



# Anomalies de fabrication des fonds primaires de certains générateurs de vapeurs

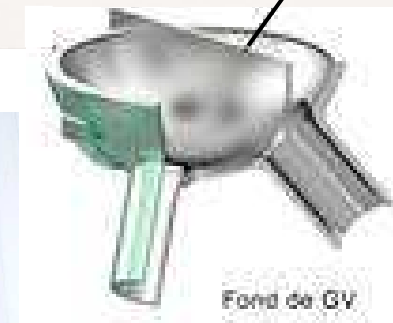
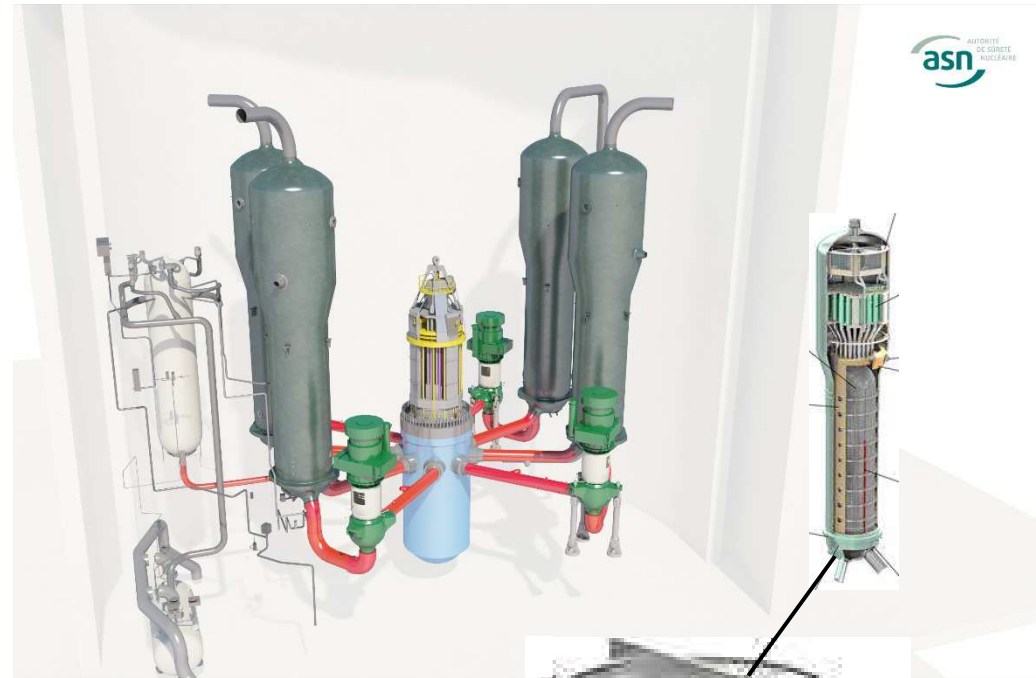
CLI de Dampierre-en-Burly, 3 février 2017



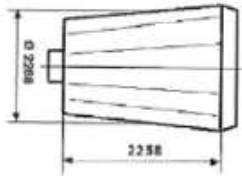
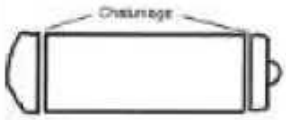




# Fonds primaires des générateurs de vapeur

- ❑ Générateur de vapeur = échangeur thermique entre:
  - eau primaire (320 °C, 155 bars), qui refroidit le cœur du réacteur;
  - eau secondaire (270°C, 55 bars), qui se transforme en vapeur et alimente la turbine.
- ❑ Fond primaire:
  - composant en acier
  - permet de confiner l'eau du circuit primaire



# Procédé de fabrication

Opération	Fond GV/RA sans pied
Lingot de départ	
Bloomage et chutage	
Ecrasement	
Ecrasement final	
Taux de corroyage	14.8
Taux de chutage	Tête = 20% Pied = 5%

❑ Les fonds primaires installés sur les réacteurs électronucléaires ont été fabriqués à partir de différentes technologies.

❑ Les fonds primaires susceptibles d'être concernés par l'anomalie ont été forgés à partir de lingots d'acier pleins, dits « conventionnels ».





# Anomalie de la concentration en carbone de l'acier

❑ Analyses menées à la suite de la découverte des anomalies concernant la cuve de l'EPR:

⇒ concentrations importantes en carbone (normalement éliminée de la pièce finale lors des opérations de forgeage) susceptibles d'être présentes dans les fonds primaires de certains générateurs de vapeurs (**18 réacteurs concernés – dont les réacteurs 2, 3 et 4 de Dampierre**)

⇒ propriétés mécaniques (en particulier résistance à la propagation de fissures) plus faibles qu'attendues.





# Investigations demandées par l'ASN

Pour les réacteurs concernés:

- localiser précisément la zone présentant une concentration en carbone importante (au moyen de mesures non destructives sur la surface externe)
- vérifier que les fonds ne présentent pas de défauts (fissures notamment) susceptibles de conduire à une rupture de la pièce (contrôles par ressuyages et par ultrasons)



=> Lors des arrêts de réacteurs concernés, l'ASN examine les résultats des investigations menées par EDF pour s'assurer que les équipements sont aptes à remplir leur fonction de sûreté.





# Demande de réalisation de contrôles complémentaires sur certains fonds primaires

- ❑ Concentrations en carbone particulièrement élevées sur les fonds primaires fabriqués par JCFC, équipant 12 réacteurs
- ❑ Contrôles réalisés ou en cours sur 7 réacteurs lors des arrêts programmés (**dont le réacteur 3 de Dampierre**)
- ❑ L'ASN a pris (le 18 octobre) une décision prescrivant la réalisation des contrôles sur les 5 autres réacteurs :
  - Centrale nucléaire de Civaux, réacteur 1 ;
  - Centrale nucléaire de Fessenheim, réacteur 1 ;
  - Centrale nucléaire de Gravelines, réacteur 4 ;
  - Centrale nucléaire du Tricastin, réacteurs 2 et 4.







# Redémarrage du réacteur 3 de Dampierre

- ❑ Examen par l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, des dossiers génériques d'EDF justifiant l'aptitude au service des fonds primaires de générateurs de vapeurs (GV).
  - Propriétés mécaniques de l'acier des GV
  - Contrôle des défauts des équipements
  - Sollicitations thermiques maximales
- ❑ Conclusion de l'examen: **hypothèses et méthodes de l'étude acceptables** pour encadrer le redémarrage des réacteurs
- ❑ Eléments du dossier spécifique du réacteur 3 conformes à l'étude générique
  - Taux de carbone  $< 0,39\%$  (valeurs prises pour l'étude générique)
  - Taille des défauts  $<$  taille défauts postulés
  - Valeur de  $RT_{NDT}$  de recette  $<$  valeur maximale prise pour l'étude générique



# Redémarrage du réacteur 3 de Dampierre

- ❑ L'ASN a donné son accord redémarrage du réacteur 3 de Dampierre le 12 décembre 2016
  
- ❑ Poursuite de l'examen des ségrégations carbonées et renforcement des marges de sûreté
  - Demande de l'ASN qu'EDF établisse un **programme d'essais** sur pièces sacrificielles représentatives
  - Modification des **modalités de conduite** des réacteurs pour limiter les situations de chocs thermiques.

