



# EDF Flamanville

Commission locale d'information

01/03/2019





# Événements significatifs de niveaux 0 et 1

\*\*\* Depuis le 18/10/2018 \*\*\*





## Événement significatif de niveau 0

**Août 2018** : l'unité de production n°1 est en arrêt programmé (3<sup>ème</sup> VD),

Des examens télévisuels ont eu lieu sur des joints dits « OMEGA », situés sur les mécanismes de grappe du couvercle de la cuve,

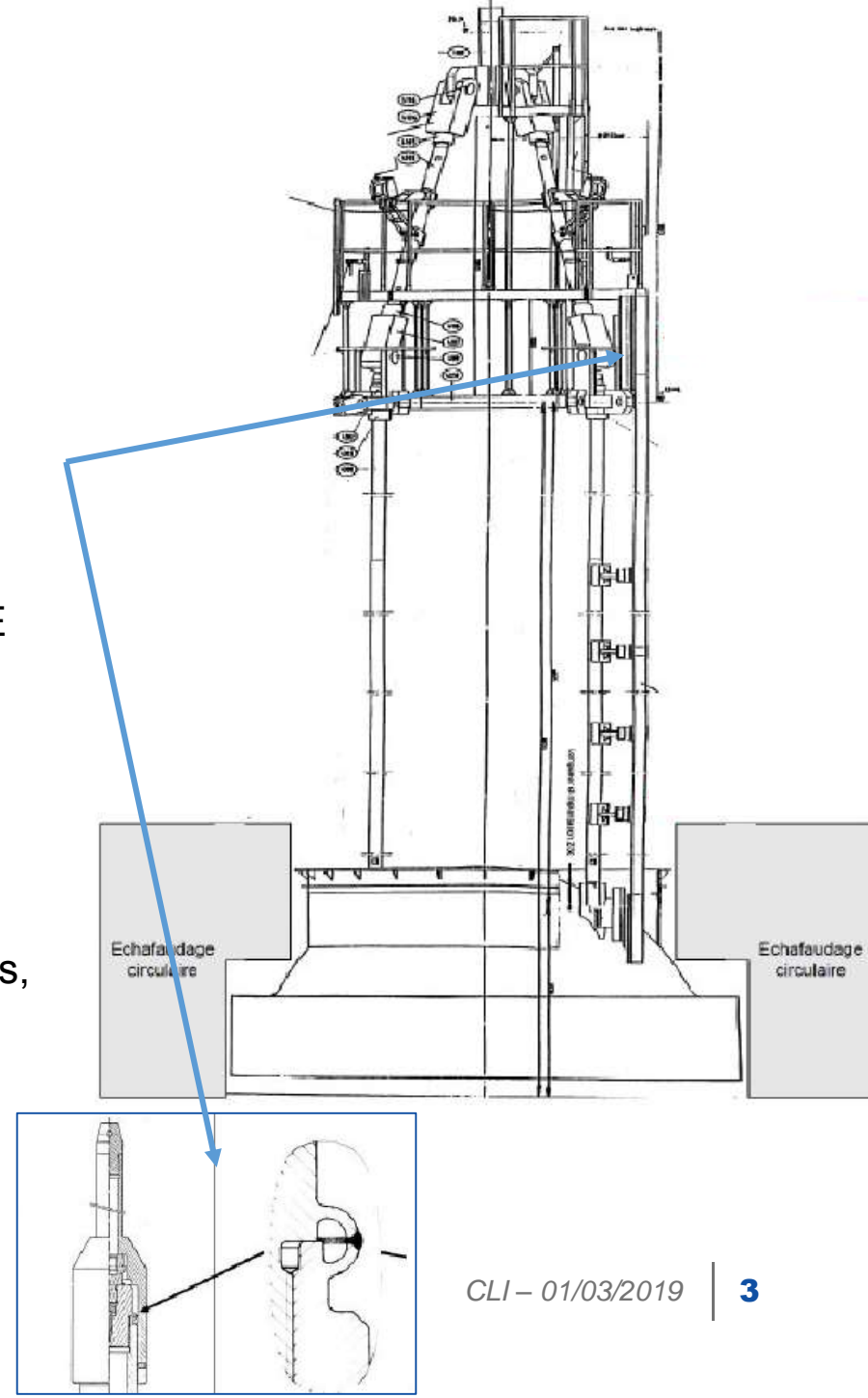
Détection de traces brunes indiquant une présence possible de particules de fer sur 5 joints situés sur la partie supérieure des mécanismes de commande de grappe : la direction industrielle d'EDF a demandé au CNPE de nettoyer ces cinq joints,

→ Erreur d'assurance qualité : le nettoyage des cinq joints demandé a été confondu avec une activité de nettoyage de joints similaires,

**Décembre 2018** : questionnement de l'ASN sur le nettoyage des cinq joints, Détection de l'écart et déclaration d'un événement significatif de niveau 0,

→ Un nettoyage / brossage des 5 joints a été réalisé,

→ Il n'y a eu aucun impact sur la sûreté ni sur l'environnement.



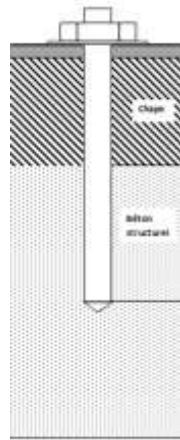
## Événement significatif de niveau 1 (générique) concernant le dimensionnement d'ancrages

**Événement** : lors de modifications des installations effectuées à l'occasion des troisièmes visites décennales, la chape de finition n'avait pas été prise en compte lors du dimensionnement de certains ancrages au sol.

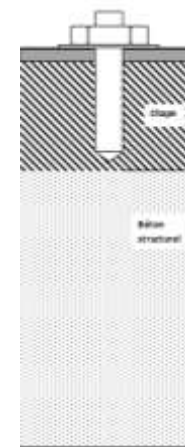
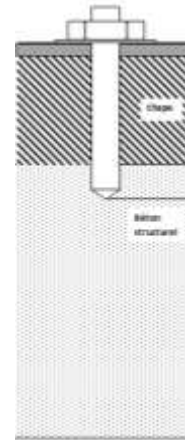
Ces modifications concernent des **systèmes de ventilation** et des **chemins de câbles** :

**1 - Pour trois modifications effectuées sur des systèmes de ventilation**, les analyses menées n'ont pas permis de démontrer la tenue au séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV)\*.

→ Les travaux de renforcement des ancrages des systèmes de ventilation ont d'ores et déjà été effectués sur les deux voies de l'unité de production n°1



Disposition conforme



Disposition non conforme

## Événement significatif de niveau 1 (générique) concernant le dimensionnement d'ancrages

**2- Pour une modification effectuée sur des chemins de câbles**, les analyses ont démontré que ce sous-dimensionnement n'avait pas d'impact sur la tenue au séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV).

La tenue au séisme majoré de sécurité (SMS) n'a cependant pas pu être démontrée,

→ Les travaux de renforcement de ces ancrages sont terminés pour une voie de l'unité de production n°1. Les travaux de l'autre voie seront effectués à partir de juillet 2019,

Pour l'unité de production n°2, ces évolutions seront intégrés lors de la visite décennale en cours.

*\* Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produit au voisinage de la centrale depuis mille ans, et le séisme majoré de sécurité (SMS), séisme hypothétique d'intensité encore supérieure.*



Avant



Après

## Événement significatif de niveau 1 (générique) sur la tenue au séisme des passerelles de la pince vapeur

EDF mène des études de vérification sur ses installations nucléaires afin d'identifier des couples « agresseurs/cibles » au titre du séisme événement,

Un premier état des lieux a été réalisé en 2015 dans le cadre des exigences réglementaires Post Fukushima et est régulièrement enrichi,

En 2018, EDF a mené des études dans la zone du bâtiment des auxiliaires nucléaires et du réservoir d'appoint principal en eau borée,

→ La tenue au séisme d'intensité SMHV des passerelles de la pince vapeur de certains réacteurs dont Flamanville, n'a pu être démontrée

**Le 23 novembre 2018** : déclaration à l'ASN d'un événement significatif de niveau 1 générique,





## Événement significatif de niveau 1 sur la tenue au séisme des passerelles de la pince vapeur

Les ancrages des structures de cette partie des passerelles de la pince vapeur :

- Ont été terminées pour l'unité de production n°1 : 16 ancrages de poteaux ont été renforcés.
- Seront terminés avant la fin de la visite décennale pour l'unité de production n°2



Avant



Après



## Événement significatif de niveau 1 concernant le défaut de robustesse au séisme de vannes

Détection à la centrale nucléaire de Chinon, lors d'activités de maintenance, que l'intensité du serrage de goujons n'est pas conforme à l'attendu.

Après analyses approfondies, il s'avère que l'intensité de serrage utilisée était celle pour l'acier noir, non conforme à la matière utilisée (acier inoxydable).

Pour l'ensemble des centrales, excepté celles de Bugey et Fessenheim, il s'est avéré que cette non-conformité ne peut être exclue pour **les vannes du système de ventilation (EBA)**, mais également pour **les vannes du système de surveillance atmosphérique de l'enceinte du bâtiment réacteur (ETY)** (16 vannes par réacteur).





