans toutes les situations incidentelles et accidentelles, le maintien sous eau des assemblages est assuré grâce à la robustesse de la structure entourant la piscine et aux dispositions prises pour garantir le refroidissement en permanence. Les situations de perte de refroidissement de la piscine BK sont, par ailleurs, des scénarios accidentels qui présentent une cinétique d'évolution lente. Il faudrait plusieurs jours pour que les assemblages combustibles soient découverts, ce qui laisse le temps pour mettre en place les parades prévues.

Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Saint-Laurent-des-Eaux, bâtiment combustible, piscine de désactivation.



Faisant suite à l'accident de la centrale de Fukushima-Daiichi, plusieurs modifications matérielles et organisationnelles ont été mises en œuvre pour assurer une diversification des moyens d'appoint en eau à la piscine BK, pour des situations allant au-delà de celles des référentiels en vigueur.

En utilisant les diverses réserves en eau du site (réserves d'eau déminéralisée, réservoirs de la station de pompage sur les sites de Gravelines et du Blayais, rivière, bassin), l'appoint en eau peut être réalisé par les équipes d'astreinte avec des pompes mobiles ou avec des moyens acheminés par la Force d'Action Rapide du Nucléaire (FARN), comme un dispositif mobile de refroidissement de la piscine BK dit « PTRbis » qui permet le refroidissement après une situation d'ébullition prolongée.

**En complément de ces dispositions, et dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, EDF a lancé les actions suivantes.**

- L'analyse de l'impact des situations accidentelles définies à la conception de l'EPR, transposée aux piscines BK des réacteurs de 900 MWe, a conduit à doubler des moyens d'isolement pour éviter une vidange de la piscine. EDF a aussi accru les dispositions d'exploitation pour garantir la disponibilité des appoints en eau.
- En complément du programme actuel de surveillance en exploitation de la piscine BK, EDF étudie la mise en œuvre d'un programme complémentaire de contrôle des installations avec de nouveaux examens relatifs à la caractérisation d'éventuels défauts d'étanchéité et de corrosion sous contrainte de la piscine, ainsi que des moyens de réparation améliorés.
- EDF a engagé un travail de vérification de la robustesse de la piscine à des niveaux de séisme significativement supérieurs à ceux retenus à la conception (« séisme noyau dur »).

## La maîtrise des accidents avec fusion du cœur

À plusieurs reprises, le public s'est interrogé sur la maîtrise de la situation en cas d'accident avec fusion du cœur. Ces interrogations portaient principalement sur les alimentations en eau, en électricité et en carburant des différents équipements de la centrale, ainsi que sur les enseignements que tirait EDF de l'accident de la centrale de Fukushima-Daiichi.

À la conception, la démarche de sûreté pour les réacteurs d'EDF se fonde sur une stratégie de prévention d'un accident pouvant conduire à la fusion du combustible. Le dimensionnement des centrales nucléaires prend ainsi en compte un ensemble de situations incidentelles / accidentelles pour assurer le maintien, dans ces situations, des trois fonctions de sûreté :

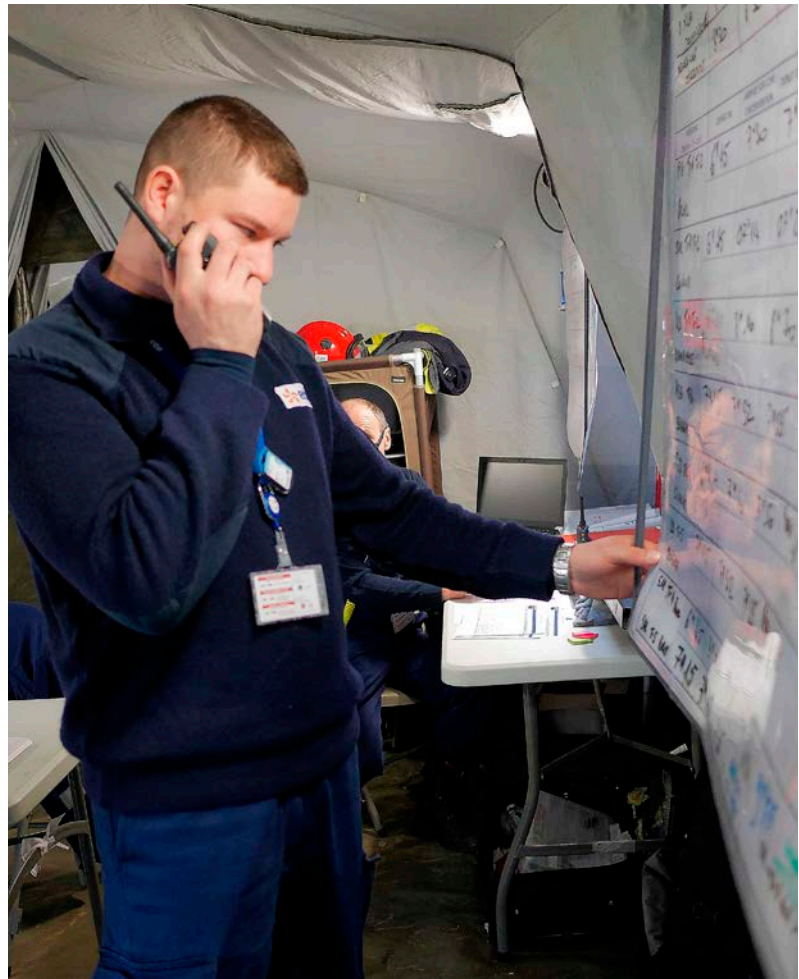
- la maîtrise de la réactivité ;
- le refroidissement du combustible ;
- le maintien du confinement des substances radioactives.

EDF a par la suite mis en place des mesures supplémentaires vis-à-vis des accidents avec fusion du cœur, comme un système de filtration des rejets dans l'atmosphère, en postulant des scénarios d'accident avec un cumul de défaillances des parades prévues au niveau des systèmes de sauvegarde ou des interventions humaines.

Si les « accidents avec fusion du cœur » sont hautement hypothétiques, ils sont pris en compte dans la démarche de sûreté au titre d'un ultime niveau de défense en profondeur.

