



Anomalies et irrégularités sur les équipements sous pression nucléaires

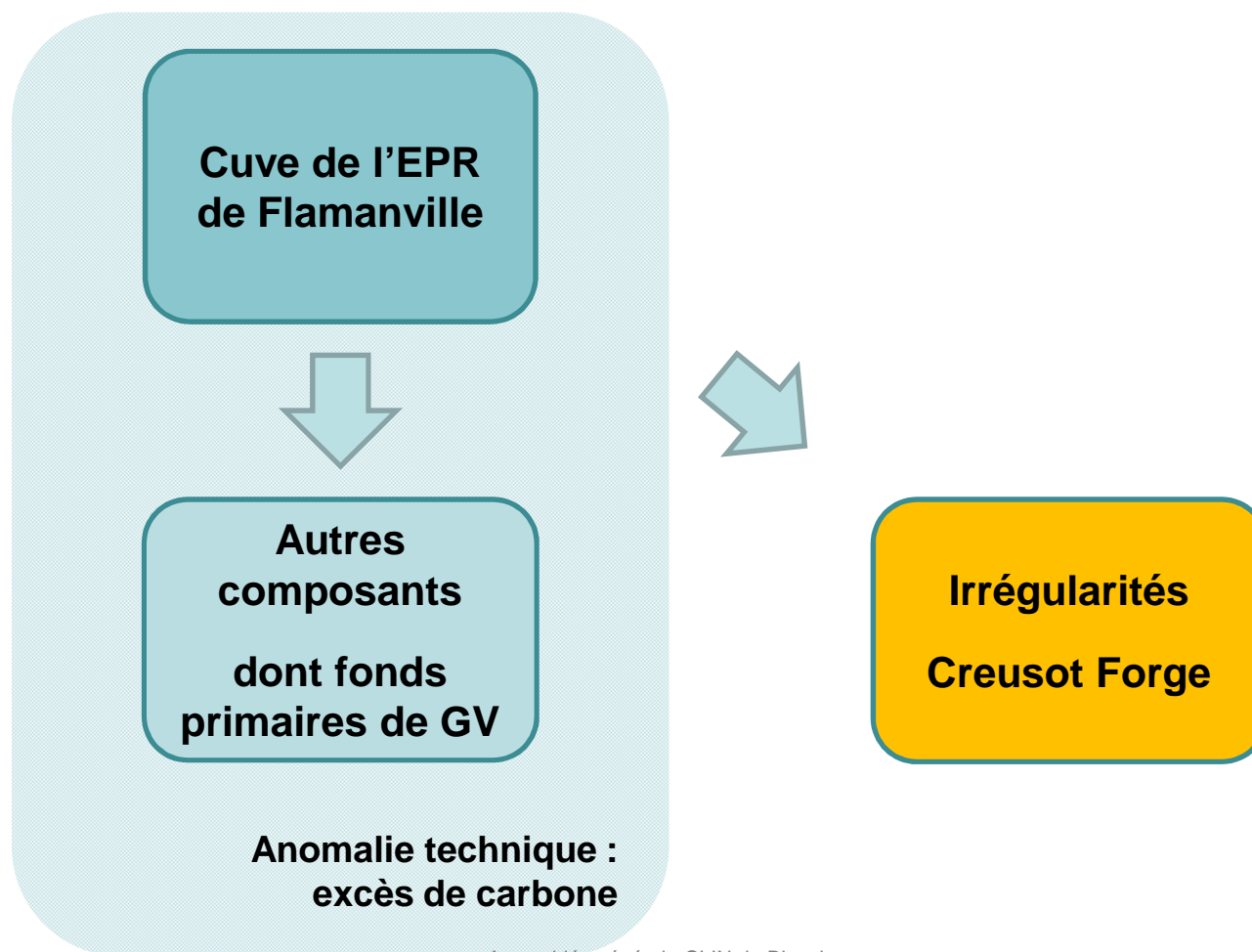
Assemblée générale de la CLIN du Blayais
9 décembre 2016



