

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Défauts d'étanchéité de l'enceinte de confinement du réacteur n° 5 du Bugey

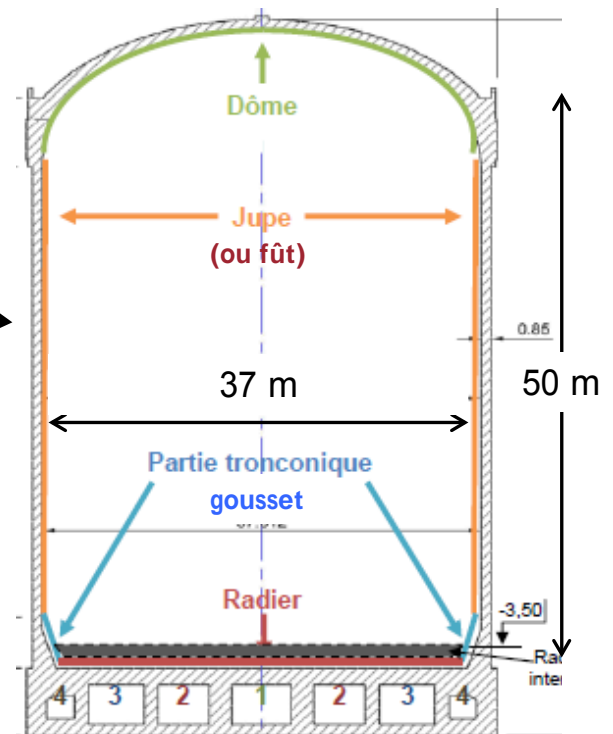
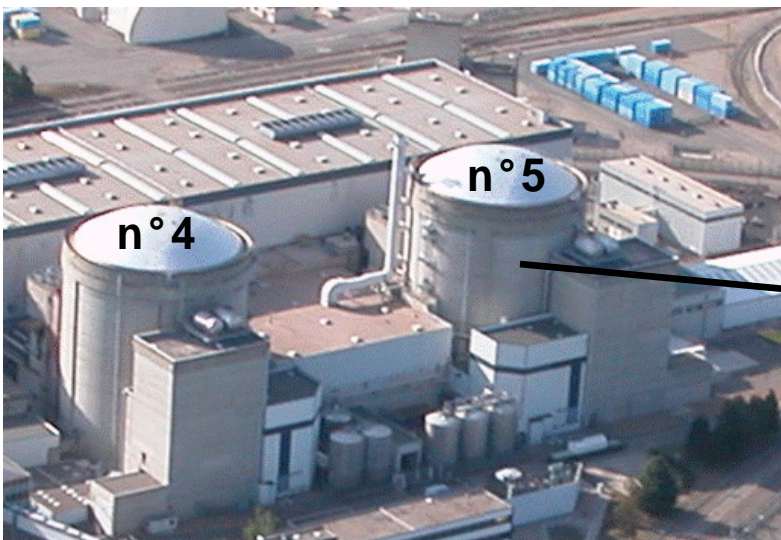
Réunion CLI du Bugey du 10 mars 2017

Reproduction, divulgation ou communication interdite sans autorisation. Copyright IRSN.