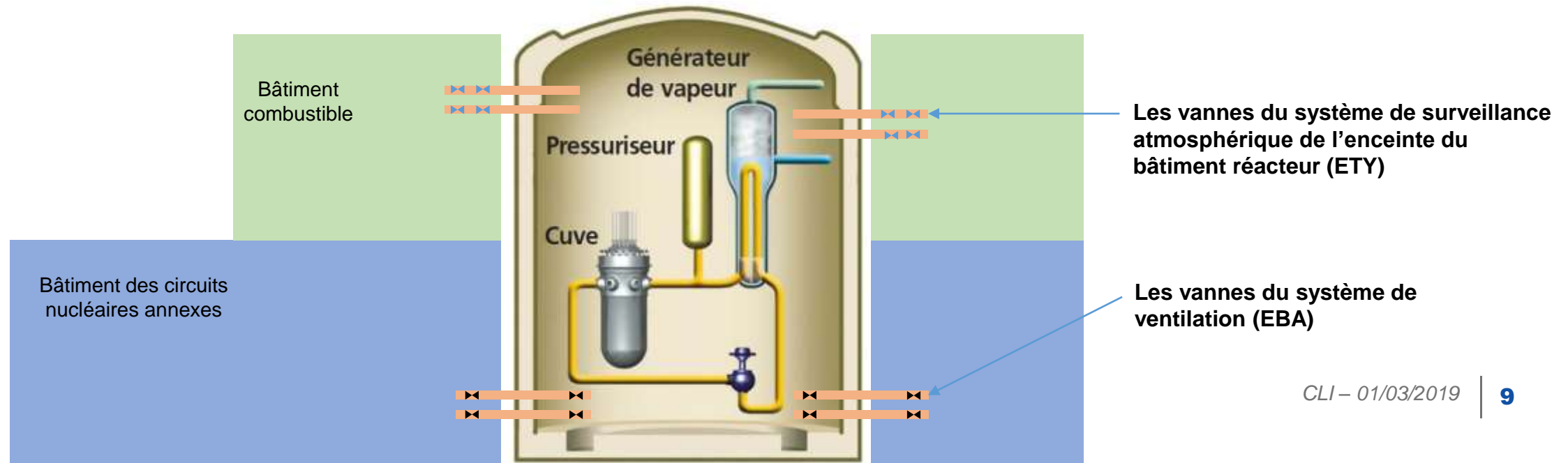
## Événement significatif de niveau 1 (générique) concernant le défaut de robustesse au séisme de vannes

Cette non-conformité de serrage étant susceptible d'engendrer une détérioration de la structure du métal, la manœuvrabilité de ces vannes depuis la salle de commande ne serait potentiellement pas garantie en cas de séisme d'intensité SMHV\*

→ Pour l'unité de production n°1 : les modifications seront réalisées en 2020,

→ Pour l'unité de production n°2 : les modifications seront réalisées lors de la visite décennale en cours.

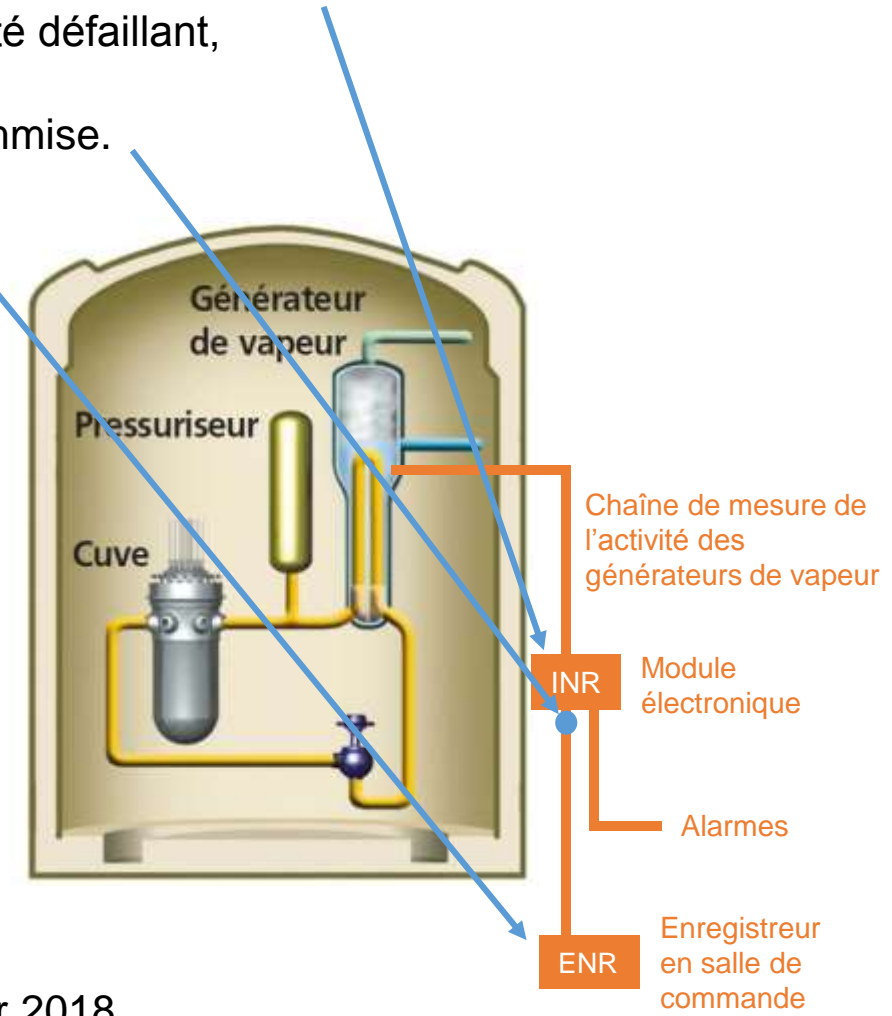
*\* le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) est supérieur à tous les séismes s'étant produit au voisinage de la centrale depuis mille ans.*



## Événement significatif de niveau 1 concernant une erreur de paramétrage d'un module électronique

- Lors de la visite décennale de l'unité de production n°1, un module électronique permettant le traitement du signal de l'activité d'un générateur de vapeur a été détecté défaillant,
- En effectuant son remplacement, une erreur de configuration a été commise. Celle-ci a entraîné une retranscription erronée du niveau de l'activité d'un des quatre générateurs de vapeur en salle de commande.
- Malgré cette retranscription erronée, les alarmes de détection d'une éventuelle évolution de l'activité d'un des quatre générateurs de vapeur étaient opérationnelles.
- Dès détection de cette erreur de paramétrage, les équipes d'EDF ont procédé à la remise en conformité du matériel.

→ Cette erreur de configuration a été détectée lors d'un essai périodique et a été déclarée en événement significatif sûreté de niveau 1, le 15 février 2018.





# Incident sur l'alternateur de l'unité de production n°1





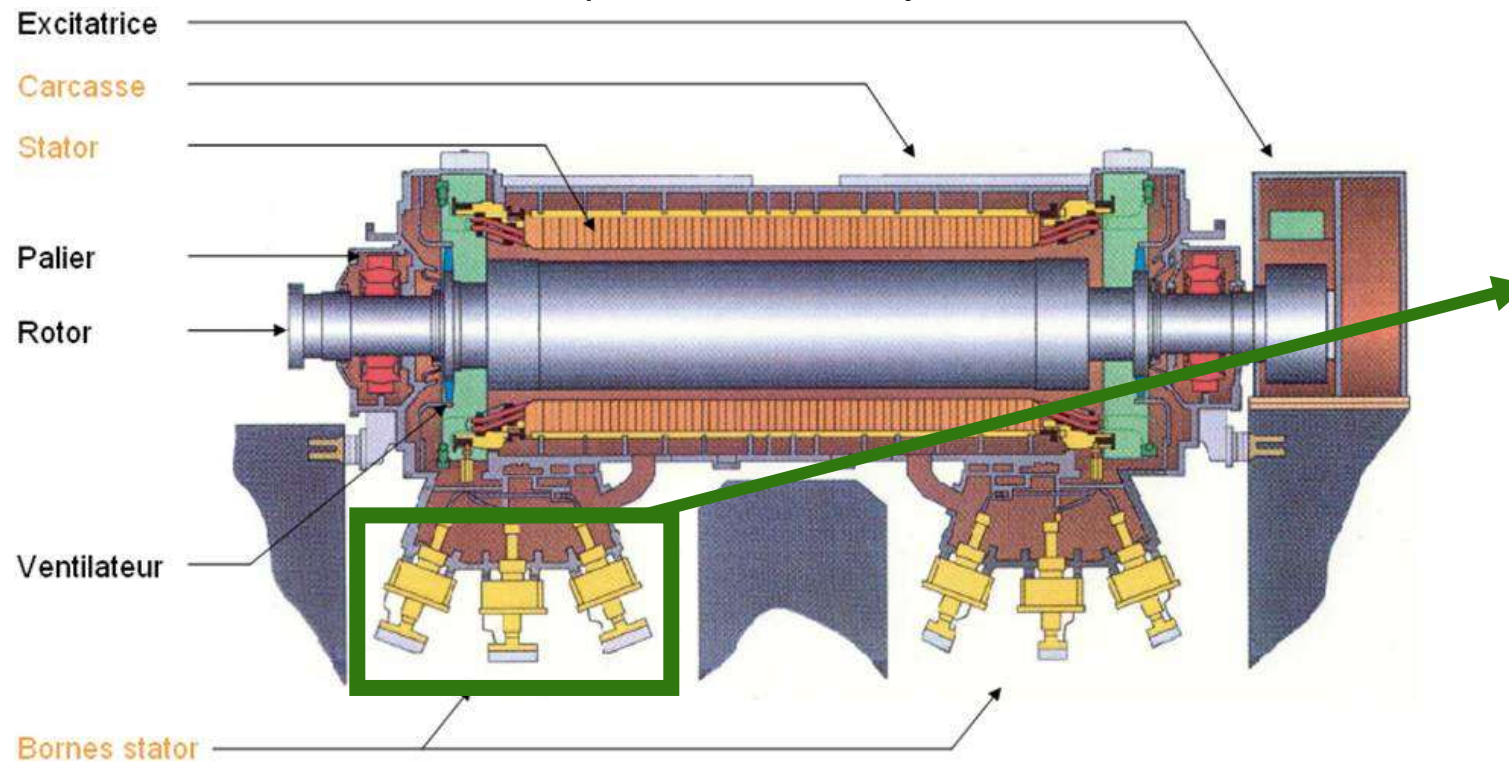
## Incident sur l'alternateur de l'unité de production n°1

### Rappel de l'événement :

- Le 9 février 2017, l'apparition d'un défaut masse stator a provoqué une détonation et un dégagement de fumée au niveau plancher turbine de l'unité de production n°1,

L'unité de production n°1 a été arrêtée.

