



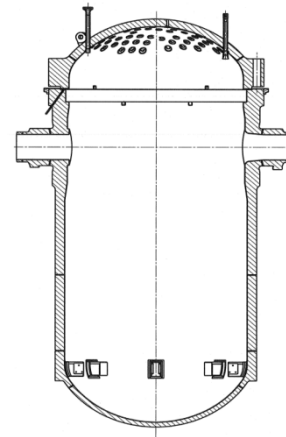
# Contrôle de la cuve de Flamanville

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
<b>Total général</b>	<b>61</b>

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
<b>Total général</b>	<b>70</b>

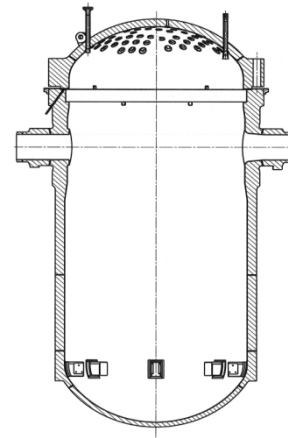
2007	
Système	8
Forgeage	9
Emboutissage / Poinçonnage	4
Traitement Thermique	3
Prélèvement coupons et éprouvettes	5
Essais Mécaniques	5
Examen visuel	4
Contrôle Dimensionnel	1
Examen par ressuage	3
Examen par magnétoscopie	1
Examen par ultrasons	4
Marquage - Identification	26
<b>Total général</b>	<b>73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

