



# FRANCE

## ÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN FRANCE

### MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT

#### Rapport de clôture du plan d'action national

DIRECTIVE 2014/87/EURATOM DU CONSEIL  
EN DATE DU 8 JUILLET 2014

**Juin 2021**



**Crédit photo page de couverture de gauche à droite:**

EDF – Marc Didier

EDF – Francis Chanteloup

EDF – Marc Didier

## Table des matières

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ETAT ACTUALISE DES ACTIONS PREVUES DANS LE PLAN D’ACTION NATIONAL DE SEPTEMBRE 2019</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. Programmes de maîtrise du vieillissement (OAMPs)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. Tuyauteries difficilement accessibles</b> .....	<b>7</b>
<b>3. CONCLUSION</b> .....	<b>9</b>
<b>ANNEXE : SYNTHÈSE ÉTABLIE EN JUIN 2021 DE L’ÉTAT DES ACTIONS PREVUES DANS LE PLAN D’ACTION NATIONAL DE SEPTEMBRE 2019</b> .....	<b>10</b>

## 1. INTRODUCTION

En 2014, le Conseil de l'Union européenne a adopté la directive 2014/87/EURATOM. Reconnaissant l'importance de revue par les pairs pour l'amélioration continue de la sûreté nucléaire, le Conseil a introduit un système européen de revue thématique par les pairs (TPR), mis en œuvre la première fois en 2017 et tous les six ans ensuite.

La première revue thématique a porté sur les programmes de maîtrise du vieillissement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche de plus de 1 MWth. [Le rapport national de la France](#) a été remis en décembre 2017.

La France a défini un [plan d'action national](#) publié en septembre 2019. Dans ce document, étaient indiqués les constats issus de l'auto-évaluation et de la revue par les pairs ainsi que les actions prévues à la suite de cette revue.

Le présent rapport présente l'état actualisé de ces actions, selon le même ordre que celui du tableau récapitulatif du plan d'action national de septembre 2019. Ce tableau est aussi actualisé en annexe à ce rapport.

## 2. ETAT ACTUALISE DES ACTIONS PREVUES DANS LE PLAN D'ACTION NATIONAL DE SEPTEMBRE 2019

### 2.1. Programmes de maîtrise du vieillissement (OAMPs)

#### 2.1.1. Programmes de maîtrise du vieillissement des réacteurs de recherche CABRI et RJH

##### Constat

*« A systematic and comprehensive OAMP is implemented for research reactors, in accordance with the graded approach to risk, the applicable national requirements, international safety standards and best practices. »*

##### Actions prévues

Cabri : mise en œuvre d'une nouvelle méthodologie pour la maîtrise du vieillissement des éléments importants pour la protection des intérêts (EIPs) basée sur le guide AIEA SSG-10.

RJH : programme de maîtrise du vieillissement transmis dans le cadre du dossier de mise en service en réponse à une prescription de l'ASN.

##### Actions réalisées

Cabri : À la suite de la revue par les pairs, le CEA s'était engagé en 2019 à mettre en œuvre une nouvelle méthodologie pour la maîtrise du vieillissement des EIP basée sur le guide AIEA SSG-10 à l'horizon de mi-2020, de la décliner pour certains EIP et de l'étendre ensuite à tous les EIP pour fin 2022.

Le CEA a d'abord décliné cette méthodologie sur la cuve et l'enclume de confinement, puis l'a étendue à d'autres EIP (éléments combustibles, circuit de refroidissement de l'eau du cœur et éléments de première barrière de confinement de la boucle à eau pressurisée).

RJH : Le CEA assure le maintien en condition opérationnelle des structures, systèmes et composants (SSC) réceptionnés et déjà en service (pont polaire, poste haute tension) par un programme de maintenance et de contrôles réglementaires mis en œuvre par les futures équipes d'exploitation. Le programme de maintenance est bâti en intégrant les dispositions définies par les fabricants et les contrôles réglementaires. Par ailleurs, pour les SSC réceptionnés (ou partiellement) et non mis en service, des dispositions de conservation définies avec le fournisseur sont mises en œuvre par le CEA. Les SSC entreposés sur le site, en attente de leur montage, font l'objet de dispositions de conservation par le CEA : elles incluent notamment le contrôle de certains paramètres (température, humidité, etc.) et la réalisation d'opérations spécifiques (inertage régulier, etc.).

Enfin, les SSC non réceptionnés sont conservés chez les fournisseurs qui mettent en œuvre des dispositions de conservation comme le démontage/remontage de certaines pièces ou le changement de joints.