À partir du retour d'expérience de l'accident de la centrale de Fukushima-Daiichi, EDF a renforcé la robustesse de ses installations en mettant en place une nouvelle source d'alimentation électrique (Diesel d'Ultime Secours) et une nouvelle source d'eau de refroidissement pour le réacteur et la piscine d'entreposage du combustible. EDF a également créé une Force d'Action Rapide du Nucléaire (FARN) capable de se projeter en moins de 24 heures sur tous les sites nucléaires, pour mettre en œuvre des dispositions de sauvegarde, notamment l'approvisionnement en carburant du DUS et la mise en place de pompes et flexibles pour alimenter l'installation en eau. Ces dispositions nouvelles renforcent la capacité des centrales à résister à un accident et à éviter ainsi une contamination radiologique de l'environnement en situation hypothétique de fusion du cœur.

Dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs 900 MWe, afin de réduire les rejets précoces ou importants et ainsi éviter des effets durables dans l'environnement, EDF s'est donné pour objectif de tendre vers le niveau de sûreté des réacteurs de 3<sup>e</sup> génération de type EPR.



Des dispositions selon deux axes d'amélioration ont ainsi été définies :

1. éviter tout risque de dispersion de la radioactivité dans les sols, en rendant résiduel le risque de percée des fondations du bâtiment réacteur (radier) grâce à l'étalement à sec du corium et à son refroidissement par immersion sous eau : cette solution, appelée « renoyage passif », est semblable dans son principe à celle mise en œuvre sur l'EPR ;
2. éviter, en cas d'accident, l'ouverture du dispositif de décompression / filtration (filtre U5) avec perte des systèmes de sauvegarde, en mettant en œuvre une disposition particulière dite EAS ND (Aspersion de secours de l'enceinte), qui permet de maintenir le volume d'eau du circuit primaire et d'évacuer la puissance résiduelle du cœur transférée dans l'enceinte de confinement.

Poste de commandement des équipes de la FARN (Force d'Action Rapide du Nucléaire) lors d'un entraînement au Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Gravelines.

## La prise en compte du changement climatique

À plusieurs reprises, les participants de la concertation se sont interrogés sur la prise en compte des effets du changement climatique dans les améliorations de sûreté proposées par EDF. Les échanges ont principalement porté sur la capacité d'EDF à maintenir le refroidissement des réacteurs en période de sécheresse, le renforcement des protections contre les événements climatiques extrêmes et les conséquences cumulées sur l'environnement de la raréfaction en eau et des rejets thermiques des centrales.

Surveillance de l'environnement au Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Blayais, avec prélèvement d'eau.



Tout au long de leur cycle de vie, les centrales électronucléaires émettent peu de gaz à effet de serre ; elles contribuent ainsi à limiter fortement l'impact de la production d'électricité sur le changement climatique. Pour pérenniser cet avantage, le fonctionnement des centrales nucléaires doit aussi être adapté aux différents effets du changement climatique. EDF prend ainsi en compte l'impact du changement climatique sur ses installations via une démarche de fond structurée, basée notamment sur un réexamen périodique tous les 10 ans, une veille climatique tous les 5 ans et une analyse réactive en cas d'événement climatique majeur.

### Maîtrise des risques liés aux agressions externes naturelles d'origine climatique

La robustesse des installations aux agressions externes naturelles d'origine climatique est vérifiée au regard d'aléas de référence fixés sur la base des événements survenus durant une période passée (inondation centennale par exemple). Ainsi, les études de vérification de la protection des installations vis-à-vis des aléas de référence, réalisées dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs 900 MWe, ont conduit à des modifications des installations, comme la rehausse de digues de protection vis-à-vis d'une montée du niveau

marin, ou l'amélioration du refroidissement des locaux en cas de canicule. Ces améliorations s'ajoutent à celles déjà mises en œuvre dans le cadre du programme « grands chauds » : augmentation des capacités de « groupes froids », ajout de climatiseurs, augmentation de la capacité des échangeurs eau / eau, vérification de la tenue de matériels à des températures plus élevées que celles prescrites à leur conception avec modification le cas échéant, rénovation des aëroréfrigérants pour améliorer leurs performances thermiques.

En amont, une démarche de veille climatique, réalisée tous les 5 ans de façon synchronisée avec les rapports du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), permet d'identifier les aléas climatiques qui pourraient conduire à une réévaluation à la hausse du niveau des aléas de référence.

Dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs 900 MWe, EDF a vérifié le bon comportement de ses installations vis-à-vis des nouvelles préconisations de l'association européenne des autorités de sûreté nucléaire de l'Europe de l'Ouest (WENRA 2014), avec notamment la prise en compte de niveaux d'agression avec une période de retour de 10 000 ans.

En complément, une démarche relative aux agressions externes d'origine naturelle dont le niveau de sévérité dépasse significativement celui considéré dans le référentiel de sûreté des installations, a conduit à la définition d'un « noyau dur » composé d'un ensemble de moyens matériels fixes et robustes complétés par des moyens mobiles visant à éviter des rejets radioactifs massifs et des effets durables dans l'environnement dans des situations potentiellement extrêmes, consécutives à des agressions externes d'origine naturelle : inondation, vent extrême, foudre, tornade...

Le déploiement de ce « noyau dur » est réalisé au fil des réexamens périodiques.

#### Maîtrise des « inconvénients<sup>(6)</sup> »

Le fonctionnement normal des centrales nucléaires conduit à des interactions permanentes avec l'environnement, notamment avec le milieu aquatique, en lien avec les prélèvements d'eau nécessaires pour les besoins de refroidissement et les rejets liquides thermiques, chimiques ou radioactifs. Ces interactions sont réglementées par des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets définies pour chaque centrale et établies sur la base des études d'impact.

Ces interactions peuvent être influencées par les conditions hydroclimatiques. À titre d'exemple, le respect d'un débit de rivière minimum requis en période d'étiage sévère, ou le respect, en amont de la centrale, d'une température maximale d'un cours d'eau très échauffé par l'air ambiant en période de canicule, peuvent conduire à limiter la puissance, voire à mettre à l'arrêt des réacteurs. Ces dispositions prises par l'exploitant en période de sécheresse ou de canicule concernent quelques réacteurs et quelques jours par an pour un équivalent de 0,25 % de la production annuelle.

L'exploitation des réacteurs est ainsi assujettie à des règles particulières en fonction des conditions climatiques et de leurs évolutions. Anticiper et bien connaître ces évolutions climatiques est un élément important pour l'exploitation.

#### Évolutions climatiques

C'est au début des années 2000 qu'EDF a lancé un programme de recherche sur l'adaptation au changement climatique de ses processus opérationnels.

