

## Note technique

### **Suites de la détection de l'anomalie de la cuve de l'EPR de Flamanville**

La détection d'une anomalie dans la composition chimique de la partie centrale du couvercle et du fond de la cuve de l'EPR de Flamanville a conduit l'ASN à demander à Areva NP et EDF de tirer l'ensemble du retour d'expérience de cet évènement. Trois processus sont actuellement en cours :

- la recherche, sur d'autres composants des réacteurs d'EDF, d'anomalies techniques similaires à celle détectée sur la cuve de l'EPR de Flamanville. Cette recherche a conduit l'ASN à communiquer sur les fonds primaires de certains générateurs de vapeur de réacteurs d'EDF le 23 juin 2016 ;
- des revues de la qualité des pièces fabriquées par le passé dans l'usine de Creusot Forge. Cette revue a permis à Areva NP de détecter des irrégularités sur lesquelles l'ASN a communiqué les 3 mai et 16 juin 2016. L'irrégularité affectant la virole basse du générateur de vapeur du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim a été détectée grâce à ces revues ;
- le lancement de réflexions sur la surveillance réalisée par les exploitants d'installations nucléaires de base sur leurs prestataires et sous-traitants, le contrôle effectué par l'ASN et les mécanismes d'alerte.

### **Virole basse de générateur de vapeur**

Les générateurs de vapeur sont des échangeurs de chaleur qui utilisent l'énergie du circuit primaire des réacteurs nucléaires pour transformer l'eau de leur circuit secondaire en vapeur et ainsi alimenter la turbine produisant l'électricité. Leur surface d'échange est constituée d'un faisceau tubulaire, composé de plusieurs milliers de tubes dans lesquels circule l'eau primaire portée à haute température (320°C) et haute pression (155 bars). Ces tubes assurent le confinement de l'eau du circuit primaire et permettent un échange de chaleur en évitant tout contact entre les fluides primaire et secondaire. Les générateurs de vapeur sont ainsi des équipements sous pression particulièrement importants. Ils participent à deux fonctions de sûreté essentielles : le refroidissement du cœur du réacteur et le confinement des substances radioactives.

Les réacteurs à eau sous pression de 900 MWe, comme ceux de Fessenheim, comportent trois générateurs de vapeur. Chacun mesure une vingtaine de mètres et pèse environ 300 tonnes.

La virole basse d'un générateur de vapeur présente la forme d'un cylindre creux de plus de quatre mètres de haut et de plus de trois mètres de diamètre. Elle constitue la partie basse de l'enceinte externe de la partie secondaire du générateur de vapeur. Elle est réalisée en acier.

### **Irrégularité détectée sur la virole basse d'un des générateurs de vapeur du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim**

La virole basse du générateur de vapeur du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim a été fabriquée par Areva NP dans son établissement de Creusot Forge par forgeage à partir d'un lingot d'acier d'environ 95 tonnes.

Le lingot issu de l'aciérie est un lingot creux qui est ensuite forgé avec une presse afin de rendre la pièce cylindrique et de l'étirer pour lui donner ses propriétés et ses dimensions finales. Au cours de ce forgeage,

les extrémités de la pièce doivent être coupées et chutées. En effet, du fait du processus de solidification du lingot, celles-ci présentent des caractéristiques métallurgiques, chimiques et mécaniques dégradées.

En 2008, au cours du forgeage de la virole basse d'un des générateurs de vapeur du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim, Creusot Forge a décidé de ne pas chuter une des deux extrémités du lingot, appelée « masselotte ». La majeure partie de celle-ci est donc présente dans la pièce finale, ce qui peut conduire à la présence d'inclusions dans l'acier et à une composition chimique locale du matériau pouvant dégrader sa soudabilité, son vieillissement et ses propriétés mécaniques.