



# EDF Flamanville

Commission locale d'information

30/01/2020





# Lettre d'information Grand Angle



**GRAND  
ANGLE**



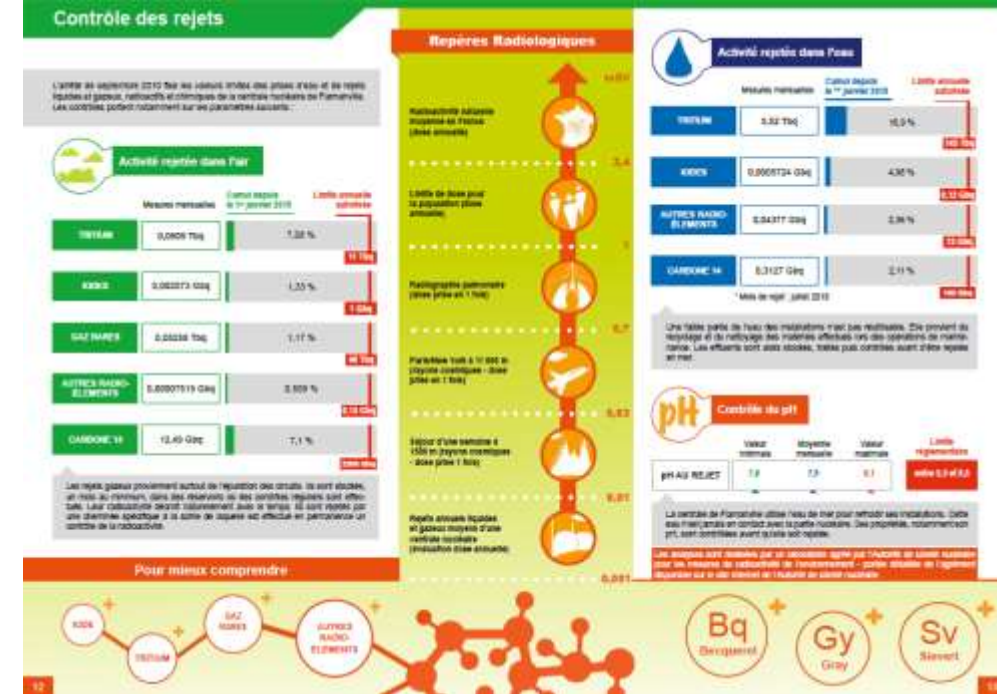
## SUPPORT GRAND ANGLE

Support mensuel, existant depuis plus de 18 ans à Flamanville et disponible sur le site internet d'EDF Flamanville.

Support en format numérique avec un contenu pédagogique.

Le support permet de consulter les résultats du mois écoulé concernant :

- La surveillance de l'environnement ;
- La surveillance radiologique des salariés ;
- Le nombre de transports de matières radioactives ;
- Les rejets gazeux et liquides ;
- Une synthèse de tous les événements significatifs (sûreté, environnement, radioprotection, transport) dès le niveau 0 de l'échelle INES.



## Vie industrielle

**Sûreté :**

La 5 ottobre 2019

Une autre intervention pour concorder ces séries de transformateurs électriques, le système de ventilation à air coupé et des climatiseurs modifiés ont été installés. Un des climatiseurs a été placé dans le magasin d'été. Cet écart, sans conséquence sur la santé des patients, a été choisi à l'insu de la société hospitalière, au lieu de le signaler à l'ANCC, évitant intentionnellement de classer des événements nucléaires qui se produisent.

Le 13 décembre 2017

Une défaillance du compresseur d'un de secteurs de l'unité de production n°2 a été constatée. Selon les spécificités techniques d'exploitation, lorsque le compresseur n'est pas opérationnel, un arrêt doit être imposé pour atteindre, si besoin, l'air comprimé depuis l'unité de production n°1. Or, ce circuit n'étant pas opérationnel lors d'une intervention de maintenance effectuée en 2019, malgré que le second compresseur de l'unité de production n°2 soit disponible, l'absence d'un second moyen d'acheminement d'air a conduit la centrale de Planaiseville à déclencher un événement significatif suite au niveau 0 sur l'échelle INES, selon l'annuaire de classement des événements nucléaires qui est en cours d'élaboration.

14.21 dicembre 2017

Une mauvaise planification d'un essai périodique d'arrêt estime, située sur un test de Wilcoxon de l'eau de mer de l'unité de production n°1, à une identité. En effet, à la date prévue pour réaliser l'essai périodique, l'état du réacteur ne permettait pas de le faire. Depuis lors, cet essai n'a pas été réorganisé et cela me fait craindre que l'état du réacteur sera compatible avec sa réalisation. Cet essai, sans conséquence sur la sécurité du réacteur, a été décidé à l'Agence de la sûreté nucléaire, sur l'avis de la mission INES, après consultation du classement des événements nucléaires ou au compte 7.

La 71 dicembre 2019

Lors d'une activité de maintenance ou une panne, située sur un circuit d'injection de sécurité à des fins de production n°1, un support de logistique a été identifié comme étant mal fixé. Une intervention a été faite pour s'assurer de l'absence de la logistique. Des travaux de génie civil seront réalisés avant le démarrage de l'unité de production pour garantir le maintien du support. C'est-à-dire, dans conséquence sur la durée des installations, a été décidé à l'initiative de votre bureau, au niveau de l'usine AVEO, d'adresser immédiatement des messages des événements nationaux qui ont eu lieu.

\* Le circuit d'injection de sécurité (CIS) permet, en cas d'incident causant une perturbation au niveau du circuit primaire du réacteur, d'introduire de l'eau froide sous pression dans celui-ci.

### Échelle INES

Echelle internationale des événements sismiques







# Événements significatifs



## Événement significatif radioprotection – (1/6)

### Ecoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

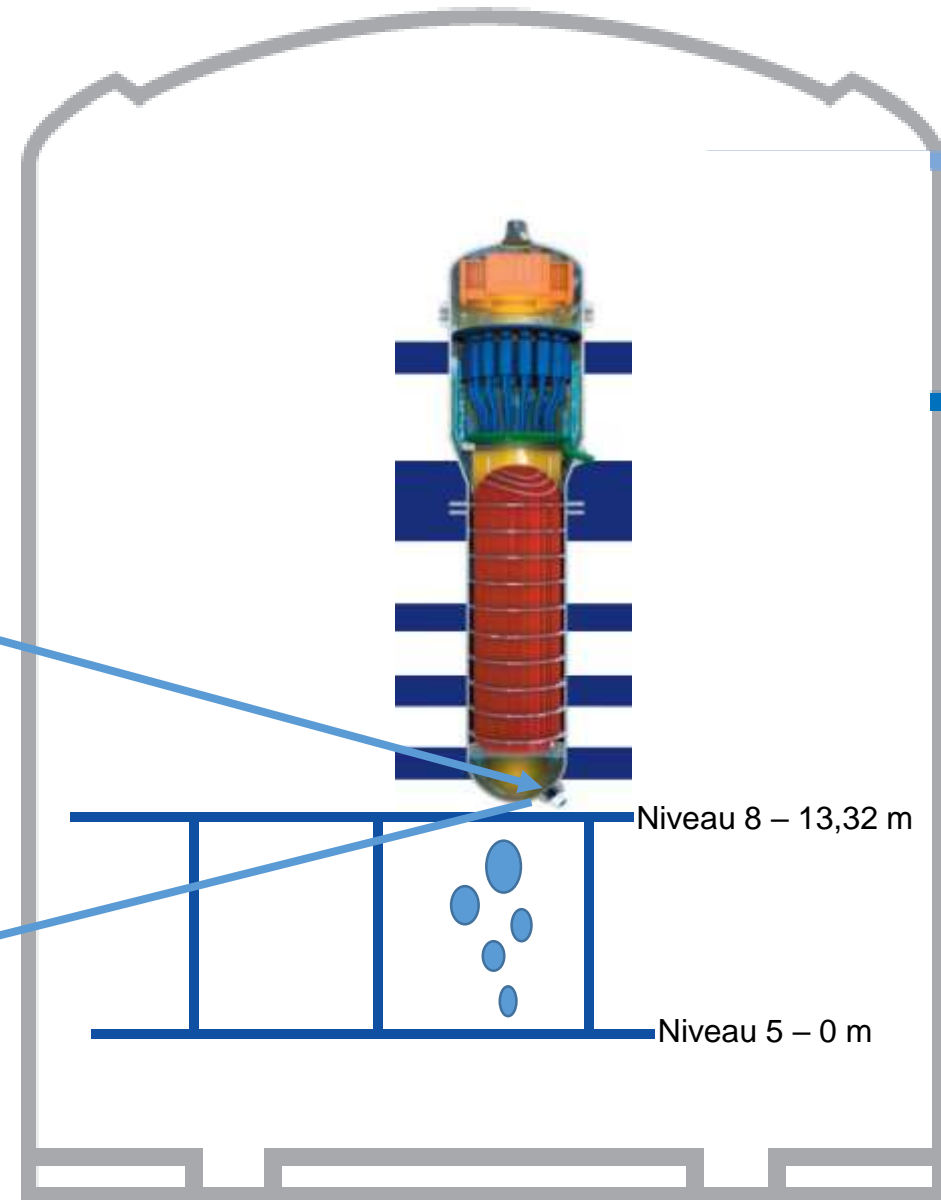
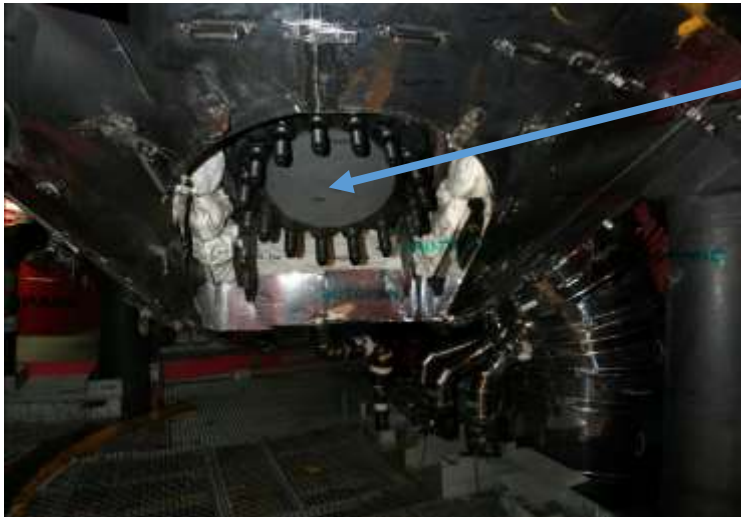
**Contexte de l'activité** : 2 février 2019, l'unité de production n°2 est en arrêt dans le cadre de la visite décennale

