



Réunion de la CLI du 19 avril 2024

Programme de maintenance 2024

Investir pour l'avenir : le programme Grand Carénage



Les 3 objectifs majeurs du Grand Carénage :

**PERMETTRE
LA POURSUITE
D'EXPLOITATION
DU PARC NUCLÉAIRE
ACTUEL AU-DELÀ
DE 40 ANS**

**PERMETTRE
AU PARC NUCLÉAIRE
UNE PRODUCTION
ROBUSTE EN
AMÉLIORANT SON
NIVEAU DE SÛRETÉ**

**RÉALISER
DES INVESTISSEMENTS
ET DES OPÉRATIONS DE
MAINTENANCE
EXCEPTIONNELLE**

Grand Carénage : des investissements majeurs

Phase 1 :

33 milliards d'euros investis par EDF
pour les 56 réacteurs sur la période 2014-2021

Phase 2 :

36 milliards d'euros investis par EDF pour
les 56 réacteurs sur la période 2022-2028

Pour Cattenom :

2 milliards d'euros investis sur les 10
prochaines années pour améliorer notre niveau de
sûreté et poursuivre la durée d'exploitation



Les principales réalisations du programme depuis 2015

Un volume de travail inédit depuis la construction du parc nucléaire :

Réalisation de près d'une cinquantaine de visites décennales sur les réacteurs 900, 1300 et N4.

Sur les 4^{èmes} visites décennales 900 MW lancées en 2019, 12 sont terminées avec succès, 17 réacteurs sur 20 du palier 1300 ont finalisés leur 3^{ème} visite décennale, la dernière est prévue en 2025 et enfin pour le N4, la dernière VD2 s'est terminée en 2023.

Modifications des installations face aux agressions (dont Post-Fukushima) afin d'augmenter le niveau de sûreté des installations nucléaires.

Plus de 800 modifications pour la sûreté afin d'augmenter notre capacité d'approvisionnement en eau et en électricité des centrales (ex : les Diesels Ultime Secours).

Rénovation et remplacement de gros composants :

Rénovation des stators d'alternateurs, remplacement préventif des pôles de transformateurs principaux, remplacement des générateurs de vapeur.



