



Situation des évaporateurs de concentration des produits de fission

René CHARBONNIER

Directeur adjoint

25 février 2016



Evaporateurs de concentration des produits de fission

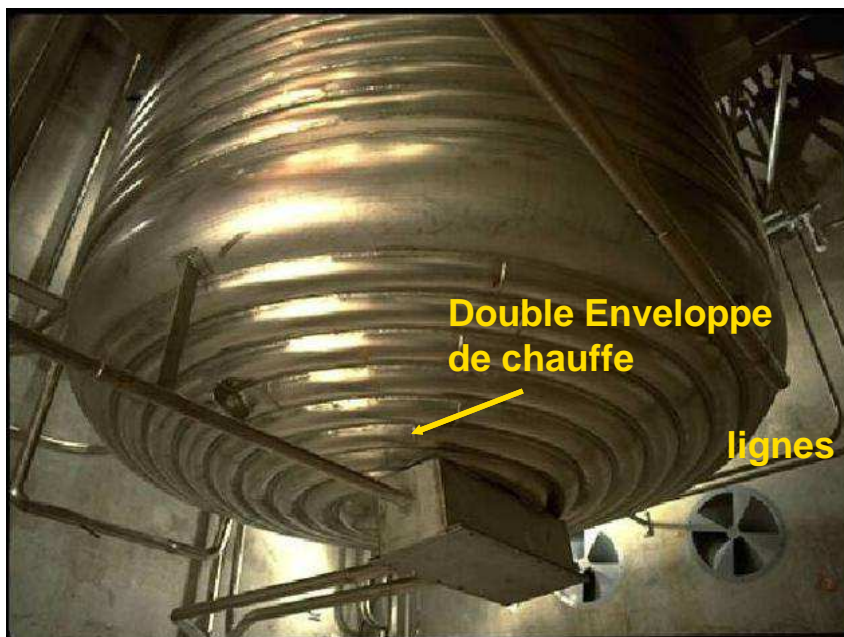


- ▶ **Mission** : Concentrer les produits de fission après séparation de l'uranium et du plutonium, pour en réduire le volume avant vitrification

- ▶ **6 évaporateurs concernés**
 - ◆ 3 dans l'atelier R2, 3 dans l'atelier T2
 - ◆ fabrication identique en acier spécial de type Uranus
 - ◆ cellule de « zone 4 » inaccessible à l'homme, pilotage à distance
 - ◆ cuve de 10 m³ contenant des solutions acides et produits de fission

- ▶ **Fonctionnement de l'évaporateur**
 - ◆ intérieur en dépression (- 200 mbar) par rapport à la cellule dans laquelle il est implanté
 - ◆ chauffage par des tuyaux (coquilles) soudés sur le bouilleur dans lesquels circule de l'eau très chaude non radioactive sous pression

En images



Partie basse d'un évaporateur de produits de fission - Diamètre 3 m , capacité nominale 10 m³



Partie haute d'un évaporateur

Conditions de fonctionnement des évaporateurs produits de fissions



Atelier	Dépression dans l'évaporateur	Température de la solution	Acidité de la solution	Température maximale de la boucle de chauffe	Pression maximale de la boucle de chauffe
T2	- 200 mbar	103 à 106°C	1,8 à 3 N	148°C	12 bars
R2	- 200 mbar	103 à 106°C	1,8 à 3 N	148°C	10,3 bars

Des contrôles réguliers d'épaisseur

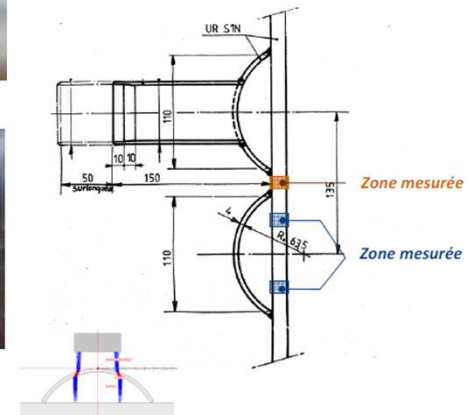
- ▶ **2011** : premières mesures réalisées lors des études de conformité - vieillissement (1 évaporateur par atelier).
- ▶ **2012** : poursuite sur les 4 autres évaporateurs afin de confirmer les premières observations.
- ▶ **Depuis 2014** : extension des zones contrôlées et mise en place de mesures périodiques