**Activité** : programmée, normale

→ Ouverture du trou d'homme par presse-joint

Ecoulement de 6 m<sup>3</sup> d'eau du circuit primaire dans les niveaux inférieurs.

Cause : vidange incomplète du générateur de vapeur.



## Événement significatif radioprotection – (2/6)

### Ecoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

**Déroulement de l'activité :**  
7 intervenants répartis comme suit :



**SAS**



EDF 1

en tenue étanche ventilée

EDF 2

EDF 3

Presta 1

Presta 2

en tenues étanches ventilées

Presta 3

Presta 4

Dosimétrie collective enregistrée pour les 3 salariés équivalente à 64% de la dosimétrie prévisionnelle pour l'activité.

Dosimétrie collective enregistrée pour les 2 salariés exposés au déversement d'eau équivalente à 48% de la dosimétrie prévisionnelle pour l'activité.

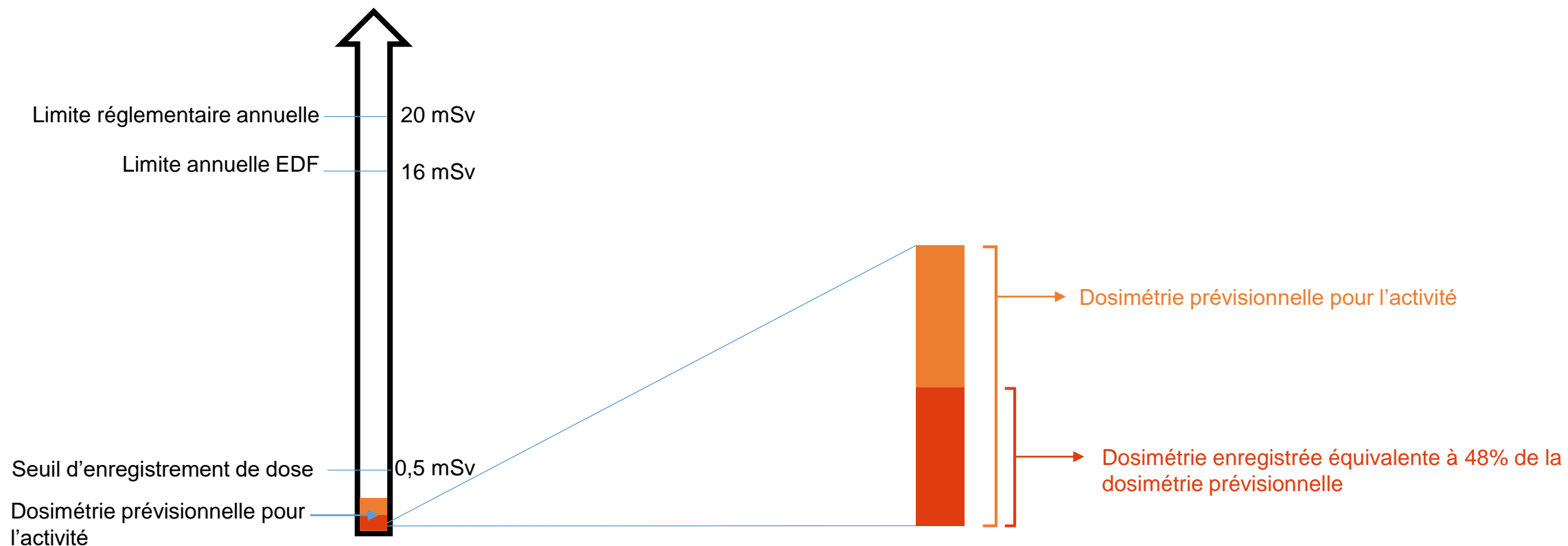
Dosimétrie collective enregistrée pour les 2 salariés équivalente à 92 % de la dosimétrie prévisionnelle pour l'activité.



## Événement significatif radioprotection – (3/6)

### Ecoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

Dosimétrie collective enregistrée par salarié exposé au déversement d'eau





## Événement significatif radioprotection – (4/6)

### Ecoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

#### Contrôles des intervenants :

1- Les dosimètres actifs portés par les intervenants n'ont signalé **aucune d'alarme de débit de dose**,

2- Les balises de surveillance radiologique n'ont **pas détecté de traces de contamination atmosphérique** aux abords du sas de protection,

3- Les portiques de détections radiologiques (C1 et C2) n'ont détecté **aucune contamination corporelle** lors du passage des intervenants,





## Événement significatif radioprotection – (5/6)

### Ecoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

#### Contrôles des intervenants :

4- Les sept intervenants ont passé une anthropogammamétrie de contrôle par le service médical : **aucune contamination interne** n'a été détectée.

5- Les portiques de détections radiologiques en sortie de site (C3) n'ont détecté **aucune contamination corporelle**,

→ Expositions mineures des salariés



## Événement significatif radioprotection – (6/6)

### Écoulement de 6m<sup>3</sup> d'eau dans le bâtiment réacteur

#### **Nettoyage de la zone :**

L'eau a été entièrement collectée dans le puisard du bâtiment réacteur.

La zone a été immédiatement balisée et un nettoyage réactif des locaux a eu lieu.

Aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur les intervenants,

Un retour d'expérience des modalités de vidange et une amélioration des consignes conduite (niveaux national et local),

#### **Déclaration de l'événement :**

Le 6 février 2019 : déclaration auprès de l'ASN comme événement significatif de radioprotection, classé au niveau 0 de l'échelle INES,

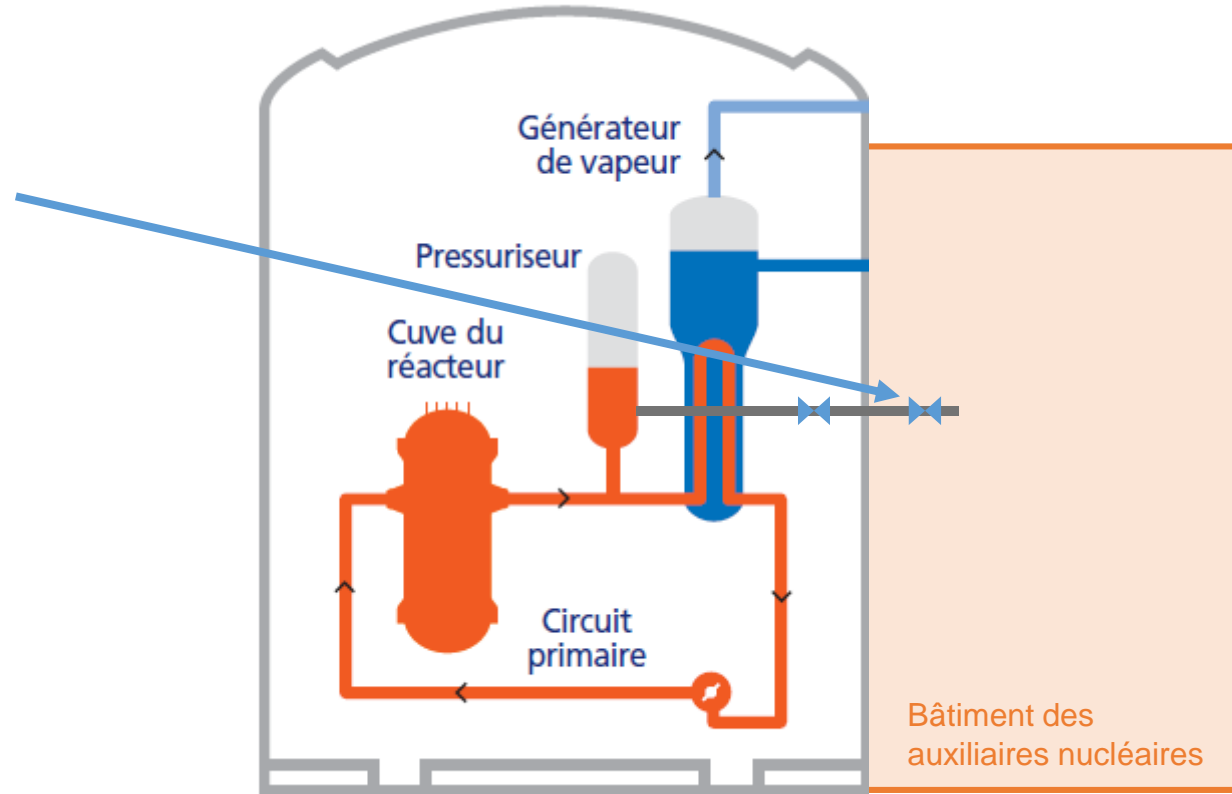
Le 2 mars 2019 : publication dans le support « Grand Angle » et sur le site EDF Flamanville.

## Événement significatif sûreté – (1/2)

### Anomalie de suivi d'une fuite d'eau

**15 avril 2019, l'unité de production n°1 est en fonctionnement** : détection d'une fuite d'eau (quelques gouttes par minute), en zone contrôlée, sur une vanne permettant de faire des prélèvements pour analyses physico-chimiques du circuit primaire de l'unité de production n°1.

→ Un suivi périodique a été décidé dans l'attente d'une réparation lorsque l'état du réacteur permettra de la faire.





## Événement significatif sûreté – (2/2)

### Anomalie de suivi d'une fuite d'eau

**16 octobre 2019** : détection de traces de bore sur la vanne,

- La vanne a été revérifiée : l'ensemble des critères de fonctionnement sont satisfaisants,
- Un nettoyage a été réalisé et un suivi a été mis en place,
- Une réparation est prévue avant le redémarrage de l'unité de production n°1.

Déclaration d'un événement significatif sûreté de niveau 0 :

- par manque de traçabilité,
- par manque de nettoyage.

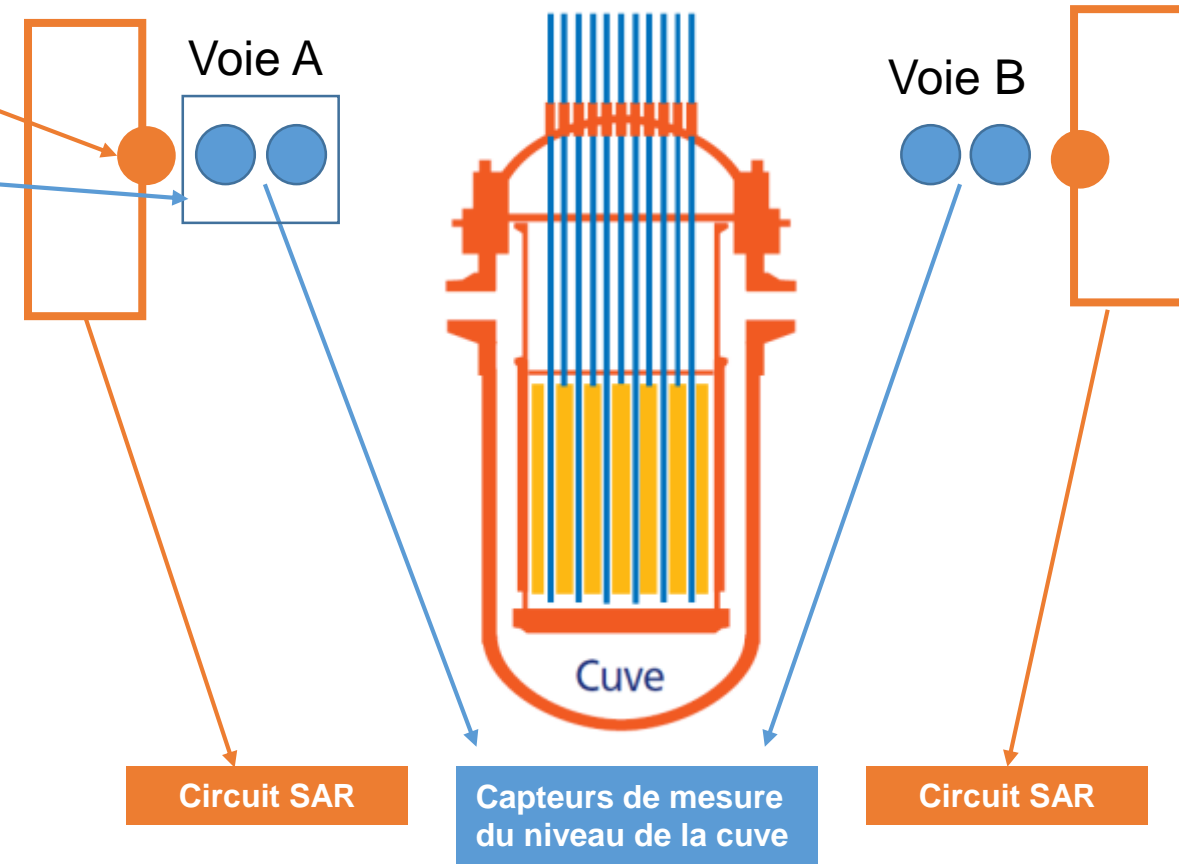


## Événement significatif sûreté – (1/2)

### Une erreur d'analyse de la disponibilité d'un capteur dans le bâtiment réacteur

Le 12 juin 2019, un capteur a signalé une baisse de la pression d'un circuit d'air (SAR) permettant le référencement d'une voie de mesure de niveau d'eau dans la cuve du réacteur, en situation accidentelle.

- Une intervention a eu lieu dans le bâtiment réacteur afin de vérifier la pression de ce capteur. La valeur identifiée est légèrement inférieure à 20 bars (19,8 bars).
- Le capteur est alors considéré opérationnel puisque la procédure indiquait qu'une pression supérieure à 15 bars est considérée conforme.