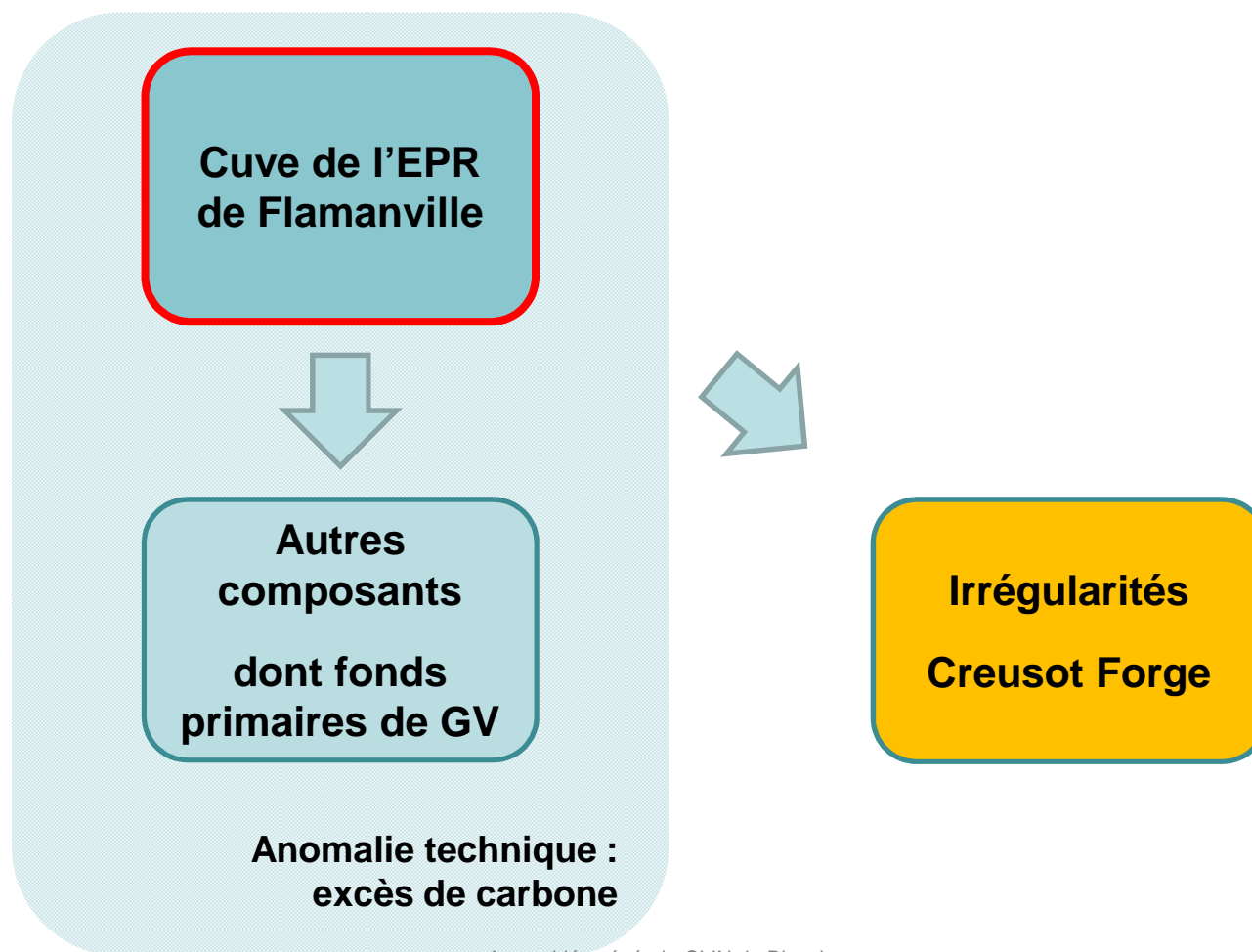


Retour d'expérience de l'anomalie de la cuve de FA3

Retour d'expérience lancé à la demande de l'ASN à la suite de la détection de l'anomalie sur le couvercle et le fond de la cuve de l'EPR de Flamanville

