

3.1.2.3. Dispositions relatives à la piscine d'entreposage du combustible

EDF s'est fixé comme objectif de sûreté de rendre le découvrement des assemblages de combustible lors de vidanges accidentelles et de perte de refroidissement extrêmement improbable.

La sûreté des piscines d'entreposage du combustible a été réévaluée :

- Prévention et maîtrise des incidents et accidents affectant les assemblages de combustible entreposés ou manutentionnés ;
- Protection des systèmes de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible contre les agressions d'origine interne ;
- Prévention des risques associés à la manutention des emballages de transport du combustible.

Les études déterministes ont permis de montrer que les critères de sûreté sont respectés pour tous les initiateurs d'accidents retenus dans le cadre de la démonstration de sûreté grâce aux dispositions existantes.

Cette démarche a été étendue aux agressions internes ; elle a montré que l'évacuation de la puissance résiduelle et le niveau d'eau de la piscine combustible sont également assurés dans ces situations.

Des études probabilistes ont été menées afin de compléter la démarche déterministe. Ces dernières montrent que les risques de découvrement du combustible sont déjà extrêmement faibles grâce aux moyens de protection existants :

- Vis-à-vis du risque de vidange accidentel de la piscine : isolement automatique de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement de la piscine (PTR) lors de l'atteinte d'un niveau « très bas » dans la piscine ;
- Vis-à-vis du risque de refroidissement : appoint d'eau à la piscine d'entreposage du combustible par le système incendie.

Les dispositions suivantes sont proposées sur le thème « piscine combustible ».

Intitulé	Doublément du dispositif d'isolement automatique de la ligne d'aspiration de la piscine BK
Thème	Sûreté / Piscine combustible
Typologie	Dispositions matérielles + mise à jour du rapport de sûreté
Applicabilité	Générique Palier

Objectif : renforcer les dispositions de prévention du risque de dénoyage des assemblages combustibles présents en piscine d'entreposage en tenant compte des événements initiateurs retenus pour la conception de l'EPR Flamanville 3.

Eclairage technique : EDF a évalué l'impact sur le comportement des réacteurs 900 MWe des événements initiateurs retenus pour la conception de l'EPR Flamanville 3, et non pris en compte à la conception du parc en exploitation. A ce titre, des scénarios complémentaires de perte de refroidissement partielle ou totale de l'eau de la piscine d'entreposage du combustible (piscine BK), ainsi que des scénarios de ruptures de tuyauteries sur un tronçon connecté à la piscine d'entreposage du combustible, sont étudiés.

La disposition proposée par EDF, en conclusion de ces études, est le doublément du dispositif d'isolement automatique de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement

de l'eau de la piscine d'entreposage du combustible. Cette redondance est obtenue par la fermeture automatique de la deuxième vanne d'isolement existante lorsque le niveau d'eau dans la piscine d'entreposage passe en dessous du seuil fixé. *Cette disposition est illustrée en figure 8.*

Un nouveau chapitre sera introduit dans le rapport de sûreté relatif aux études de transposition des situations EPR liées à la piscine d'entreposage du combustible au palier 900 MWe.

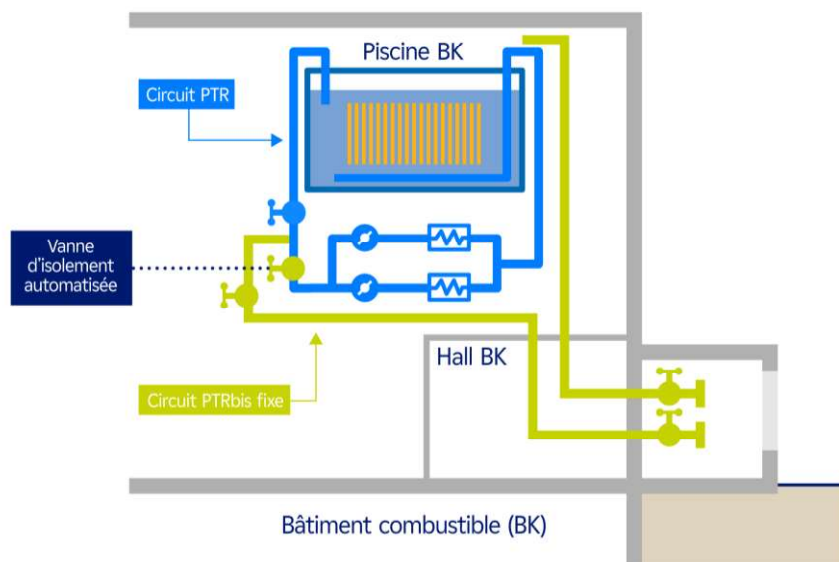


Figure 8. Disposition « Doublement du dispositif d'isolement automatique de la ligne d'aspiration de la piscine BK » : emplacement de la vanne

Intitulé	Ecran de protection contre l'incendie entre les 2 pompes de refroidissement de la piscine BK
Thème	Sûreté / Piscine combustible
Typologie	Disposition matérielle
Applicabilité	Générique Palier

Objectif : renforcer la robustesse du système d'évacuation de la puissance résiduelle du combustible présent dans la piscine d'entreposage vis-à-vis du risque d'incendie.