Fruit de ces recherches, un service « climat » interne fournit aujourd'hui, à partir de modèles climatiques, des projections de valeurs locales (températures d'air, précipitations...) directement utilisables par les métiers de la

production nucléaire.

Ces actions de recherche permettent également d'estimer les évolutions hydroclimatiques à horizon de 20 à 30 ans en amont des différentes centrales : disponibilité de la ressource en eau (évolution des débits des fleuves), évolution future de sa température.

Ces études sur le climat futur viennent compléter l'analyse des tendances observées par le passé, sur la base des données historiques déjà disponibles issues de la surveillance en continu du milieu aquatique, en amont et en aval des centrales nucléaires (comme le suivi des paramètres physico-chimiques et des débits des cours d'eau).

#### Programme Thermie-Hydrobiologie

Les interactions des centrales avec le milieu aquatique font l'objet d'un programme de surveillance des écosystèmes aquatiques, permettant de détecter toute évolution anormale. Ainsi, EDF a acquis des chroniques de données sur la qualité de l'eau et les compartiments biologiques (micro-organismes, plancton, invertébrés, plantes, poissons) depuis la mise en service des centrales.

Ces chroniques de données, qui montrent le très faible impact des rejets des centrales, contribuent aussi au développement de la connaissance scientifique relative à l'influence sur le milieu de l'augmentation de la température de l'eau, notamment pour les centrales situées en bord de rivière. Ces mesures, couplées aux actions de recherche menées en partenariat avec des instituts nationaux (CNRS, INRAe...) et internationaux (universités européennes) au sein d'un programme de recherche en thermie et hydrobiologie, ont permis de montrer une influence ténue et très localisée des rejets des centrales, et de mettre en évidence le contrôle des évolutions des écosystèmes par les facteurs globaux : augmentation des températures de l'air, baisse des débits des cours d'eau, arrivée d'espèces exotiques envahissantes, en lien avec les évolutions climatiques à l'échelle des bassins-versants sur plusieurs décennies.

**Pour aller plus loin dans la connaissance de l'influence du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques, EDF organisera prochainement, avec ses partenaires, un séminaire de restitution du programme Thermie-Hydrobiologie 2010-2016, en vue de co-construire un nouveau plan d'actions pour poursuivre la recherche sur ce thème, et rendra accessible à chaque CLI une synthèse des études concernant son Centre Nucléaire de Production d'Électricité.**

(6) Selon l'arrêté Installation Nucléaire de Base (INB) – article 4.1, les inconvénients sont « les impacts occasionnés par l'installation sur la santé et l'environnement du fait des prélèvements d'eau et rejets, et, d'autre part, les nuisances qu'elle peut engendrer, notamment par la dispersion de micro-organismes pathogènes, les bruits et vibrations, les odeurs ou l'envol de poussière ».

## La maîtrise du vieillissement des matériels

La maîtrise du vieillissement a été l'un des sujets de la concertation dont les dispositions proposées par EDF dans sa Note de Réponse aux Objectifs (NRO) ont été jugées pertinentes par le public<sup>(7)</sup>. La corrosion des installations a été abordée avec des questions sur la vérification des endroits les plus difficilement accessibles, voire non accessibles. Il a aussi été demandé de décrire les procédés d'anticipation du vieillissement des centrales nucléaires, et des questions ont porté sur le devenir des matériels devenus obsolètes.

Vue d'ensemble de la salle des machines du Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Tricastin.



**Pour poursuivre le fonctionnement des installations, l'aptitude des matériels à assurer leur fonction après 40 ans doit être démontrée.** Les critères d'aptitude à la poursuite de l'exploitation correspondent aux valeurs maximales acceptables des conséquences des mécanismes de vieillissement au regard de la sûreté : par exemple, pour le mécanisme de vieillissement de corrosion, une perte d'épaisseur maximale admissible. Si l'aptitude du matériel à fonctionner après 40 ans ne peut être démontrée, il est remplacé ou rénové.

### Cas des matériels difficilement accessibles

Pour renforcer la maîtrise du vieillissement des tuyauteries enterrées ou difficilement accessibles, EDF s'appuie sur des outils développés par l'institut américain de recherche commun aux exploitants de centrales nucléaires (EPRI), à partir notamment de résultats de travaux de l'industrie pétrochimique. Des examens visuels sur des parties accessibles ou excavées, des examens télévisuels par l'intérieur, des mesures d'épaisseur par

ultrasons permettent d'identifier d'éventuels constats de vieillissement. À partir des connaissances sur les cinétiques de corrosion, accompagnées si nécessaire d'une vérification vis-à-vis de la pression, la tuyauterie est déclarée apte au service ou rénovée.

### Risque d'obsolescence

La maîtrise du risque d'obsolescence des matériels repose notamment sur la surveillance de la disponibilité des pièces de rechange, sur leur approvisionnement et, si besoin, l'engagement de nouvelles fabrications de matériels identiques ou équivalents. Ces matériels sont alors soumis à des essais de qualification identiques à ceux des matériels d'origine. Dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs 900 MWe, EDF prévoit par exemple le remplacement de certains matériels de contrôle-commande et de certains composants de tableaux électriques. Les matériels remplacés, importants pour la sûreté nucléaire, sont soumis aux essais de qualification requis.

(7) Avis n° 12 et recommandations du Haut Comité à l'issue de la concertation sur la phase générique du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe du parc nucléaire français.

## La maîtrise du vieillissement de l'enceinte de confinement

De nombreuses questions ont porté spécifiquement sur la maîtrise du vieillissement de l'enceinte, pointant notamment sa tenue mécanique dans le temps ou son étanchéité, ainsi que la manière de gérer ce type d'équipement qui ne peut pas être remplacé.

L'intégrité de l'enceinte de confinement dans le temps repose sur la maîtrise de son comportement mécanique, assuré par une enceinte en béton armé précontraint, et son étanchéité renforcée par un liner métallique placé sur l'intégralité de sa face interne.

Le comportement mécanique est surveillé par des capteurs insérés à demeure dans le béton, à même de détecter tout comportement anormal. Ces mesures servent aussi au calage des modèles numériques, qui simulent le comportement à long terme de l'ouvrage. Ces calculs confirment que la précontrainte de l'ouvrage, qui évolue à la baisse de façon naturelle au fil du temps sous l'effet du séchage de la paroi et de la relaxation des câbles, assure toujours sa fonction après au moins 60 années de fonctionnement, y compris en situation accidentelle.