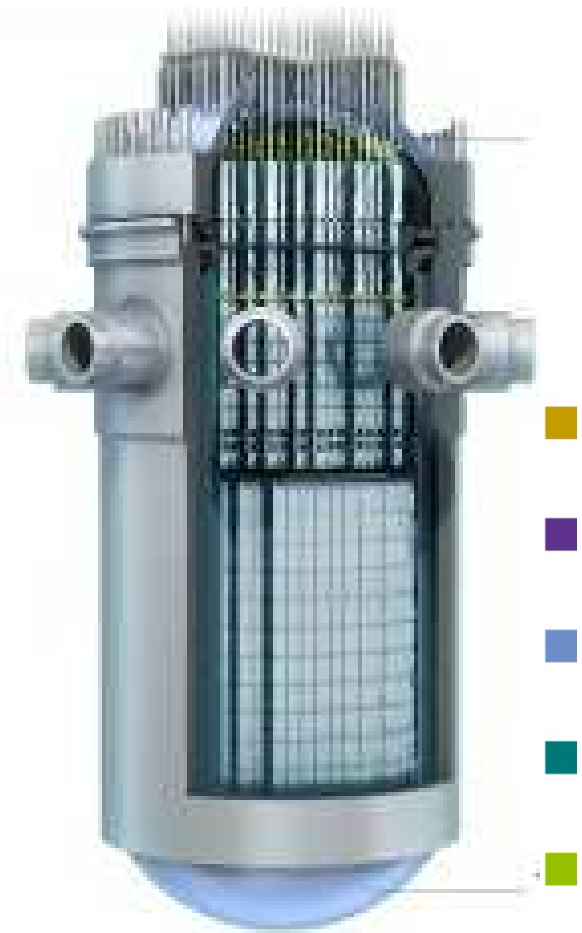


Retour d'expérience lancé à la demande de l'ASN à la suite de la détection de l'anomalie sur le couvercle et le fond de la cuve de l'EPR de Flamanville



Cuve de Flamanville 3

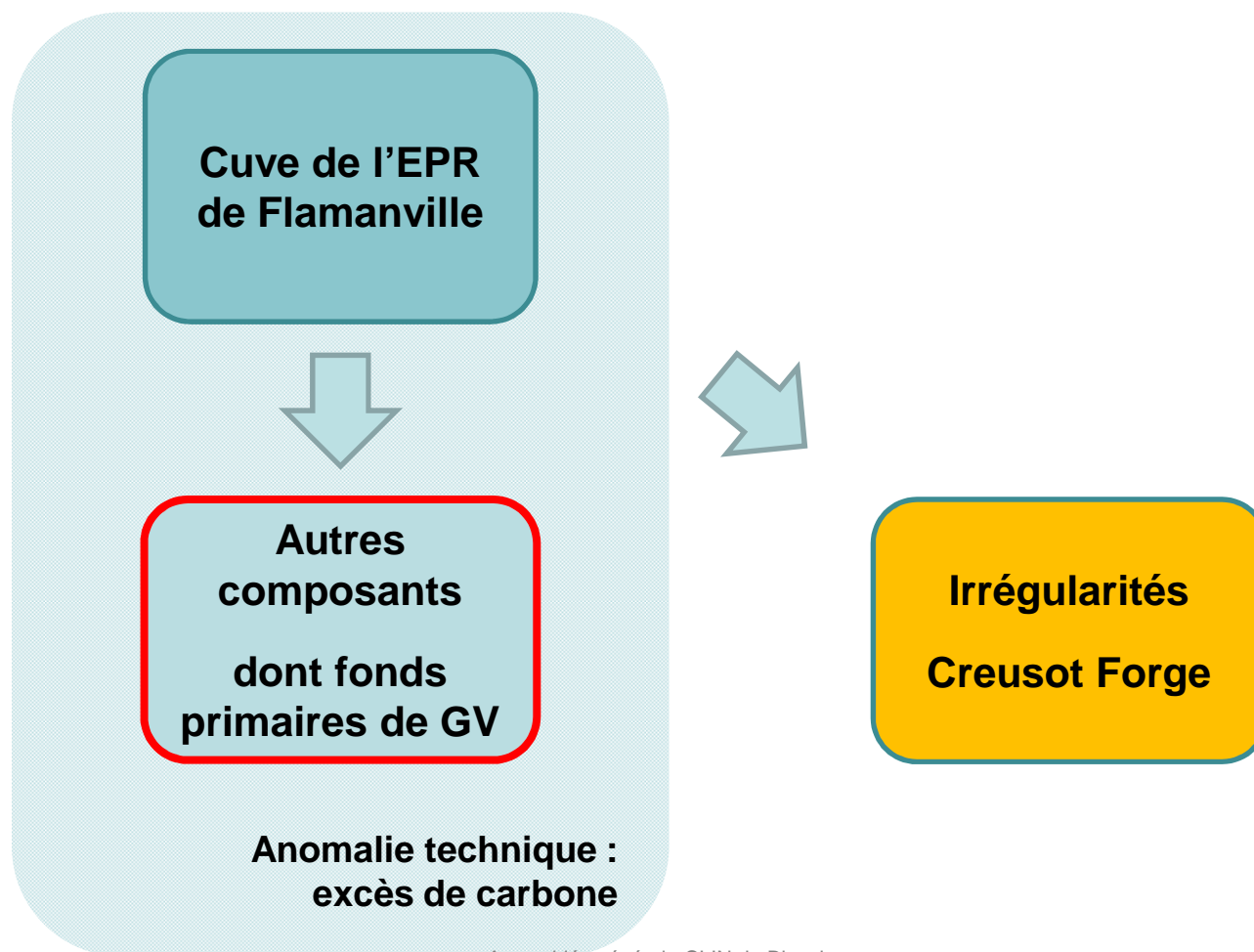
- Anomalie de la composition de l'acier (ségrégation du carbone) au centre du couvercle et du fond
- L'ASN a accepté la démarche de justification proposée par AREVA
- Cette démarche repose en partie sur un programme d'essais mécaniques sur des composants représentatifs
- Les essais sont en cours
- AREVA remettra à l'ASN son dossier fin 2016
- L'instruction de l'ASN et de l'IRSN durera au moins 6 mois