Programme de maintenance 2024 à Cattenom



VISITE DÉCENNALE DU
RÉACTEUR N°4

ARRÊT POUR
ÉCONOMIE
COMBUSTIBLE DU
RÉACTEUR N°1

ARRÊT POUR SIMPLE
RECHARGEMENT DU
RÉACTEUR N°2

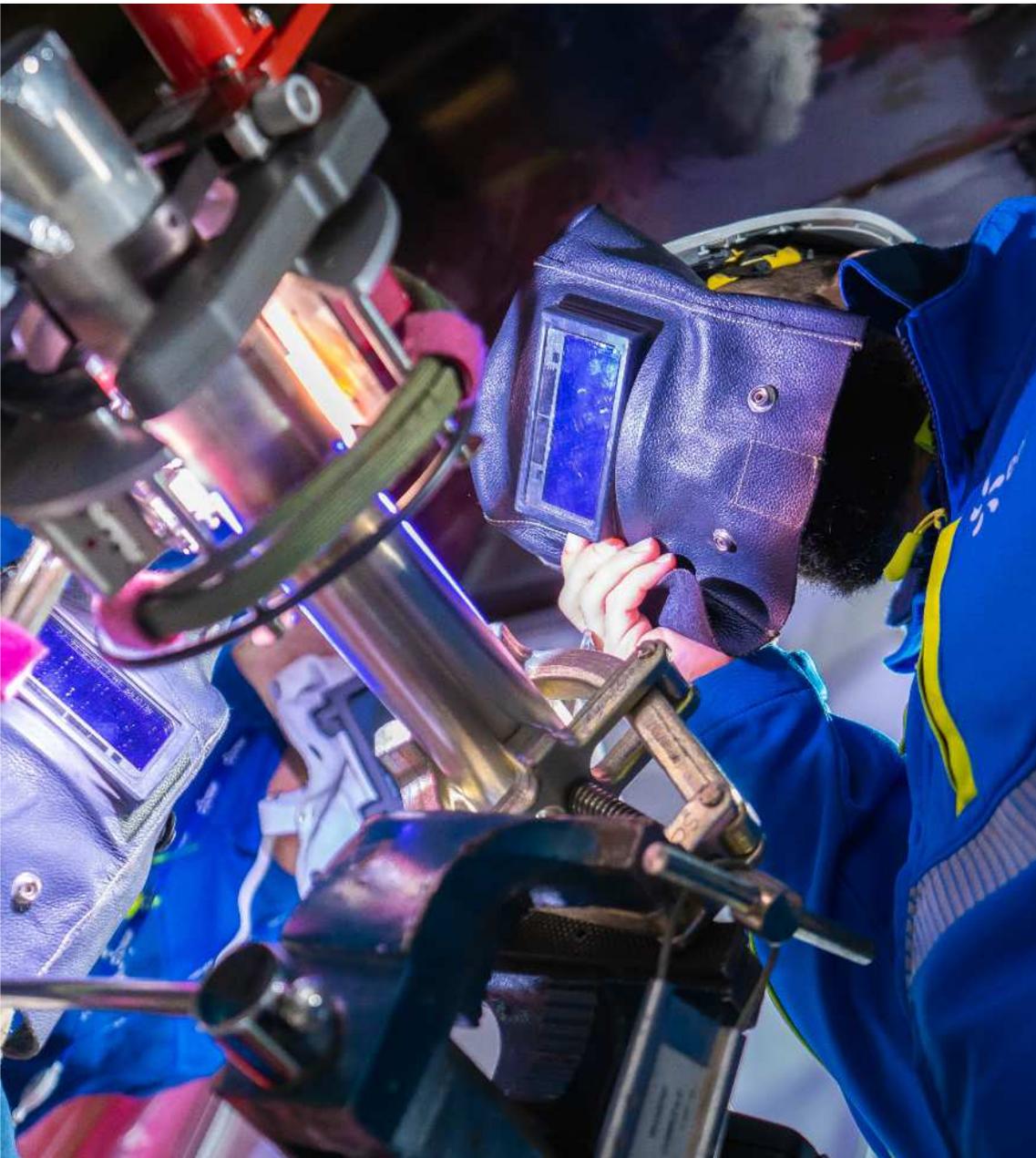


3^{ème} visite décennale de l'unité 4 : le grand check-up

Février à août 2024

Report de quelques semaines de la visite décennale du réacteur 4, permettant à Cattenom d'avoir 4 réacteurs en production au cœur de l'Hiver





Une visite décennale, c'est quoi ?

Permet à l'ASN de se prononcer pour la poursuite d'exploitation pour 10 années supplémentaires.

L'exploitant doit :

- >Vérifier la conformité des installations aux exigences applicables.
- >Faire la démonstration du bon fonctionnement des principaux composants du réacteur.
- >Procéder à une réévaluation de la sûreté et réaliser des modifications permettant de tendre vers les meilleurs standards internationaux.



La 3^{ème} visite décennale du réacteur 4 en chiffres :

