

4.2.5 Accidents avec fusion du cœur

4.2.5.1 Cadre général de la thématique

Dans le cadre du RP4 900, pour les situations d'accidents avec fusion du cœur, l'objectif d'EDF est de réduire de manière significative le risque de rejets précoces et importants afin d'éviter des effets durables dans l'environnement.

A cette fin, EDF vise à confiner la radioactivité dans l'enceinte en cas d'accident avec fusion du cœur via :

- la stabilisation du corium sur le radier du bâtiment réacteur par son étalement et son renoyage.
- l'évacuation de la puissance résiduelle du cœur sans ouverture du dispositif de décompression et filtration de l'enceinte (dispositif dit U5).



Ces dispositions Noyau Dur permettent également de limiter de façon importante les conséquences radiologiques d'un accident avec fusion du cœur.

4.2.5.2 Illustrations des principales dispositions

Volet 1 des dispositions : stabiliser et refroidir le corium sur le radier du Bâtiment Réacteur :

En complément et faisant suite à l'instruction de l'ASNR, EDF va procéder à la mise en œuvre d'une disposition supplémentaire permettant un appoint d'eau à moyen/long terme dans le fond de l'enceinte par des moyens mobiles, afin de maintenir le refroidissement du corium en cas d'arrêt ou d'indisponibilité de l'EAS-ND.



Mise en place d'un dispositif de « stabilisation du corium » sous la cuve du réacteur

Éléments de pédagogie

En situation d'accident avec fusion du cœur, la fusion des assemblages de combustible peut entraîner la formation d'un bain de corium⁽¹⁾ susceptible de percer la cuve puis de conduire à l'érosion du radier⁽²⁾ à terme. Pour prévenir la percée du radier (dernière barrière de confinement), un dispositif de « stabilisation du corium », équivalent au « core catcher » de l'EPR, est déployé sur les réacteurs 900 MWe.

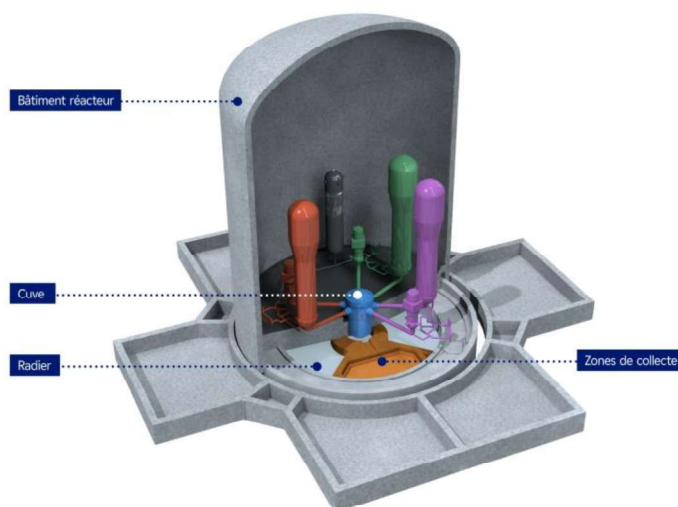


(1) : Le corium est un magma métallique et minéral constitué d'éléments fondus du cœur du réacteur nucléaire puis des minéraux qu'il peut absorber lors de son trajet.

(2) : Le bâtiment réacteur a une fondation sur radier, une dalle en béton de plusieurs mètres d'épaisseur.

Description de la disposition

Lors d'un accident avec fusion du cœur et percée de la cuve, le corium est étalé à sec dans des zones de collecte étanches situées sous la cuve et réalisées à cet effet. Le corium est ensuite noyé par gravité avec l'eau présente dans les puisards au fond du bâtiment réacteur remplis par les circuits d'injection de sécurité (RIS), le système d'aspersion de l'enceinte (EAS) ou par le système d'aspersion « Noyau Dur » (EAS-ND).



(schéma de principe issu de l'EPR)

Mise en place d'un système de refroidissement du corium « système EAS-ND »

Élément de pédagogie

En situation d'accident avec fusion du cœur, après percement de la cuve, étalement et renouage du corium, l'énergie thermique libérée en l'absence de refroidissement, pourrait provoquer une montée en pression et température de l'enceinte jusqu'à atteindre le seuil d'ouverture du filtre de décompression de l'enceinte de confinement.



