



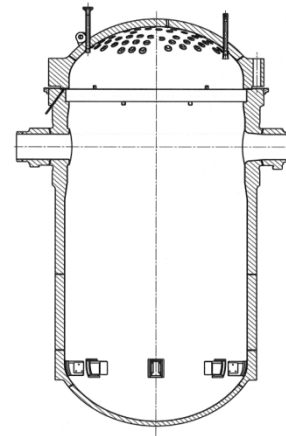
Contrôle de la cuve de Flamanville

M. Jambon & B. Marchal

Réunion dialogue technique sur la cuve
Paris 15 sept 2016



Opérations de surveillance



Méthode de surveillance

AREVA Saint Marcel



Plan de Surveillance annuel

Revue des documents de suivi	100%			
Surveillance produit	1	2	3	... n
Aciérie (Elaboration - Analyse - Coulée)	■	■		
Forgeage	■	■	■	
Traitement Thermique	■			
Prélèvement coupons et éprouvettes	■			
Essais Mécaniques	■	■		
Essais physico-chimique	■			
Usinage				
Examen visuel	■			
Contrôle Dimensionnel	■			
Examen par ressuage	■			
Examen par magnétoscopie	■			
Examen par ultrasons	■	■	■	
Marquage - Identification	■	■		
	→ Fréquence			
Revue des RFF	100%			
Vérification système				

Couverture

► Surveillance documentaire

- ◆ En amont, vérification des documents par les entités compétentes
- ◆ Vérification des Documents de Suivi avant Levée de Point d'Arrêt
- ◆ Vérification des Rapports de Fin de Fabrication avant autorisation d'expédier

► Surveillance produit

- ◆ Surveillance annuelle des fournisseurs
- ◆ Echantillonnage sur l'ensemble des commandes
- ◆ Définition des points d'inspection (ou opérations suivies) sur la base d'un « Plan Type » représentatif :
 - De l'activité du fournisseur
 - Des points de convocation reportés dans les Documents de Suivi
- ◆ Pilotage de l'avancement :
 - ▶ Mise à jour du plan de surveillance réalisable
 - ▶ Couverture des opérations
 - ▶ Fréquence en fonction des résultats de surveillance
- ◆ Analyse des résultats de surveillance :
 - Modulation de la fréquence (ex : si Fiche d'observation ou Guides non-satisfaisants en cours d'année)
 - Ecart – actions correctives
 - REX du plan de surveillance année n-1
 - Surveillance renforcée

► Surveillance Système

- ◆ Complément des audits

Operations Surveillées

Tous contrats AREVA Saint Marcel



2005	
Système	9
Aciérie (Elaboration - Analyse - Coulée)	1
Forgeage	9
Traitement Thermique	3
Prélèvement coupons et éprouvettes	4
Essais Mécaniques	13
Examen visuel	1
Contrôle Dimensionnel	4
Examen par ressuage	4
Examen par magnétoscopie	2
Examen par ultrasons	8
Marquage - Identification	3
Total général	61

2006	
Système	10
Forgeage	14
Traitement Thermique	2
Prélèvement coupons et éprouvettes	5
Essais Mécaniques	7
Examen visuel	2
Contrôle Dimensionnel	4
Examen par ressuage	5
Examen par magnétoscopie	2
Examen par ultrasons	8
Marquage - Identification	11
Total général	70

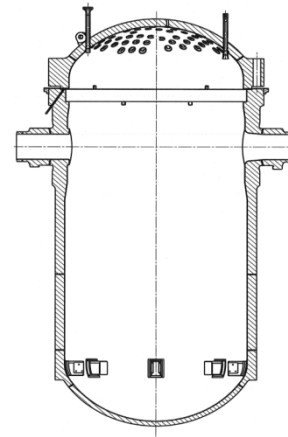
2007	
Système	8
Forgeage	9
Emboutissage / Poinçonnage	4
Traitement Thermique	3
Prélèvement coupons et éprouvettes	5
Essais Mécaniques	5
Examen visuel	4
Contrôle Dimensionnel	1
Examen par ressuage	3
Examen par magnétoscopie	1
Examen par ultrasons	4
Marquage - Identification	26
Total général	73

