

MODIFICATIONS POST -FUKUSHIMA **REP EN FONCTIONNEMENT**

SOMMAIRE



- 1** Un déploiement en 3 phases
- 2** PHASE 1, terminée en 2015
- 3** PHASE 2, en cours de finalisation
- 4** PHASE 3, noyau dur

RAPPEL – L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA

11 mars 2011 :

- **Séisme** : arrêt automatique des réacteurs, perte des sources électriques externes (réseau électrique), démarrage des diesels ;
- **Tsunami** : perte de la source froide (mer), destruction des diesels des réacteurs 1 à 4 ;

11-15 mars : fusion des cœurs des réacteurs 1, 2 et 3 ; **explosions d'hydrogène** dans les bâtiments des réacteurs 1 à 4.

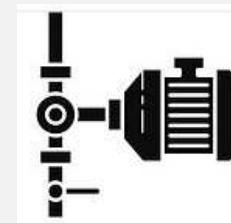


RAPPEL – L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA – RETOUR D'EXPÉRIENCE

- **Agression externe** significativement supérieure à celles prises en compte pour le dimensionnement des moyens de sauvegarde (conception, effets « falaise ») ;



- Enjeu de **disponibilité des sources électriques et de la source froide** (indépendance, diversification) ;



- Enjeu de **disponibilité des systèmes de sauvegarde.**

1

UN DÉPLOIEMENT EN 3 PHASES

UN DÉPLOIEMENT EN 3 PHASES

Phase 1 « réactive », entre 2012 et 2015



Phase 2 « moyens pérennes », en cours de finalisation



Phase 3 « noyau dur », mise en place au plus tard en RP4

Prescriptions ASN associées :

- **PT-ECS de 2012** = Ensemble de décisions ASN 2012-DC-0274 à 0292 du 26 juin 2012 ;
- **PT-ECS-ND de 2014** = Ensemble de décisions ASN 2014-DC-0394 à 0412 du 21 janvier 2014 ;
- décision ASN 2019-DC-0674 du 25 juin 2019 sur le renforcement définitif de la digue du Tricastin au séisme SND ;
- **certaines PT** de la décision ASN-2021-0706 du 23 février 2021 sur les **RP4 900** (Dampierre concerné).

2

PHASE 1, TERMINÉE EN 2015

PHASE 1, TERMINÉE EN 2015



FARN

(force d'action rapide
du nucléaire)

[PT ECS-36]



Moyens télécom autonomes

[PT ECS-30-II]

Moyens mobiles sur site (robustes vs. inondation CMS, séisme SMS)

[PT ECS-30-III]



Augmentation de l'autonomie des batteries, groupes électrogènes LLS

(réalimentation
contrôle-commande,
éclairage, ventilation)

[PT ECS-18-I et III]



Protection des locaux de gestion de crise (inondation CMS, séisme SMS)

[PT ECS-30-I]

Moyens de dosimétrie opérationnelle et de mesure

[PT ECS-1-IV]

Réduction du risque de dénoyage piscines

(secours instru.,
renforcement casse-
siphon, fiabilisation de
l'isolement tube de
transfert...)

[PT ECS-20-II, 22 et 25-II]

3

PHASE 2, EN COURS DE FINALISATION

PHASE 2, EN COURS DE FINALISATION

Diesels d'ultime secours (DUS) – en place [PT-ECS-18.II]

En « phase 2 », les DUS réalimentent électriquement les tableaux électriques (LHA) des réacteurs, déjà existants et dimensionnés au séisme SMS, ainsi que les moyens de pompage dans les sources d'eau ultimes.

Amélioration du dispositif d'éventage-filtration U5 de l'enceinte de confinement [PT-ECS-29]

- renforcement au séisme SMHV.
- réalimentation électrique du préchauffage par la FARN, pour limiter le risque de combustion d'hydrogène.

