

# BILAN DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU TRICASTIN EN 2022

**Nour KHATER, cheffe de la division de Lyon**

**Richard ESCOFFIER, chef du pôle Réacteurs à eau pressurisée**

**Eric ZELNIO, chef du pôle Laboratoires, Usines, Déchets,  
Démantèlement**





# 1.

## LE CONTRÔLE DU TRICASTIN EN CHIFFRES

---

# LE CONTRÔLE DU TRICASTIN PAR L'ASN EN CHIFFRES

## Installations contrôlées :

- **EDF** : Centrale nucléaire de 4 réacteurs de 900 MWe et la base BCOT,
- **Orano Chimie Enrichissement** : la direction du site, la chimie de l'uranium et la conversion, les usines d'enrichissement GB1 et GB2, le labo ATLAS, les parcs uranifères et l'atelier IARU.

## Le suivi des installations (chiffres 2022) :

- **Centrale nucléaire EDF** :
  - 31 inspections portant sur la sûreté, la radioprotection, l'environnement et 4 jours d'inspection du travail
  - 38 événements significatifs (tous domaines), dont 1 classé au niveau 1 de l'échelle INES
- **Plateforme Orano CE et EDF-BCOT** :
  - 50 inspections (49 Orano CE, 1 BCOT),
  - 60 événements significatifs (3 pour BCOT) classés au niveau 0 de l'échelle INES



## 2. LE CONTRÔLE DE LA BCOT EDF

---

## BILAN 2022 POUR LA BCOT D'EDF

- Une inspection « visite générale » en 2022, dont les conclusions ont été globalement positives.
- 3 événements significatifs classés sur l'échelle INES.
- Poursuite de l'évacuation des matériels et préparations au démantèlement.

**L'ASN estime que le bilan de la sûreté de la BCOT pour l'année 2022 est globalement satisfaisant.**



# 3.

## LE CONTRÔLE DES USINES ORANO

---

## LES INSPECTIONS MENÉES EN 2022



### **49 inspections réalisées en 2022 (une de plus qu'en 2021) dont :**

- Une campagne inopinée sur plusieurs INB sur la conduite des installations réalisée sur deux jours
- Des thèmes réalisés sur plusieurs INB : 8 sur la surveillance des prestataires extérieurs, 2 sur l'incendie, 2 sur les déchets

# THÈMES DES INSPECTIONS 2022



## 22 thèmes inspectés en 2022 (16 en 2021)

- Respect des engagements (8)
- Surveillance des intervenants extérieurs (8)
- Conduite (6 pendant la campagne)
- Fonctions supports (2), Conception-construction (2), Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances (2), Incendie (2), Transport (2), FOH, Management de la sûreté, Commission de sûreté et autorisation interne, Maintenance, Démantèlement, Confinement statique et dynamique, Organisation et moyens de crise, Mise en service de FLEUR, Etat des systèmes, ESP-ESPN, Agressions externe, Rejets et surveillance de l'environnement, Radioprotection des travailleurs, Gestion des déchets

Soulignés : thèmes non contrôlés en 2021

## APPRÉCIATION DES THÈMES INSPECTÉS EN 2022



### Thèmes qui se dégagent de manière positive :

Respect des engagements, Autorisations internes, Agressions externes, Contrôle commande, Management de la sûreté, Gestion des EIP/AIP, Conception/construction, Confinement, Surveillance des intervenants extérieurs, Environnement, Transport, Fonctions supports dont alimentations électriques et fluides, Management de la sûreté, Radioprotection, ESPN, Conduite des installations et FOH.

### Thème qui se dégage de manière négative :

Incendie

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS



### Augmentation du nombre d'événements déclarés en 2022 par rapport à 2021 (60 vs 41)

- Aucun événement classé sur l'échelle INES au niveau 1
- Une quarantaine d'événements classés au niveau 0 de l'échelle INES dont 8 en radioprotection
- Une douzaine d'événements hors échelle INES / ARIA
- L'année 2022 a été marquée par une légère remontée du nombre des événements sur les usines de la Conversion mais aussi sur l'usine d'enrichissement G. Besse 1 en démantèlement.