Mise à l'arrêt le samedi 17 février

16 000 à 20 000 activités

Environ 6 mois d'arrêt

80 modifications

3 000 intervenants

200 m€ d'investissements

Les 3 étapes réglementaires d'une visite décennale



L'inspection de la cuve du réacteur

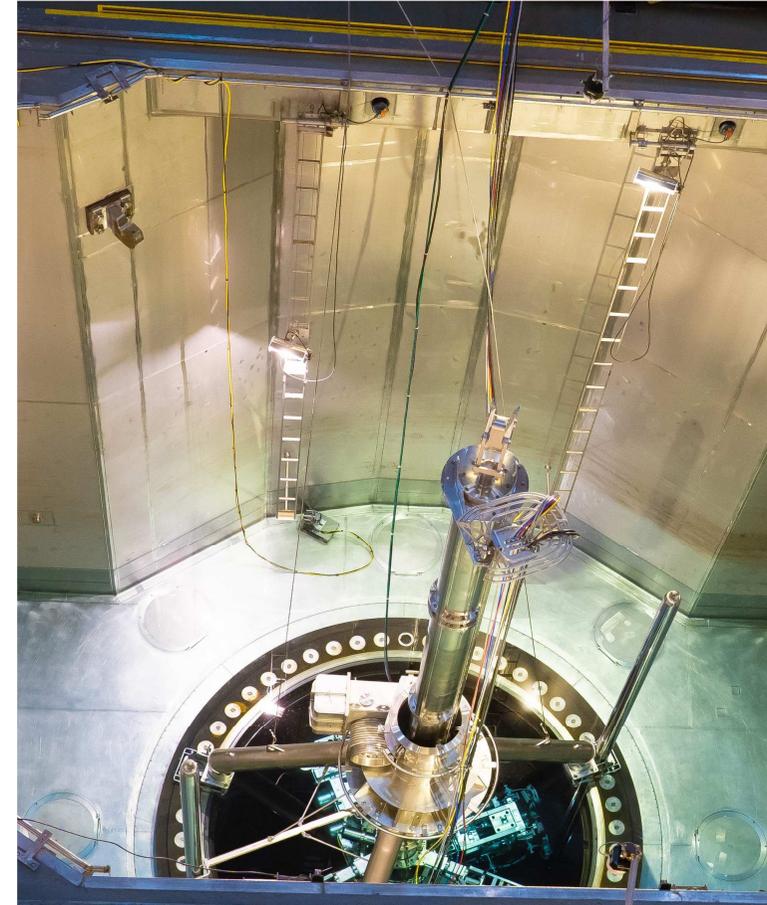
Objectif : examiner les parois de la cuve du réacteur.

Comment ?

Différents examens ont été réalisés au moyen d'un robot ultra perfectionné de 12 tonnes muni de capteurs et caméras et qui a été introduit dans la cuve du réacteur :

- **Télévisuel** : pour examiner la surface (revêtement interne de la cuve).
- **Ultrasons** : proche de l'échographie médicale, cette technique permet de vérifier la qualité des soudures.
- **Radiographie** : permettant de procéder à l'examen des soudures de raccordement des embouts de sécurité sur la tuyauterie du circuit primaire.

Après son introduction en cuve le 1^{er} mars, la Machine d'Inspection en Service (MIS) a inspecté minutieusement toutes les soudures de la cuve et son revêtement. Les 300 heures de contrôles se sont achevés le 13 mars. Le résultat des analyses est en cours.



Les 3 étapes réglementaires d'une visite décennale



L'épreuve hydraulique du circuit primaire

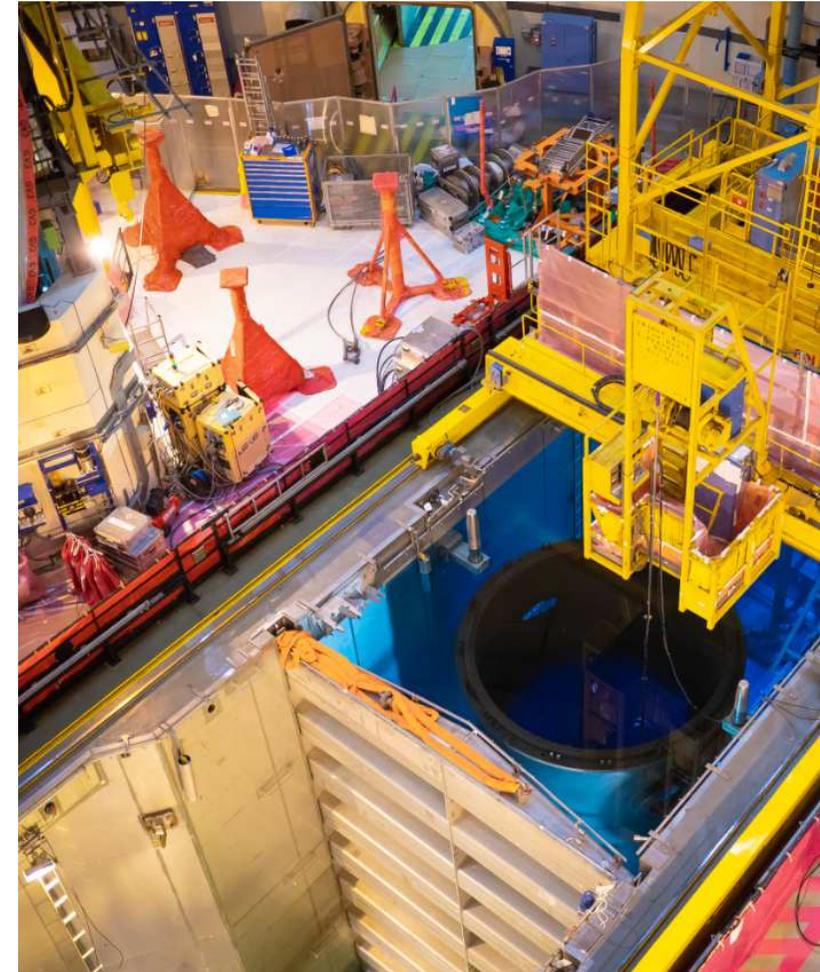
Objectif : vérifier par une série de mesures et de contrôles exhaustifs que la résistance et l'étanchéité du circuit primaire et gros composants (cuve, pressuriseur, générateurs de vapeur) sont conformes à l'attendu.