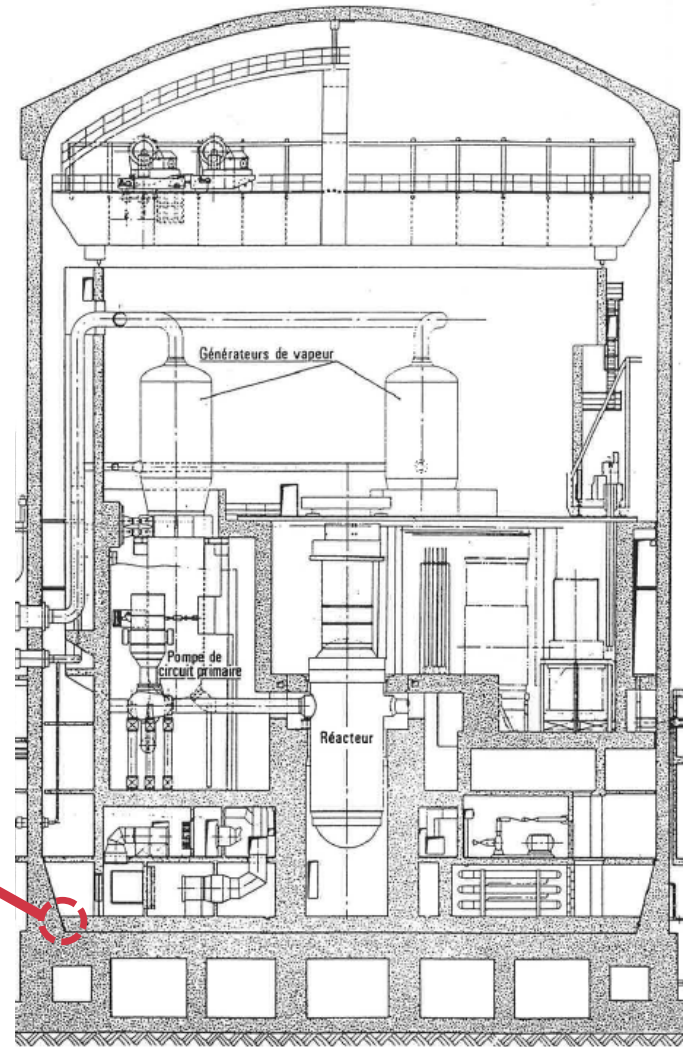
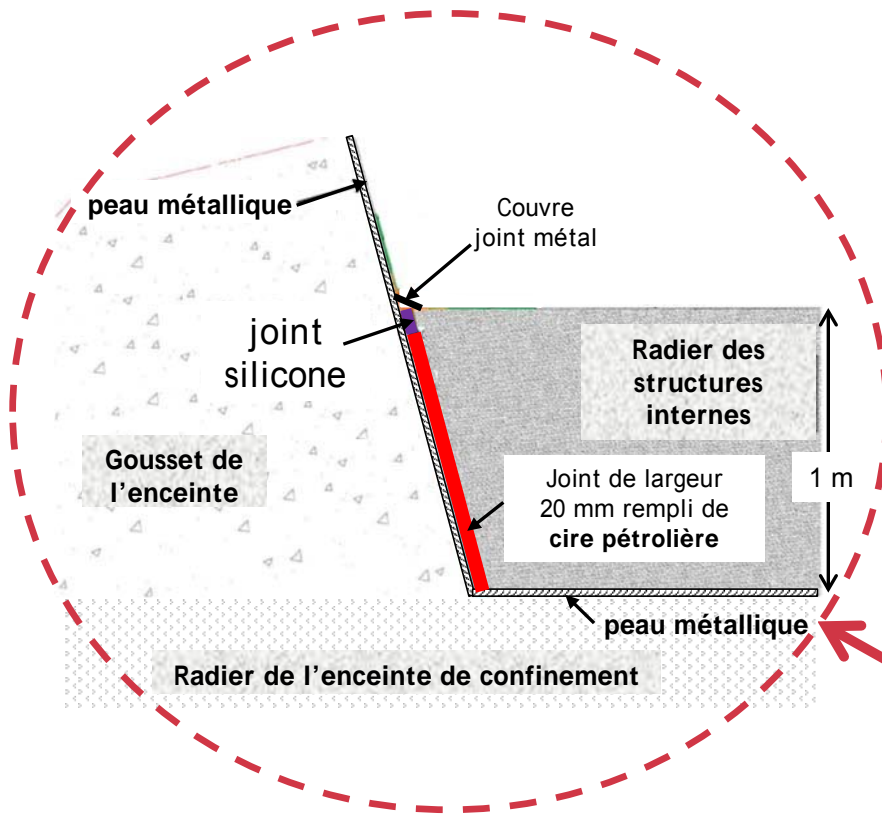
Sommaire

- ❑ **L'enceinte de confinement du réacteur n°5**
- ❑ **Rappel historique**
- ❑ **Calendrier de l'instruction technique**
- ❑ **Identification de la zone de fuite**
- ❑ **La solution de réparation**
- ❑ **Validation de la solution de réparation**
- ❑ **Programme de surveillance**
- ❑ **Conclusion**