Des expertises, réparations de l'alternateur et remplacement du stator ont eu lieu avant de reconnecter l'unité de production n°1 au réseau électrique national, le 5 juillet 2017.



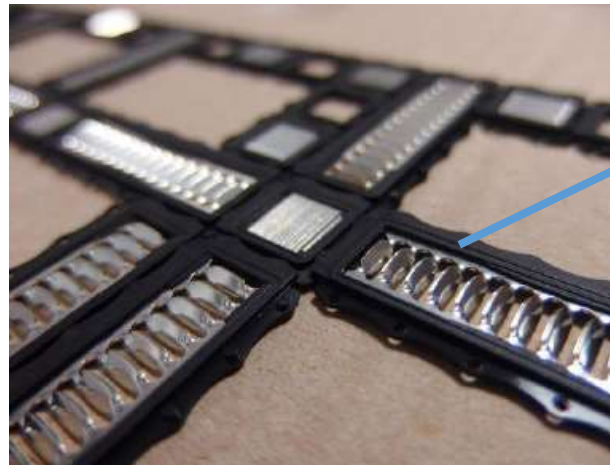
## Incident sur l'alternateur de l'unité de production n°1

### La cause de l'événement :

Un emballement thermique sur une connexion de la barre neutre dans la caisse de raccordement côté turbine a conduit un amorçage entre le neutre X et la phase U

### Les raisons de cet emballement thermique :

- Couple de serrage trop important de l'aluminium,
- Procédures de montage des barres de neutre avec la mise en place de plaquettes multi-contacts,
- Une défaillance de la ventilation a été un amplificateur de l'emballement thermique,



## Incident sur l'alternateur de l'unité de production n°1

**Le retour d'expériences d'ores et déjà réalisé sur les deux unités de production de Flamanville :**

Adaptations des couples de serrages des assemblages boulonnés,

Retrait des plaquettes multi-contacts

Remplacement des capteurs de position du système de ventilation des caissons situés sous l'alternateur

Amélioration des conduites à tenir en cas de perte de ventilation des caissons

Evolution des procédures de maintenance et de contrôle







# Retour sur la visite décennale de l'unité de production n°1



## Visite décennale de l'unité de production n°1

L'unité de production n°1 a été reconnectée au réseau électrique national, le 27 janvier 2019,

**Durée de l'arrêt :** 295 jours,

**Résultats sûreté :** 24 événements significatifs sûreté et un arrêt automatique réacteur,

**Résultats sécurité :** aucun accident grave, essentiellement des accidents de plain pied ou des coupures,

**Résultats radioprotection :** la dosimétrie collective maîtrisée. Elle est conforme au prévisionnel,

**Résultats environnement :** aléas traités sur le confinement liquide (sans impact sur l'environnement),

Effluents maîtrisés : en dessous des limites réglementaires.





## Visite décennale de l'unité de production n°1

Cette prolongation est le fruit de plusieurs facteurs :

- Des difficultés rencontrées dès le découplage avec les prestations de logistiques, engendrant un engorgement des activités.
- Des difficultés de ressources d'entreprises partenaires dans les domaines de la robinetterie et des travaux sur les générateurs de vapeur.
- Un cumul d'aléas techniques, parmi lesquels :
  - Remplacement de mécanisme de commande de grappe : 17,3 jours
  - Dégradation des internes d'une vanne du circuit d'appoint volumétrique et chimique (RCV) : 9 jours
  - Inétanchéité d'une vanne du circuit de refroidissement réacteur à l'arrêt (RRA) : 13 jours
  - Fuite inter-joint et remplacement de deux joints du couvercle de la cuve : 14 jours
  - Arc électrique d'un sectionneur : 8 jours
  - ...

**>> Le retour d'expérience accumulé est dores et déjà utilisé lors de nombreux chantiers similaires de la troisième visite décennale de l'unité de production n°2 ainsi que sur le reste du parc nucléaire français.**





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





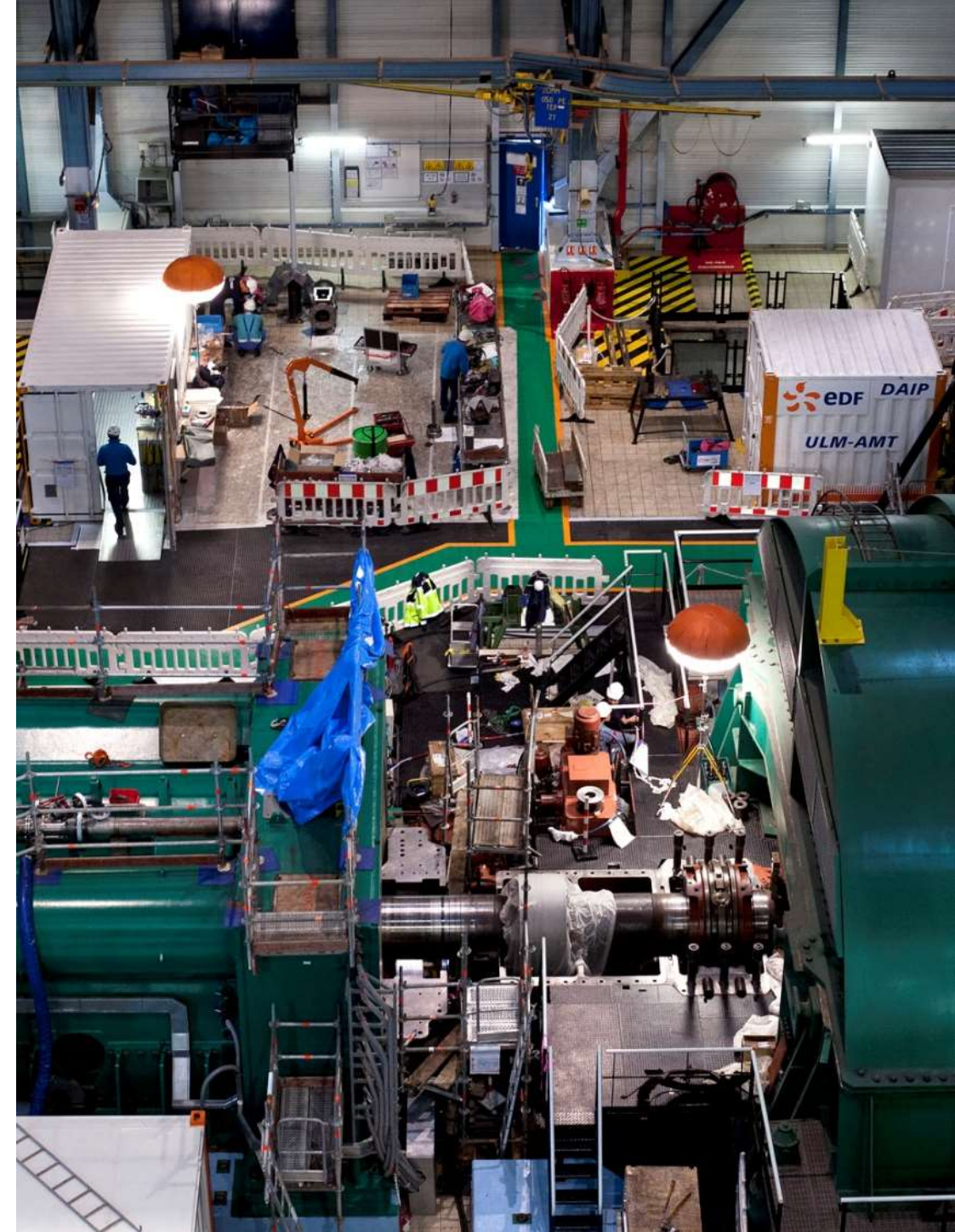
# Chiffres clés

**Début :** 10/01/2019

**Durée :** 181 jours

**Chiffres clés :**

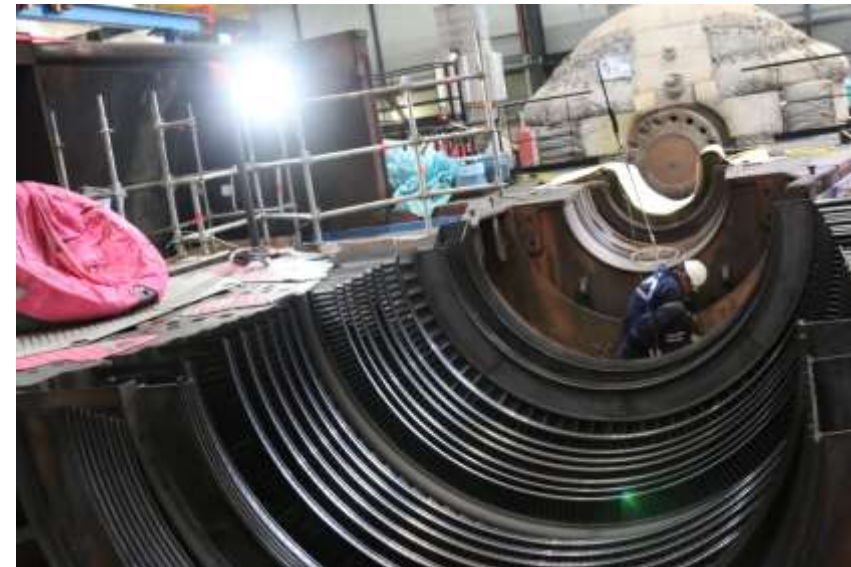
- 1 700 personnels supplémentaires d'entreprises partenaires,
- 12 000 activités prévues,
- 24 700 heures de robinetterie,
- 18 500 heures d'essais non destructifs (tirs radio, ressuage et mesure d'épaisseur),