L'enceinte de confinement fait également l'objet d'inspections périodiques afin de détecter les fissures et leur éventuelle évolution. Dès lors que la protection contre la corrosion des armatures du béton est affaiblie, les altérations sont corrigées.

Par ailleurs, tous les 10 ans, l'enceinte est mise en pression, au niveau qu'elle subirait en situation accidentelle, pour vérifier son comportement mécanique et son étanchéité. Les résultats sont exploités via les modèles numériques pour vérifier que les hypothèses de vieillissement restent valides.

**En complément de ces dispositions, et dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, EDF dispose d'un large programme de recherche sur le vieillissement de ses ouvrages.**

Sur un de ses sites de R&D, EDF a ainsi construit une maquette à échelle 1/3 d'une enceinte de confinement (la maquette VeRCoRs), dont l'effet d'échelle permet un vieillissement accéléré et réaliste d'un facteur 10 par rapport à un ouvrage réel. Le programme scientifique adossé à cet ouvrage vise à continuer à améliorer les connaissances sur le vieillissement



et la fuite des enceintes ; il est ouvert à la communauté scientifique et technique mondiale. Il permet d'améliorer les modèles numériques, de développer de nouvelles technologies de détection de fuite, de contrôles non destructifs du génie civil (détection de la corrosion, des défauts du béton...). L'expérimentation confirme également que la tenue structurelle des enceintes dispose de marges importantes.

Site R&D d'EDF Les Renardières : vue aérienne de la maquette VeRCoRs pour étudier le vieillissement des bâtiments réacteurs.

## La maîtrise du vieillissement de la cuve du réacteur

De nombreuses questions ont porté sur la maîtrise du vieillissement de la cuve, notamment les dispositions envisagées par EDF dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique pour s'assurer de la robustesse de l'acier des cuves des réacteurs de 900 MWe au-delà de 40 ans, en mettant en exergue le fait que les cuves sont de plus en plus affectées par le rayonnement neutronique et les effets thermiques.



Pose du couvercle de cuve du réacteur au Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Cruas-Meysses.

Les principaux mécanismes de vieillissement identifiés sur la cuve concernent le vieillissement sous irradiation et le vieillissement thermique.

Depuis la conception, un programme de surveillance pour le suivi des effets de l'irradiation sur les propriétés mécaniques de l'acier des cuves est mis en œuvre. Il repose sur l'analyse des données issues des éprouvettes de traction, de ténacité et de résilience installées dans des capsules à l'intérieur de chaque cuve. Du fait de leur emplacement, ces capsules subissent une irradiation deux à trois fois plus rapide que la cuve. L'étude régulière de ces capsules permet d'anticiper l'évolution réelle du vieillissement de l'acier de la cuve sous irradiation.

Après les premières visites décennales, des modifications de la gestion du combustible ont permis de réduire notablement la dose de neutrons accumulée par la cuve à chaque cycle, par rapport aux hypothèses de conception (flux de neutrons réduit de 40 % aux azimuts les plus exposés).

Dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs 900 MWe, l'introduction de grappes en hafnium, un matériau absorbeur de neutrons, dans des assemblages combustibles, permettra de réduire encore les flux de neutrons sur la cuve et de préserver les marges mécaniques.

D'autres zones, comme celle des tubulures, sont exposées au phénomène de vieillissement thermique. La surveillance de ces zones est mise en œuvre en fonction de la présence potentielle de défauts de fabrication et de la présence d'indications détectées lors de contrôles. Dans les deux cas, ces examens sont mis en œuvre à l'occasion des visites décennales à l'aide de l'outil MIS (Machine d'Inspection en Service).

Ces actions, complétées par les travaux de R&D sur les phénomènes physiques de comportement des matériaux sous irradiation, permettent de s'assurer de la robustesse de l'acier des cuves après 40 ans.

## Le maintien de la conformité et le traitement des écarts

À plusieurs reprises, les participants se sont interrogés sur la conformité des installations et des composants après 40 ans d'exploitation, et plus spécifiquement sur la démarche d'examen, de contrôle et de traitement des écarts.



Techniciens en inspection en salle des machines au Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Bugey.

EDF s'assure en permanence de la conformité des installations et, en cas de non-respect d'une exigence de sûreté, EDF définit et met en œuvre des modalités de corrections communiquées à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Le processus de traitement des écarts de conformité vise à traiter ceux-ci dans des délais proportionnels aux enjeux de sûreté. Tous les constats identifiés sur chaque centrale sont renseignés et caractérisés. La stratégie de traitement retenue se fonde sur les objectifs suivants : enjeux de sûreté, mise en place d'éventuelles dispositions transitoires avant de pouvoir réaliser la remise en conformité définitive, définition des modifications apportées à l'installation en tenant compte des enjeux Socio-Organisationnels et Humains (SOH).

En complément du traitement individuel de chaque écart de conformité, EDF examine si le cumul des écarts est plus nocif pour la sûreté que chacun des écarts de conformité pris isolément. Des dispositions sont alors prises pour diminuer ce risque.

À l'occasion des réexamens décennaux, EDF réalise un programme d'inspections étendu de la conformité des installations, qui vient en complément des dispositions d'exploitation existantes. Leur objectif consiste à évaluer la conformité de l'installation au référentiel

applicable en entrée de réexamen, afin de consolider la sûreté.

**Pour accroître la maîtrise de la conformité de ses installations aux exigences de sûreté, EDF consolide ses actions dans le cadre d'un projet national — Maîtrise de la conformité des matériels importants pour la sûreté (EIPS) — visant à :**

- renforcer le processus de gestion des écarts à travers une démarche d'Analyse Réactive des Écarts de Conformité (AREC) et de l'organisation associée, en vue de permettre, dès la confirmation d'un écart probable ou avéré à fort enjeu de sûreté, un traitement réactif avec une information sous 10 jours de l'ASN ;
- élargir le périmètre des examens de conformité lors du 4<sup>e</sup> réexamen périodique. Le périmètre de l'examen de conformité proposé par EDF a été augmenté par rapport aux précédents réexamens : génie civil, qualification des matériels aux conditions accidentelles, foudre, tuyauteries et réservoirs, supportages et ancrages, confinement et ventilation, incendie, explosion... La définition de nouveaux programmes de contrôles ciblés sur les composants présentant les plus forts enjeux viendra renforcer ces examens de conformité.