## APPRÉCIATION GÉNÉRALE DE L'ASN POUR 2022

### **L'ASN considère que le niveau de sûreté des usines Orano CE est satisfaisant.**

- En 2022, Orano a amélioré son organisation pour analyser la conformité des installations aux textes réglementaires et progressé dans le suivi des engagements pris envers l'ASN.
- En 2022, l'ASN a mené une campagne d'inspections inopinées simultanées sur les INB 93, 105, 138, 155, 168, 178 et 179 portant sur la conduite des installations en situation normale. Le bilan général de ces inspections est satisfaisant..
- Orano n'a pas engagé le chantier de construction dès la fin de l'enquête publique compte tenu de difficultés contractuelles, ce qui va retarder la mise en service de l'atelier AMC2.
- Afin de s'assurer de l'avancement du traitement du passif de substances radioactives diverses entreposées sur le site, l'ASN a demandé à Orano de lui présenter annuellement l'état d'avancement de son plan d'action relatif au traitement de ces substances. Certaines opérations prévues avec la Russie ont été suspendues et des alternatives doivent être recherchées.
- Afin d'augmenter ses capacités d'enrichissement, Orano a initié en 2022 le projet d'extension de l'usine d'enrichissement Georges Besse II Nord qui fait l'objet de consultations du public dès 2023.
- L'ASN veillera également en 2023 à ce qu'Orano dispose et engage toutes les ressources utiles dans les nouveaux projets de construction, que ce soit pour augmenter ses capacités de production mais aussi pour améliorer certaines fonctions supports comme le projet AMC2 ou le traitement du passif de substances radioactives entreposées sur le site.



# 4.

## LE CONTRÔLE DU CNPE EDF

---

# LES INSPECTIONS MENÉES EN 2022



## 31 inspections de la centrale nucléaire du Tricastin réalisées en 2022

(représentant 40,5 jours de présence sur site)

- Inspections sur des thématiques de sûreté : respect des engagements, équipements sous pression (dont le service d'inspection reconnu d'EDF et l'épreuve hydraulique du circuit primaire de la tranche 3), organisation de crise, conduite accidentelle, agressions climatiques...
- Inspections liées aux arrêts pour maintenance 2022 (dont la 4<sup>ème</sup> visite décennale du réacteur 3)
- Inspections liées à la radioprotection, l'environnement : intervention en zone contrôlée, mise en place des pôles de compétences en radioprotection, gestion des déchets, inspection renforcée environnement, prévention des pollutions et maitrises des nuisances...
- Une inspection réactive et un exercice de mise en situation : découverte de cuves contaminées en zone conventionnelle et exercice de conduite accidentelle mêlant simulateur et déploiement de fiches de manœuvre sur le terrain

**L'ensemble des lettres de suite des inspections sont mises en ligne sur [www.asn.fr](http://www.asn.fr)**

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS EN 2022



### 38 événements significatifs déclarés par la centrale nucléaire du Tricastin en 2022 :

- 31 événements significatifs pour la sûreté dont 1 classé au niveau 1 de l'échelle INES
- 3 événements significatifs pour la radioprotection
- 3 événements significatifs pour l'environnement
- 1 évènement significatif pour le transport

L'ASN relève une baisse des déclarations d'évènements par rapport à 2021 sans en tirer de conclusion. Le processus de détection et d'analyse des événements significatifs est à l'attendu.

**La majorité des évènements significatifs ont pour origine des défaillances humaines ou organisationnelles.**

# SÛRETÉ NUCLÉAIRE



**En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire se sont améliorées. Les résultats du site se distinguent favorablement par rapport à l'appréciation générale des performances portée sur les centrales nucléaires d'EDF.**

Le site a progressé sur la maintenance des équipements et sur l'exploitation des installations. En 2022, les quatre réacteurs de la centrale nucléaire du Tricastin ont été arrêtés pour maintenance programmée et renouvellement partiel du combustible. Le réacteur 3 a notamment fait l'objet de sa quatrième visite décennale et les modifications prévues pour le renforcement de la sûreté ont été intégrées de façon satisfaisante. Pour les quatre arrêts de réacteurs, l'ASN considère qu'EDF a maîtrisé la réalisation des activités prévues en respectant les exigences de sûreté associées.

Des fragilités ont toutefois été constatées sur la maîtrise du risque incendie liées en particulier à la maintenance des moyens de lutte et deux événements significatifs en lien avec ce risque. L'ASN a également relevé la survenue de plusieurs événements significatifs sur le dernier trimestre 2022 en lien avec la planification et la préparation des activités de maintenance, auxquels l'ASN restera attentive en 2023.

## RADIOPROTECTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT



**En matière de radioprotection, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire sont conformes à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF et en en léger retrait par rapport à 2021.**

Plusieurs événements significatifs dans ce domaine ont été déclarés et des défauts de maîtrise de la propreté radiologique des chantiers ont été relevés. De même, plusieurs détections de contaminations d'intervenants en sortie de site ont été déclarées en 2022.

L'ASN relève toutefois des progrès en matière de dosimétrie des intervenants sur l'arrêt du réacteur 1, en fin d'année 2022.

**En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire sont conformes à l'appréciation générale portée sur les centrales nucléaires d'EDF dans ce domaine, mais l'ASN attend des améliorations des pratiques du site.**

Si la gestion des déchets se maintient à un niveau globalement satisfaisant, l'analyse d'évènements significatifs pour l'environnement, dont l'évènement de pollution des eaux souterraines par des effluents contenant du tritium survenu en décembre 2021 et le dépassement de la concentration limite réglementaire en hydrocarbures en sortie d'un déshuileur en octobre 2022, ont montré que la maîtrise des entreposages d'effluents et de confinement liquide, ainsi que la maintenance des dispositifs de surveillance associés, devaient être améliorées.

## PERSPECTIVES 2023



### L'ASN attend des améliorations sur les sujets suivants :

- La maîtrise du confinement et la prévention des pollutions liquides
- La propreté radiologique lors des arrêts de tranche
- La préparation des activités d'exploitation et de maintenance

## FAIT MARQUANT 2022 : GESTION DE LA SÉCHERESSE ET DE LA CANICULE DE 2022

### ➤ Une période de canicule et de sécheresse a 3 conséquences principales sur le fonctionnement des réacteurs nucléaires :

- Le fonctionnement des équipements participant à la sûreté nucléaire nécessitant la maîtrise de la température des locaux ;
- La puissance produite par les réacteurs en situation de température élevée des cours, l'échauffement de l'eau rejetée de la centrale étant liée à la puissance du réacteur et au mode de refroidissement (en circuit ouvert ou en circuit fermé après refroidissement dans des tours aéroréfrigérantes). Afin de maîtriser l'impact de ces rejets thermiques sur l'environnement, l'ASN encadre l'élévation de température entre l'amont et l'aval et limite la température de l'eau rejetée de chaque centrale nucléaire.
- La gestion des effluents radioactifs en période de sécheresse. L'ASN fixe pour chaque centrale nucléaire une valeur de débit minimale en deçà de laquelle les rejets d'effluents ne peuvent être réalisés afin de maîtriser l'impact des rejets sur l'environnement.

### ➤ L'année 2022 a été marquée en France par plusieurs épisodes caniculaires intenses, une sécheresse historique et une situation inédite de tension sur les ressources énergétiques.



*Centrale de Cruas – refroidissement en circuit fermé (tours aéroréfrigérantes)*



*Centrale de Tricastin – refroidissement en circuit ouvert*

## GESTION DE LA SÉCHERESSE ET DE LA CANICULE DE 2022

- **Concernant les rejets thermiques, suite à la demande d'EDF et du gouvernement, après examen des enjeux liés à la protection de l'environnement, l'ASN a adopté successivement 4 décisions fixant des prescriptions temporaires relatives aux rejets thermiques des centrales nucléaires de Golfech, Bugey, Saint-Alban, Blayais et Tricastin, sur une période allant du 15 juillet au 11 septembre.** L'ASN a également prescrit à EDF d'exercer une surveillance renforcée du milieu aquatique avec des prélèvements et mesures.
- **Ces centrales nucléaires n'ont eu recours aux dispositions temporaires que pour une durée cumulée de 24 jours** (9 jours pour Tricastin, 8 jours pour Bugey, 6 jours pour Golfech et 1 jour pour Saint-Alban). Le bilan de la surveillance de l'environnement, réalisé en octobre 2022 et consolidé en mars 2023, n'a pas mis en évidence d'impact significatif entre l'amont et l'aval des installations.

*Note technique ASN de retour d'expérience des décisions prises pendant l'été 2022 disponible sur le [site internet de l'ASN](#).*

- **L'ASN s'est assurée que cette situation de canicule et de sécheresse n'a pas eu de conséquence sur la sûreté des centrales nucléaires et de la maîtrise de l'impact sur l'environnement des rejets.** L'ASN a notamment réalisé des inspections qui ont permis de vérifier l'application des décisions de dérogations thermiques et le respect des dispositions « grands chauds » dont 3 inspections en Auvergne-Rhône-Alpes. Le bilan général de ces inspections est satisfaisant.