Visites (Jours) 65

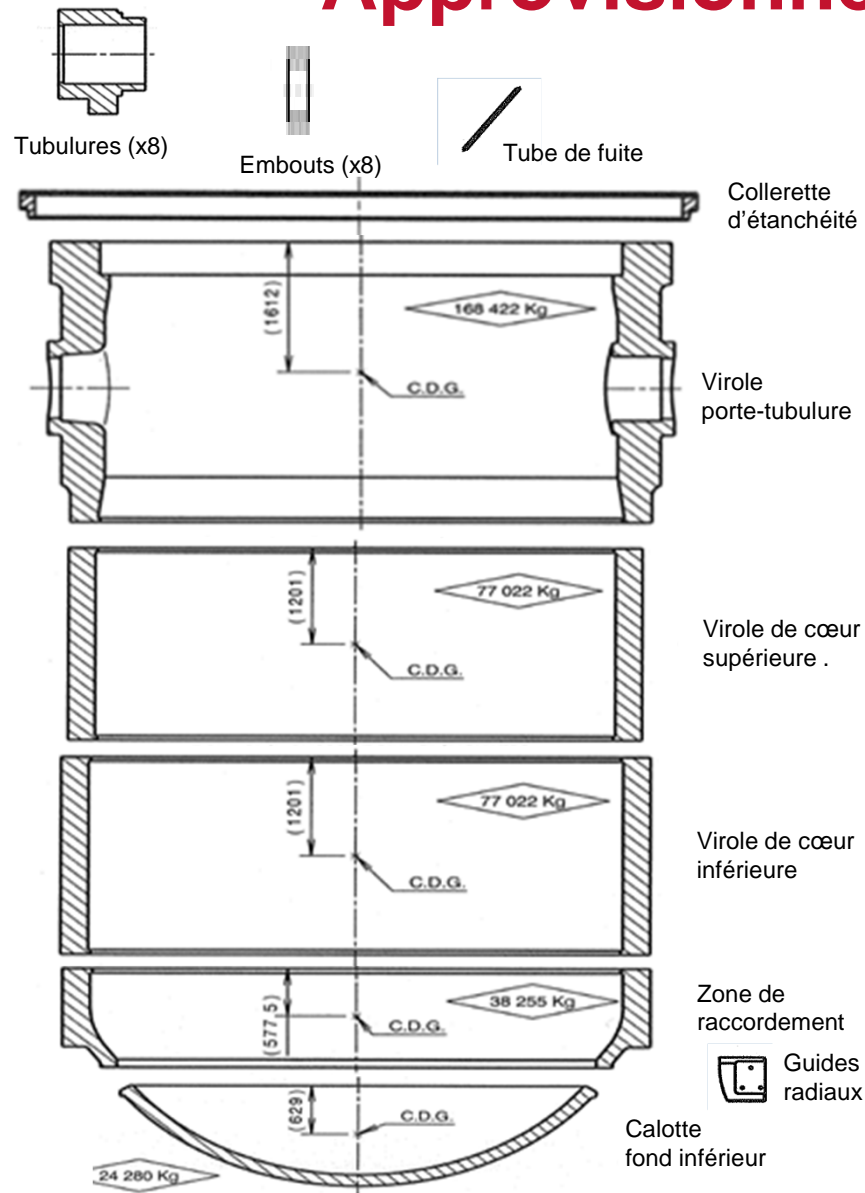
Visites (Jours) 230

Visites (Jours) 102

CONTRÔLES RÉALISÉS LORS DE LA FABRICATION DE LA CUVE DE RÉACTEUR FLAMANVILLE



Approvisionnement des pièces (Cuve)



► **Les essais réalisés à l'approvisionnement conformément au Code RCC-M sont:**

◆ **Analyse chimique**

Conformité au référentiel de la composition chimique des pièces.

◆ **Essais mécaniques**

Conformité au référentiel des caractéristiques mécaniques des pièces.

◆ **Contrôles non destructifs**

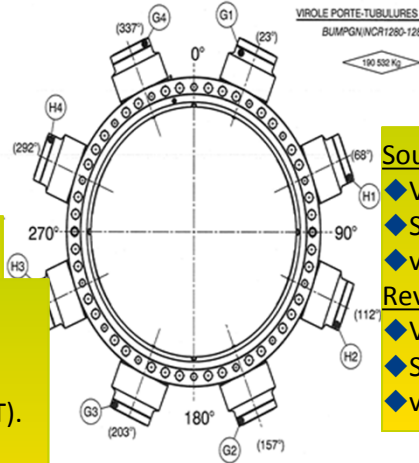
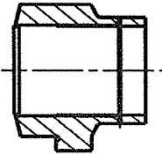
- Contrôle Visuel
- Contrôle surfacique (ressuage ou magnétoscopie)
 - Surfaces de pièces, surfaces à revêtir et/ou surfaces à souder
- Contrôle volumique (ultrasons).

S'assurer de l'absence de défauts inacceptables conformément au référentiel

Fabrication

Essais réalisés selon Code RCC-M

TTD



Soudures :

- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing (MT)
- ◆ volumique (UT + RT).