Comment ?

Réalisée en présence de l'ASN, l'épreuve hydraulique consiste à augmenter la pression dans le circuit primaire par paliers successifs pour **atteindre une pression de 1,3 fois supérieure à celle du fonctionnement normal** du circuit.

Préalablement à l'épreuve, les équipes réalisent un programme de maintenance spécifique sur la robinetterie et les différents matériels que composent le circuit primaire.

Prévue au mois de mai, **différents capteurs de température et d'écoute acoustique seront installés** sur les gros composants pour surveiller la température et s'assurer de l'absence d'inétanchéités.



Les 3 étapes réglementaires d'une visite décennale



L'épreuve enceinte

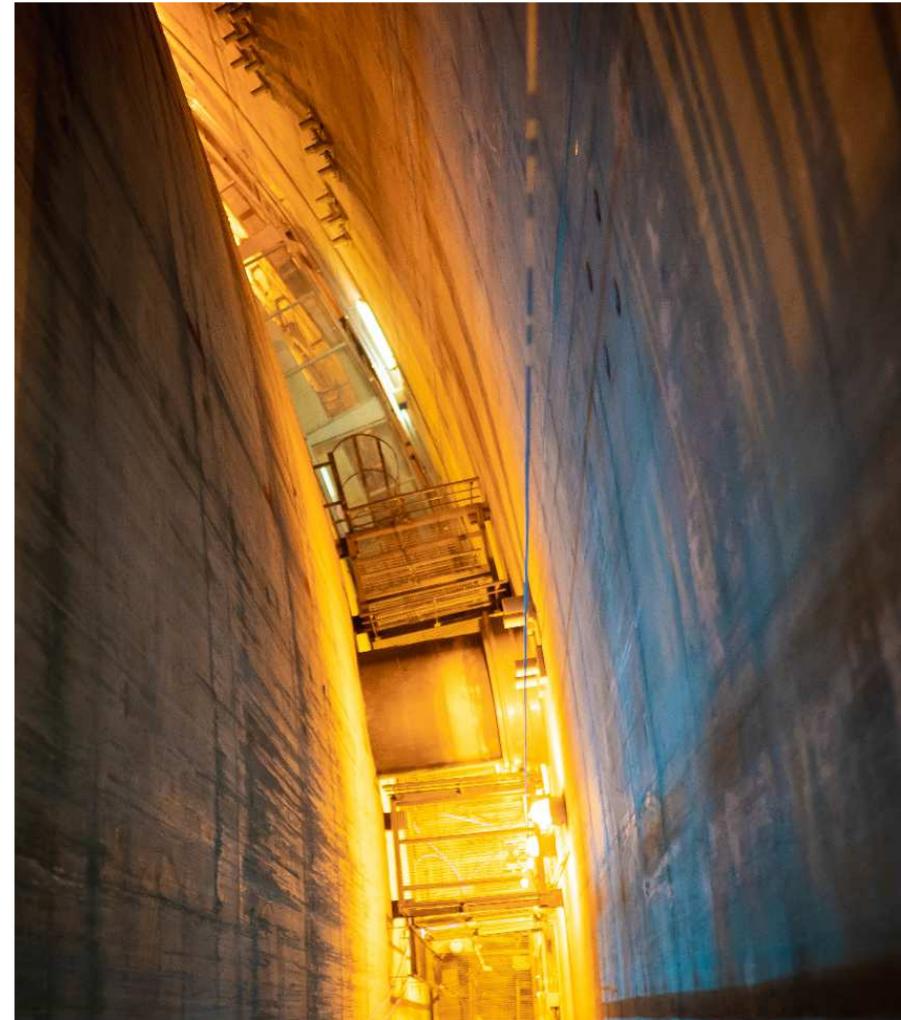
Objectif : contrôler l'étanchéité des 2 parois béton du bâtiment réacteur (paroi externe, revêtement interne et l'ensemble des traversées qui s'y trouvent) afin de démontrer que l'enceinte du réacteur remplit son rôle de confinement.