Eclairage technique : EDF retient le besoin de modifier l'installation vis-à-vis du risque de perte complète de la fonction de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible, en cas d'incendie sur l'une des deux pompes du système de traitement et refroidissement d'eau des piscines (PTR). En effet, les deux pompes PTR sont situées à proximité l'une de l'autre dans le même local, ce qui engendre un risque de perte de la fonction de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible en cas de propagation d'un incendie d'une pompe vers l'autre. *Une illustration de cette disposition est présentée en Figure 9.*

Dans ce cas, la sûreté nucléaire resterait assurée par la fonction d'appoint en eau à la piscine, puis par un retour au refroidissement faisant suite à la restauration de la fonction de refroidissement par le système PTR ou par la mise en œuvre sur site du dispositif de refroidissement mobile « PTR bis » par la FARN.

Une protection contre l'incendie est néanmoins retenue entre les deux pompes PTR afin de renforcer cette première ligne de défense.

La disposition proposée consiste en la pose d'un écran de protection contre l'incendie, entre les deux pompes. L'intégrité de l'écran en cas de séisme est garantie.

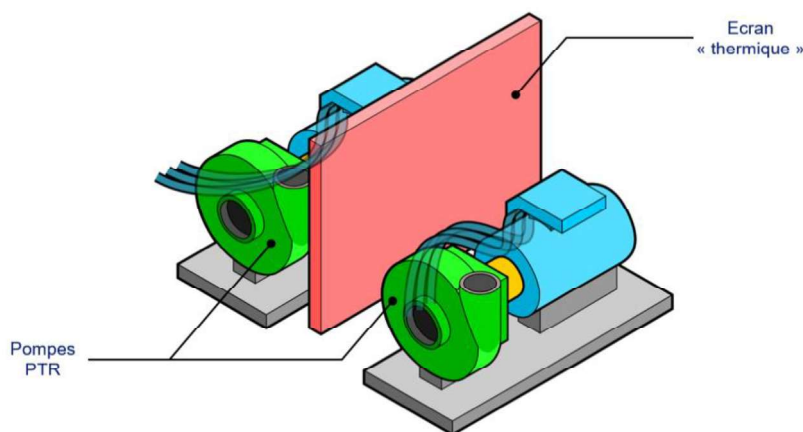


Figure 9. Installation d'un écran thermique entre les pompes du système de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible

Intitulé	Etudes complémentaires pour la sûreté des piscines du bâtiment réacteur (BR) et du bâtiment combustible (BK)
Thème	Sûreté / Piscine combustible
Typologie	Disposition d'exploitation (conduite en cas d'accident) + mise à jour du Rapport de Sûreté Dispositions à l'étude faisant suite à la prescription [PISC-B].II émise par l'ASN au vu des conclusions de la phase générique du RP4 900
Applicabilité	Générique Palier

Objectif : confirmer la robustesse de l'installation aux scénarios accidentels pouvant survenir quand la piscine du bâtiment réacteur et la piscine d'entreposage du combustible sont en communication.

Eclairage technique : les scénarios de vidanges accidentelles de la piscine d'entreposage du combustible initiées côté piscine du bâtiment réacteur (BR), dans les états d'arrêt pour rechargement (APR) et Réacteur Complètement Déchargé (RCD) lorsque la vanne du tube de transfert est ouverte, ont été étudiés. Les études sont versées au Rapport de Sûreté.

Les piscines et le tube de transfert sont représentés en Figure 100.

La disposition d'exploitation proposée consiste à faire évoluer la conduite en cas de vidange accidentelle pour refermer la vanne du tube de transfert dans ces situations depuis la salle de commande.

En complément, la prescription [PISC-B].II émise par l'ASN demande à EDF d'étudier les situations de perte de refroidissement ou de vidange de la piscine du bâtiment réacteur lorsque les deux piscines sont en communication via le tube de transfert, y compris lorsqu'un assemblage de combustible se trouve dans le tube de transfert.