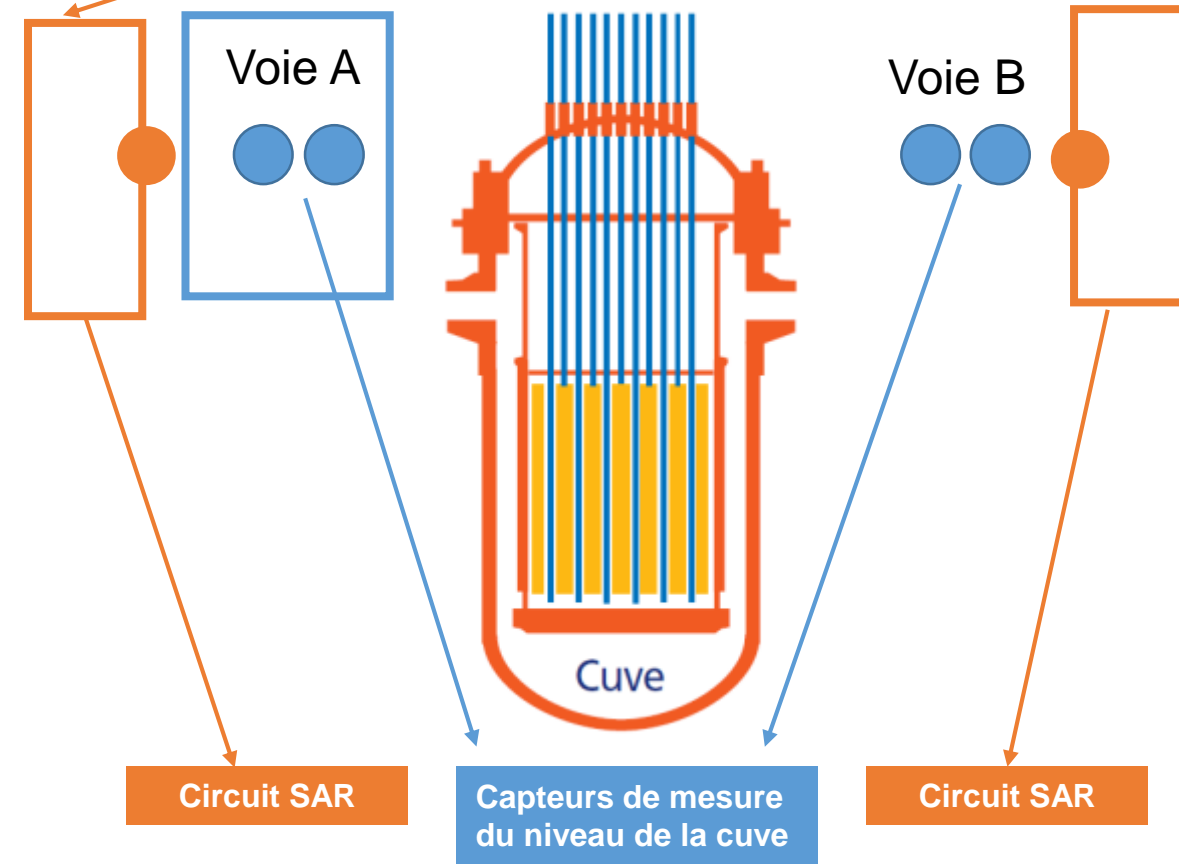


## Événement significatif sûreté – (2/2)

### Une erreur d'analyse de la disponibilité d'un capteur dans le bâtiment réacteur

**Le 5 novembre 2019**, lors de la préparation d'une intervention sur le même circuit d'air, une erreur de mise à jour documentaire a été identifiée :

- La procédure utilisée, le 12 juin 2019 pour contrôler la pression du capteur n'était pas à jour. En effet, la pression devait être supérieure à 20 bars et non 15 bars comme indiqué dans l'ancienne procédure.
- Malgré cette situation, le circuit SAR et les deux capteurs de mesure du niveau d'eau de la cuve sont redondants. L'autre voie (B) était opérationnelle.
- Déclaration d'un événement significatif sûreté de niveau 1 à l'ASN, le 13 novembre 2019.
- Publication d'une brève sur le site internet d'EDF Flamanville et envoi de l'information à la CLI et à la presse, le 18 novembre 2019.
- Publication d'une brève dans le support « Grand Angle », le 2 décembre 2019.



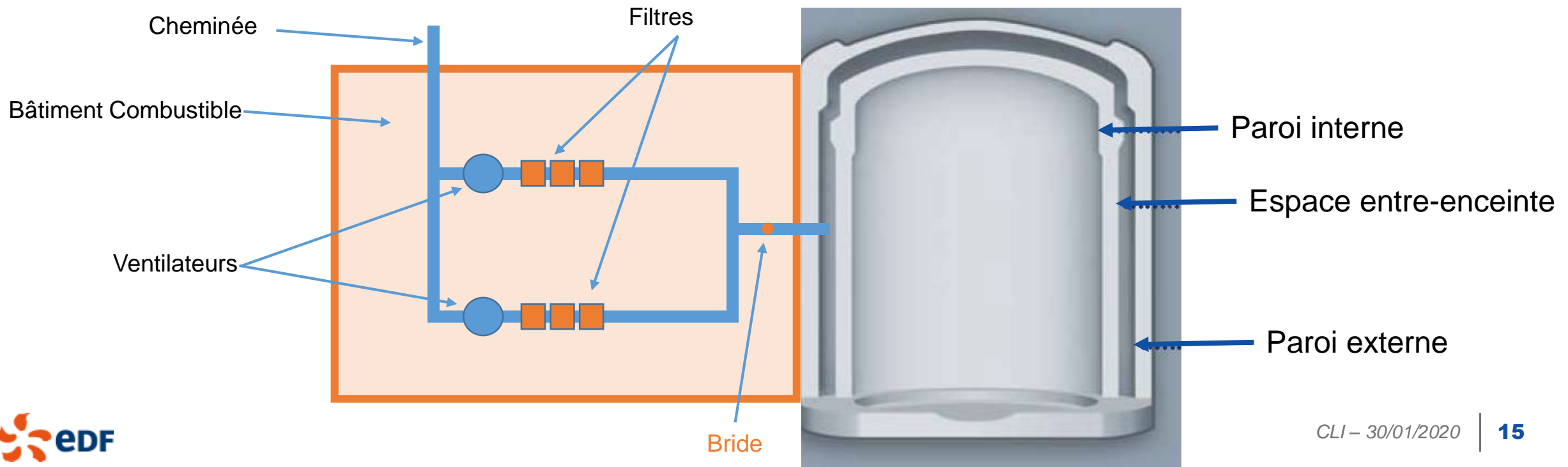


## Événement significatif sûreté – (1/3)

### Une erreur de montage d'une gaine d'un circuit de ventilation dans le bâtiment combustible

**Le 3 janvier 2020**, lors d'une visite de surveillance quotidienne de l'installation, un défaut de serrage d'une bride d'une gaine de ventilation a été identifié,

Cette bride est située dans le bâtiment combustible de l'unité de production n°1, sur un circuit de ventilation de l'espace entre-enceinte, utilisé en situation accidentelle pour limiter les impacts radiologiques.



## Événement significatif sûreté – (2/3)

### Une erreur de montage d'une gaine d'un circuit de ventilation dans le bâtiment réacteur

Bride non conforme

Cause : mauvais montage (manque de boulons)  
qui a conduit à une perte d'étanchéité,

Le circuit de ventilation a pour fonction principale  
d'assurer la mise en dépression de l'espace  
entre-enceinte et de limiter les conséquences des  
rejets en cas de situation accidentelle.



## Événement significatif sûreté – (3/3)

### Une erreur de montage d'une gaine d'un circuit de ventilation dans le bâtiment combustible

Une vérification des composants du système de ventilation (vanne, résistance chauffante, filtres, clapets, etc.) a été réalisée à l'aide d'un endoscope pour s'assurer de leur intégrité.

La bride de la gaine a été réparée : brossage, nettoyage, remise en place d'un joint et remontage final,

Le circuit de ventilation a été remis en conformité.

Déclaration d'un événement significatif sûreté de niveau 1 à l'ASN, le 23 janvier 2020.

Le 24 janvier 2020 : publication d'une brève sur le site internet d'EDF Flamanville et envoi de l'information à la CLI et à la presse.





# **# ESSAIS À CHAUD FLAMANVILLE 3**

# Essais à chaud phase n°2 : le programme



**21 SEPTEMBRE**

Lancement de la phase 2 des essais à chaud



**PLUS DE 250**

Procédures d'essais à tester



**12 000**

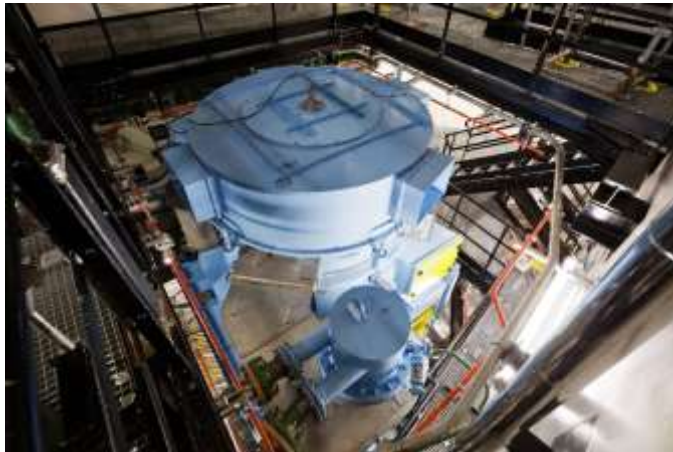
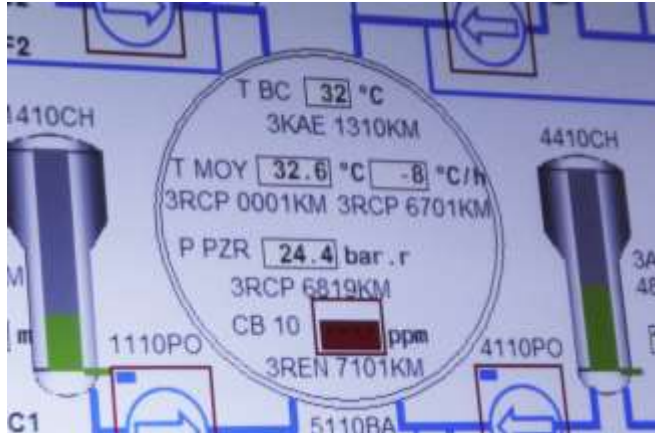
Critères de sûreté et de performance à valider



**PRÈS DE 160**

Systèmes transférés et mis en service

# Les étapes franchies



**26 SEPTEMBRE** - 15h15, fin du remplissage en eau du circuit primaire. Première phase réussie pour les essais à chaud de l'EPR de Flamanville.