Revêtement:

- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing (PT)
- ◆ volumique (UT)

Avant TTD:

Soudures:

- ◆ V
- ◆ S
- vol
- Rev

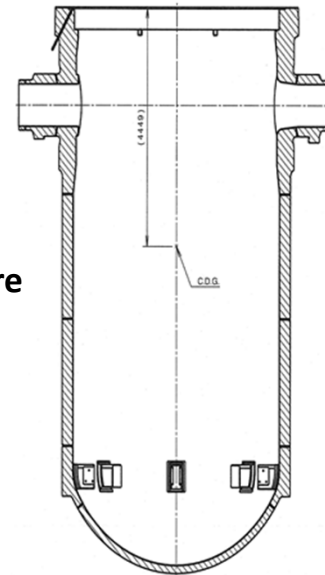
Après TTD:

- ◆ S
- ◆ V
- ◆ S
- ◆ V

Virole porte-tubulures
Embout + Tubulures)
+ Tube de fuite

Virole porte-tubulures
constituée

TTD



Virole porte-tubulures constituée

Avant TTD:

Soudures circulaires:

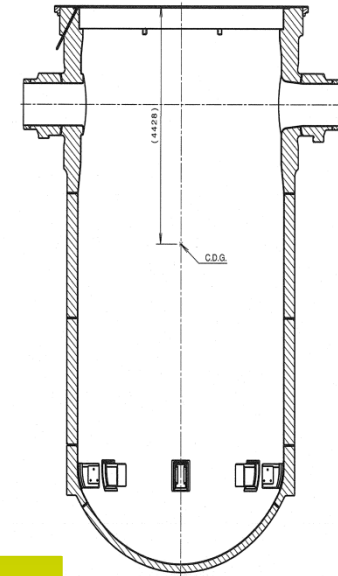
- ◆ Vis
- ◆ Sur
- ◆ vol
- ◆ Revêt

Après TTD:

- ◆ Soudures circulaires (toutes):
- ◆ Visuel
- ◆ volumique (UT).
- ◆ Vis
- ◆ Sur
- ◆ vol

Partie assemblée

EPREUVE
HYDRAULIQUE



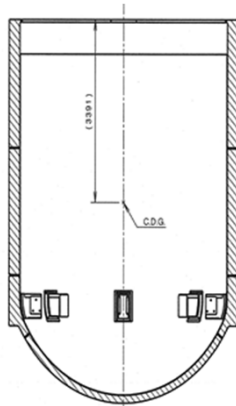
Soudures (collerette):

- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing (PT)

Partie inférieure

Revêtement (alésages tubulaires):

- ◆ Visuel
- ◆ volumique (UT)



Virole de cœur sup. + Virole de cœur inf.
+ Zone de raccordement
+ Calotte fond inférieure
+ Guides radiaux

Soudure (circulaires):

- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing (MT)
- ◆ volumique (UT + RT).

Soudure (guides radiaux):

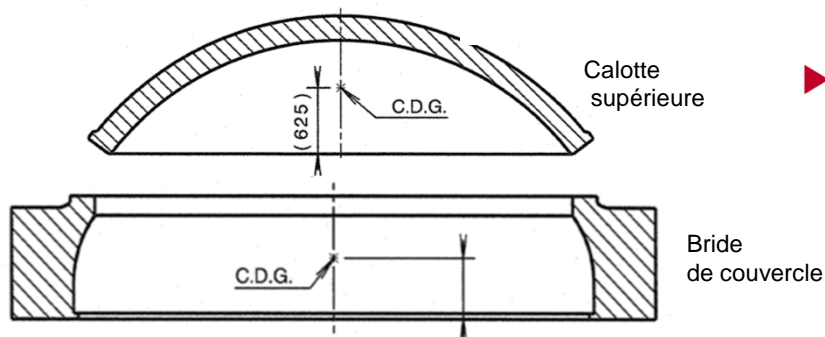
- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing « en cours » (PT)
- ◆ Surfacing « terminée » (PT)

Revêtement:

- ◆ Visuel
- ◆ Surfacing (PT)
- ◆ volumique (UT)

Partie inférieure

Approvisionnement des pièces (Couvercle)



► Les essais réalisés à l'approvisionnement conformément au Code RCC-M sont:

◆ Analyse chimique

Conformité au référentiel de la composition chimique des pièces.

◆ Essais mécaniques

Conformité au référentiel des caractéristiques mécaniques des pièces.

◆ Contrôles non destructifs

- Contrôle Visuel
- Contrôle surfacique (ressuage ou magnétoscopie)
 - Surfaces de pièces, surfaces à revêtir et/ou surfaces à souder
- Contrôle volumique (ultrasons).