Création de sources d'eau ultimes (SEU)

Pour Dampierre : puisage dans la nappe (en cours de réalisation)



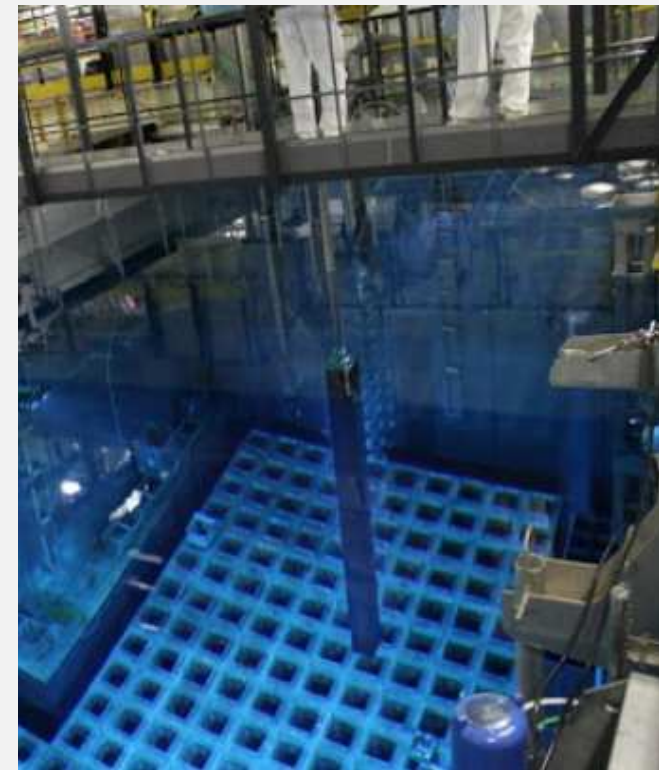
PHASE 2, EN COURS DE FINALISATION

Ajout de dispositions pour réduire les risques de dénoyage du combustible dans les piscines d'entreposage du combustible [PT-ECS-22, 23]

- nouvelles commandes manuelles de secours, éclairages de secours et petits outillages, pour mettre un assemblage en cours de manutention en position sûre ;
- renforcements de l'instrumentation ;
- automatisation de vannes pour renforcer la prévention du risque de vidange accidentelle ;

Ajout de moyens complémentaires :

- Ajouts de moyens de détection du percement de la cuve et de la présence d'hydrogène dans l'enceinte ;
- Ajout de paniers alcalinisants dans les BR 1300 MWe et N4 ;
- Ajout de moyens mobiles de mesures météorologiques et environnementales (débit de dose, contamination atmosphérique)...

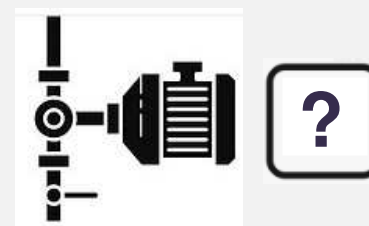


4

PHASE 3, NOYAU DUR

PHASE 3, NOYAU DUR

Les **phases 1 et 2** permettent, selon des études EDF, **d'augmenter l'autonomie du site (~3 jours)** pour l'évacuation de la puissance résiduelle en cas de perte totale des alimentations électriques ou de la source froide, en attendant leur rétablissement ou l'intervention de la FARN.



Certains des nouveaux équipements de la « phase 2 » sont **conçus pour faire face à des agressions naturelles d'intensité extrême** (agressions « noyau dur ») mais sont aujourd'hui **connectés à des systèmes dont le fonctionnement n'est pas garanti lors de telles agressions**.



PHASE 3, NOYAU DUR

Le « noyau dur » est un ensemble de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima (appelées « situations « noyau dur »), à :

- **prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression,**
- **limiter les rejets radioactifs massifs,**
- **permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.**

- Séisme
- Inondation (dont les pluies de forte intensité)
- Vents extrêmes
- Foudre
- Grêle
- Tornade