## PRÉPARATION DE L'ÉTÉ 2023 ET PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- L'ASN a demandé à EDF d'anticiper les éventuelles difficultés liées au respect des limites de rejets thermiques pour l'été 2023 et de transmettre fin mai 2023 les premiers éléments des éventuelles demandes de dérogations thermiques pour les sites concernés. En Auvergne-Rhône-Alpes, les sites concernés sont Bugey, Saint-Alban et Tricastin. Ces dossiers font l'objet d'une consultation des services de l'Etat en juin 2023.

Par ailleurs, l'Association nationale des comités et commissions locales d'information a organisé le 7 juin 2023 une conférence « Canicule & sécheresse » à laquelle a participé l'ASN.

*Eléments techniques transmis par EDF portant sur la réponse des écosystèmes observée lors des épisodes de canicule passés et sur la surveillance renforcée des eaux de surface qu'elle envisage pour l'été 2023 sont disponibles sur le [site internet de l'ASN](#).*

- **Dans une logique d'anticipation, l'ASN continuera d'analysera les conséquences du changement climatique sur la sûreté des centrales nucléaires et la protection de l'environnement notamment dans le cadre de la démarche qu'elle lance sur la poursuite de fonctionnement de ces installations jusqu'à et au-delà de 60 ans.**



# 5.

## 4<sup>ÈME</sup> RÉEXAMEN PÉRIODIQUE

---

### RÉACTEUR 1 DE TRICASTIN

---

# SPÉCIFICITÉS DU 4<sup>ÈME</sup> RÉEXAMEN PÉRIODIQUE DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES

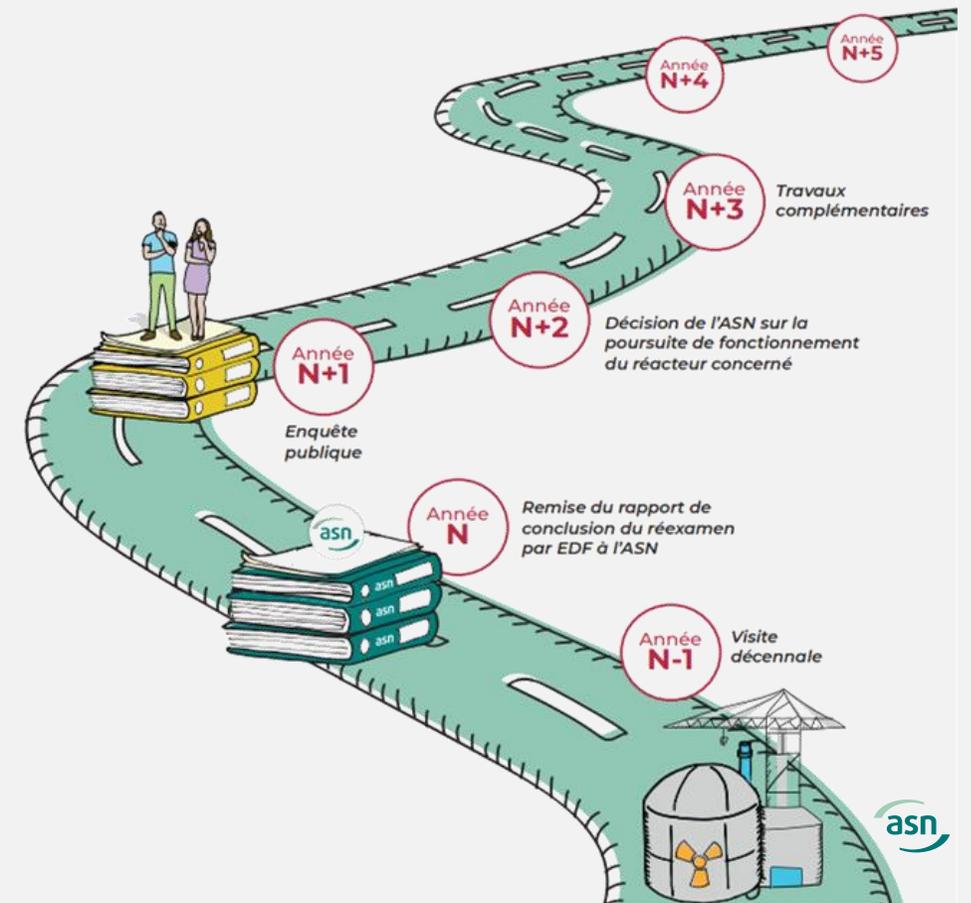
En 2021, l'ASN a achevé l'instruction de la **phase générique du** quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe). Le 23 février 2021, l'ASN a statué sur les conditions de la poursuite de fonctionnement des réacteurs au-delà de leur quatrième réexamen périodiques.