**Visites (Jours)** **65**

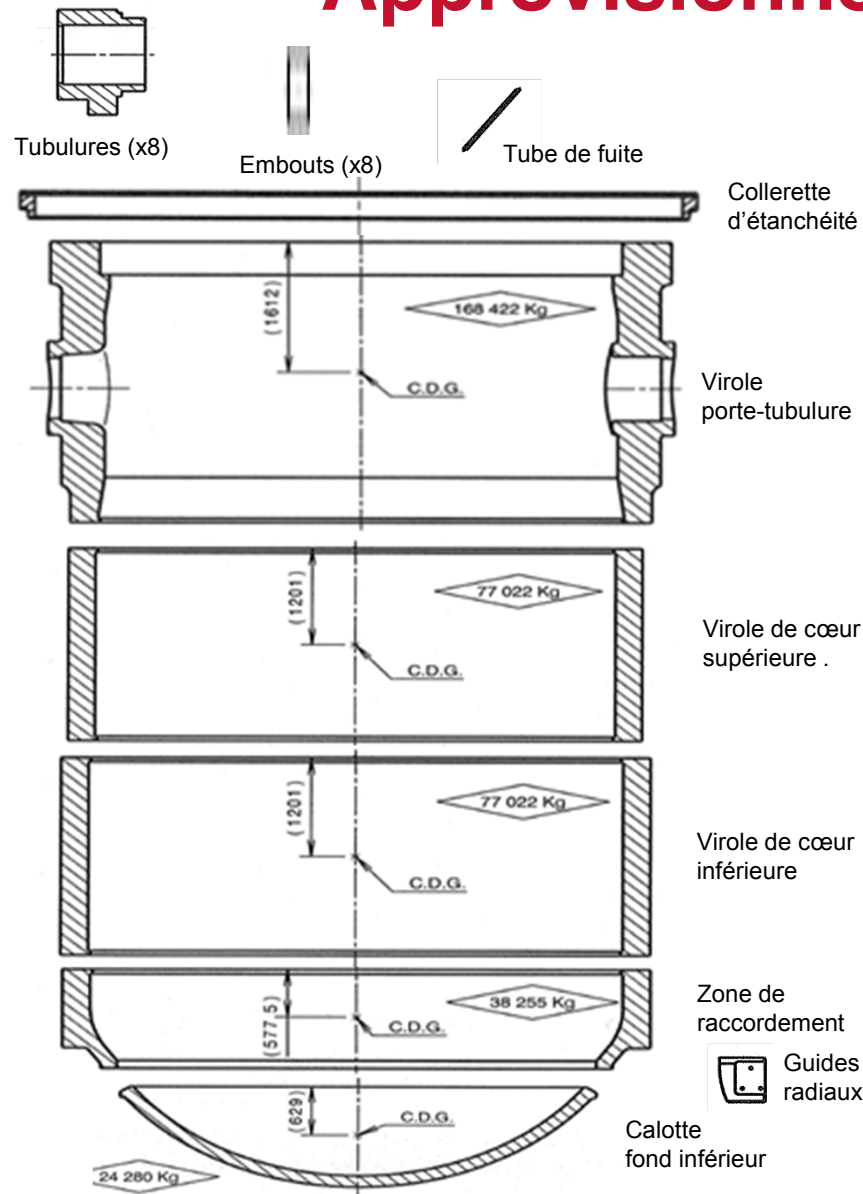
**Visites (Jours)** **230**

**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

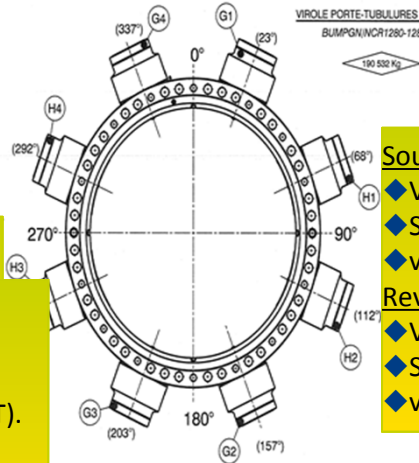
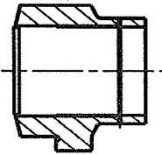
- Contrôle Visuel
- Contrôle surfacique (ressuage ou magnétoscopie)
  - Surfaces de pièces, surfaces à revêtir et/ou surfaces à souder
- Contrôle volumique (ultrasons).

**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).

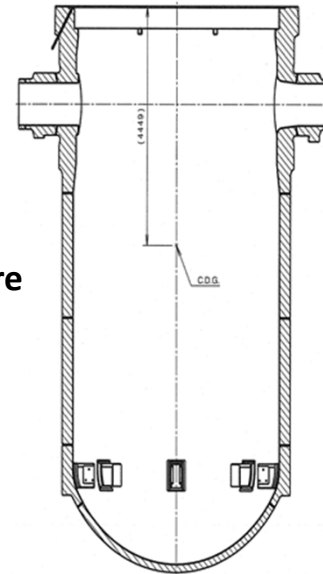
**Revêtement:**

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

Virole porte-tubulures  
Embouts + Tubulures  
+ Tube de fuite

Virole porte-tubulures  
constituée

TTD



Virole porte-tubulures constituée

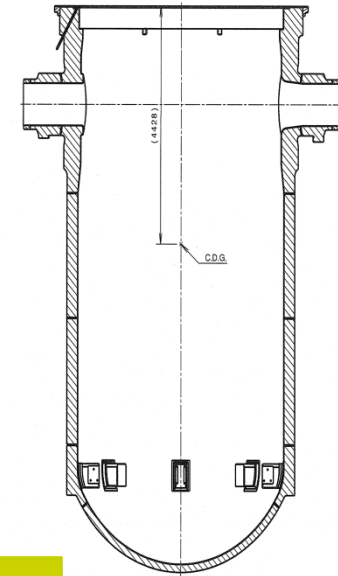
**Avant TTD:**

- ◆ Soudures circulaires:
  - ◆ Vis
  - ◆ Surfacing (PT)
  - ◆ volumique (UT).
- ◆ Revêtement (tous):
  - ◆ Surfacing (PT)
  - ◆ volumique (UT)

**Après TTD:**

- ◆ Soudures circulaires (toutes):
  - ◆ Visuel
  - ◆ volumique (UT).
- ◆ Revêtement (tous):
  - ◆ Surfacing (PT)
  - ◆ volumique (UT)

EPREUVE  
HYDRAULIQUE



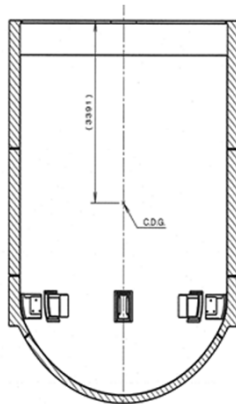
**Soudures (collerette):**

- ◆ 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).