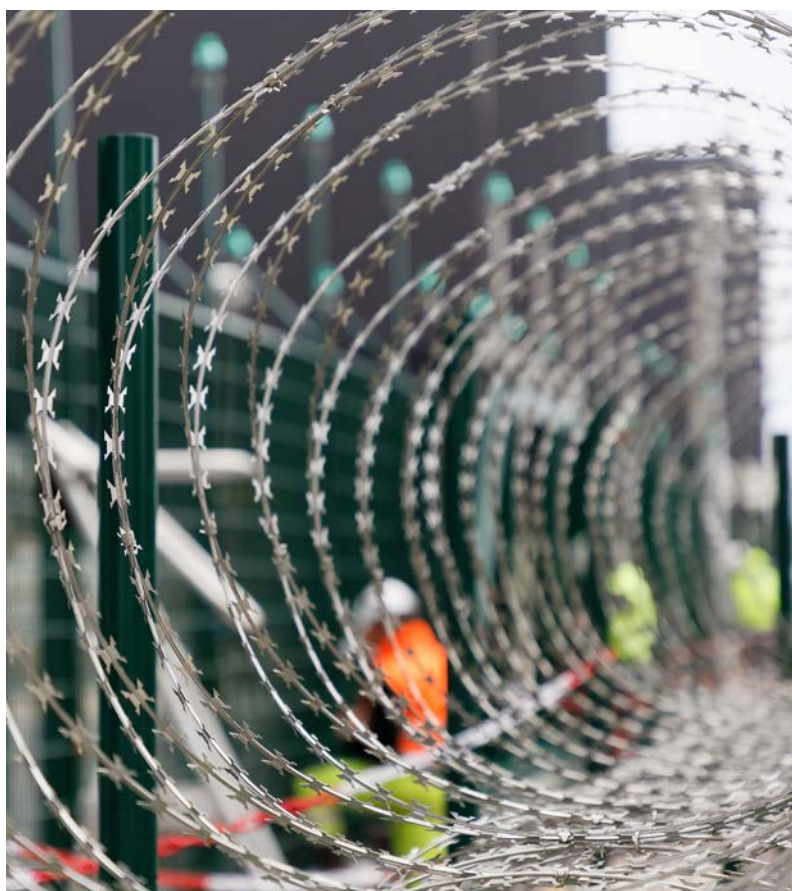
## 2.2 THÉMATIQUES HORS DU DOSSIER DE LA CONCERTATION

### La protection des centrales nucléaires contre les actes de malveillance

À plusieurs reprises, les participants se sont interrogés sur la protection des centrales contre les actes de malveillance. Leurs questions ont principalement porté sur les mesures contre les agressions extérieures d'origine humaine (terrorisme, chute d'avion volontaire, intrusion, drone) ou sur la sécurité informatique.

La sécurité des centrales nucléaires relève d'une coordination d'actions entre EDF et l'État<sup>(8)</sup>. Les pouvoirs publics assurent notamment une surveillance en continu des centrales nucléaires et de leur espace aérien. Le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité (HFDS) réalise des contrôles de conformité des installations d'EDF aux exigences de sécurité définies par le Code de la défense.

Clôture de protection sur un site nucléaire EDF.



Les centrales nucléaires sont, en termes de conception et d'organisation, découpées en différentes zones et protégées selon un système de défense en profondeur : plus on se rapproche de la partie nucléaire des installations, plus l'accès est difficile et protégé. Les dispositifs de protection des sites nucléaires sont multiples et doivent demeurer confidentiels pour préserver leur efficacité. Des équipes dédiées sont affectées à la protection et à la sécurité de ces sites. 100 000 enquêtes administratives préalables sont réalisées par les pouvoirs publics chaque année avant toute délivrance d'autorisation d'accès à une centrale nucléaire.

Les mesures de sécurité, qui répondent à des régimes juridiques distincts de la sûreté nucléaire, ne font pas partie du 4<sup>e</sup> réexamen périodique. La sécurité informatique est prise en compte dans les réévaluations de sûreté, avec un principe de base qui consiste à séparer totalement l'informatique industrielle de l'informatique de gestion, et à fonctionner sans aucun lien avec internet.

**La sécurité des centrales nucléaires a beaucoup progressé ces dernières années et EDF, en lien avec les pouvoirs publics, poursuit le renforcement de ses dispositifs de protection.**

EDF met en place un programme d'investissement de 750 millions d'euros sur tout le parc nucléaire pour continuer à renforcer les dispositifs sécuritaires contre les actes d'intrusion, et répondre aux exigences de robustesse dans un contexte d'agression, sous le contrôle du Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité (HFDS).

(8) Différents ministères concernés : ministère de l'Intérieur, ministère de la Défense, ministère de la Transition écologique et notamment le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité.

## Le développement des compétences et le facteur humain

Plusieurs interventions durant la concertation ont suggéré que les Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) soient pris en compte dans les améliorations de sûreté du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe, pour intégrer les évolutions techniques des centrales après 40 ans, en période d'exploitation et en cas d'accident grave. De nombreuses questions ont porté sur la formation, le développement des compétences et les conditions de travail des personnels (EDF et entreprises sous-traitantes), l'encadrement des entreprises sous-traitantes, ainsi que les dispositions logistiques et managériales prévues en cas de crise.



La dimension humaine est au cœur des activités industrielles d'EDF. La santé et le bien-être au travail, le développement des compétences, la prise en compte des facteurs organisationnels et humains sont des enjeux dont l'importance est primordiale pour produire en toute sûreté et sécurité.

### La formation et la transmission des compétences sont une priorité

La démarche de Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences (GPEC) permet d'anticiper les besoins en recrutement par rapport aux départs en inactivité : de l'ordre de 800 recrutements par an en moyenne sur les 6 dernières années.

L'Académie des métiers du nucléaire et les nouveaux modes de transmission des savoirs (réalité virtuelle / augmentée, simulateurs, chantiers-écoles, MOOC, serious games, e-learning...) forment les salariés d'EDF tout

au long de leur carrière. Ceux-ci bénéficient en moyenne de plus de 80 heures de formation par an.

Dès la construction de ses centrales, EDF a fait le choix de confier à des entreprises extérieures la majeure partie de ses opérations de maintenance. Ces entreprises sont aujourd'hui des partenaires et acteurs incontournables de la maintenance des centrales nucléaires. Le professionnalisme, la capacité de mobilisation et les compétences spécialisées de ces entreprises sont la garantie d'une maintenance de qualité. EDF et les entreprises prestataires collaborent à des actions concrètes et travaillent ensemble avec l'Éducation nationale et certaines chambres de commerce sur la mise en place de formations spécifiques, afin d'assurer le renouvellement des compétences de la filière nucléaire.