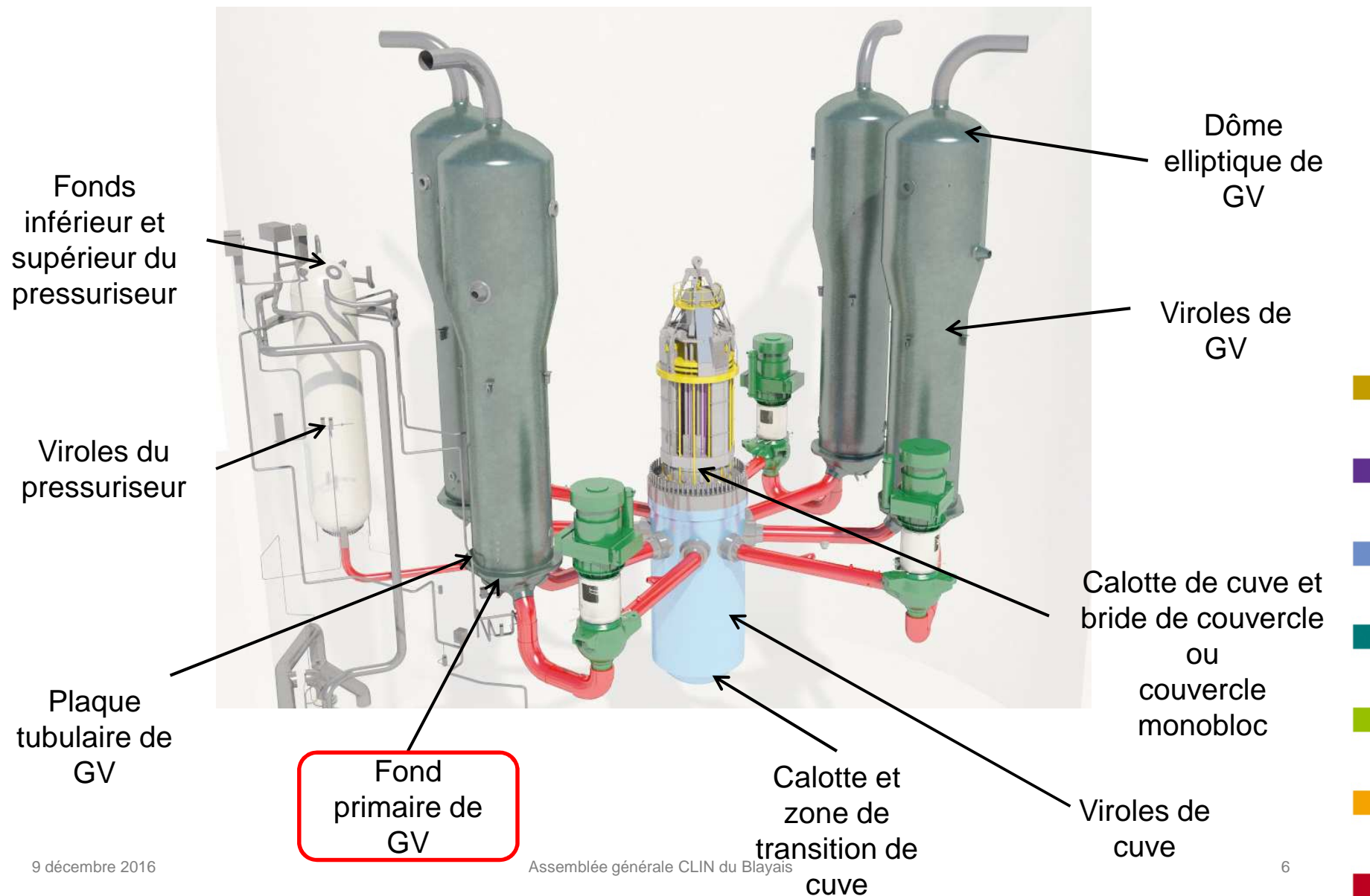


Retour d'expérience de l'anomalie de la cuve de FA3

Retour d'expérience lancé à la demande de l'ASN à la suite de la détection de l'anomalie sur le couvercle et le fond de la cuve de l'EPR de Flamanville