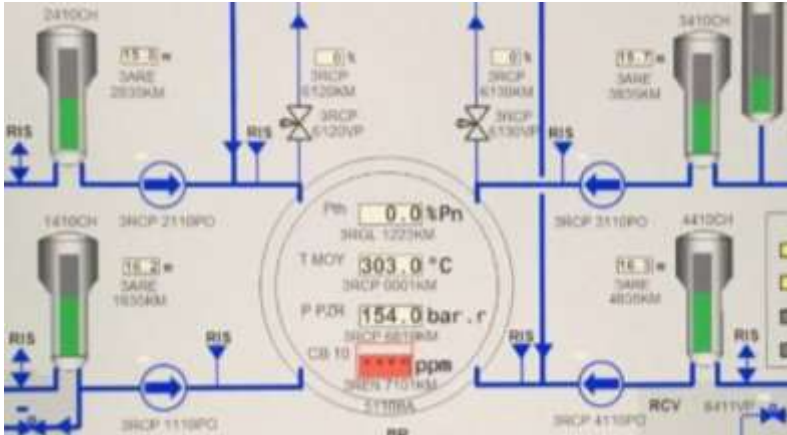
**27 SEPTEMBRE** - Début de la montée en pression.



**30 SEPTEMBRE** - Démarrage réussi pour les groupes motopompe primaire.



# Les étapes franchies



**2 OCTOBRE** - Atteinte de l'état diphasique dans le pressuriseur : création de la « bulle au pressu ».



**11 OCTOBRE** - Connexion du circuit secondaire aux générateurs de vapeur. Pour la première fois, le circuit primaire est refroidi par le circuit secondaire (et non plus par le système d'injection de sécurité RIS-RA) et de la vapeur est créée dans les générateurs de vapeur.



**18 OCTOBRE** - 21h10, la barre des  $303^{\circ}\text{C}$  et des 154 bars est franchie dans le circuit primaire de l'EPR. La chaudière a atteint ses conditions normales de fonctionnement.

# Les étapes franchies



**31 OCTOBRE** - Dernière séquence des essais à chaud. Vérification de la capacité des équipes à exploiter le réacteur de façon sûre ainsi que les réactions des matériels dans des situations incidentelles ou accidentelles (coupure d'alimentation électrique, perte de contrôle commande, utilisation des moyens de conduite de secours, *etc.*).



**1<sup>er</sup> NOVEMBRE** - Fin de la phase de passivation du circuit primaire qui consistait à faire circuler de l'eau et des additifs chimiques pendant 300 heures dans les circuits pour les préparer et les protéger de la corrosion.

# Les étapes franchies



**9 NOVEMBRE** - début des essais sur le circuit de décharge vapeur à l'atmosphère (VDA) pour tester la manœuvrabilité des vannes dans différentes configurations et sur tous les trains.

# Les étapes franchies



**16 NOVEMBRE** – Début des essais COC (*cut of current\**). Les essais COC se composent de deux types d'essais : les essais de basculements moyen de commande principal (MCP) / moyen de conduite de secours (MCS) et les essais de coupures de contrôle commande et distribution électrique. Sept essais COC à réaliser sur une vingtaine de jours.



**8 DÉCEMBRE** - Premier démarrage turbine. Quatre paliers ont été réalisés pour augmenter progressivement la vitesse de rotation de la turbine jusqu'à 500 tours par minute. Cet essai a permis de mettre en évidence plusieurs éléments positifs sur les paliers réalisés notamment la régulation entre les circuits primaires et secondaires et des niveaux vibratoires satisfaisants.



# Les étapes franchies



**20 DÉCEMBRE** – Nouvel essai turbine. Identification des vitesses critiques calculées avec les vitesses vibratoires enregistrées pendant l'essai. Vitesse atteinte : 1236 tours par minute.



**23 DÉCEMBRE** – Fin des essais coupures de courant (COC) avec plus de 230 critères de sûreté vérifiés.



**#PLANNING**

# Planning du projet

(communiqué de presse EDF du 9 octobre 2019)



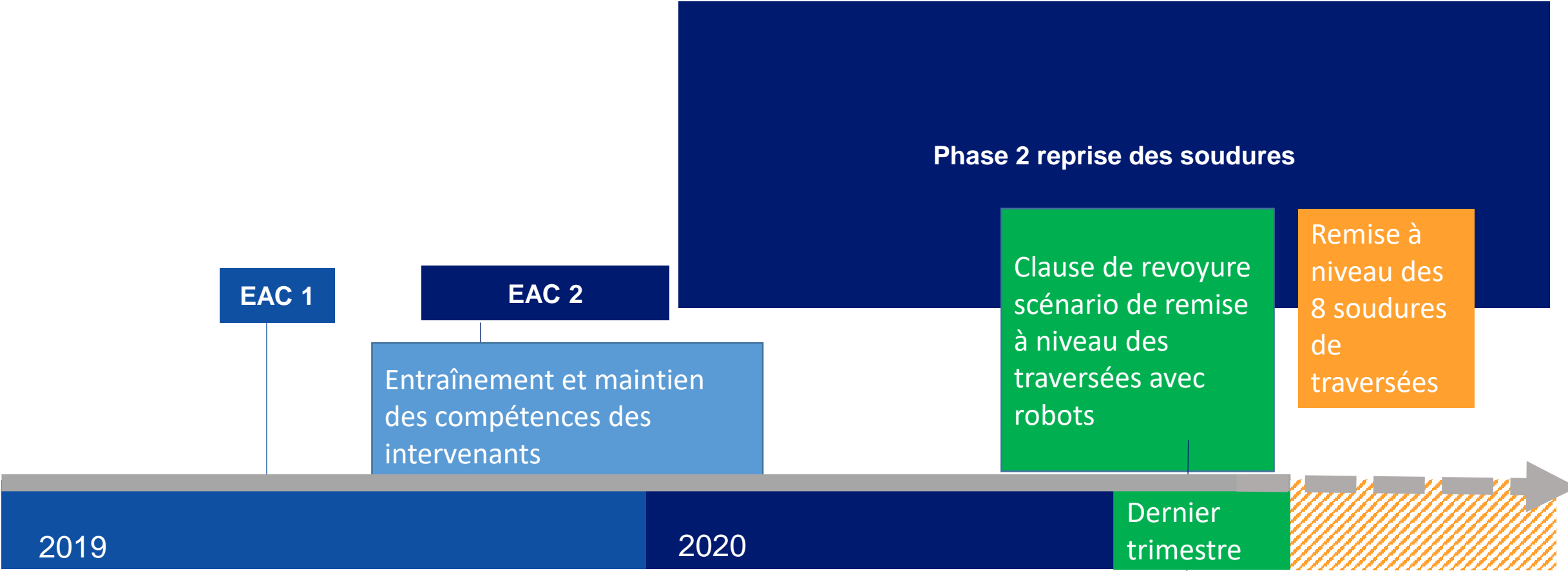
Un coût actualisé à 12,4 milliards d'euros