# Déroulement de l'arrêt

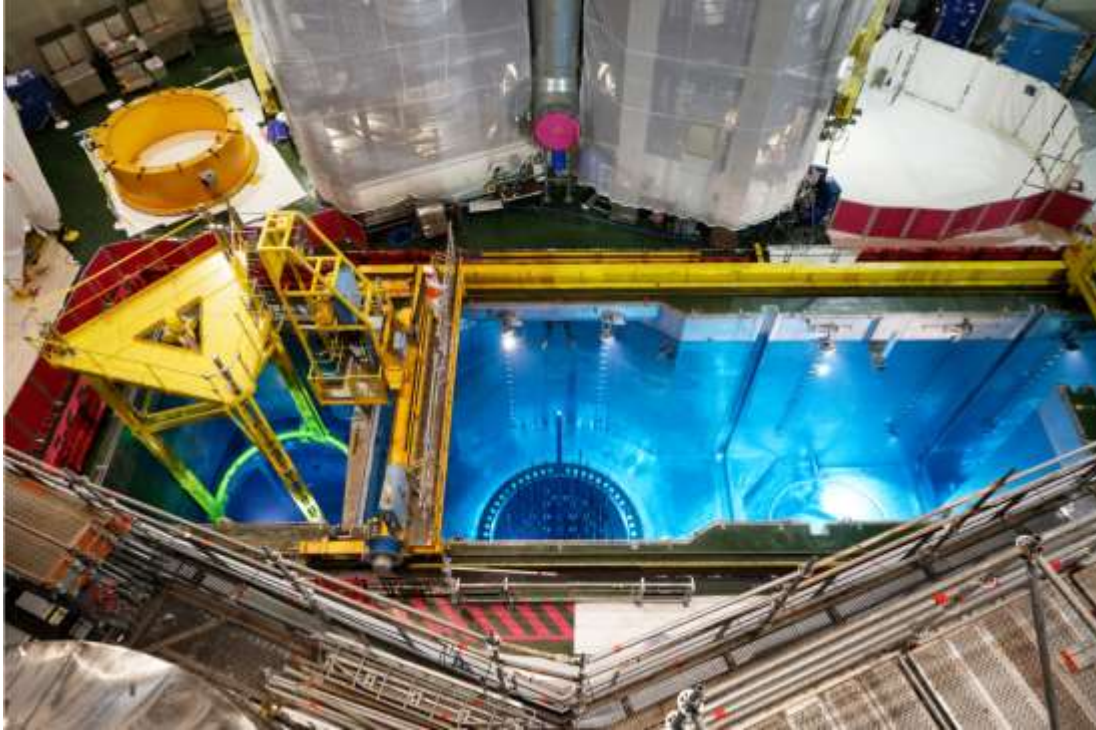
La visite décennale se découpe en 4 grandes phases :

- Une phase de mise à l'arrêt classique
- Une phase de travaux de maintenance qui nous amène à l'épreuve hydraulique du circuit primaire
- Une phase de requalification de nos installations après la modernisation du contrôle commande
- Le redémarrage classique durant la période estivale



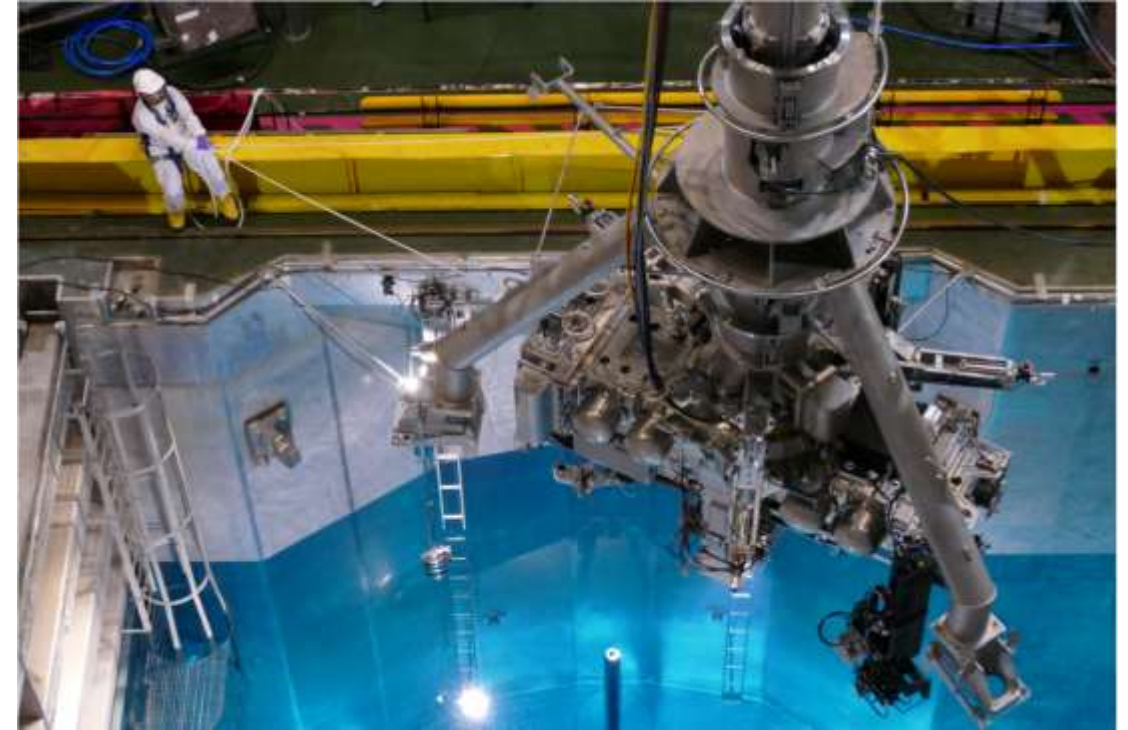


## Avancement des chantiers



**Déchargement des 193 assemblages combustibles :**

- Opération terminée le 27/01/2019 - durée 45 h,



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

- Opération terminée - durée 209 h,

- Analyse des résultats par une unité d'ingénierie d'EDF.

## 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.



### 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



## 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 et qualification.



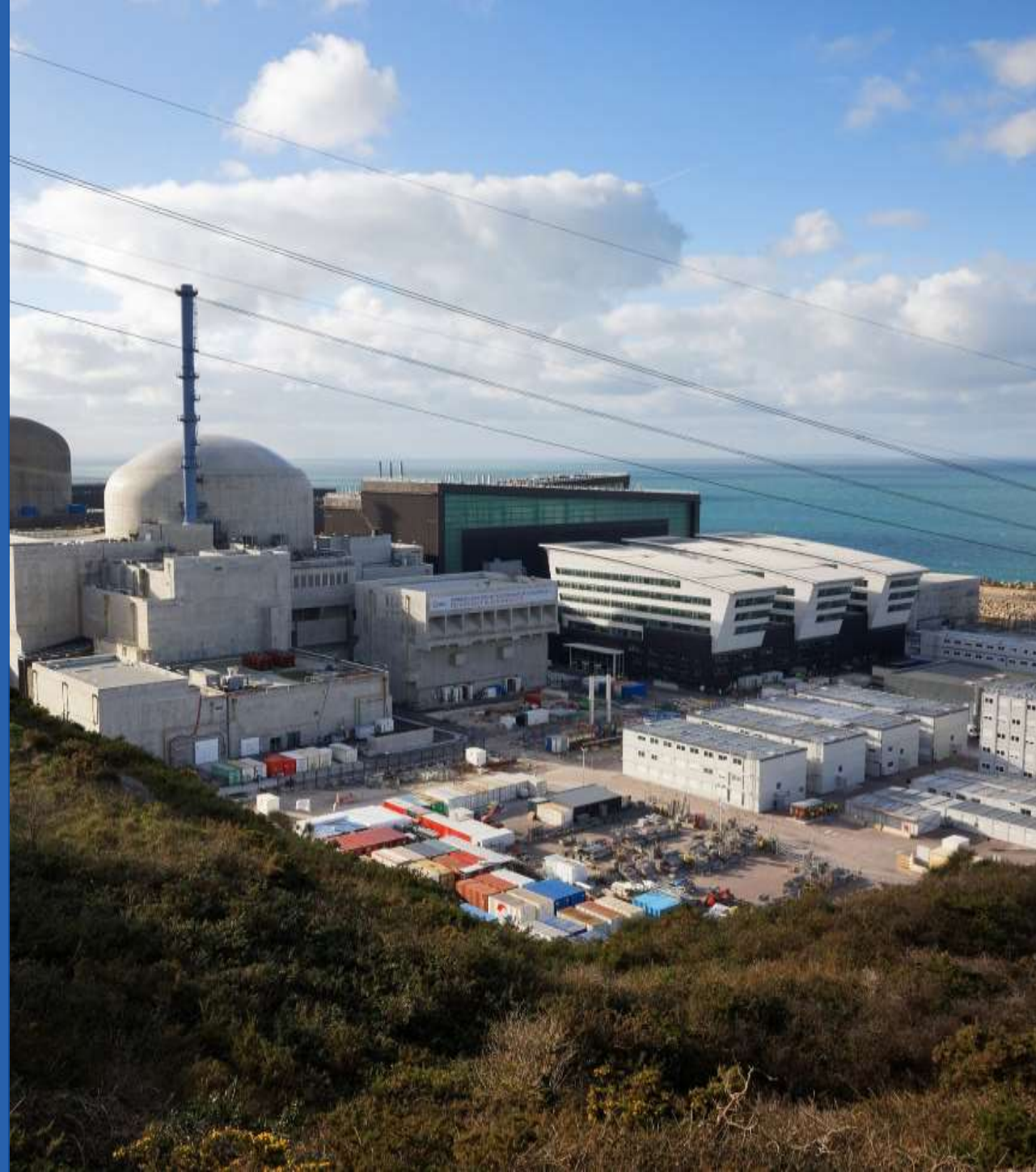
## Remplacement du rotor de l'alternateur :