En outre, le CEA assure également un suivi particulier de certains SSC en lien avec des demandes et des prescriptions de l'ASN. Aussi, un programme de surveillance des ouvrages de génie civil est en place. Il intègre notamment les appuis parasismiques, les câbles de précontrainte et la paroi clouée.

##### Position de l'ASN

Cabri : L'ASN estime que la définition de la nouvelle méthodologie développée par le CEA pour la maîtrise du vieillissement constitue une avancée. Sa mise en application pour le suivi de l'ensemble des EIP de l'installation permettra d'améliorer la gestion du vieillissement.

RJH : Dans le cadre de l'instruction de la demande du CEA de prolongation du délai de mise en service du RJH, l'ASN a considéré acceptables les dispositions mises en œuvre par le CEA en matière de conservation des SSC déjà fabriqués.

Les essais de mise en service permettront de confirmer l'état des SSC et leur vieillissement potentiel. Enfin, comme indiqué dans le plan d'action national, l'ASN examinera le programme de maîtrise du vieillissement dans le cadre de l'instruction du dossier de mise en service.

**Statut : soldé**

### **2.1.2. Programmes de maîtrise du vieillissement des centrales nucléaires d'EDF**

#### **Constat**

*« Les spécificités du site et de chaque réacteur pourraient être mieux prises en compte dans le programme local de maîtrise du vieillissement (PLMV) et le DAPE réacteur. »*

#### **Actions prévues**

Plan d'action pour améliorer la qualité et l'ergonomie des dossiers d'aptitude à la poursuite d'exploitation (DAPE) réacteur et des programmes locaux de maîtrise du vieillissement (PLMV) (guide élaboré par les services centraux d'EDF et soutien aux sites).

#### **Actions réalisées**

EDF a mis en place un plan d'action pour améliorer la qualité des DAPE réacteur et des PLMV, ainsi que leur ergonomie. Ce plan d'action comprend une mise à jour du format du DAPE réacteur (par la mise à jour du guide national de rédaction d'EDF) afin de mieux prendre en compte les aspects spécifiques du site.

La maîtrise du vieillissement fait désormais l'objet d'un processus élémentaire du sous-processus « Gérer le patrimoine industriel » décliné aux niveaux national et local. Cette réorganisation des processus doit permettre une meilleure appropriation par les sites de l'objectif du DAPE réacteur, qui est d'apporter la démonstration de l'aptitude à la poursuite du fonctionnement du réacteur en tenant compte de ses spécificités, et du programme local de maîtrise du vieillissement.

EDF a en particulier sensibilisé les sites sur le caractère continu de la maîtrise du vieillissement, qui doit dépasser la seule rédaction du DAPE réacteur tous les dix ans, notamment en demandant aux sites de désigner un correspondant local « du vieillissement » en lien avec le réseau piloté au niveau national. Par ailleurs, un nouveau guide de rédaction des DAPE réacteur a été récemment émis à l'intention des sites, à titre de test, pour intégrer, lors des quatrièmes visites décennales, tous les éléments importants pour la protection (à l'exclusion des équipements régulièrement remplacés), ainsi que les SSC pris en compte dans les études probabilistes de sûreté portant sur les agressions.

#### **Position de l'ASN**

L'ASN considère ces évolutions satisfaisantes dans leur principe. L'ASN s'assure de l'effectivité de leur mise en œuvre par les sites et de leur efficacité dans la durée lors des inspections dédiées à la maîtrise du vieillissement.

**Statut : soldé**

### **2.1.3. TPR expected level of performance: Delayed NPP projects and extended shutdown**

#### **Constat**

*« During long construction periods or extended shutdown of NPPs, relevant ageing mechanisms are identified and appropriate measures are implemented to control any incipient ageing or other effects. »*

## Actions prévues

1. Pour les arrêts notablement prolongés, révision de la doctrine nationale concernant la préservation des équipements.
2. Pour l'EPR de Flamanville, des mesures sont déjà mises en œuvre par EDF.

## Actions réalisées

1. Pour les réacteurs en fonctionnement, la doctrine nationale de conditionnement à l'arrêt des réacteurs a été mise à jour en 2020 par EDF. Cette révision intègre un paragraphe dédié aux arrêts de durée inhabituellement longue. Cette doctrine est en cours de déclinaison sur les sites.  
À ce jour, cette doctrine ne concerne que le conditionnement des circuits. De ce fait, EDF a prévu, en complément, d'inclure dans le prochain réexamen des fiches d'analyse de vieillissement (FAV)<sup>1</sup> une rubrique spécifique afin de passer en revue chaque matériel faisant l'objet d'une FAV et de définir si des dispositions complémentaires sont nécessaires pour tenir compte d'un arrêt prolongé (ces dispositions pouvant relever de la maintenance préventive, de la requalification des matériels ou d'essais périodiques).
2. Pour l'EPR, EDF met en œuvre des mesures pour la préservation des équipements.