Les dispositions proposées à l'issue du programme de travail sont les suivantes :

- Modification d'exploitation visant à garantir l'absence de découvrément des assemblages combustibles en cas de vidange piscine et en cas de perte de refroidissement lorsqu'un élément est cours de manutention dans l'état « Arrêt Pour Rechargement » (PCC EPR) ;
- Création d'une alarme et d'un klaxon afin d'informer l'opérateur d'un incident avec baisse de niveau de la piscine du bâtiment réacteur (BR) lorsque le réacteur est en Arrêt Pour Rechargement ;
- Modifications d'exploitation visant à améliorer la gestion des brèches lorsque le réacteur est en Arrêt Pour Rechargement ;
- Mise en place d'un niveau de mesure du puisard dans le bâtiment réacteur.

Ces dispositions sont retenues pour justifier d'un chemin sûr pour les situations accidentelles dans l'état APR.

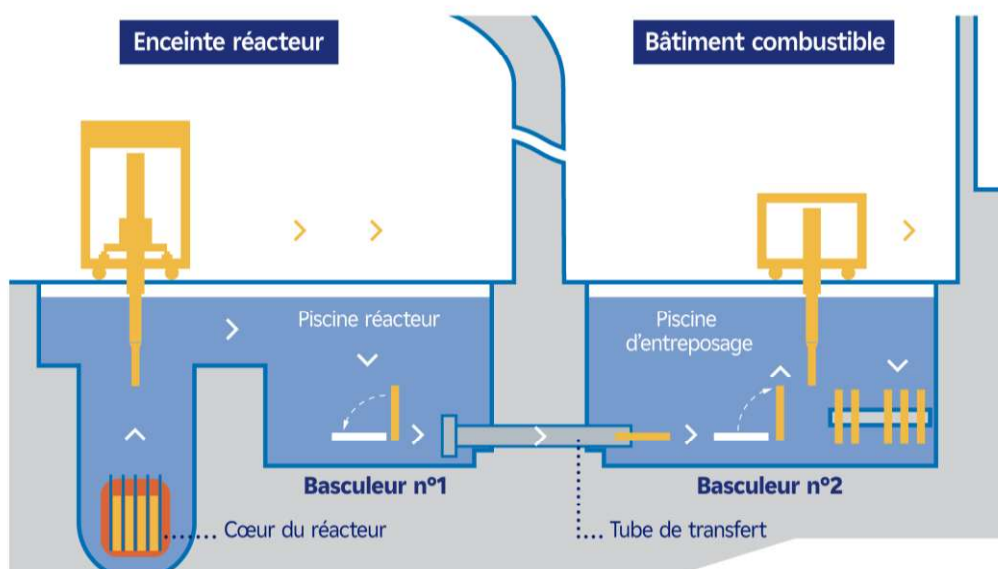


Figure 10. Piscine du bâtiment réacteur et piscine d'entreposage du combustible
(illustration du transfert d'un assemblage de combustible du cœur du réacteur vers la piscine d'entreposage)

Intitulé	Retour à un état sans ébullition de la piscine BK après un accident ou une agression
Thème	Sûreté / Piscine combustible
Typologie	Dispositions à l'étude en réponse à la prescription [PISC-C] émise par l'ASN au vu des conclusions de la phase générique du RP4 900
Applicabilité	Générique Palier

Objectif : s'assurer que la conception permette de revenir à un état dans lequel la puissance résiduelle du combustible présent dans la piscine d'entreposage est évacuée sans ébullition de l'eau présente dans la piscine, après un accident ou une agression.

Eclairage technique : EDF a mené les études de sûreté nucléaire relatives à la piscine d'entreposage du combustible en considérant comme critère de démonstration de la

sûreté nucléaire, le non découvrement des assemblages combustibles sous eau, dans le bâtiment combustible (BK). Cet état assure, avec ou sans ébullition de la piscine BK, la réfrigération des assemblages et le confinement des matières radioactives, ainsi que la maîtrise de la réactivité.

Les analyses menées par EDF dans le cadre du traitement de la prescription ASN [PISC-C] ont permis de vérifier, pour les situations d'accident ou d'agression, que le retour à l'absence d'ébullition en piscine BK peut être obtenu à l'aide des moyens du site ou de moyens mobiles. Un seul scénario d'accident, lié à la rupture du tuyau à l'aspiration du système de refroidissement PTR, ne permet pas de retrouver le refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible par un système de refroidissement. Le refroidissement serait alors assuré par un appoint d'eau. EDF prévoit d'agir sur la prévention d'un tel scénario, en améliorant la surveillance de ce tronçon de tuyauterie.