Examen de tous les composants forgés à la demande de l'ASN





Fonds primaires de générateurs de vapeur

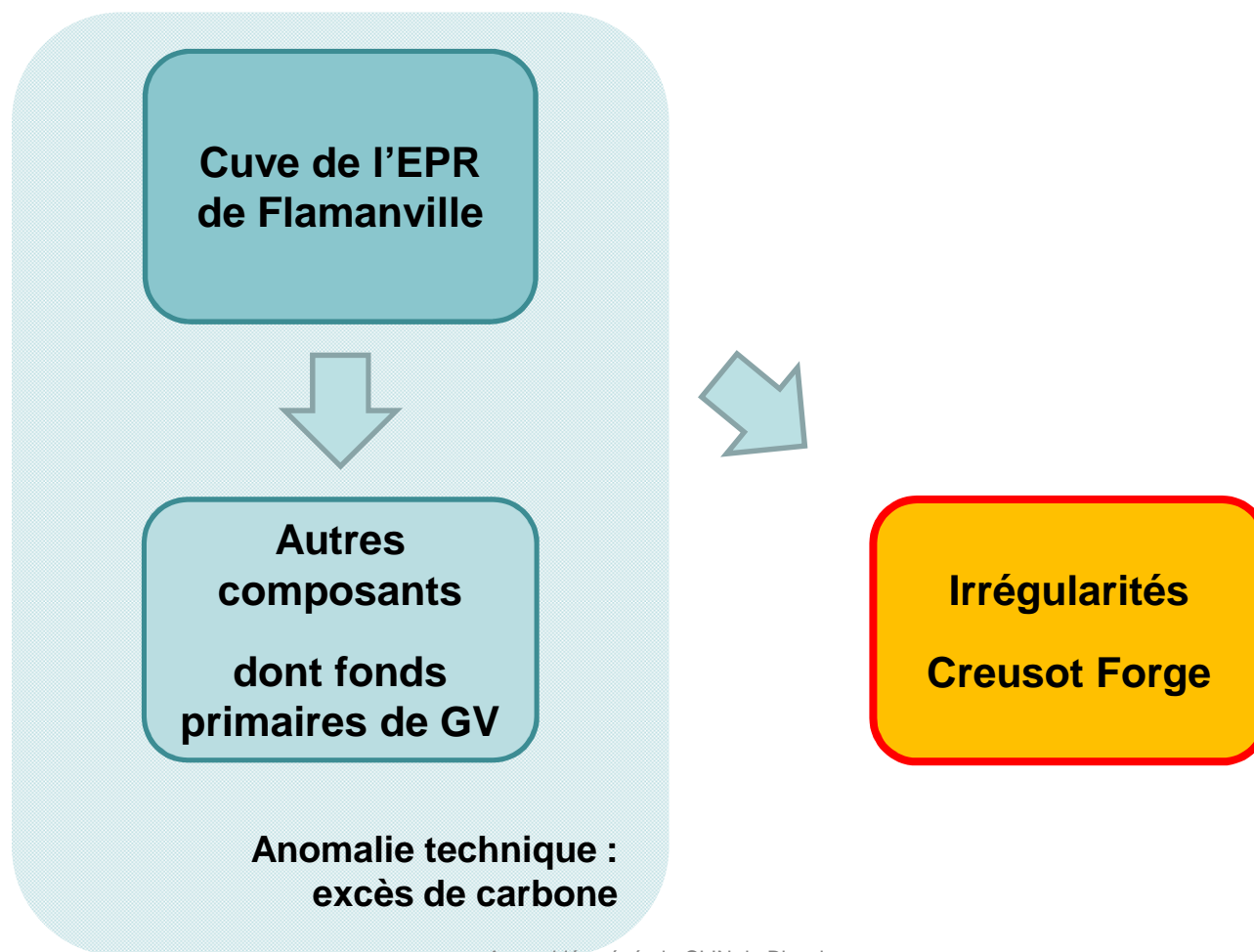
- Présence confirmée d'une concentration en carbone élevée dans certains fonds fabriqués par Creusot Forge et Japan Casting & Forging Corporation (JCFC) au Japon
- Concentration particulièrement élevée sur les fonds primaires fabriqués par JCFC équipant 12 réacteurs (Blayais non concerné). Nécessité de réaliser des contrôles complémentaires sur ces 12 réacteurs
- Contrôles réalisés ou en cours sur 7 réacteurs à l'occasion des arrêts programmés
- L'ASN a pris le 18 octobre une décision prescrivant la réalisation de ces contrôles sur les 5 autres réacteurs d'ici 3 mois
- Objectif des contrôles : vérifier que les fonds primaires concernés s'inscrivent dans les hypothèses du dossier transmis par EDF
- Avis IRSN du 30 novembre et conférence de presse de l'ASN du 5 décembre : acceptation des études de justification générique pour les réacteurs de 900 MW concernés