- 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 du site EPR de Flamanville 3



## Actualité du site EPR de Flamanville 3

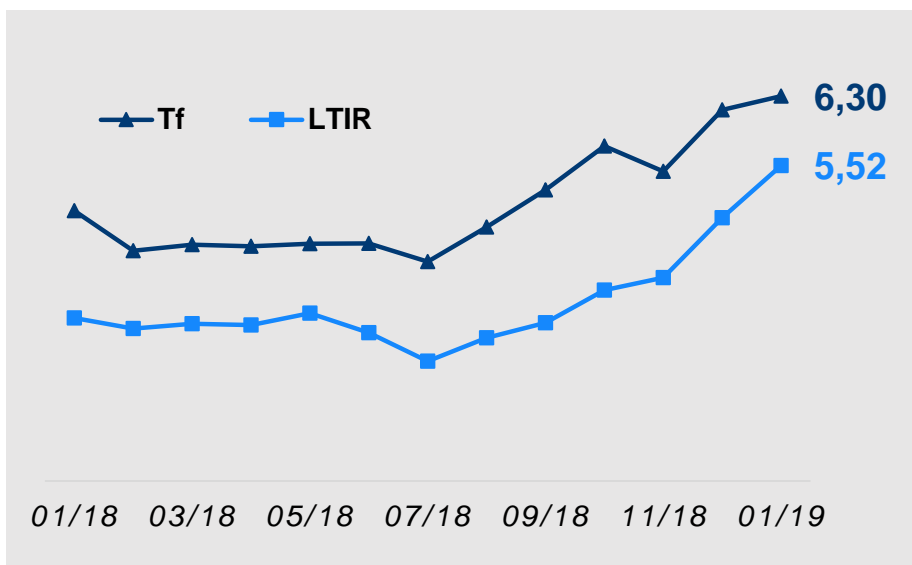


***« La sécurité,  
notre priorité »***

# La sécurité, partie intégrante de notre performance

Dans un contexte d'activités soutenu, sur une installation dont les systèmes entrent en service.

## LTIR et Tf sur 12 mois glissants



**LTIR : Lost Time Incident Rate**

Le LTIR est calculé à partir du nombre total d'accidents avec arrêt de travail multiplié par 1 000 000, puis divisé par le nombre total d'heures travaillées.

## Un plan d'action ambitieux déployé en 2019

**Un objectif de LTIR fixé à 3** en fin de chantier. 5,31 au 22/02/2019

**Poursuite des engagements sur la traçabilité, l'analyse** des écarts sécurité et **l'accomplissement** des actions à mettre en place.

### Renforcement des actions de vigilance partagée

Mise en place de formation dédiées pour apprendre à dialoguer, interpellier et faire prendre conscience des risques.

### Accompagnement des salariés intérimaires

Développement des rencontres avec les sociétés d'intérim et les entreprises « utilisatrices » pour un meilleur accompagnement au poste de travail.

### Éviter les accidents graves

- **Poursuite des actions contre les principaux risques : électrique / consignation / travaux en hauteur / espaces confinés**
  - Contrôle exhaustif de l'ensemble des régimes de travail
  - Simplification du processus de consignation...



## 2019, un renforcement des actions de prévention pour la santé

En lien avec l'infirmierie du site, les actions de sensibilisation vont se poursuivre toute l'année (dépistage du diabète, de l'hypertension...)





**« La sûreté, une exigence forte partagée avec l'exploitant »**

## Actualité du site EPR de Flamanville 3



Poursuite du plan d'action « leadership sûreté », porté en commun par les équipes de l'Aménagement et les équipes de la future exploitation de l'EPR.

Plusieurs actions déjà mises en place :

- **Gestion des zones à risque FME** prises en charge par l'exploitant
- **Prise en responsabilité de la direction des secours** par l'exploitant
- **Prise en responsabilité et application des méthodes de l'exploitant** dans la réalisation des lignages des circuits pour la réalisation des essais à chaud.



## Sûreté et qualité de réalisation – relations avec l'ASN

*Bilan 2018*



*Parmi les domaines inspectés : Essais de démarrage, montages mécaniques ,visite complète initiale*

*2019*



# Déclaration d'événement significatif

## Événement significatif

**30 janvier 2019** – Déclaration d'un événement significatif relatif à des écarts de fabrication/montage sur une pompe d'injection moyenne pression de l'un des circuits de sauvegarde

### Historique :

- **Le 6 novembre 2017**, EDF déclare un ES relatif à la détection d'écarts de fabrication sur deux pompes de moyenne pression du système d'injection de sécurité (RIS).
- **Septembre 2018** : détection d'une résistance dans la rotation manuelle de l'arbre d'une pompe moyenne pression RIS. Après une première expertise sur site, EDF décide d'engager une expertise complète de la pompe (démontage et renvoi en usine).
- **19 décembre 2018** : le premier retour de l'expertise en usine fait état de premiers constats susceptibles d'être à l'origine des dégradations observées.
- L'instruction détaillée est en cours, mais les éléments rapportés à ce stade pourraient mettre en évidence des écarts de fabrication associés à des non-qualités d'assemblage lors de la précédente intervention sur la pompe. EDF a pu identifier un manque de rigueur grâce à l'efficacité de son système de surveillance. Les actions correctives mises en œuvre suite à l'évènement déclaré en 2017 n'ont a priori pas permis d'éviter le renouvellement d'écarts sur ces équipements. Compte-tenu du caractère répétitif des problèmes rencontrés sur ce type de pompe, EDF a déclaré un événement significatif auprès de l'ASN.



# Disparition de cadenas sur le chantier de l'EPR





# Disparition de cadenas sur le chantier de l'EPR

## Historique

**2 mai 2018** : constatation de la disparition de cadenas servant à fermer les armoires du contrôle commande standard. Les scellés condamnant l'accès aux équipements sensibles sont restés intacts.

## Dispositions mises en place

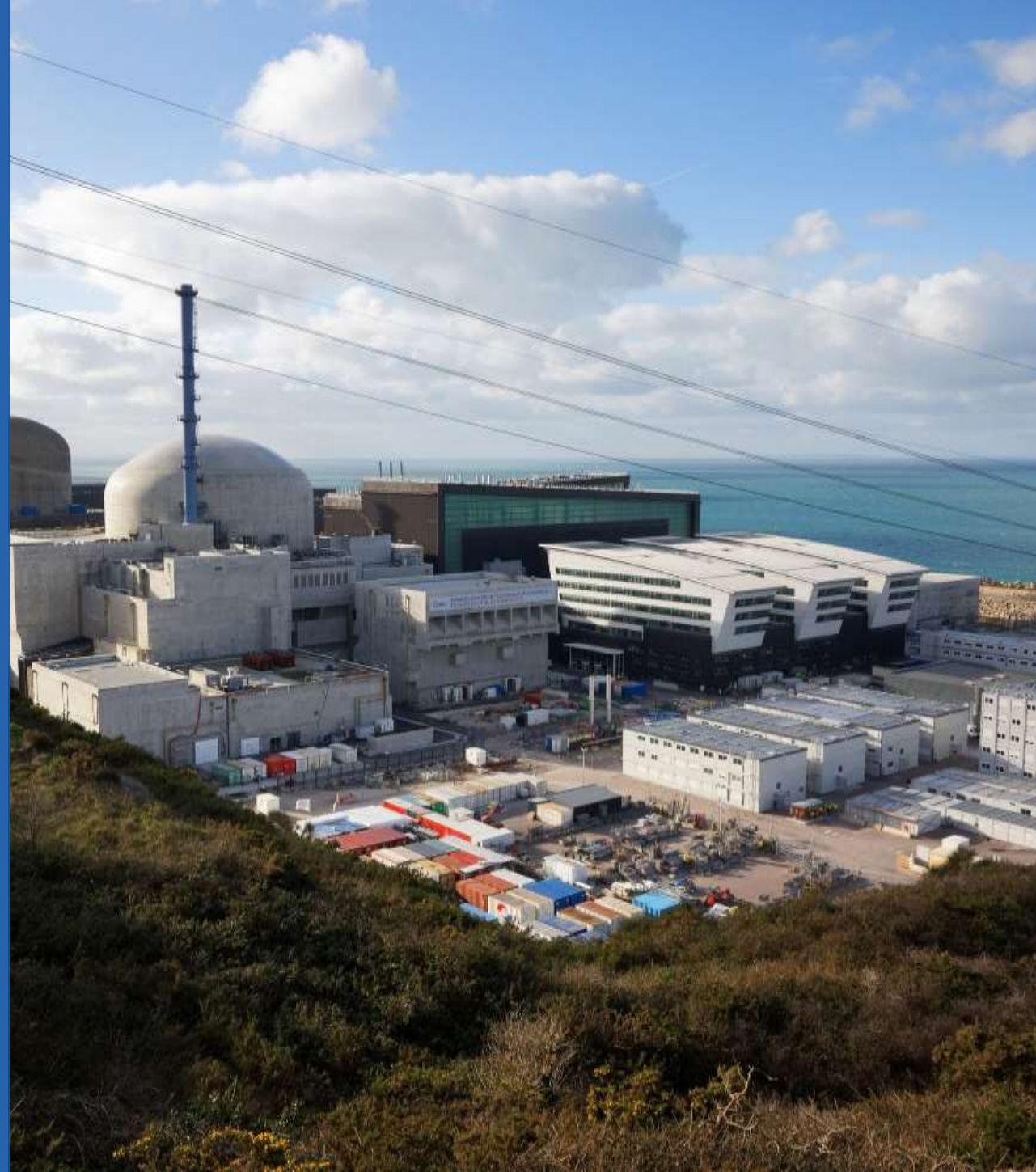
- **Audit du matériel** et des logiciels concernés : les résultats confirment l'absence d'intrusion informatique.
- **Renforcement du dispositif de surveillance** du chantier et de la sécurisation des zones sensibles.
- **Dépôt de plainte** auprès de la Gendarmerie de Les Pieux