L'enceinte de confinement du réacteur n°5



L'enceinte de confinement du réacteur n°5 et la zone du joint périphérique

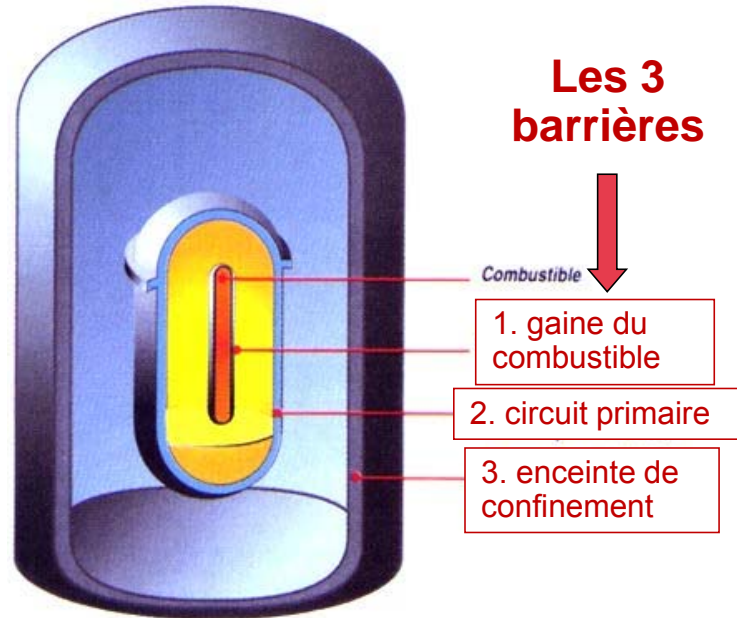


L'enceinte : principes de sûreté

Le bâtiment du réacteur abrite les éléments du circuit primaire
>> risque de dispersion des matières radioactives dans l'environnement

L'enceinte de confinement est l'ultime barrière de protection de l'environnement :

- ❖ sa **résistance** est assurée par la paroi en béton précontraint
- ❖ son **étanchéité** est assurée par une tôle métallique placée à l'intérieur de la paroi



Enceinte de confinement : contrôle de l'étanchéité

Le contrôle de l'étanchéité de l'enceinte est périodiquement effectué, à l'aide d'épreuves au cours desquelles l'enceinte est soumise à une pression intérieure de 5 bar absolu.

Pression d'épreuve = pression d'accident.

Une épreuve globale de l'enceinte est réalisée tous les dix ans.

Rappel historique

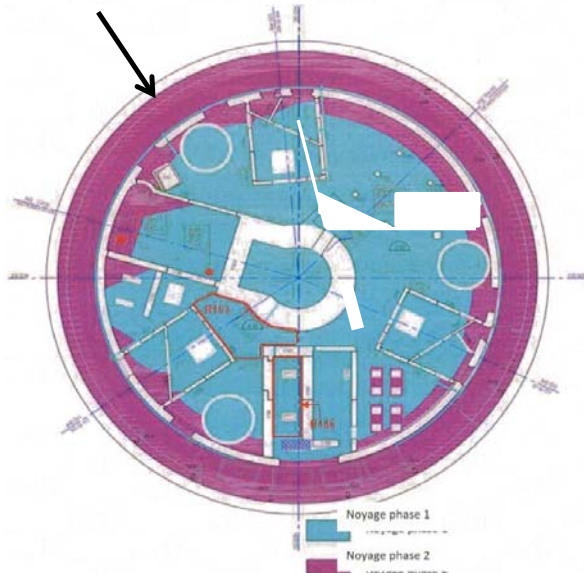
- Fin de construction et 1^{ère} épreuve : 1978
- Epreuves décennales : 1991, 2001, 2011
- Le constat d'une évolution significative du taux de fuite entre 2001 et 2011 a entraîné une recherche des causes et une épreuve quinquennale en 2015.
- Epreuve de 2015 : taux de fuite hors critère, manifestement dû à un défaut dans la peau métallique de la partie basse de l'enceinte.
- D'octobre 2015 à mars 2016 : recherche approfondie du ou des défauts, menée par EDF.

Calendrier de l'instruction technique

- Saisine de l'IRSN par l'ASN : 20 juillet 2016
- Septembre 2016 – janvier 2017 : instruction technique menée par l'IRSN
- Avis de l'IRSN émis le 16 février 2017

Identification de la zone de fuite

Le noyage en deux temps du fond (radier) de l'enceinte, pendant les pressurisations de 2015, a permis de localiser la zone de fuite : joint périphérique entre le radier des structures internes et l'enceinte.