Comment ?

Lors de l'épreuve prévue au mois de juin, **l'enceinte sera gonflée à une pression de 4,2 bars** et à une température de 20°C pendant 24h grâce à un équipement exceptionnel de compresseurs qui injectent un flux d'air sec dans le bâtiment réacteur.

En chiffres :

- Plus d'un an de préparation.
- L'installation d'une dizaine de compresseurs de 450 kW.
- 80 heures d'essai.
- 10 heures sont nécessaires pour atteindre la pression requise.
- Une auscultation via plus de 200 capteurs de suivi pour contrôler le comportement mécanique sous l'effet de la pression.



VD3 de Cattenom 4 : de nombreux chantiers d'envergure



- Poursuite des travaux préventifs liés au phénomène de **corrosion sous contrainte**.
- Remplacement des **mécanismes de commande de grappes**.
- **Modification du contrôle commande** : une salle de commande plus ergonomique et mieux adaptée aux nouvelles technologies.
- **Maintenance de la machine de chargement** et des équipements de manutention du bâtiment réacteur.
- **Plusieurs visites complètes** : réchauffeurs, pompes, corps basse pression de la turbine.
- Remplacement des **pôles du transformateur principal**.
- 17 000 heures de **travaux de robinetterie**.
- Amélioration de la **ventilation et climatisation** des locaux et des matériels.





Arrêt pour économie combustible sur l'unité de production n°1

Mai à fin août 2024

Arrêt pour économie combustible sur le réacteur n°1



Le réacteur n°1 doit faire l'objet d'environ **130 jours d'arrêt de production pour réaliser une économie de son combustible** avant son arrêt programmé pour maintenance prévu en mars 2025.

Pourquoi ce besoin d'économie combustible ?

- Des réacteurs à l'arrêt pour expertises et réparations en lien avec le phénomène de corrosion sous contrainte → la **planification pluriannuelle des arrêts** du parc nucléaire et de Cattenom a été perturbée pour les années 2023 et 2024, notamment.
- Le recalage d'un planning d'arrêt prend en compte plusieurs facteurs dont le **degré d'usure du combustible** (renouvelé par tiers à chaque arrêt programmé).



La prise en compte de ces éléments a conduit à **modifier le cycle de maintenance du réacteur 1** et à intégrer un nombre important de jours d'optimisation du combustible : un arrêt pour rechargement du réacteur 1 prévu en 2024 a été supprimé et la visite de maintenance suivante du réacteur (visite partielle) a été avancée.