**L'enquête devrait être close prochainement**



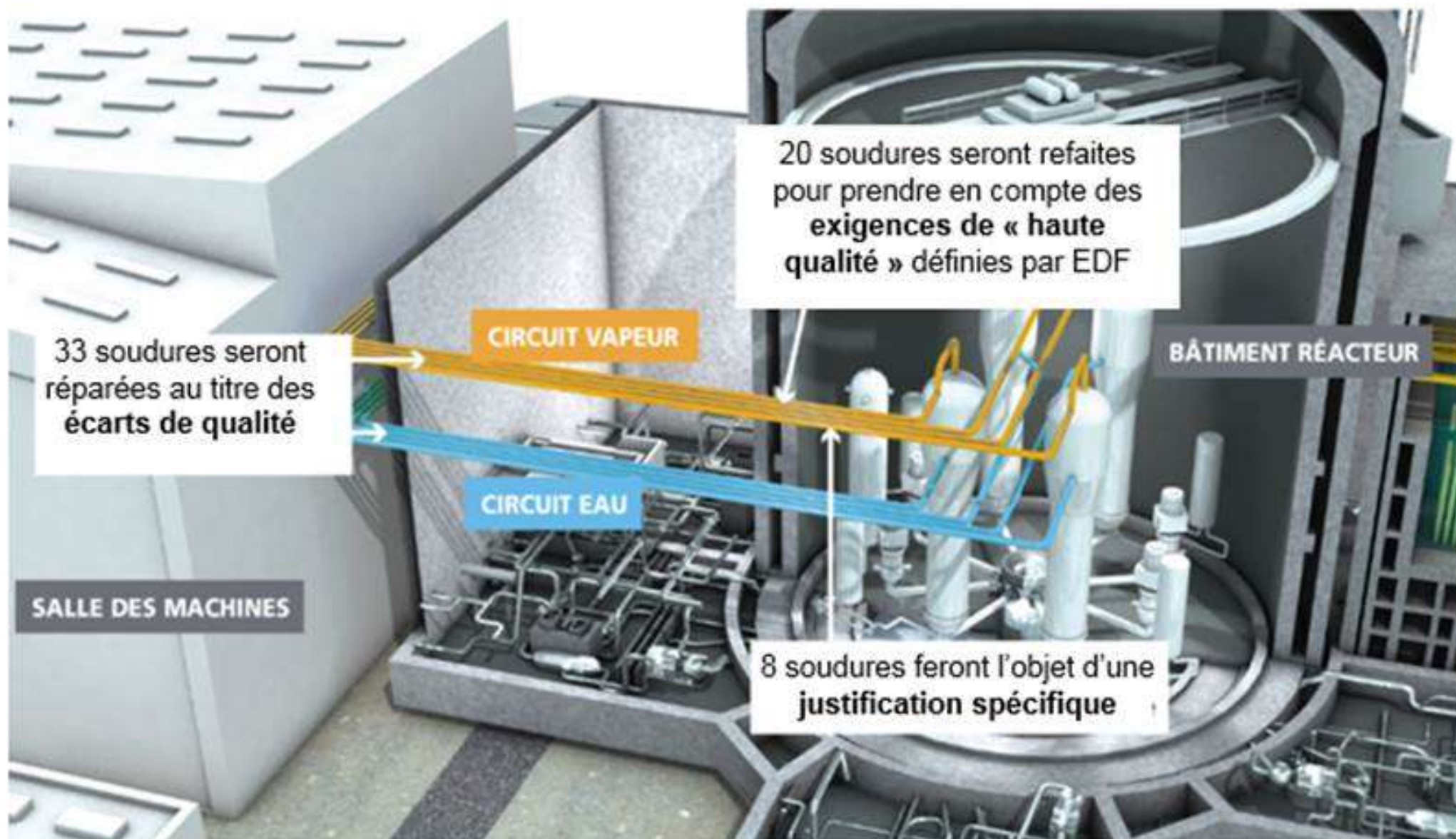


# Point d'étape sur les soudures et sur l'organisation mise en œuvre pour les soudures dites d'exclusion de rupture





## Point soudures

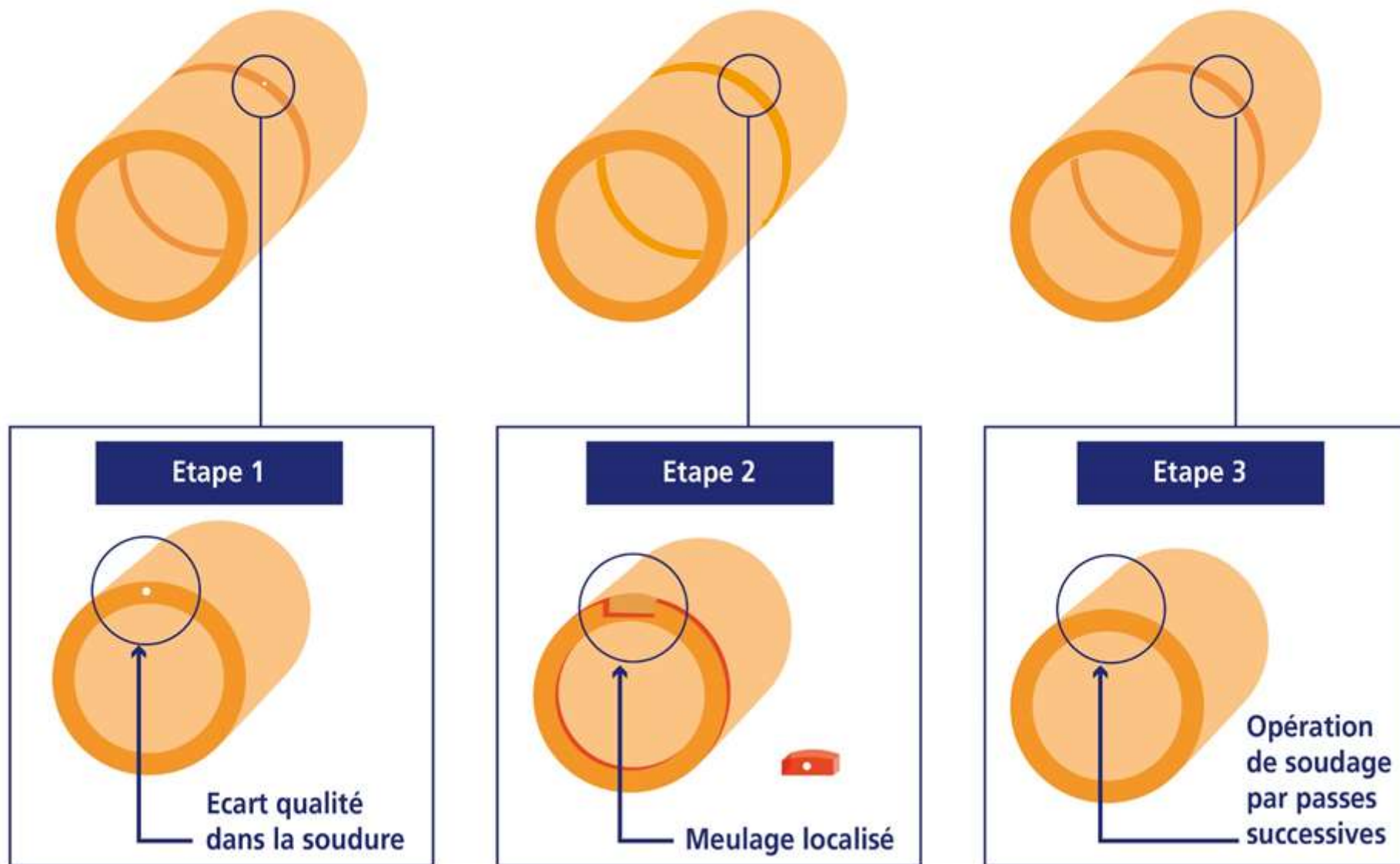




# Point d'étape sur les reprises de soudure du circuit secondaire principal

- Reprise des soudures
  - En août pour les lignes ARE
  - En novembre pour les lignes VVP
  - Autorisations ASN soudure par soudure
- Avant les essais à chaud
  - Dix soudures à reprendre
    - 6 sur les lignes ARE à réparer (circuit eau)
    - 4 sur les lignes VVP à terminer (circuit vapeur)
- Au 5 février
  - Sur ARE, 5 soudures étaient terminées, une en phase de contrôle
  - Sur VVP, 3 sont terminées, une en cours de soudage