## Position de l'ASN

1. L'ASN considère ces évolutions satisfaisantes. L'ASN note que les évolutions proposées par EDF sont cohérentes avec le document AIEA, établi dans le cadre de l'IGALL (*international generic ageing lessons learned*).
2. Compte tenu de la prolongation du délai de mise en service du réacteur EPR de Flamanville, l'ASN a engagé un examen de l'efficacité de l'organisation d'EDF et des dispositions du programme pour la préservation des équipements. La mise en œuvre concrète de ce programme fait par ailleurs régulièrement l'objet d'inspections.

**Statut : soldé**

## 2.2. Tuyauteries difficilement accessibles

### 2.2.1. Définition d'un programme générique de contrôle des tuyauteries difficilement accessibles

#### Constat

« Dans la perspective de la poursuite du fonctionnement de ses réacteurs au-delà de 40 ans, en complément à ses dispositions de surveillance, EDF a engagé un programme de maîtrise de vieillissement des tuyauteries enterrées ou difficilement accessibles. Dans ce cadre, EDF réalise des inspections sur les sites de Tricastin, Fessenheim et Bugey, avec l'objectif de définir un programme générique de contrôles et pouvoir conclure en VD4 sur le maintien en service ou le besoin de rénovation de ces tuyauteries. L'instruction est en cours et les conclusions sont attendues en 2018. »

---

<sup>1</sup> Les FAV font l'objet d'un réexamen annuel

### **Actions prévues**

Réalisation du programme sur les trois sites confirmant le caractère suffisant de l'approche.

Inspections supplémentaires sur Tricastin 1 prévues pour les tuyauteries enterrées présentant des enjeux liés à l'environnement.

### **Actions réalisées**

EDF a mis en œuvre le programme d'inspections spécifiques des tuyauteries enterrées ou difficilement accessibles afin de conclure sur leur état. Ces inspections ont montré que ces tuyauteries ne présentaient pas de dégradations inattendues. Elles n'ont donc pas nécessité de travaux particuliers. Ce programme est déployé lors de la quatrième visite décennale de chaque réacteur de 900 MWe.

### **Position de l'ASN**

L'ASN considère satisfaisants les programmes engagés concernant les tuyauteries des systèmes d'incendie et les tuyauteries enterrées. Elle est attentive au retour d'expérience de leur réalisation sur chaque réacteur.

**Statut : soldé**

## **2.2.2. TPR expected level of performance: Opportunistic inspection**

### **Constat**

*« Opportunistic inspection of concealed pipework is undertaken whenever the pipework becomes accessible for other purposes. »*

### **Actions prévues**

Nouvelle organisation entre les niveaux national et local.

### **Actions réalisées**

Dans le cadre du programme national « tuyauteries enterrées », les tronçons de tuyauteries à inspecter sont définis dans un programme d'expertise, à la suite de la phase d'analyse de risques qui utilise le logiciel BP-Works. Lors des réunions de présentation ou d'enclenchement du programme sur les sites, il est demandé aux interlocuteurs locaux d'identifier toute affaire en cours ou à venir qui permettrait d'avoir accès à des tronçons habituellement difficiles d'accès.

Le retour d'expérience montre que cette organisation permet de mener à bien des inspections sur des réseaux qui n'étaient pas initialement prévus dans le programme d'expertise.

### **Position de l'ASN**

L'ASN considère ces évolutions satisfaisantes. Par ailleurs, l'ASN a constaté ces dernières années l'efficacité de cette nouvelle organisation sur plusieurs sites.

**Statut : soldé**



### **3. CONCLUSION**

En septembre 2019, la France a défini un [plan d'action national](#) à la suite de la 1<sup>e</sup> revue thématique par les pairs sur la maîtrise du vieillissement. Dans ce document, étaient indiqués les constats issus de l'auto-évaluation et de la revue par les pairs, ainsi que les actions prévues à la suite de cette revue.

Le présent rapport présente les dispositions définies par les exploitants. Ces dispositions permettent de clôturer les actions du plan d'action défini à la suite de cette revue thématique.

Ce rapport constitue le rapport final de la France.

