

Note technique

Réacteur EPR de Flamanville : Écart détecté dans la réalisation de certaines soudures des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur

1. Description des équipements concernés

Les lignes principales d'évacuation de la vapeur (« lignes vapeurs principales ») sont des tuyauteries transportant la vapeur sous pression, produite dans les générateurs de vapeur, vers la turbine. Sur un réacteur de type EPR, elles sont au nombre de quatre. Une partie de ces lignes est située à l'intérieur de l'enceinte de confinement.

Ces tuyauteries sont essentielles au refroidissement par les générateurs de vapeur de l'eau du circuit primaire et donc du combustible nucléaire contenu dans la cuve du réacteur.

Il s'agit d'équipements soumis à la réglementation des équipements sous pression nucléaires.



Générateur de vapeur
et sa ligne principale d'évacuation de la vapeur

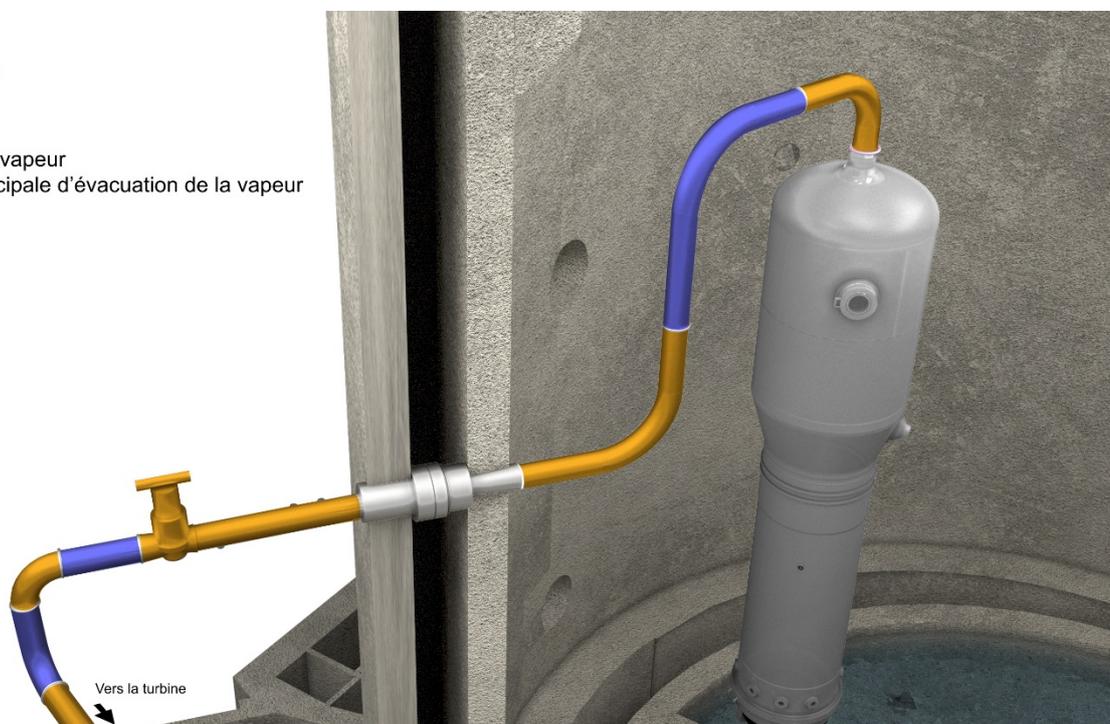


Schéma d'une ligne principale d'évacuation de la vapeur et des soudures concernées par l'écart. L'EPR de Flamanville comporte au total quatre lignes vapeur principales de ce type reliant les quatre générateurs de vapeur à la turbine.

2. Nature et origine de l'écart

EDF a mis en œuvre sur ces tuyauteries, qui comportent 66 soudures, une démarche dite « d'exclusion de rupture », qui implique un renforcement des exigences de conception, de fabrication et de suivi en service. Ces exigences de haute qualité viennent s'ajouter aux exigences de la réglementation des équipements sous pression nucléaires.

Ce renforcement doit être suffisant pour pouvoir considérer que la rupture de ces tuyauteries est hautement improbable. Il permet alors à l'exploitant de ne pas étudier intégralement les conséquences d'une rupture de ces tuyauteries dans la démonstration de sûreté de l'installation.

EDF a valorisé la mise en œuvre de cette démarche dans les demandes d'autorisation de création puis de mise en service du réacteur EPR de Flamanville.

Afin d'atteindre la haute qualité attendue, EDF a défini des exigences renforcées notamment en matière de propriétés mécaniques, en particulier de résilience¹. Le fabricant Framatome a repris, en les complétant, ces exigences renforcées dans ses propres spécifications.

EDF a informé l'ASN début 2017 que ces exigences renforcées n'avaient pas été retranscrites au sous-traitant chargé de la réalisation des soudures préfabriquées en usine en 2012 et 2013. Les contrôles menés sur des « coupons témoins »² ont montré que ces exigences renforcées n'étaient pas toutes respectées pour ces soudures.

A la suite d'une inspection réalisée le 21 février 2017, l'ASN a relevé que ces exigences renforcées n'étaient également pas prises en compte pour les soudures réalisées, à partir de 2016, sur le site de Flamanville, ce qui a conduit l'ASN à formuler un certain nombre de demandes dans sa lettre de suites d'inspection. EDF a alors analysé cet écart et détecté que plusieurs de ces soudures ne respectaient pas ces exigences renforcées. EDF en a informé l'ASN en août 2017 puis a présenté un premier bilan de ses investigations en octobre 2017. EDF a transmis à l'ASN en décembre 2017 une synthèse de sa démarche de traitement des écarts détectés en usine et sur site.

L'ensemble de ces écarts remettent en question l'atteinte de la haute qualité attendue dans le cadre de la démarche dite d'exclusion de rupture.

3. Traitement de l'écart

EDF a lancé un programme de travail pour remettre en conformité certaines soudures et justifier l'application de la démarche dite d'« exclusion de rupture » aux lignes principales d'évacuation de la vapeur telles que réalisées. Ce programme comporte notamment une série d'essais mécaniques complémentaires pour caractériser ces soudures.

L'instruction des premiers éléments transmis par EDF au cours de l'année 2017 a conduit l'ASN à considérer que la démarche proposée par EDF devait être complétée sur plusieurs points. L'ASN a donc demandé à EDF en février 2018 de lui remettre un dossier détaillant, d'une part, l'historique de la caractérisation de l'écart, d'autre part, les différentes possibilités de traitement de cet écart.

L'ASN a en particulier demandé à EDF d'étudier les conséquences d'un renoncement à la démarche d'exclusion de rupture sur la démonstration de sûreté du réacteur, la possibilité de réparer les soudures ou de remplacer les tuyauteries concernées et les mesures de suivi en service qui pourraient être mises en place.

L'ASN prévoit de recueillir l'avis du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires (GP ESPN) sur ce sujet au second semestre 2018.

Pour en savoir plus : consulter la lettre de suite INSSN-CAE-2017-0653 du 21 février 2017.

¹ La résilience est un indicateur de la capacité d'un matériau à résister à la propagation de fissures.

² Lors de la réalisation de soudures de production, des soudures appelées « coupons témoins » sont réalisées dans des conditions permettant d'assurer la représentativité de ces coupons témoins vis-à-vis des soudures de production. Les essais mécaniques destructifs sont alors réalisés sur ces coupons témoins.