## Réparation des 33 soudures en écart qualité par rapport à la réglementation en vigueur

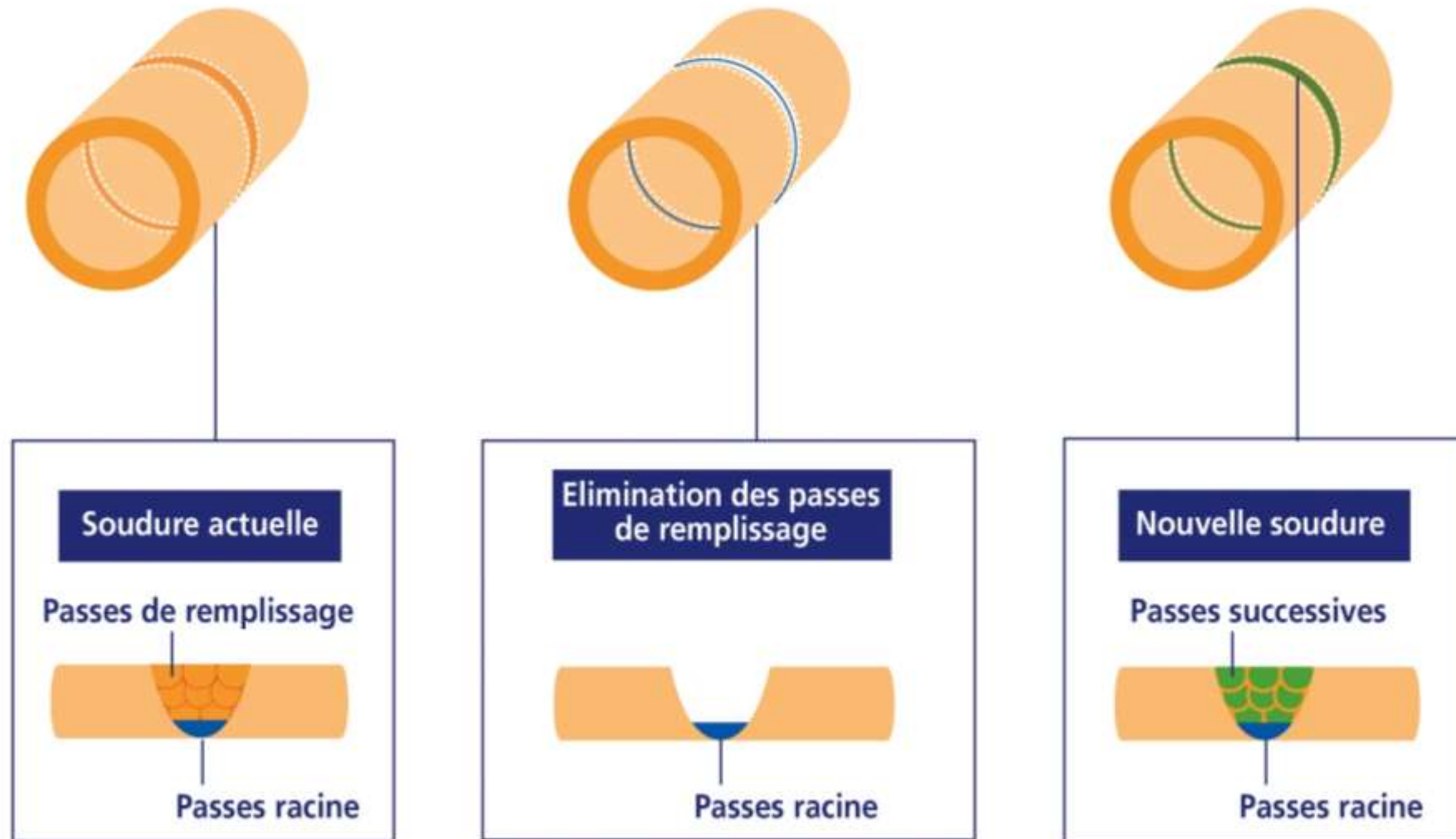


# Point d'étape sur l'organisation mise en œuvre pour les soudures dites d'exclusion de rupture

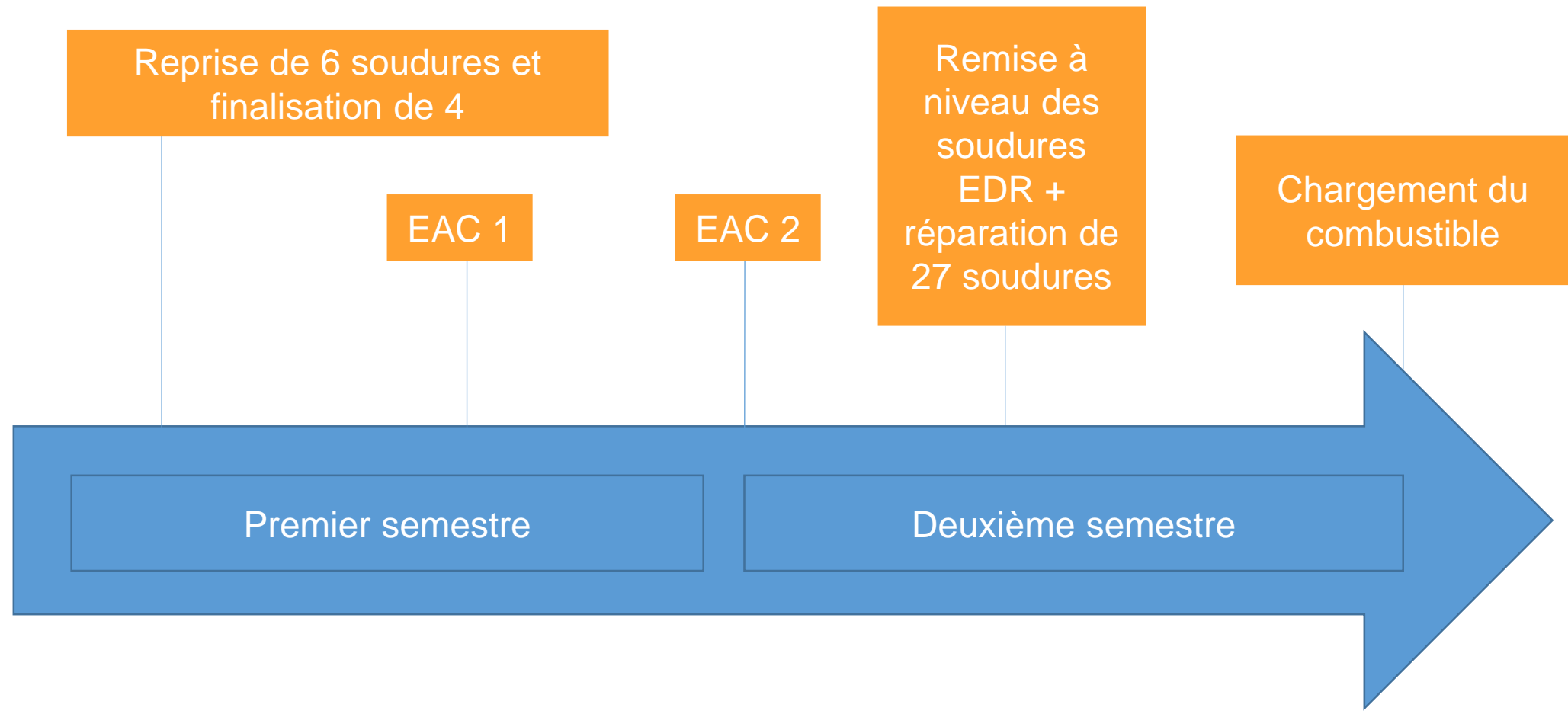
- Echanges techniques approfondis avec l'ASN sur le dossier des traversées enceinte
- Reprise des soudures en exclusion de rupture post essais à chaud (2<sup>e</sup> phase)
- Organisation mise en place en phase de réparation et de remise à niveau
  - Près de 80 soudeurs seront mobilisés
  - 500 personnes environ seront employées sur cette seconde phase
  - Estimation des besoins en ressources, matériels et matériaux effectuée
  - Chantier de formation spécifique aux métiers du soudage lancé dès mars
  - Sessions d'entraînement et de maintien des compétences



# Point d'étape sur l'organisation mise en œuvre pour les soudures dites d'exclusion de rupture



# Point d'étape sur les soudures et sur l'organisation mise en œuvre pour les soudures dites d'exclusion de rupture





## Démarrage des essais à chaud





“

*De nombreux essais sont réalisés sur les différents systèmes de la centrale.*

”



*Mise en service des transformateurs électriques définitifs  
20 kV*



*Réalisation du test en eau et en pression (épreuve  
hydraulique) de l'un des quatre générateur de vapeur*



*Essais de fonctionnement des pompes alimentaires en  
salle des machines*



“

*Les activités de finitions se poursuivent dans tous les bâtiments.*

”



*Mise en peinture des bâtiments*



*Calfeutrements de trémies*



*Enrubannage des chemins de câbles électriques*



**« Travailler  
ensemble, valeur  
forte du chantier »**



## Travailler ensemble

- 591 000 d'heures travaillées depuis le début de l'année
- Plus de 54,9 millions d'heures travaillées depuis le début du chantier (6 en 2018)

### Accompagner l'emploi local

- Sur 4 937 offres d'emploi, 4 593 ont été satisfaites, soit 93 %
- 1 365 demandeurs d'emploi locaux ont été formés et 1 290 recrutements ont été réalisés
- 165 personnes formées et embauchées en 2018
- 923 000 heures de formation dispensées depuis le début du chantier
- 60 500 heures en 2018

Près de **900 salariés** pour le compte d'EDF

Environ **3000 salariés partenaires**

- 68% d'emploi local
- 32% de salariés français originaires d'autres régions
- 14 % de salariés étrangers

## Un dispositif Ad 'hoc avec une priorité de fin de chantier : l'emploi

- Un dispositif organisé autour de l'accord EDEC signé en 2010 (Engagement de Développement de l'Emploi et des Compétences) piloté par l'Etat, en présence d'EDF, des branches professionnelles, des organisations syndicales et des acteurs de l'emploi et la formation.
- Une équipe emploi formation, en proximité de site, composée d'EDF, de Pôle Emploi, de la Maison de l'Emploi et de la Formation, de l'AFPA et du Fongecif, dédiée au redéploiement des compétences du personnel en CDIC, CDD et intérim arrivant en fin de mission sur le chantier.
- Des résultats : à date, sur 324 CDIC de chantier traités depuis la signature de l'accord EDEC,
  - Activités Génie Civil : 536 salariés dont 310 CDIC et 226 d'intérimaires  
227 salariés en CDIC ont vu leur avenir sécurisé, soit 73% (31% par leur propre employeur et 68% par une entreprise sur le territoire). 80% des intérimaires ont retrouvé une mission à l'issue de leur contrat sur le chantier.
  - Activités de montage électromécaniques : 500 CDIC-CDD, 700 intérimaires  
En 2018, 97 salariés ont vu leur avenir sécurisé (62% par leur propre employeur et 34% par un autre employeur avec l'accompagnement d'un organisme de formation). Sur la même période, 80% des intérimaires ont retrouvé une nouvelle mission.