Formation Atex zone à risque explosion au Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Tricastin.

Pour maintenir et développer les compétences spécifiques des prestataires du nucléaire, EDF s'appuie sur plusieurs leviers :

- les référentiels de compétences par métier, intégrés contractuellement, visent à garantir le niveau de compétence minimal en fonction de l'intervention ;
- les formations obligatoires habilitantes visent à garantir une formation minimale sur l'intervention en milieu nucléaire, quel que soit le métier exercé ;
- des outils utiles et nécessaires à la bonne application des règles sur le terrain, comme le *Guide national de l'intervenant* et la plateforme collaborative Eureka Nucléaire ;
- la mise à disposition des chantiers-écoles et des maquettes d'entraînement d'EDF.

Le maintien des compétences des prestataires sur la durée est aussi rendu possible par la visibilité donnée aux entreprises sur les charges futures de travail pour une période de 10 ans, ce qui permet de définir leur Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences et de fidéliser les partenaires industriels d'EDF.

**Les Facteurs Organisationnels et Humains (FOH)** sont pris en compte dans les activités d'ingénierie et d'exploitation à partir de deux dispositifs principaux :

- la mise en œuvre de la démarche d'analyse des impacts Socio-Organisationnels et Humains (SOH) dans tout projet de conception, modification et démantèlement à enjeu de sûreté ;
- l'accompagnement des actions d'amélioration de l'exploitation, assuré par des experts Facteurs Humains auprès des opérationnels : les Consultants Facteurs Humains sur sites et les experts nationaux (UNIE - UNité d'Ingénierie d'Exploitation, R&D).

Un ou deux Consultant(s) FH sont présents sur chaque site. Leur action est relayée par des correspondants FH dans les services métiers de la centrale. Leur mission porte sur trois domaines principaux : le développement du management de la sûreté et de la culture de sûreté, l'amélioration des situations sociotechniques et organisationnelles, le développement des compétences Facteurs Humains. Au cours des dernières années, ils ont particulièrement accompagné le management et la culture de sûreté : nouvelle méthode d'analyse d'événements, évolution de l'analyse de risques, soutien aux pratiques de performance humaine, mise en place de la prise de décision opérationnelle, renvoi d'image en matière de culture de sûreté.

**Les conditions d'exploitation et la maîtrise des risques en exploitation sont renforcées sur le plan des FOH à travers :**

- la mise en œuvre des Pratiques de Fiabilisation des Interventions de manière systématique et en mode réflexe pour toutes les activités touchant l'installation industrielle (outil de production et installations supports) : la minute d'arrêt avant toute activité,

l'autocontrôle, le contrôle croisé, la communication sécurisée, le pré-job briefing et le débriefing ;

- le renforcement de la démarche sécurité interne à EDF : au-delà du respect des règles vitales édictées par EDF, une démarche de responsabilisation et de co-vigilance des salariés, appelée « Vigilance partagée », est déployée largement à travers des actions de sensibilisation et de formation, des incitations comportementales (« nudges ») et la mesure de la démarche auprès des salariés EDF et prestataires.

**La prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains en situation accidentelle** est renforcée par l'intégration des enseignements de l'accident de Fukushima-Daiichi, qui amène, d'une part à envisager les différents moyens d'actions dans des conditions extrêmes, pour en assurer l'exploitabilité, et d'autre part à mieux préparer les équipes à faire face à des situations imprévues. Des travaux importants incluant une phase de recherche et développement ont été menés depuis 2012 sur la résilience organisationnelle en situation. Ces travaux ont en particulier mis en évidence l'importance de préserver une latitude aux équipes de conduite des réacteurs pour décider / prioriser en situation, et ne pas augmenter sans limite les règles liées à l'anticipation de situations. La perte de résilience provient notamment d'un déséquilibre au profit de l'anticipation, et la capacité à décider et arbitrer en situation de crise constitue un des facteurs de bonne gestion du stress.

**Les conditions de travail et de formation** constituent un sujet permanent de recherche d'amélioration :

- EDF simplifie et harmonise les six référentiels de compétences qui s'appliquent aux salariés prestataires : robinetterie, machines tournantes, moteurs diesel, assemblages boulonnés, supportage / dispositifs autobloquants / ancrage, prestations globales d'assistance chantier ;
- en lien avec les médecins du travail, diverses thématiques font l'objet d'études et d'amélioration continue des conditions de travail des intervenants. Par exemple, pour les travaux en ambiance thermique chaude, de nouvelles technologies sont expérimentées (utilisation de gilets réfrigérés), et des dispositions sont prises afin de limiter l'exposition (répétition des gestes en chantier-école pour réduire le temps d'exposition, et prévenir toute modification de l'installation ou des conditions d'exploitation) ;
- faisant suite à l'accord social conclu au sein de la Division Production Nucléaire pour la période 2019-2021, un groupe d'analyse de la transformation du travail a été mis en place. Composé de représentants du management, de représentants du personnel et d'experts (Ressources Humaines, médecins du travail, facteurs humains...), il a un rôle

d'observatoire ayant pour objectif de prévenir, repérer et faire des recommandations sur les situations dégradées en matière de conditions de travail et de santé, afin de mieux prendre en compte la dimension du travail réel dans la conception, l'organisation, et la conduite des transformations.

### L'optimisation de la radioprotection pendant les 4<sup>e</sup> visites décennales 900 MWe

La protection des intervenants — salariés EDF ou prestataires — contre les rayonnements ionisants est une priorité pour EDF. La radioprotection, que ce soit lors de la réalisation des travaux ou pour l'exploitation de l'installation, est intégrée dès la conception des installations.