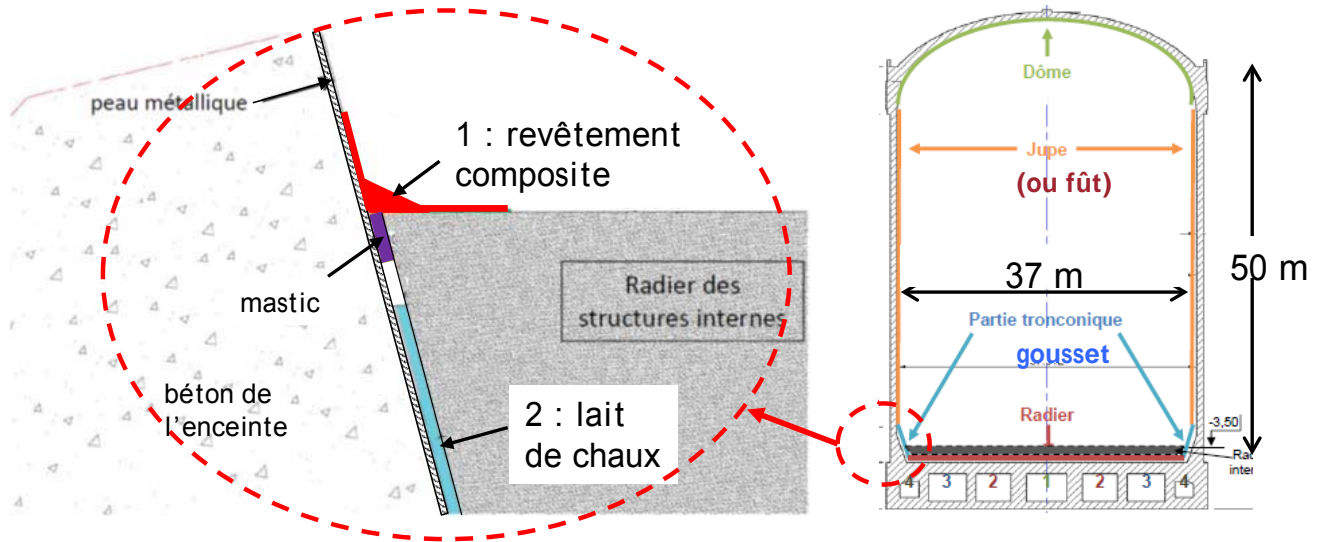
Malgré des investigations approfondies, le (ou les) défaut(s) n'a pu être identifié précisément.

Pour l'IRSN, ces investigations étaient adaptées au problème posé. Toutefois, le défaut recherché (quelques mm²) était difficilement localisable dans l'environnement du fond du joint périphérique.

La solution de réparation

Sur l'ensemble du joint périphérique :

1. étanchéité assurée par un revêtement composite
2. protection contre la corrosion assurée par un lait de chaux



Pour l'IRSN, le lait de chaux remplit aussi une fonction d'étanchéité (recommandation n°1).
Par ailleurs, il rend la réparation aisément réversible.

Validation de la solution de réparation

- qualification du revêtement composite dans les conditions normales et accidentelles attendues dans le bâtiment réacteur
- validation du lait de chaux : eau saturée en chaux éteinte ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
 - ❖ sursaturation en chaux; notion de réserve
 - ❖ d'où une stabilité et une homogénéité du pH ~ 12,5
 - ❖ fonction anti corrosion : exemples industriels
 - ❖ sa compatibilité chimique avec les matériaux à son contact a été vérifiée par des essais en laboratoire
- ❖ suivi du niveau avant démarrage et projection sur un cycle
- validation globale par une épreuve de l'enceinte

L'IRSN estime que cette démarche de validation est satisfaisante.