S'assurer de l'absence de défauts inacceptables conformément au référentiel



Brides d'adaptateur (x89)



Manchettes d'adaptateur(x89)



Brides d'instrumentation (x16)



Manchettes d'instrumentation (x16)



Thermocouple



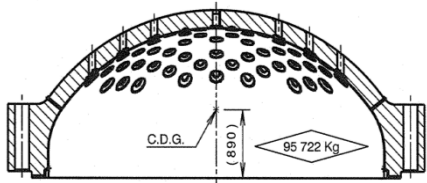
Cônes de guidage (x16)



Oreilles de manutention (x4)

Fabrication

Essais réalisés selon Code RCC-M



Soudure:
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique (PT)
 ◆ volumique (UT + RT).
Revêtement:
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique (PT)
 ◆ volumique (UT)



Bride d'ad + manchete

Soudure:
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique (PT)
 ◆ volumique (UT).

teurs (H)

blé



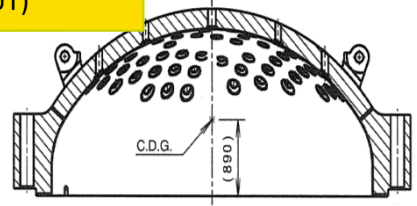
TTD



Bride + manchete

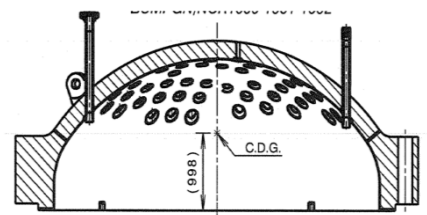
Soudure:
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique (PT)
 ◆ volumique (UT).

Adaptateur d'instrumentation (CRDHI)



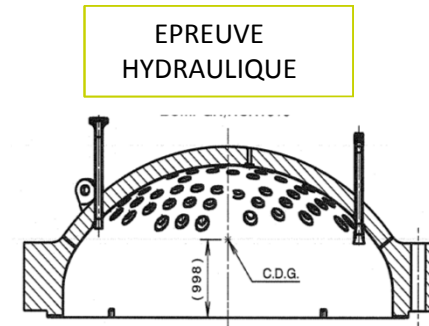
Couvercle assemblé + Oreilles de manutention

Avant TTD
Soudure (oreille):
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique « en cours » (PT)
 ◆ Surfamique « terminée » (PT)
 ◆ volumique (UT).
Après TTD:
Soudures (circulaires):
 ◆ Visuel
 ◆ volumique (UT).
Soudures (oreilles):
 ◆ Visuel
 ◆ surfamique (MT).
Revêtement (tous):
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique (PT)



Couvercle équipé

Soudure (implantation CRDH..):
 ◆ Visuel
 ◆ Surfamique « en cours » (PT)
 ◆ Surfamique « terminée » (PT)
 ◆ volumique (UT).



Couvercle équipé + cônes de guidage

Couvercle fini

Soudure (Cônes):
 ◆ Visuel



- ▶ **Les documents de contrôle non destructif utilisés à l’approvisionnement des pièces de la Cuve ont été:**
 - ◆ Vérifiés et approuvés par des agents niveau III COFREND selon la norme ISO 9712 (Qualification et certification du personnel END - Essais non destructifs).
 - ◆ Vérifiés et approuvés par AREVA NP (Saint-Marcel)
 - ◆ Vérifiés et approuvés par le client EDF (*selon grille de diffusion*)
 - ◆ Vérifiés et approuvés par une tierce partie (Organisme Notifié Accepté) APAVE. (*selon grille de diffusion*)

- ▶ **Les contrôles non destructif réalisés à l’approvisionnement des pièces de la Cuve ont été:**
 - ◆ Mis en œuvre par des agents niveau II COFREND selon la norme ISO 9712 (Qualification et certification du personnel END - Essais non destructifs).
 - ◆ Suivis / Surveillés par la cellule « inspection » de AREVA NP (Saint-Marcel) (*selon plan d’inspection*).
 - ◆ Suivis / Surveillés par le client EDF CEIDRE (*selon plan d’inspection*).
 - ◆ Suivis / Surveillés par une tierce partie (Organisme Notifié Accepté) APAVE (*selon plan d’inspection*).

- ▶ **Les documents de contrôle non destructif utilisés lors de la fabrication de la Cuve ont été:**
 - ◆ Vérifiés et approuvés par des agents niveau III COFREND selon la norme ISO 9712 (Qualification et certification du personnel END - Essais non destructifs).
 - ◆ Vérifiés et approuvés par le client EDF
 - ◆ Vérifiés et approuvés par une tierce partie (Organisme Notifié Accepté) APAVE.

- ▶ **Les contrôles non destructif réalisés lors de la fabrication de la Cuve ont été:**
 - ◆ Mis en œuvre par des agents niveau II COFREND selon la norme ISO 9712 (Qualification et certification du personnel END - Essais non destructifs).
 - ◆ Suivis / Surveillés par le client EDF CEIDRE (*voir plan d’inspection*)
 - ◆ Suivis / Surveillés par une tierce partie (Organisme Notifié Autorisé) APAVE (*voir plan d’inspection*)