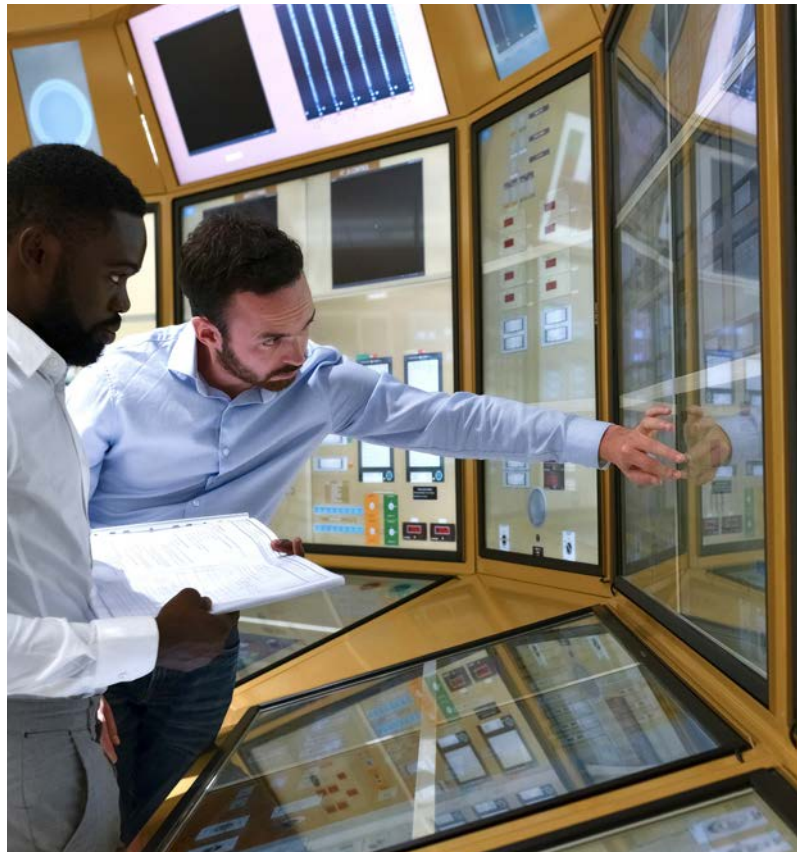
Le principe ALARA (« As Low As Reasonably Achievable » / « Aussi bas que raisonnablement possible ») est appliqué tout au long des études de conception et de réalisation des travaux. L'élaboration des actions d'optimisation afin de limiter les doses prises par les travailleurs est un point clé de cette démarche, et peut passer — lorsque l'enjeu radioprotection le justifie — par des modélisations des postes de travail, afin de déterminer au mieux l'impact des modifications sur la dosimétrie des travailleurs, ou la propreté radiologique des installations, et de spécifier la conception des installations ou les parades à mettre en place. C'est ce qui est mis en œuvre dans le cadre de la modification « prévention de la percée radier », où l'impact des trémies réalisées dans le génie civil et les protections biologiques pérennes ont été modélisés.

Le maintien des compétences chez nos partenaires industriels étant un élément clé pour la réussite de la démarche ALARA, EDF met à leur disposition des sensibilisations afin d'assurer une bonne intégration de la radioprotection dans leurs études, en adéquation avec les exigences du référentiel d'EDF.

### L'accompagnement des équipes pour intégrer les évolutions techniques

Dans le cadre des 4<sup>e</sup> Visites Décennales (VD4) des 32 réacteurs de 900 MWe, une attention particulière est portée à la formation des équipes et à l'information interne des salariés des centrales concernées, comme l'illustre le dispositif initié par la centrale du Tricastin pour la 1<sup>re</sup> VD4 des réacteurs 900 MWe.

- Les équipes de conduite des réacteurs ont suivi un programme de formation afin de s'approprier les modifications de la VD4 900. Il représente selon les fonctions un volume de 3 à 6 jours complets de stage. Ce programme était structuré autour de formations théoriques en salle, permettant d'appréhender les évolutions matérielles en salle de commande ainsi que les nouveaux référentiels applicables. Des séances sur le simulateur du site ont également permis de mettre en pratique les évolutions. Un simulateur numérique intégrant les modifications majeures



du contrôle-commande « noyau dur » et de son pupitre de commande (PSCC) a été mis en service 6 mois avant la VD4 sur le centre de formation du Bugey, pour assurer la représentativité du futur environnement. Ce programme de formation a été réalisé de manière anticipée à partir d'un an avant l'arrêt, et complété par des formations réalisées juste avant le redémarrage.

- Les équipes de terrain ont pu compléter leur formation en salle par des mises en situation ciblées autour des principales modifications. Une offre digitale complète, en libre-service, est venue enrichir le dispositif d'accompagnement.
- Un an avant la VD4, les principales modifications apportées sur les installations ont été présentées pour identifier et comprendre les finalités et impacts de ces évolutions, notamment en termes de renforcement du niveau de sûreté des installations et de changement des modalités d'exploitation.
- Des réunions ont été organisées dans chaque équipe pour présenter la visite décennale et la contribution attendue de chacun, identifier les impacts spécifiques des modifications sur le travail de chacun et l'organisation collective, et enfin les évolutions du référentiel VD4. Des présentations spécifiques ont été élaborées en fonction des cibles, du manager jusqu'à l'intervenant.
- Les documents relatifs à la VD4 sont accessibles à l'ensemble des salariés et aux autres centrales dans une base de partage, conservée à des fins de retour d'expérience.

Stagiaires dans un simulateur de conduite de centrale nucléaire EDF.

## La rentabilité financière des investissements

Plusieurs questions ont porté sur le coût et le financement du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe, en parallèle des nombreux autres investissements lourds d'EDF et de leur impact sur la stabilité financière d'EDF. Des interrogations ont porté sur la rentabilité financière pour EDF de la poursuite de fonctionnement des centrales, notamment sur la capacité de l'entreprise à financer des améliorations de sûreté efficaces au vu de la qualité de la maintenance attendue dans le cadre du 4<sup>e</sup> réexamen périodique.

Les investissements associés au 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe et à la poursuite du fonctionnement après 40 ans des réacteurs de 900 MWe sont intégrés au programme « Grand Carénage » d'EDF<sup>(9)</sup>. Ce programme induit sur sa durée une augmentation d'environ 30 % des investissements

réalisés sur le parc en exploitation, ce qui représente moins de 10 % du coût de production de l'électricité par les centrales nucléaires d'EDF. Cet investissement permet de maintenir dans la durée la compétitivité du parc nucléaire existant par rapport à tout autre moyen de production qui pourrait lui être substitué.

Travaux du « Grand Carénage » au Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Saint-Laurent-des-Eaux : équipe de techniciens au travail pour la mise en place d'un Diesel d'Ultime Secours.



(9) Le 22 janvier 2015, le Conseil d'administration d'EDF a approuvé le principe du programme du « Grand Carénage », destiné à rénover le parc nucléaire français, à augmenter le niveau de sûreté des réacteurs et, si les conditions sont réunies, à poursuivre leur fonctionnement.