Retour d'expérience de l'anomalie de la cuve de FA3

Retour d'expérience lancé à la demande de l'ASN à la suite de la détection de l'anomalie sur le couvercle et le fond de la cuve de l'EPR de Flamanville





Revues qualité 2016 – Creusot Forge

- 2015 :
 - Constat de nombreux écarts dans les fabrications de Creusot Forge
 - Demande de l'ASN de lancer un examen approfondi des pratiques passées
 - Audit réalisé considéré insuffisant par l'ASN
- 2016 :
 - Nouvelles actions d'examen lancées par AREVA
 - Avril : Mise en évidence d'irrégularités dans des « dossiers barrés »
 - Juillet : Mise en évidence d'irrégularités dans des dossiers non barrés
 - Septembre : lancement d'un examen complet de tous les dossiers nucléaires

PLANS POUR DÔMES ELIPTIQUES PRA

RENDUS DE CARBONE

N° pièce	Matériau	Surface mètres	T016		P002
			CONCOURS T 011-001-17	CONCOURS	
206	CMC	0,15	0,000	0,150	0,150
	inox	0,15	0,15		0,15
210	CMC	0,150			
	inox				
212	CMC	0,150	0,150-150	0,150	0,150
	inox	0,15	0,15		0,15
215	CMC	0,15	0,15	0,150	0,150
	inox	0,15	0,15		0,15
260	CMC	0,15	0,150		0,15
	inox	0,15	0,15		0,15
262	CMC	0,150	0,150		0,15
	inox	0,15	0,15		0,15

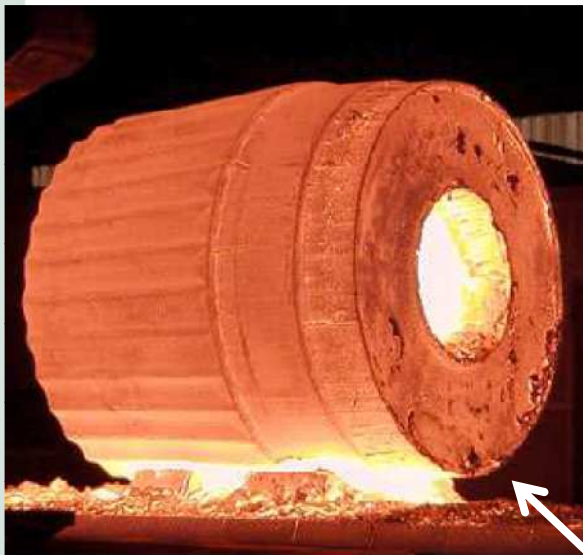


Irrégularités

- Pratiques inacceptables
- Équipements nucléaires concernés : cuves, générateurs de vapeur, branches primaires, colis de transport
- Un seul exploitant d'INB concerné en France : EDF
 - 87 cas déclarés à l'ASN sur 24 réacteurs et 1 sur un équipement en cours de fabrication
 - dont 23 cas présentent plus d'enjeux pour la sûreté
- EPR de Flamanville 3 :
 - 20 cas déclarés à l'ASN
 - dont 1 cas sur le couvercle de la cuve
- Colis de transport : 4 colis utilisés en France concernés

GV n° 335 de Fessenheim 2

- Le chutage de la masselotte prévu en cours de forgeage n'a pas été réalisé sur la virole basse en 2008
- Écart aux règles de l'art
- Conséquences pour la sûreté nucléaire potentiellement majeures
- Cette virole aurait dû être rebutée
- L'ASN a suspendu le certificat d'épreuve de ce générateur de vapeur