## ANNEXE : SYNTHÈSE ÉTABLIE EN JUIN 2021 DE L'ÉTAT DES ACTIONS PRÉVUES DANS LE PLAN D'ACTION NATIONAL DE SEPTEMBRE 2019

Le tableau ci-après rappelle les actions prévues issues de l'auto-évaluation et de la revue par les pairs ainsi que les échéances associées et le suivi par l'autorité de sûreté nucléaire, extrait du plan d'action national de 2019. La dernière colonne conclut sur l'état d'avancement des actions.

Installation	Thématique	Constat	Actions prévues	Échéances	Suivi par l'autorité de sûreté	Statut en juin 2021
Cabri (réacteur de recherche)	OAMP	<i>A systematic and comprehensive OAMP is implemented for research reactors, in accordance with the graded approach to risk, the applicable national requirements, international safety standards and best practices.</i>  Constat issu de l'auto-évaluation et de la revue par les pairs	Mise en œuvre d'une nouvelle méthodologie pour la maîtrise du vieillissement des EIPs basée sur le guide AIEA SSG-10	Mi- 2020	Examen de la mise en œuvre de cette méthode sur les SSC - bloc réacteur et enceinte de confinement dans le cadre du réexamen de sûreté	<b>soldé</b>
RJH (réacteur de recherche)			Programme de maîtrise du vieillissement transmis dans le cadre du dossier de mise en service en réponse à une prescription de l'ASN	Mise en service du RJH	Examen du programme de maîtrise du vieillissement dans la cadre de l'analyse du dossier de mise en service	<b>soldé</b>
Parc en exploitation	OAMP	<i>Les spécificités du site et de chaque réacteur pourraient être mieux prises en compte dans le programme local de maîtrise du vieillissement (PLMV) et le DAPE réacteur.</i>  Constat issu de l'auto-évaluation	Plan d'action pour améliorer la qualité et l'ergonomie des DAPE réacteur et PLMV (guide élaboré par les services centraux et soutien aux sites)	Début 2020	Inspections sur site pour évaluer l'efficacité du plan d'action	<b>soldé</b>
Parc en exploitation et EPR	OAMP	<i>During long construction periods or extended shutdown of NPPs, relevant ageing mechanisms are identified and appropriate measures are</i>	Pour les arrêts notablement prolongés, révision de la doctrine nationale concernant la	Fin 2020	Evaluation de la doctrine au regard du futur guide AIEA et du retour d'expérience	<b>soldé</b>

Installation	Thématique	Constat	Actions prévues	Échéances	Suivi par l'autorité de sûreté	Statut en juin 2021
		<p><i>implemented to control any incipient ageing or other effects.</i></p> <p>Constat issu de la revue par les pairs</p>	<p>préservation des équipements</p> <p>Pour EPR FA3, des mesures adaptées sont déjà mises en œuvre</p>		<p>Evaluation des mesures mises en œuvre pour la préservation des équipements dans la cadre de la modification du décret d'autorisation de création liée au dépassement du délai mentionné dans le décret actuel</p>	<b>soldé</b>
Palier 900 MWe	Tuyauteries difficilement accessibles	<p><i>Dans la perspective de la poursuite du fonctionnement de ses réacteurs au-delà de 40 ans, en complément à ses dispositions de surveillance, EDF a engagé un programme de maîtrise de vieillissement des tuyauteries enterrées ou difficilement accessibles. Dans ce cadre, EDF réalise des inspections sur les sites de Tricastin, Fessenheim et Bugey, avec l'objectif de définir un programme générique de contrôles et pouvoir conclure en VD4 sur le maintien en service ou le besoin de rénovation de ces tuyauteries. L'instruction est en cours et les conclusions sont attendues en 2018.</i></p> <p>Constat issu de l'auto-évaluation</p>	<p>Réalisation du programme sur les 3 sites confirmant the la suffisance de l'approche</p> <p>Inspections supplémentaires sur Tricastin 1 prévues pour les tuyauteries enterrées présentant des enjeux liés à l'environnement</p>	Divergence post-VD4 (fin 2019)	<p>Examen des résultats du programme "tuyauteries enterrées"</p>	<b>soldé</b>
Palier 900 MWe	Tuyauteries difficilement accessibles	<p><i>Opportunistic inspection of concealed pipework is undertaken whenever the pipework becomes accessible for other purposes.</i></p> <p>Constat issu de la revue par les pairs</p>	<p>Nouvelle organisation entre les niveaux national et local</p>	Fin 2020	<p>Vérification de son efficacité lors d'inspections sur site</p>	<b>soldé</b>