# Planning industriel 2020





# Remise à niveau du circuit secondaire principal



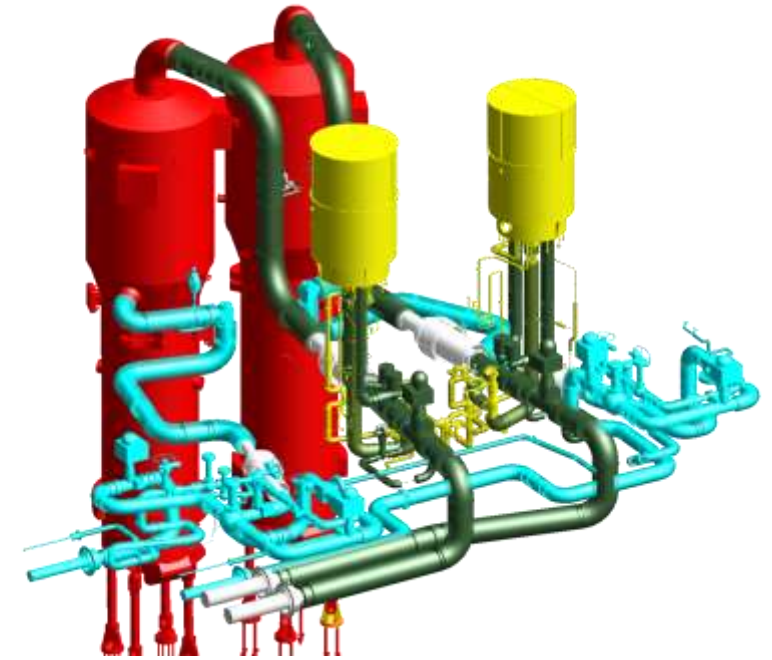
# Remise à niveau du circuit secondaire principal

## UNE PHASE DE REMISE À NIVEAU QUI DÉBUTERA POST EAC2

- Réparation des soudures en écart de qualité VVP et ARE
- Remise à niveau des soudures en écart au référentiel exclusion de rupture
- Remise à niveau des soudures de traversées
- Finalisation du traitement des écarts sur l'ensemble du circuit CSP

## ORGANISATION MISE EN PLACE

- Phases d'entraînement des soudeurs (et de l'ensemble des métiers) qui interviendront sur le circuit secondaire principal
- Deux centres d'entraînement et de maintien des compétences à Nancy et Saumur (geste opératoire ciblé par métiers)
- Sur site, mise en place d'un chantier école (répétition générale des séquences de reprise des soudures pour l'ensemble des métiers)
- Qualification des procédés de soudage en lien avec l'ASN



- Générateur de Vapeur
- VVP : Circuit Vapeur Principal
- ARE : Alimentation Normale des Générateurs de Vapeur
- VDA : Système de décharge à l'atmosphère



# Visite décennale de l'unité de production n°2

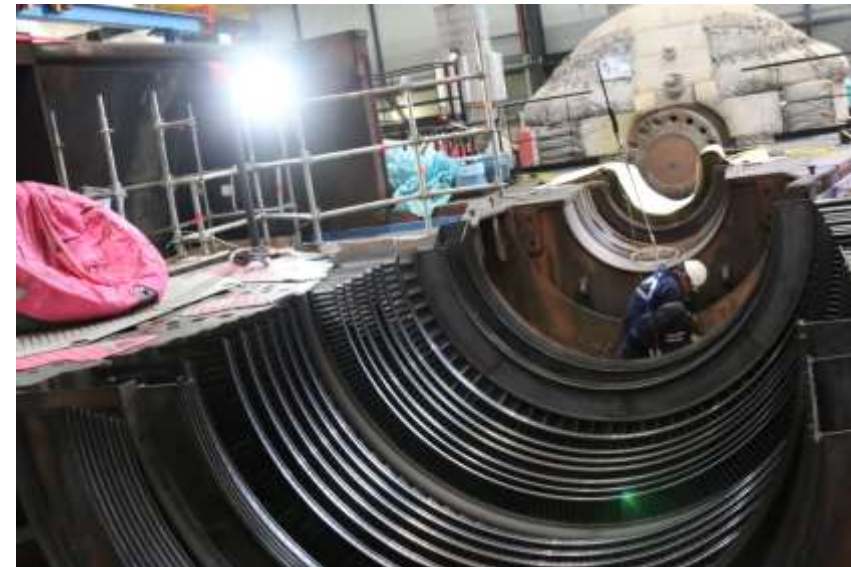
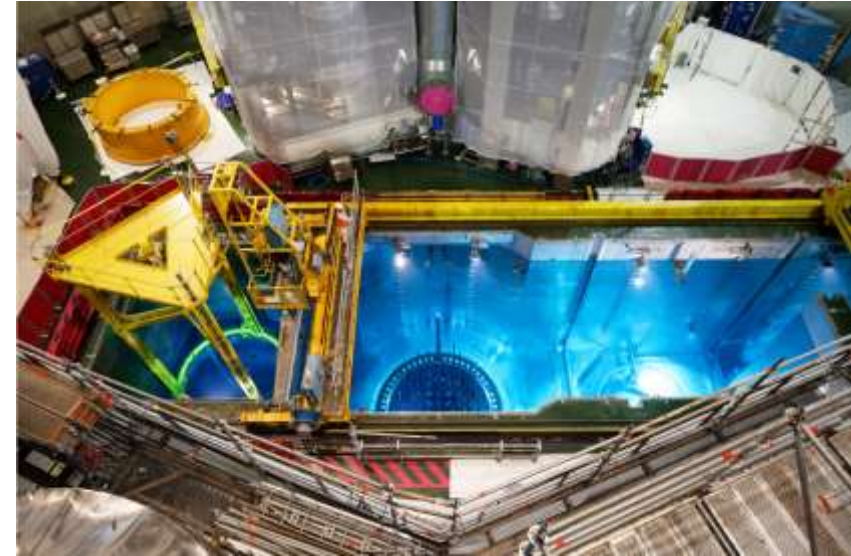




# Déroulement de l'arrêt

La visite décennale se découpe en 4 grandes phases :

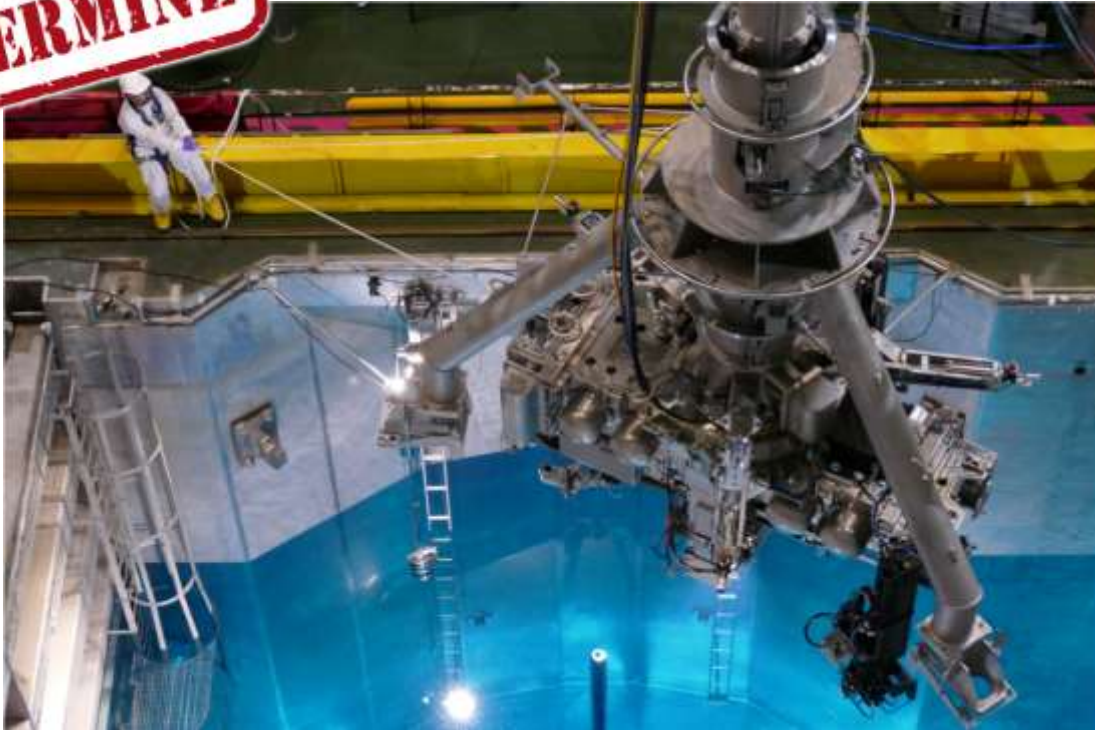
- Mise à l'arrêt classique
- Travaux de maintenance qui nous amène à l'épreuve hydraulique du circuit primaire
- Requalification de nos installations après la modernisation du contrôle commande
- Redémarrage de l'unité de production prévu le 29/02/2020





## Avancement des chantiers

**TERMINÉ**



**Contrôle de la cuve du réacteur par la machine d'inspection en service :**

- Opération terminée - durée 209 h,
- Résultats analysés par une unité d'ingénierie d'EDF.