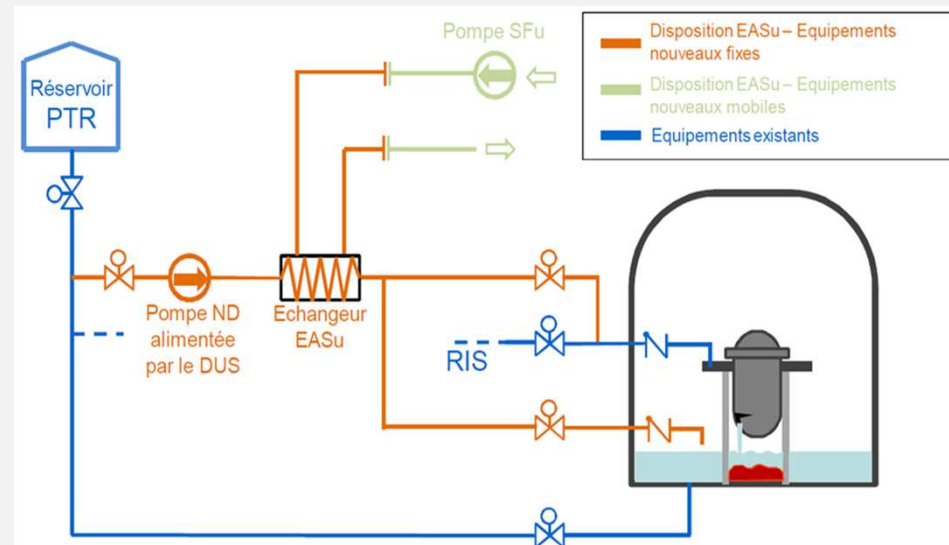
Déploiement : au plus tard en RP4

PHASE 3, NOYAU DUR / PRINCIPALES MODIFICATIONS

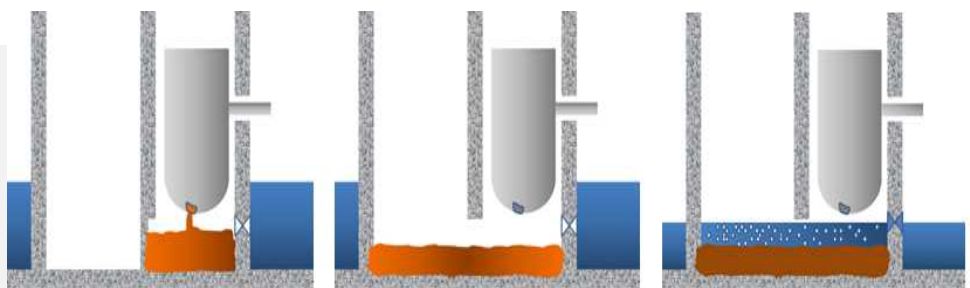


Centre de Crise Local (CCL)

« EASu » : refroidissement ultime de l'enceinte de confinement en situation d'accident avec fusion du cœur



PHASE 3, NOYAU DUR / PRINCIPALES MODIFICATIONS



Déversement du corium dans le puits de cuve suite à la rupture de la cuve

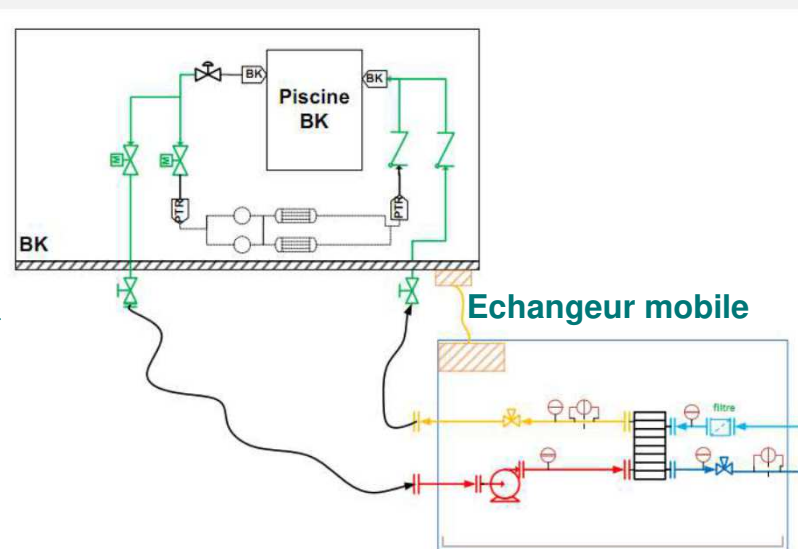
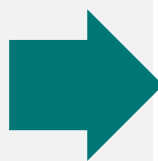
Étalement du corium dans le local adjacent suite à l'ablation du voile fusible

Noyage passif du corium par écoulement gravitaire de l'eau des puisards



Dispositions pour la stabilisation du corium hors cuve

« PTR bis » : secours/reprise du refroidissement de la piscine



Pompage mobile (pompes + groupe d'entraînement + carburant)



Suivez l'ASN sur :  Twitter  Facebook  LinkedIn  YouTube