Description de la disposition

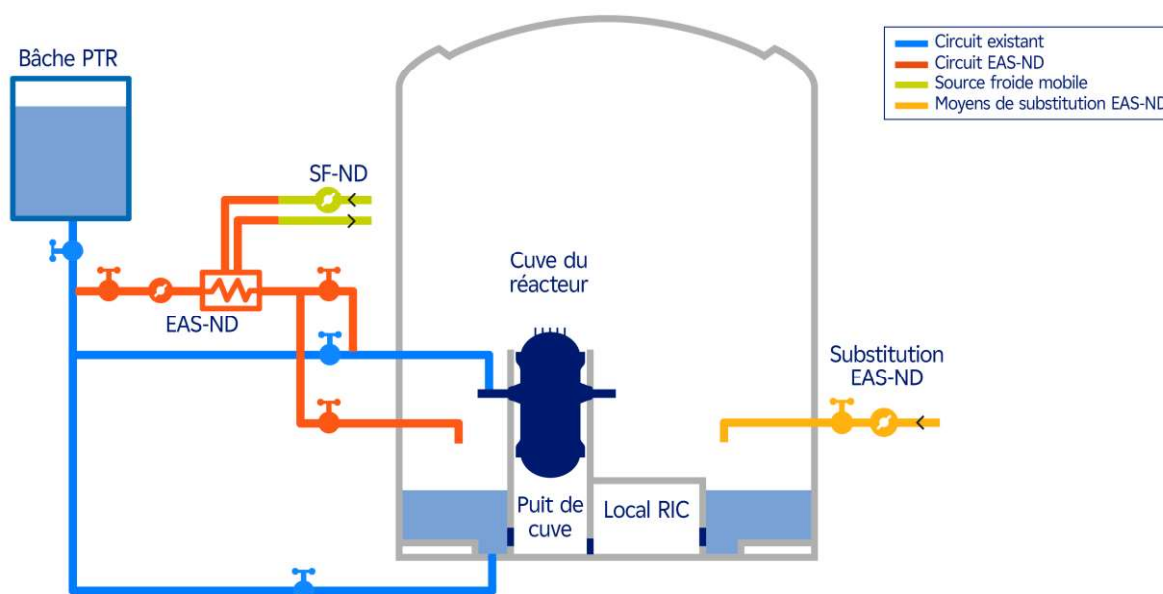
La disposition « EAS-ND » permet d'évacuer la puissance résiduelle du corium sans ouverture du filtre de décompression de l'enceinte de confinement lorsque les systèmes de sauvegarde sont perdus.

Cette disposition met en œuvre :

- Une pompe (alimentée par le diesel DUS) pouvant fonctionner en injection directe depuis le réservoir PTR vers le circuit primaire, ou en recirculation depuis les puisards du bâtiment réacteur,
- un échangeur qui permet l'évacuation de la chaleur du fluide primaire véhiculé par la pompe (EAS-ND) à la source froide Noyau Dur (SF-ND),
- une source froide Noyau Dur (SF-ND) composée d'un moyen de pompage mobile acheminé et déployé par la FARN (groupes diesels alimentant des pompes submersibles). Elle est reliée au circuit de refroidissement avec des tuyauteries flexibles raccordées à des piquages situés en limite de l'îlot nucléaire.

Nota : Cette disposition EAS-ND permet aussi le remplissage des puisards du bâtiment réacteur nécessaire à la stabilisation du corium.

REFROIDISSEMENT EN SITUATION DE FUSION DU CŒUR



Volet 2 des dispositions : réinjecter les éventuelles fuites d'eau du système de refroidissement du corium

Le système de refroidissement du corium du Noyau Dur (« EAS-ND ») est conçu suivant des exigences très élevées en termes d'étanchéité, tenue à l'irradiation, température élevée. Néanmoins, dans une démarche prudente de conception et dans le cadre des suites de l'instruction des dispositions du RP4 900, EDF prend en compte d'éventuelles fuites d'eau du système de refroidissement par la mise en œuvre de la collecte et la réinjection de ces fuites du circuit Noyau Dur dans le bâtiment réacteur.



Ré-injection dans le bâtiment réacteur d'éventuelles fuites d'eau du dispositif EAS-ND

Éléments de pédagogie

La gestion des accidents avec fusion du combustible mettent en œuvre le dispositif EAS-ND, situé dans le bâtiment combustible (BK). Ce dispositif est conçu comme une extension de la 3^e barrière de confinement, néanmoins, en cas de fuites, une accumulation d'eau contaminée pourrait survenir en fond du BK avec des risques de rejets radioactifs.



Centrale nucléaire de Chinon
Copyright EDF



Centrale nucléaire de Chinon
Copyright EDF

Description de la disposition

La disposition consiste à mettre en place des moyens de collecte et de pompage, des tuyauteries et de la robinetterie, qualifiés aux conditions les plus pénalisantes, afin de réinjecter dans le Bâtiment Réacteur (BR) l'eau des fuites récupérées dans les puisards du fond du bâtiment combustible.

Volet 3 des dispositions : décontaminer l'eau du Bâtiment Réacteur

La stratégie de gestion de l'eau des circuits du réacteur, polluée à la suite d'une fusion du cœur, est de la confiner dans le fond du bâtiment réacteur.

Un dispositif de décontamination de l'eau ainsi entreposée est proposé.