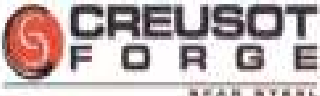


masselotte

Assemblée générale CLIN du Blayais

GV n° 335 de Fessenheim 2

Extrait du dossier barré

	FICHE INCIDENT QUALITÉ QUALITY NOTIFICATION	N° d'affaire <small>Reference</small> 88571001	Document FIQ 08 083	Rev. 1	Page 1/1
		Emetteur <small>Issuing</small> [REDACTED]			
		<small>58, Rue Calmanville - 71200 LE CREUSOT - Tél. : +33 3 85 80 73 00 - Fax : +33 3 85 80 73 38</small>			
ORIGINE <small>Origin</small> <input type="checkbox"/> Fournisseur <small>Supplier</small> <input type="checkbox"/> Client <small>Customer</small>		Client <small>Customer</small> : AREVA			
		Projet <small>Project</small> GV RB III	N° Cde Client <small>n. Order</small> 8857 1001		
Matière <small>Material</small> 1.4 MDO	Identification / N° de coulée <small>Marking / Heat N°</small> Z 5433	Désignation, pièce ou sous ensemble <small>Designation, part or subassembly</small> VIROLE basse 335			
Détection <small>detection</small> Date : 09/12/2008	<input type="checkbox"/> Annexes <small>Annex</small>	Stade de fabrication <small>Operation manufacturing stage</small> forgeage			
Date : 09/12/2008		D1 CARACTERISTIQUE DE L'ECART <small>Description of the discrepancy</small> Impossibilité de couper la chute tête longueur trop juste environ manque environ 400		Critères d'acceptation <small>Acceptance standard</small>	
<input type="checkbox"/> SANS FNC <small>No NCR</small>		D3 TRAITEMENT DE L'ECART / ACTIONS A ENTREPRENDRE <small>Treatment of the discrepancy / Actions to be performed</small>		Diffusion <small>Distribution</small>	
SOLUTIONS / ACTIONS A ENTREPRENDRE <small>Resolution / Actions to be performed</small> - Poursuivre la fabrication - Prevenir le CA lors du traçage pour déterminer les suites à donner.		Resp. <small>Person(s) in charge</small> [REDACTED]		<input type="checkbox"/> AQ <input type="checkbox"/> DT / MCQ <input type="checkbox"/> CQ <input type="checkbox"/> GP <input type="checkbox"/> CTRL <input type="checkbox"/> PROD	

GV/RP2 n° 385 destiné à Gravelines 5

- Irrégularité dans un dossier non barré détectée suite aux demandes de l'ASN
- Modifications de résultats d'essais mécaniques sur la virole supérieure
- Cette virole aurait dû être écartée

Dossier archivé par Creusot Forge

REPERE	SENS PRELEVEMENT	TEMPE	ENERGIE de RUPTURE (IMPACT ENERGY) JOULES			FIBROSITE DUCTILE	EXPANSION LATERALE
ITEM	ORIENTATION	RATURE °C	IMPOSEE REQUIRED	RESULTATS RESULTS	MOYENNE AVERAGE	FRACTURE VERFORMUNG	expansion seitliche ausdehnung
NR	PROBENLAGE	TEMP	SOLLWERT	ERMITTELT	MITTELWERT	%	mm
Z5887							
VD1	Circonférentiel (Longitudinal)	0°C	≥ 80 Moy.	170	159	80	2,2
VD2	"	"	≥ 60 Indi.	139		50	1,8
VD3	"	"	"	167		75	2,1
AD1	Axial (Travers)	0°C	≥ 80 Moy.	42	83	5	0,7
AD2	"	"	≥ 60 Indi.	42		5	0,7
AD3	"	"	"	165		70	2,2

Dossier remis à l'ASN

REPERE	SENS PRELEVEMENT	TEMPE	ENERGIE de RUPTURE (IMPACT ENERGY) JOULES			FIBROSITE DUCTILE	EXPANSION LATERALE
ITEM	ORIENTATION	RATURE °C	IMPOSEE REQUIRED	RESULTATS RESULTS	MOYENNE AVERAGE	FRACTURE VERFORMUNG	expansion seitliche ausdehnung
NR	PROBENLAGE	TEMP	SOLLWERT	ERMITTELT	MITTELWERT	%	mm
Z5887							
VD1	Circonférentiel (Longitudinal)	0°C	≥ 80 Moy.	170	159	80	2.2
VD2	"	"	≥ 60 Indi.	139		50	1.8
VD3	"	"	"	167		75	2.1
AD1	Axial (Travers)	0°C	≥ 80 Moy.	98	128	25	1.5
AD2	"	"	≥ 60 Indi.	120		40	1.7
AD3	"	"	"	165		70	2.2





Situation du CNPE du Blayais Ségrégations positives en Carbone (1/2)

- Les générateurs de vapeur du réacteur 1 de Blayais sont concernés par le phénomène de ségrégations positives en carbone
- Il s'agit de GV de remplacement fabriqués par Mitsubishi Heavy Industries (MHI) et installés en 2009. Les bols GV ont été forgés chez Creusot Forge
- A la demande de l'ASN, les contrôles suivants ont été réalisés au cours de l'arrêt pour visite partielle n° 32 du 26 mars au 26 septembre 2016 :
 - Recherche de défaut éventuel en paroi externe des bols GV : contrôles par ressuage (surfacique) et par ultrasons (volumique)
 - Mesure des taux de carbone en paroi externe par spectrométrie par étincelage
 - Vérification de l'absence de défauts lors de la fabrication, par la relecture des examens et inspections effectués à la fabrication des pièces