L'ASN considère que l'ensemble des dispositions prévues par EDF et celles qu'elle prescrit ouvrent la perspective d'une poursuite de fonctionnement des réacteurs pour les dix prochaines années suivant leur réexamen périodique.

La **phase spécifique du réexamen** permet de prendre en compte les **caractéristiques propres** à chaque installation, notamment sa localisation géographique.

Les dispositions prévues par EDF dans le rapport de conclusion de réexamen de chaque réacteur fera l'objet d'une enquête publique avant que l'ASN ne prenne position. A l'issue de l'instruction qu'elle conduit et des conclusions de l'enquête publique, l'ASN prescrira ensuite par décision les conditions de cette poursuite de fonctionnement.

Principales étapes de la phase spécifique du réexamen périodique





# PROJET DE DECISION ENCADRANT LA POURSUITE DE FONCTIONNEMENT DU RÉACTEUR 1

**L'ASN considère que les conclusions du quatrième réexamen périodique du réacteur, les actions prévues par EDF et celles prises en réponse aux prescriptions de l'annexe 1 à la décision du 23 février 2021 permettront d'atteindre les objectifs fixés pour ce réexamen périodique.**

- Les améliorations de sûreté prévues par EDF dans le cadre de ce réexamen ont fait l'objet d'une **enquête publique du 13 janvier 2022 au 14 février 2022, qui s'est conclue par des avis favorables de la commission d'enquête et du préfet coordonnateur. Les principales remarques faites lors de cette enquête publique portent sur le manque de clarté et d'explications dans la description des modifications prévues. L'ASN a demandé à EDF d'améliorer son dossier pour les prochaines enquêtes publiques.**
- Dans le projet de décision soumis à la consultation du public du 30 mars au 20 avril, l'ASN encadre la poursuite de fonctionnement du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Tricastin par des **prescriptions complémentaires portant sur le niveau de l'aléa sismique et les situations de températures élevées de l'air que l'exploitant retient dans la démonstration de sûreté.**