Mesure en Mono élément



Mesure en Multi élément

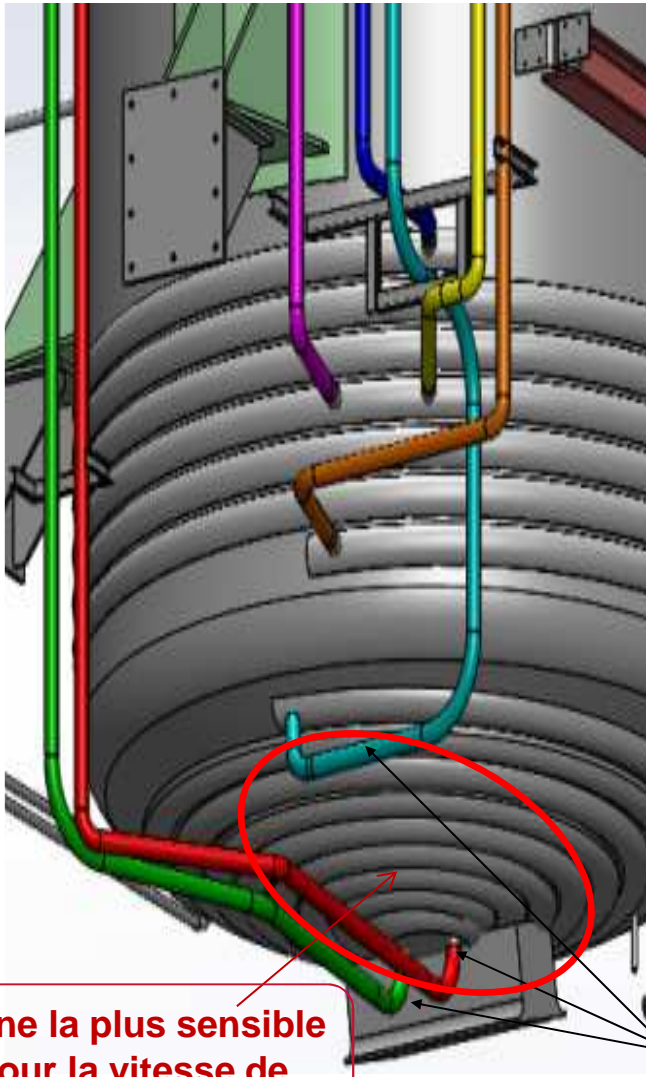


Mesures ultra-son



Mise en évidence d'une vitesse de corrosion plus rapide que celle prise à la conception

Résultats obtenus



Zone la plus sensible
pour la vitesse de
corrosion

Lignes caloporteur eau très chaude
situées sur double enveloppe du fond

- ▶ **Corrosion de type uniforme** avec des variations associées aux variations de températures
- ▶ Vitesse de corrosion maximale observée dans la zone des 2 **double-enveloppes de fond**, et à l'**entrée d'eau surchauffée**
- ▶ Une corrosion moyenne annuelle de l'ordre de 1 à 2 dixièmes de millimètre de plus qu'attendu
- ▶ La limite minimale d'épaisseur requise pour l'exploitation n'est atteinte sur aucun évaporateur : **il reste une surépaisseur de corrosion permettant un fonctionnement sûr de plusieurs années**

Des actions d'ampleur engagées dès 2014



- ▶ **Renforcement du groupe de travail visant à**
 - ◆ **ralentir la vitesse de corrosion**
 - ◆ **poursuivre l'exploitation des évaporateurs en toute sûreté au travers de dispositions techniques et opératoires**

- ▶ **Lancement d'un projet de remplacement des évaporateurs existants par de nouvelles capacités équivalentes**
 - ◆ **2 nouvelles unités de 3 évaporateurs chacune**
 - ◆ **mise en service à partir de 2021**

Des dispositions prises pour réduire la vitesse de corrosion ...



- ▶ **Mobilisation des moyens de R&D pour mieux comprendre les mécanismes de corrosion**
 - ◆ Laboratoire de corrosion du CEA
 - ◆ Boucle de corrosion au Hall de Recherche AREVA de Beaumont
- ▶ **Recherche de solutions pour limiter la corrosion**
 - ◆ Ajout de complexant en l'absence de produits de fission pour inhiber l'impact du fluor sur la vitesse de corrosion
 - ◆ Etudes autour de nouveaux inhibiteurs
- ▶ **Suivi de l'efficacité des actions mises en œuvre**
 - ◆ Suivi des mesures d'épaisseurs
 - ◆ Mise en place d'indicateurs de corrosion

... et pour poursuivre l'exploitation en toute sûreté



- ▶ **De nouvelles dispositions opératoires déjà en place**
 - ◆ Rinçages basiques plus fréquents
 - ◆ Baisse de la température de la boucle de chauffe des évaporateurs

- ▶ **Un suivi renforcé**
 - ◆ Contrôle annuel par mesure d'épaisseur des 6 évaporateurs
 - ◆ Test en pression annuel
 - ◆ Poursuite du développement de l'accessibilité des zones sensibles

- ▶ **A venir : de nouvelles mesures de protection avec des dispositifs d'isolement**
 - ◆ Du circuit d'eau surchauffée
 - ◆ Du circuit de ventilation



Ces dispositions complémentaires de contrôle ainsi que le résultat des investigations ont été présentés au collège de l'ASN