Situation du CNPE du Blayais

Ségrégations positives en Carbone (2/2)

- Mise en évidence de présence de ségrégations positives en carbone dans les fonds des 3 GV (0,32 % de carbone maxi mesuré pour un requis de 0,22 %). Détection d'une zone ségrégée à 0,25 % au voisinage d'une tubulure sur le GV n° 3
- Absence de défaut surfacique et volumique dans les zones affectées par les ségrégations
- Une estimation par calcul mécanique, basées sur des hypothèses pessimistes de comportement des matériaux ségrégés, ont permis de dédouaner les risques de rupture
- Conclusions :
 - L'exploitant a pris des mesures conservatives de conduite pendant les phases d'arrêt et de redémarrage du réacteur
 - l'ASN a autorisé le redémarrage du réacteur 1 le 12 septembre 2016



Situation du CNPE du Blayais

Dossiers barrés (1/2)

- Le CNPE du Blayais est concerné par 15 dossiers sur les réacteurs 1, 3 et 4
- Ces irrégularités concernent des écarts au référentiel de fabrication ou aux exigences du client (9 dossiers sur 23 hors EPR), des écarts à des exigences internes à Creusot Forge (4 dossiers sur 20 hors EPR) et des écarts d'assurance qualité (2 dossiers sur 44 hors EPR)
- Sur Blayais 1 :
 - 13 dossiers dont 7 écarts au référentiel, 4 à des exigences internes de Creusot Forge et 2 des non-qualités
 - Les pièces concernées sont certaines viroles des 3 GV et les plaques tubulaires des GV n° 1 et 2
 - Les irrégularités concernent notamment des analyses chimiques en carbone, des teneurs en chrome non-conformes au référentiel réglementaire de fabrication, des opérations de rectification de forme réalisées en fin de forgeage à chaud menées sans respect des règles



Situation du CNPE du Blayais

Dossiers barrés (1/2)

- Sur Blayais 3 :
 - 1 dossier représentant un écart au référentiel de fabrication ou aux exigences du client qui concerne la virole conique d'un GV de remplacement fabriqué par AREVA et installé sur le réacteur en 2015
 - Concerne la falsification d'un résultat de contrôle réglementaire permettant de vérifier une caractéristique mécanique du matériau utilisé (essai de flexion par choc à – 20 °c). Un essai complémentaire avait été réalisé mais non reporté dans le rapport de fin de fabrication
- Sur Blayais 4 :
 - 1 dossier représentant un écart au référentiel de fabrication ou aux exigences du client qui concerne une bride de la cuve
 - Concerne la réaffectation d'une ébauche de forge pour la fabrication d'une bride de cuve prévue initialement pour la fabrication d'une autre bride de dimension différente
- Instruction et conclusions : Echanges techniques avec AREVA et EDF et acceptation des justificatifs par l'ASN. Autorisations de redémarrage des 3 réacteurs délivrées par l'ASN



Actions de l'ASN

- L'ASN s'assure que tout le retour d'expérience de la cuve de FA3 est tiré
- L'ASN contrôle les actions d'examen : 50 hommes.jours d'inspection sur site depuis début 2016
 - Inspections sur les actions de revue réalisées par AREVA
 - Inspections sur les actions de surveillance d'EDF
 - Mandat à des organismes pour réaliser des actions indépendantes
 - Réalisation d'inspections pour examiner des dossiers indépendamment d'AREVA
 - Pilotage d'une inspection multinationale d'une semaine en novembre 2016
- L'ASN instruit, avec l'appui de l'IRSN, et prend position sur chacune des irrégularités détectées, en priorisant celles ayant le plus d'enjeux pour la sûreté nucléaire
- L'ASN prend position sur les fonds primaires avant le redémarrage de chaque réacteur
- L'ASN informe le public et s'assure de la transparence du processus
- 10 personnes mobilisées à plein temps

Conclusion

- Cuve de l'EPR de Flamanville 3
 - Dossier remis à l'ASN fin 2016 et au moins 6 mois d'instruction
- Concentration élevée de carbone dans les fonds primaires
 - Contrôles à mener sous 3 mois sur chaque réacteur concerné
 - Instruction en cours du dossier de justification d'EDF
- Irrégularités dans les dossiers de Creusot Forge
 - Pratique inacceptable, conséquences potentielles majeures pour la sûreté nucléaire
 - Nécessité d'un examen approfondi de tous les dossiers du passé pendant lequel de nouveaux écarts sont susceptibles d'être détectés
 - Évolution nécessaire du système de contrôle pour mieux détecter ce type de pratiques
- Partages et retours d'expérience internationaux nécessaires