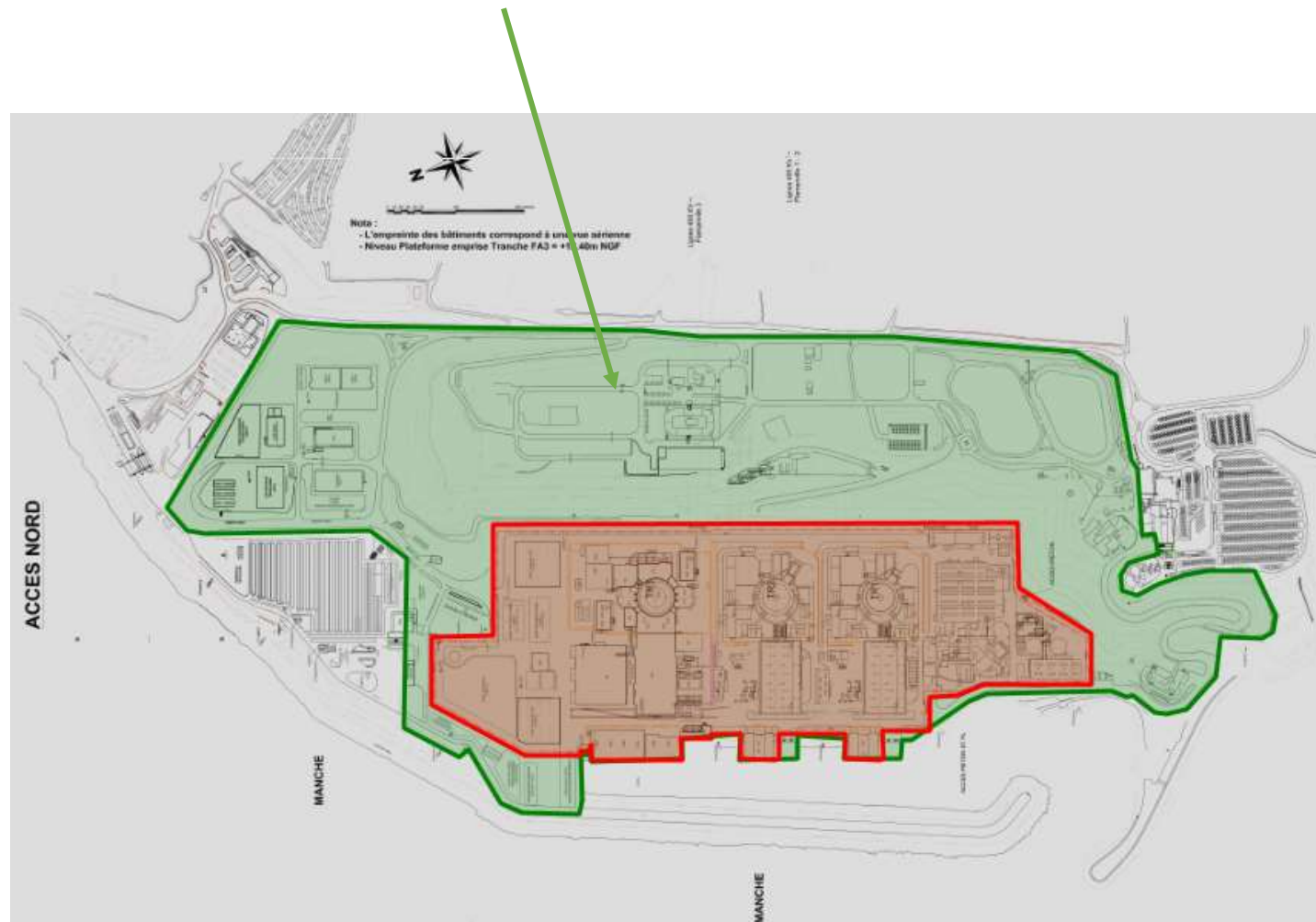
# Évolution des accès sécuritaires du site de Flamanville intégrant Flamanville 3





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

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



## ZAC commune : ce qui change

Les intervenants de Flamanville 3 font l'objet de nouveaux contrôles sécuritaires :



Détection de métaux



Vérification de  
l'identité des  
accédants



Contrôle des sacs par  
rayons X



Détection d'explosifs



Vérification des  
étiquettes des  
bagages

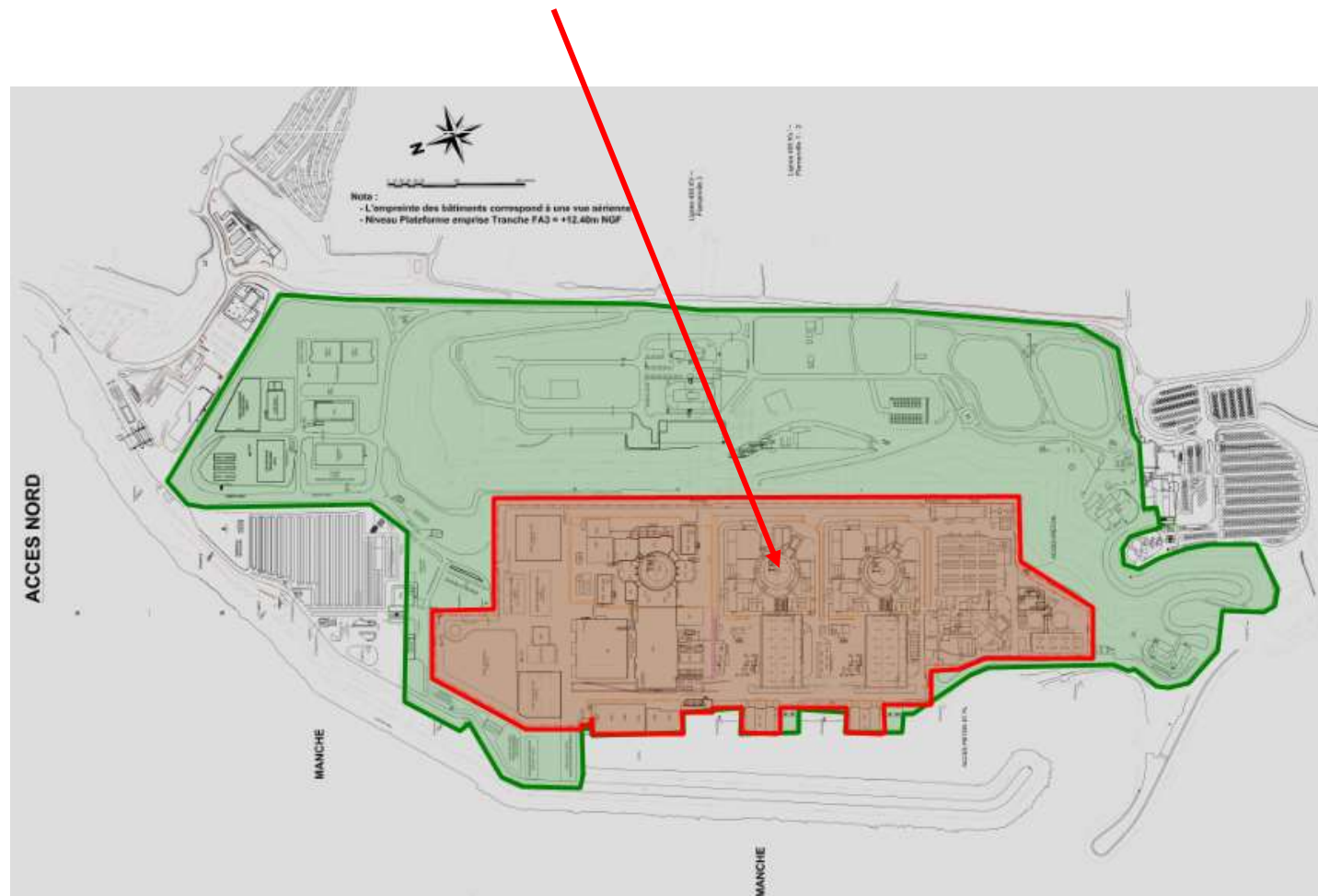
Harmonisation des procédures d'accès entre les deux sites de Flamanville,

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,

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

**Etape suivante** : la zone à protection renforcée (ZPR) deviendra commune aux deux sites (Flamanville 1&2 et Flamanville 3)





## 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,**

**>> Le haut fonctionnaire à la défense et de sécurité validera les dispositifs sécuritaires mis en place.**





**Merci**