Arrêt pour économie combustible sur le réacteur n°1

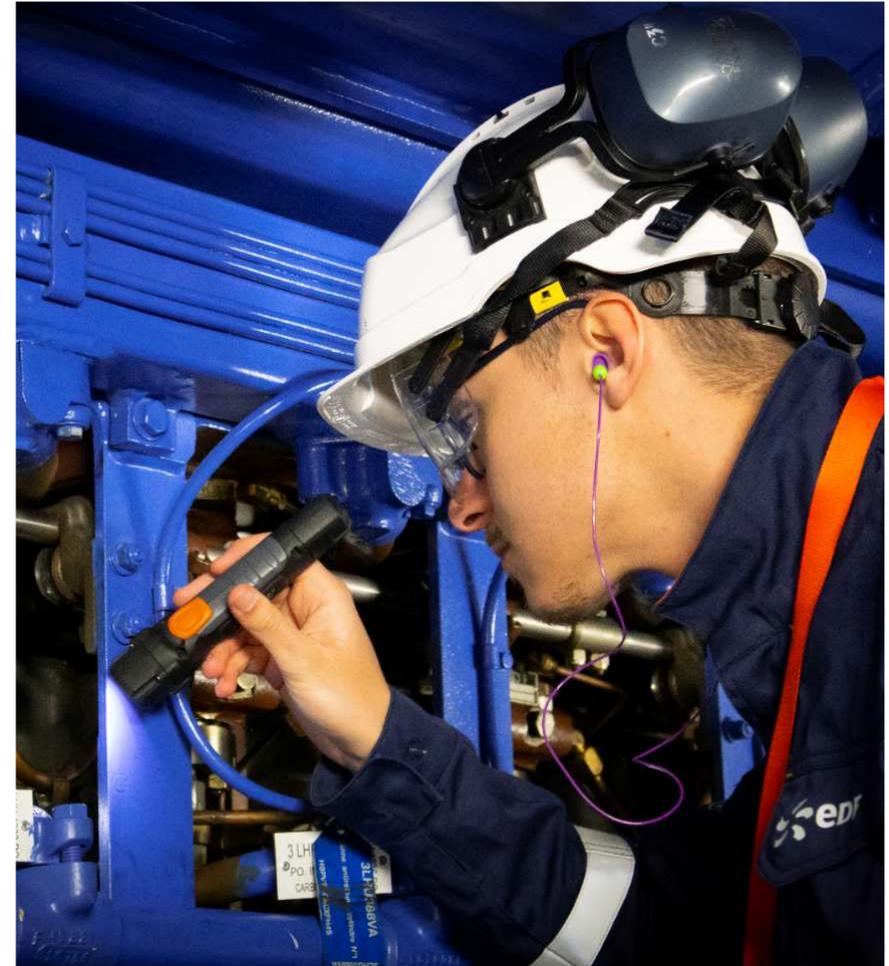


L'arrêt sera mis à profit pour effectuer quelques opérations de maintenance et de contrôles :

- Nettoyage de l'aéroréfrigérant et maintenance sur le bassin chaud.
- Travaux de robinetterie.
- Essais « grand chaud » sur les diesel de secours.
- Contrôle des traversées des pôles du transformateur principal.
- Essai de renvoi de tension vers la centrale nucléaire de Chooz (dans les Ardennes) permettant de tester la capacité de plusieurs moyens de production à se réalimenter mutuellement en cas d'incident généralisé sur le réseau électrique.

L'arrêt sera mis à profit pour anticiper des travaux liés au 4^{ème} réexamen de sûreté prévu en 2027, plus de 100 activités d'anticipation seront réalisées dont :

- Des mesures de côte liées à la mise en place du dispositif de récupérateur de corium.
- Des remplacements de composants sur des armoires électriques.



Arrêt pour simple rechargement sur l'unité de production n°2

Octobre à novembre

C'est notre arrêt au stand !

L'arrêt pour simple rechargement est un arrêt qui se déroule tous les 18 mois pour une durée d'un mois environ.

Il permet surtout le rechargement d'un tiers du combustible contenu dans le réacteur.

Il s'agit du plus court des arrêts programmés :

- Arrêt simple rechargement = environ 3000 activités.
- Visite partielle = entre 10 000 à 12 000 activités.
- Visite décennale : entre 16 000 et 20 000 activités.





Des questions ?