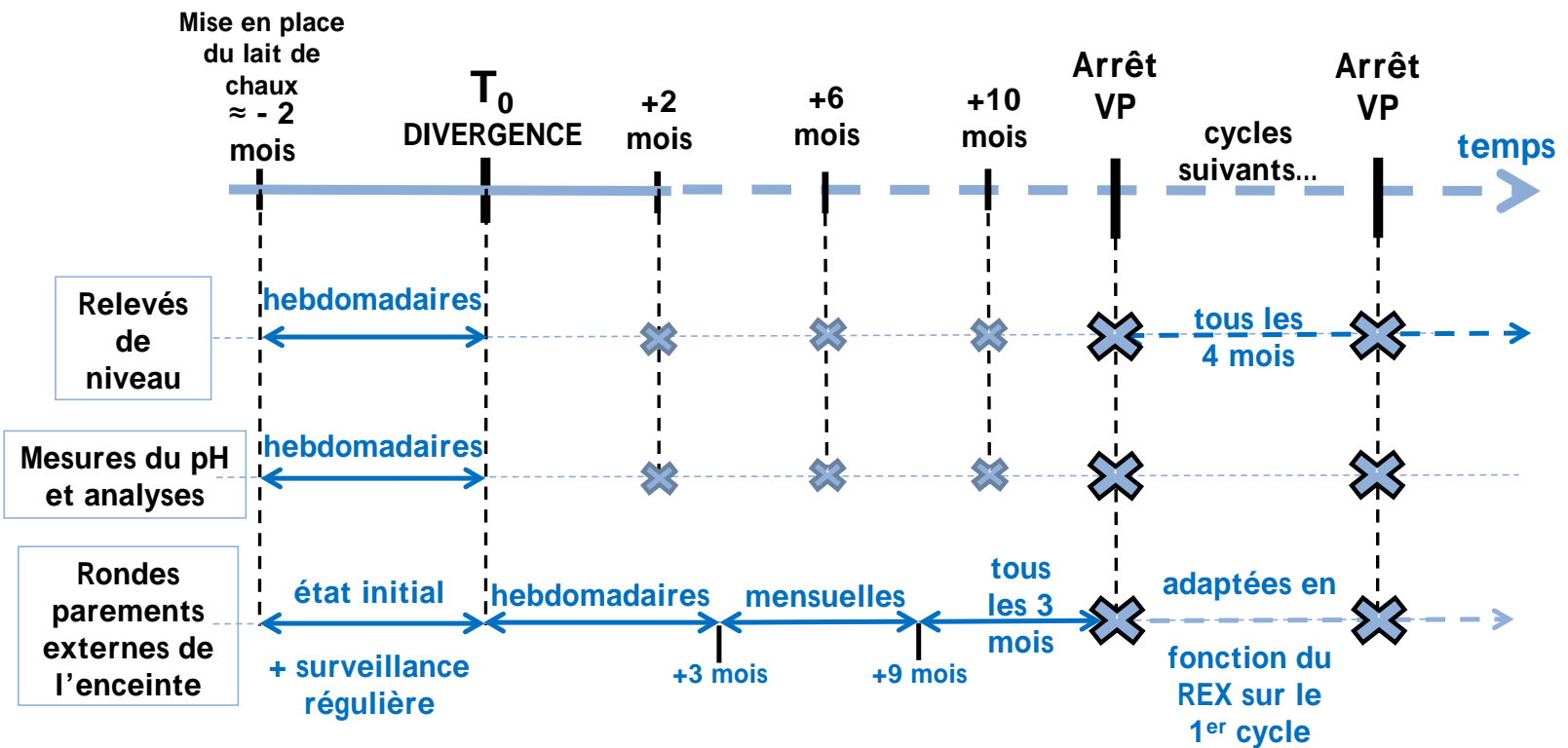
Le programme de surveillance

La pérennité des différents éléments de la solution de réparation doit être vérifiée par une surveillance adaptée.

- Contrôles périodiques du revêtement composite
 - ❖ inspection visuelle à chaque arrêt du réacteur

- Contrôles périodiques du lait de chaux :
 - ❖ niveau : ne doit pas baisser de plus de 5 cm
 - ❖ pH : doit rester basique
 - ❖ absence de développement bactérien
 - ❖ absence de traces à l'extérieur de l'enceinte

Programme de surveillance du lait de chaux



Programme de surveillance : point en fin d'instruction

L'IRSN a émis les recommandations 2 à 5 relatives aux points suivants du programme de surveillance du lait de chaux :

- critère de pH avec marge suffisante par rapport à 9,5 ;
- vérification de la représentativité d'une seule mesure de pH pour l'ensemble du joint périphérique;
- analyses chimiques du lait de chaux pendant le premier cycle;
- définition d'essais périodiques et de spécifications techniques relatifs aux exigences de sûreté portées par le lait de chaux.

EDF s'est engagé à vérifier l'évolution du niveau de lait de chaux avant redémarrage, puis au cours des cycles, avec une valeur cible égale à 5 cm (observations 1 et 2).

Conclusion

L'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la solution de réparation visant à restaurer l'étanchéité à l'air de la troisième barrière du réacteur n°5 du site du Bugey.

Par ses recommandations et observations, l'IRSN a demandé à EDF de prendre en compte la fonction d'étanchéité portée par le lait de chaux, et de faire évoluer les essais périodiques et les spécifications techniques d'exploitation correspondants.