**TERMINÉ**



**Epreuve hydraulique :**

Le 7 août, en présence de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, l'épreuve hydraulique a eu lieu. Le circuit primaire a été soumis à une pression 1,33 fois supérieure à la pression normale d'exploitation (155 bars).

## Avancement des chantiers

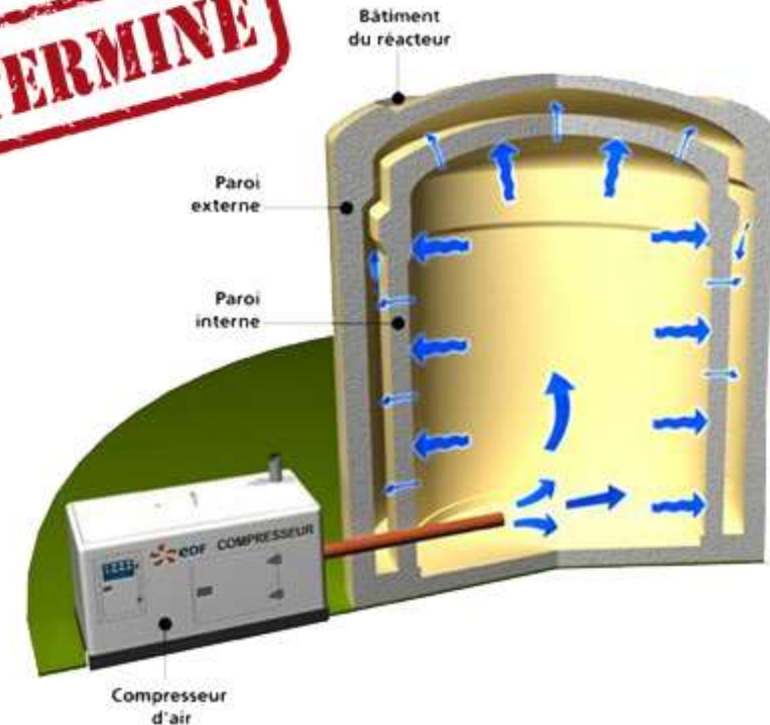
**TERMINÉ**



### Pose du revêtement d'étanchéité :

Dans le cadre du chantier peau composite, qui vise à renforcer l'étanchéité du bâtiment réacteur, plus de 3 500m<sup>2</sup> de revêtement ont été posés sur la face externe de l'enceinte interne du bâtiment réacteur.

**TERMINÉ**



### Epreuve enceinte :

Du 19 au 23 août 2019, s'est déroulée l'épreuve enceinte du bâtiment réacteur. La pression du bâtiment réacteur a été augmentée par paliers successifs (de 0 à 3,8 bars)



## Avancement des chantiers



### Modification du contrôle commande :

Tirage de câbles,  
Remplacement des armoires de contrôle commande,  
Remplacement de 17 enregistreurs et 5 panneaux en salle de commande,  
Rénovation du système de protection du réacteur,  
Essais de requalification.



### Manchonnage et bouchage des tubes des 4 générateurs de vapeur

## Avancement des chantiers



### Maintenance du condenseur :

Les opérations de maintenance sont terminées.

Ce chantier a été confié à l'entreprise Effinor Métal, basée à Beaumont-Hague, qui avait elle-même réalisé ce chantier lors de la visite décennale de l'unité de production n°1.

Essais de requalification.



### Visite complète de la turbine basse pression n°1 :

- Manutentions de diverses pièces et sortie du rotor,
- Vérifications de l'état des ailettes et des pièces annexes,
- Travaux de maintenance,
- Remontage du rotor,
- Essais et requalification.



# Avancement des chantiers

**TERMINÉ**



## Remplacement du tambour filtrant :

Une pièce de 170 tonnes et de 20 mètres de diamètre.

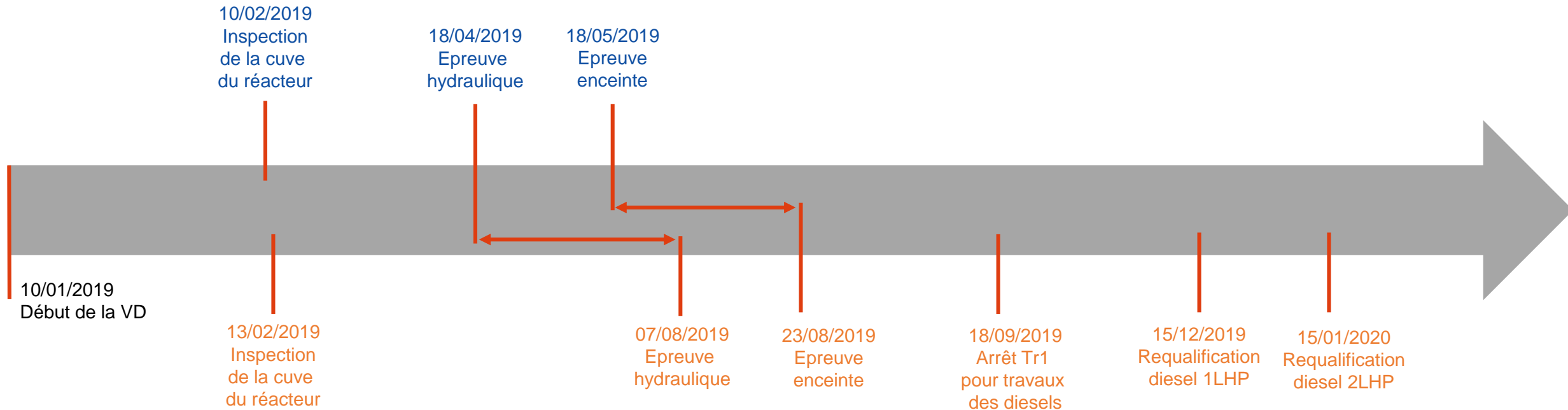
- Evacuation de l'ancien tambour,
- Expertises des bétons et des supports,
- Assemblage du nouveau tambour,
- Essais



## Remplacement du rotor de l'alternateur :

- Sortie et évacuation de l'ancien rotor,
- Arrivée du nouveau rotor,
- Expertise du bobinage du stator,
- Introduction du nouveau rotor,
- Connexions,
- Essais et qualification.

# Actualité de la VD



## Actualité de la VD







# Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des Diesels



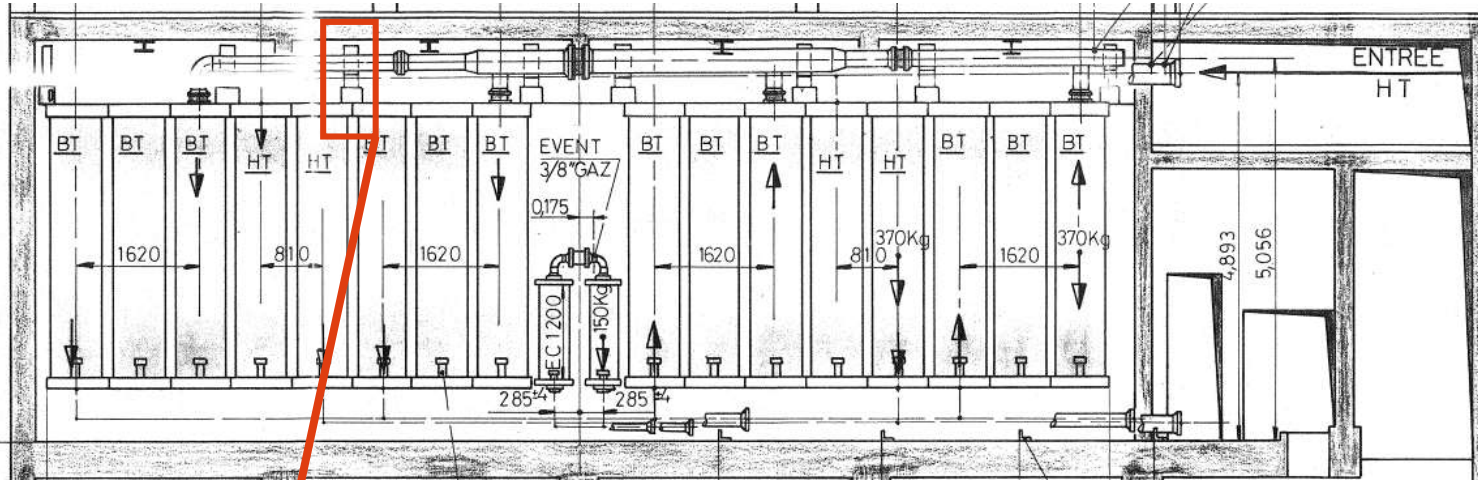


## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels

Emplacement des supports :



## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels



### Contexte :

- Arrêt de l'unité de production n°1, le **18 septembre 2019** suite à l'identification de corrosion sur les supports des tuyauteries de refroidissement des diesels.
- Unité de production n°2 à l'arrêt pour visite décennale : identification du même phénomène



Chaque réacteur comprend deux diesels de secours qui permettent d'alimenter électriquement les matériels nécessaires au repli et au maintien en état sûr de l'installation en cas d'indisponibilité des sources électriques externes. Un seul diesel suffit à remplir cette mission.



## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels



Partie haute d'un support



### Les supports à remplacer :

Après analyses, les supports de tuyauteries à remplacer sont au nombre de :

- 32 supports pour l'unité de production n°1
- 46 supports pour l'unité de production n°2

Partie basse d'un support



## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels

Des investigations complémentaires ont conduit à identifier une corrosion sur des cadres des aéroréfrigérants ainsi que leurs supports, Après analyses, les cadres des aéroréfrigérants à remplacer sont au nombre de :

- 7 cadres pour l'unité de production n°1
- 14 cadres pour l'unité de production n°2





## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels

### Difficultés rencontrées :

- Travaux situés à l'extérieur soumis aux conditions météorologiques notamment, la vitesse du vent pour effectuer des grutages
- Endroit exigu en hauteur
- Une forte co-activité avec 40 intervenants qui y travaillent
- Proximité des lignes haute tension de 400 kV



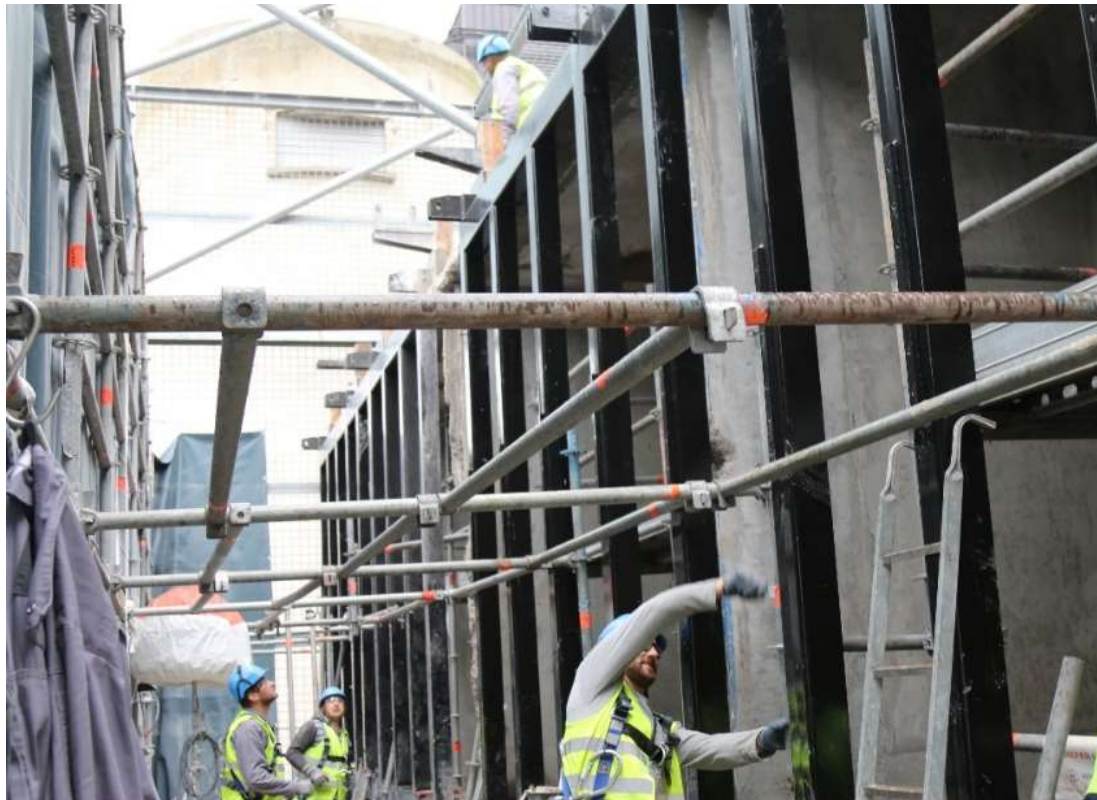
Mise en place d'une logistique adaptée pour accéder aux supports de tuyauteries et pour acheminer les matériels nécessaires.



## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels

### Travaux réalisés :

- Les travaux des deux diesels de l'unité de production n°1 sont terminés,
- Les travaux d'un des deux diesels de l'unité de production n°2 sont terminés,
- Les travaux du dernier diesel de l'unité de production n°2 sont en cours.





## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels

**TERMINÉ**



**TERMINÉ**



## Point d'avancement des travaux des supports des tuyauteries des diesels







# Construction des diesels d'ultime secours



## Construction des diesels d'ultime secours (DUS)

La construction des deux DUS de Flamanville intervient dans le cadre des travaux post-Fukushima. Chaque diesel d'ultime secours s'ajoute aux deux diesels de secours déjà existants, pour chaque unité de production.

### Travaux terminés :

- Travaux de génie civil
- Montages électromécaniques et électriques
- Installation des deux moteurs
- Essais des différents systèmes des deux DUS (séparément)
- Démarrage des moteurs des DUS et essais d'ensemble
- Essai d'endurance de 72h du DUS n°2



## Construction des diesels d'ultime secours

### Travaux à venir :

- Essai d'endurance de 72h du DUS n°1
- Installation des charpentes métalliques des deux DUS servant à protéger les systèmes de refroidissement installés sur le toit du DUS contre les projectiles en cas de vent violent,
- Finalisation du transfert des DUS aux équipes en charge de leur exploitation,
- Les deux DUS seront pleinement opérationnels avant le 30 juin 2020, conformément à la prescription de l'ASN.





## Construction des diesels d'ultime secours



Le moteur mesure 9 mètres de long, 2,90 mètres de large, 3,6 mètres de haut et pèse près de 61 tonnes. Sa vitesse nominale est de 1020 tours par minute. Il possède 12 cylindres en ligne et deux turbocompresseurs. Sa puissance est de 4 554 chevaux ce qui correspond à une puissance électrique de 3,5 Mégawatts.







# Évolution des accès sécuritaires du site de Flamanville intégrant Flamanville 3



## Évolution des accès sécuritaires du site de Flamanville intégrant Flamanville 3

**Depuis décembre 2018** : la zone à accès contrôlé (ZAC) est commune aux deux sites (Flamanville 1&2 et Flamanville 3)



**8 janvier 2020** : ouverture des clôtures entre les deux parties du site (ZAC).





## Les accès sécuritaires du site de Flamanville intégrant Flamanville 3



Depuis décembre 2018, les intervenants de Flamanville 3 et Flamanville 1&2 font l'objet des mêmes contrôles sécuritaires :

- Harmonisation des procédures d'accès entre les deux parties du site de Flamanville,
- Mise en place de nouveaux moyens de détection et de sécurité (caméras, clôtures...),
- Mise en place de contrôles sécuritaires et détection d'explosifs pour les véhicules et le personnel.

**En novembre 2019 : le haut fonctionnaire à la défense et de sécurité a validé les dispositifs sécuritaires mis en place.**



Site plan of the 'Campus de la Vallée' showing the layout of buildings and green spaces. A red arrow points to a specific building within the central complex. The plan includes a north arrow, a scale bar, and a legend. The legend indicates that the green outline represents the 'Ligne des bâtiments' (Building line) and the red outline represents the 'Ligne des bâtiments' (Building line). The plan also shows the 'ACCES NORD' (North Access) and the 'MANCHE' (Channel).

# ZPR commune : ce qui changera

- Passage possible entre les deux sites pour un nombre limité de personnes,
- Accès principal des véhicules par Flamanville 3,
- Mise en place d'un nouveau magasin pour recevoir et traiter les colis pour l'ensemble du site (*via* Flamanville 3),

**>> Le haut fonctionnaire à la défense et de sécurité devrait valider les dispositifs sécuritaires au cours du premier semestre 2020.**

**>> Condition pour la livraison du combustible à Flamanville 3**







**Merci**