## L'information du public

De nombreux participants ont demandé à être mieux informés sur les enjeux de sûreté nucléaire actuels et les choix d'amélioration proposés par EDF, avec une communication à grande échelle et des documents plus accessibles à tous les publics, dont les publics jeunes, etc. Les participants ont également souhaité qu'EDF propose une information plus complète et plus régulière à destination du public habitant à proximité des centrales en situation normale (par exemple, sur les incidents nucléaires et leurs conséquences) et en situation accidentelle.



Guide et visiteurs en salle de commande au Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Dampierre-en-Burly, lors des Journées de l'Industrie Électrique 2018.

**Depuis de nombreuses années, EDF mène à son initiative des actions d'information pour aller au-devant du public :**

- dans chaque centrale nucléaire, des outils de communication diversifiés ont été mis en place afin d'informer au plus vite les parties prenantes, le grand public et les relais d'opinion, de tout événement concernant la sûreté, l'environnement, la radioprotection ou la continuité de la production ;
- toute déclaration d'un événement significatif de sûreté, environnement ou radioprotection, fait l'objet d'une communication réactive sur le site internet de la centrale ou dans sa lettre d'information externe ;
- certains événements d'exploitation, comme des essais périodiques de matériels ou des arrêts non programmés, pouvant s'accompagner de bruit ou de production de vapeur importante, sont relayés sur Twitter, afin d'informer les riverains et le public ;
- Chaque mois, les résultats des analyses environnementales sont publiés dans la lettre d'information de chaque centrale, disponible aux formats papier et numérique ;
- EDF assure un dialogue continu avec ses parties prenantes, en particulier les Commissions Locales d'Information (CLI) : près de 70 réunions de travail se tiennent chaque année avec les membres des CLI ; ceux-ci participent à des inspections menées par l'ASN avec l'autorisation d'EDF, auxquelles s'ajoutent des visites sur le terrain ;
- un rapport annuel reprenant les faits marquants d'exploitation, les événements en lien avec la sûreté, la protection de l'environnement et la radioprotection, est édité tous les ans par chacune des centrales. Il est remis aux parties prenantes locales et mis en ligne sur le site internet du Groupe EDF ;
- tous les sites accueillent régulièrement des visiteurs sur leurs installations industrielles et dans leurs centres d'information du public (110 000 en 2019). Chaque année, le grand public peut également visiter les installations nucléaires à l'occasion des Journées de l'Industrie Électrique. Par ailleurs, les responsables des sites rencontrent régulièrement les élus, les pouvoirs publics et les journalistes.

Visiteurs devant une ancienne turbine du Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Bugey.



Ces actions viennent compléter les **obligations réglementaires de l'exploitant en matière d'information et de transparence**<sup>(10)</sup> :

informer, expliquer, répondre aux questions et fournir les éléments de preuve au public, notamment aux Commissions Locales d'Information ; déclarer à l'ASN les événements de sûreté, radioprotection, environnement et transport ; informer les pouvoirs publics de toute situation incidentelle ou accidentelle, dans le cadre du Plan d'Urgence Interne ; concerter les décisions importantes concernant les infrastructures nucléaires (projet, création ou modification), à différents stades (débat public, voie électronique ou enquêtes publiques).

**Pour EDF, l'information du public est une priorité. Elle relève non seulement de ses obligations de transparence mais, bien au-delà, elle est indispensable pour pouvoir exercer ses activités, en particulier dans le domaine nucléaire. EDF s'engage à poursuivre et développer ses actions d'information en allant encore plus au-devant du public.**

- EDF s'engage à la continuité de l'information du public sur les suites de la concertation d'ici aux enquêtes publiques, via notamment la poursuite des informations sur la plateforme numérique de la concertation.
- Pour permettre au public de suivre la mise en œuvre des perspectives présentées dans la note d'enseignements, EDF publiera régulièrement dans les supports d'information

de chaque centrale concernée une synthèse écrite accompagnée d'une infographie à destination du grand public. Cette synthèse pourra être relayée sur le site national d'EDF.

- EDF proposera de faire un point d'actualité du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe et de la mise en œuvre des perspectives présentées dans cette note lors d'une réunion d'information locale, à la demande des CLI concernées, des assemblées intercommunales, etc., ou lors d'un rendez-vous numérique, type Webinaire à l'échelle nationale à destination des publics intéressés. Des visites de site ciblées sur les modifications du 4<sup>e</sup> réexamen périodique, ainsi qu'une visite guidée de la maquette VerCoRs pourront également leur être proposées, dans le respect des règles sanitaires et de sécurité.
- À l'occasion d'événements grand public liés à l'énergie ou à l'électricité (Journées de l'Industrie Électrique EDF, Fête de la Science, Journées Européennes du Patrimoine...), EDF proposera des visites guidées de ses installations et, dans un souci d'accessibilité, une visite virtuelle commentée sera mise en ligne sur les sites internet des centrales 900 MWe.
- Afin de mieux informer sur les enjeux de sûreté actuels, des visites pourront être organisées pour des représentants du public (CLI, élus, etc.), et des visites virtuelles ou des infographies sur des thèmes de la concertation seront disponibles pour tous sur les sites internet des centrales concernées.

(10) L'article L. 125-10 du Code de l'environnement consacre un droit à l'information en matière nucléaire s'agissant des « risques ou inconvénients que l'installation peut présenter sur les intérêts protégés et sur les mesures prises pour prévenir ou réduire ces risques ou inconvénients ».

# ENSEIGNEMENTS TIRÉS PAR EDF POUR LE PROCHAIN 4<sup>E</sup> RÉEXAMEN PÉRIODIQUE RELATIF AUX RÉACTEURS NUCLÉAIRES DE 1 300 MWE



Atelier concertation à Audruicq, le 15 mars 2019.

- EDF suivra la recommandation n° 5 du HCTISN de conduire une nouvelle concertation dans le cadre du processus du 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs nucléaires de 1 300 MWe, en capitalisant le retour d'expérience de la présente concertation.
- En vue de cette future concertation, EDF proposera aux autres acteurs de la démarche de mettre en œuvre de nouveaux canaux d'information pour mobiliser davantage le grand public et favoriser la diversité des participants.



EDF SA  
22-30, avenue de Wagram – 75008 Paris  
SA au capital de 1 551 810 543 euros – 552 081 317 RCS Paris

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)