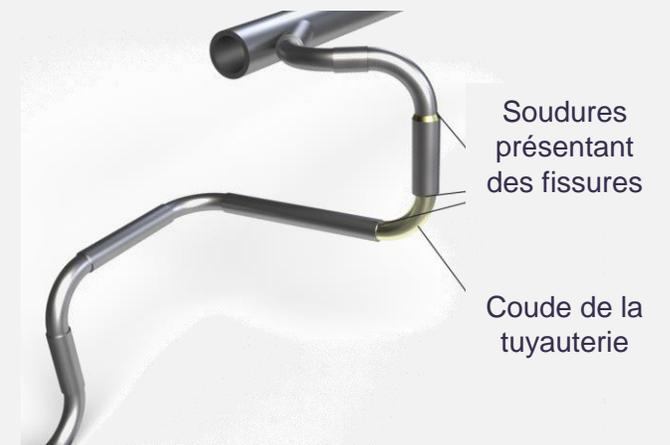


Merci de votre attention

# ANNEXES

# ÉVÉNEMENT MAJEUR RENCONTRÉ PAR LE PARC NUCLÉAIRE EN 2022

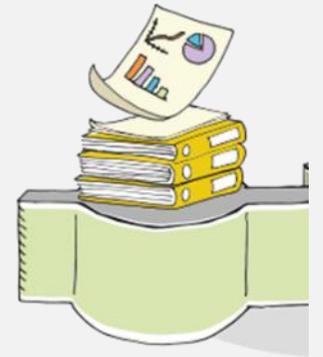
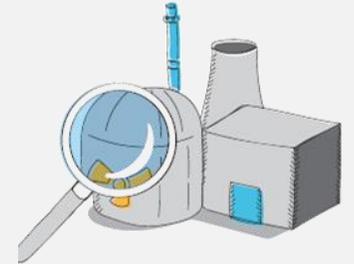
- En fin d'année 2021, EDF a informé l'ASN de la découverte de fissuration par corrosion sous contrainte (CSC), sur les tuyauteries du système d'injection de sécurité (RIS) du circuit primaire principal du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Civaux (réacteur de type N4), puis sur celui du réacteur 1 de celle de Penly (réacteur de type P'4). Bien que la corrosion sous contrainte soit un phénomène connu, qui était déjà survenu sur d'autres composants du parc nucléaire français, ce type de fissure n'était pas attendu sur ces lignes.
- Durant le premier semestre 2022, EDF a engagé un programme approfondi de contrôle et d'expertise sur les différents types de réacteur. Ce programme lui a permis d'identifier la géométrie des tuyauteries et les contraintes thermomécaniques auxquelles elles sont soumises comme les principaux facteurs susceptibles d'influer sur l'apparition de la CSC, et ainsi d'identifier les réacteurs qui y sont le plus sensibles.
- EDF a défini une stratégie de contrôle qui priorise les contrôle des zones les plus sensibles des réacteurs des paliers N4 et P'4, qui a été validée par l'ASN le 26 juillet 2022.



*Coude de la tuyauterie et soudures adjacentes faisant l'objet d'un contrôle décennal (palier N4)*

# ÉVÉNEMENT MAJEUR RENCONTRÉ PAR LE PARC NUCLÉAIRE EN 2022

- **Le second semestre 2022 a été consacré à la réparation de plusieurs réacteurs et à l'achèvement des investigations sur les réacteurs les plus sensibles (paliers N4 et P'4).**
- **Cette problématique a justifié un suivi rapproché par l'ASN, en lien étroit avec l'IRSN, qui a permis une prise de décisions rapide et éclairée :**
  - ✓ Échanges techniques renforcés afin d'élaborer les prises de position de l'ASN sur la stratégie d'EDF, avec l'appui de l'IRSN et des saisines du groupe permanent d'expert ;
  - ✓ Instruction et autorisation des opérations de découpes et de remplacement de tuyauteries (remplacement complet des lignes sensibles sur les paliers N4 et P'4) ;
  - ✓ Instruction et autorisation des redémarrages de réacteurs ;
  - ✓ 45 inspections menées dédiées au contrôle des dispositions et opérations liées au phénomène de corrosion sous contrainte dont 5 inspections en Auvergne-Rhône-Alpes.



*L'ASN considère comme appropriés les choix faits par l'exploitant tant en ce qui concerne les mises à l'arrêt de réacteur que la conduite d'investigations approfondies. L'ASN considère qu'EDF a agi en tant qu'exploitant responsable au regard des enjeux de sûreté liés aux fissures mises en évidence sur des équipements dont l'intégrité doit être garantie.*

# MISE À JOUR DE LA STRATÉGIE DE CONTRÔLE EN 2023 LIÉE AUX SOUDURES RÉPARÉES

- **EDF a amendé cette stratégie début mars 2023 pour tenir compte de la découverte de fissures de CSC sur des soudures ayant été réparées au moment de la construction des réacteurs.** En effet, la découverte d'un défaut d'une profondeur de 23 mm sur une soudure réparée du réacteur 1 de Penly a montré que ces soudures présentaient un risque accru au phénomène de CSC.
  
- **L'ASN a poursuivi le dialogue technique avec EDF et a indiqué en avril 2023 que le calendrier envisagé par EDF pour les contrôles et les réparations sur les soudures prioritaires est approprié.**
  - ✓ 90% des soudures réparées identifiées comme prioritaires par EDF du fait de leurs conditions de réparation seront ainsi contrôlées avant la fin de l'année 2023, et l'ensemble de ces soudures le sera d'ici le premier trimestre 2024.
  - ✓ EDF a également mis en place des mesures d'exploitation supplémentaires pour prévenir les situations d'exploitation qui entraîneraient des sollicitations importantes des soudures réparées identifiées comme prioritaires, ainsi que pour détecter rapidement d'éventuelles fuites. Ces mesures d'exploitation seront mises en œuvre jusqu'aux prochains arrêts programmés des réacteurs 1 de Nogent-sur-Seine et 2 de Cruas, prévus en septembre 2023.

Information des publics : **une rubrique dédiée** sur asn.fr : <https://www.asn.fr/l-asn-controle/corrosion-sous-contrainte>