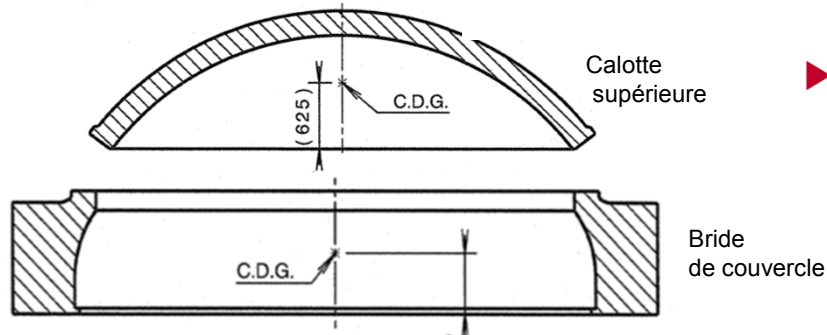
**Soudure (guides radiaux):**

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

**Revêtement:**

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

# 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)

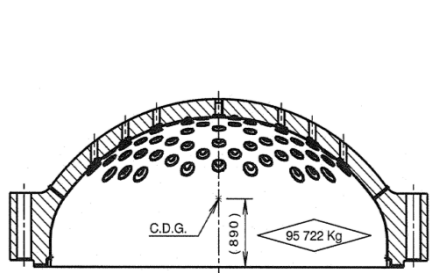


Oreilles de manutention (x4)



# Fabrication

## Essais réalisés selon Code RCC-M



Bride d'ad + manchete

- Soudure:**
- ◆ Visuel
  - ◆ Surfaccique (PT)
  - ◆ volumique (UT).

teurs (H)

- Soudure:**
- ◆ Visuel
  - ◆ Surfaccique (PT)
  - ◆ volumique (UT + RT).
- Revêtement:**
- ◆ Visuel
  - ◆ Surfaccique (PT)
  - ◆ volumique (UT)

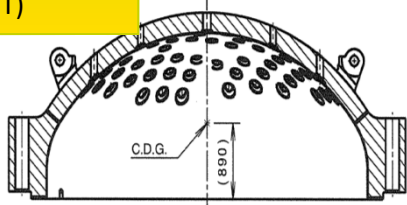
blé

TTD

Bride + manchete

- Soudure:**
- ◆ Visuel
  - ◆ Surfaccique (PT)
  - ◆ volumique (UT).

Adaptateur d'instrumentation (CRDHI)



**Couvercle assemblé + Oreilles de manutention**

**Avant TTD**

**Soudure (oreille):**

- ◆ Visuel
- ◆ Surfaccique «
- ◆ Surfaccique «
- ◆ volumique (L

**Après TTD:**

**Soudures (circulaires):**

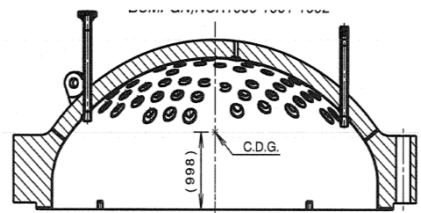
- ◆ Visuel
- ◆ volumique (UT).

**Soudures (oreilles):**

- ◆ Visuel
- ◆ surfaccique (MT).

**Revêtement (tous):**

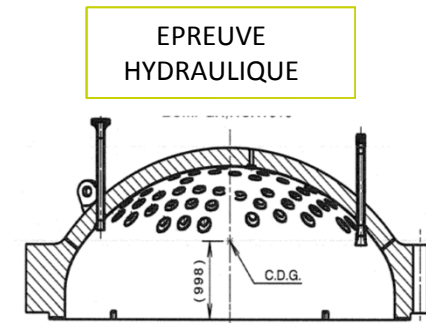
- ◆ Visuel
- ◆ Surfaccique (PT)



**Couvercle équipé**

**Soudure (implantation CRDH..):**

- ◆ Visuel
- ◆ Surfaccique « en cours »(PT)
- ◆ Surfaccique « 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*)