

Accident survenu sur les réacteurs TEPCO de FUKUSHIMA DAI-ICHI

Point de la situation en juillet 2013

Ce document est basé sur les informations rendues publiques sur la situation de la centrale de Fukushima Dai-ichi.

I. Rappel des faits et état général des installations suite à l'accident

Le séisme de magnitude 9, survenu le 11 mars 2011 à 80 km à l'est de l'île de Honshu au Japon, et le tsunami qui s'en est suivi ont affecté gravement le territoire japonais dans la région de Tohoku, avec des conséquences majeures pour les populations et les infrastructures¹.

En dévastant le site de la centrale de Fukushima Dai-ichi, ces événements naturels ont été à l'origine de la fusion des cœurs de trois réacteurs² nucléaires et de la perte de refroidissement de plusieurs piscines d'entreposage de combustibles usés, sans conduire toutefois à une dégradation importante de ces derniers³.

Des explosions sont également survenues dans les bâtiments des réacteurs 1 à 4 du fait de la production d'hydrogène lors de la dégradation des combustibles des cœurs. Des matériaux sont tombés dans les piscines des réacteurs 1, 3 et 4 à la suite de ces explosions, ce qui compliquera l'extraction des combustibles présents.

Des rejets dans l'environnement très importants ont eu lieu à partir du 12 mars 2011 et de manière plus modérée mais persistante pendant plusieurs semaines. L'accident a été classé au niveau 7 de l'échelle INES.

II. Actions de maîtrise des installations

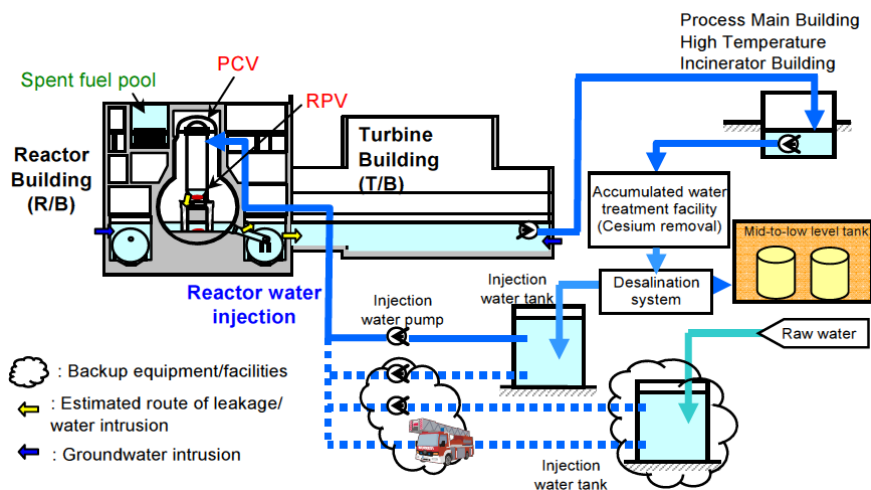
TEPCO a fait état, fin 2011, de l'atteinte d'une situation d'« arrêt à froid », terme impropre eu égard à l'état des réacteurs, traduisant essentiellement le maintien de l'eau dans les réacteurs à une température inférieure à 100 °C. Ceci permet d'éviter la vaporisation de l'eau pour limiter les rejets à l'environnement par les fuites du confinement.

Les réacteurs 1, 2 et 3 sont désormais maintenus à une température comprise entre 20 et 50 °C par injection permanente d'eau douce (débit inférieur à 10 m³/h). Du fait de l'inétanchéité des cuves et des enceintes de confinement, l'eau injectée s'écoule dans les sous-sols des bâtiments d'où elle est reprise pour être traitée et réutilisée pour assurer le refroidissement des réacteurs.

¹ Pour plus d'information : <http://www.irsn.fr/fukushima/>.

² Le réacteur 4 est déchargé et les réacteurs 5 et 6 sont en situation d'arrêt sûr.

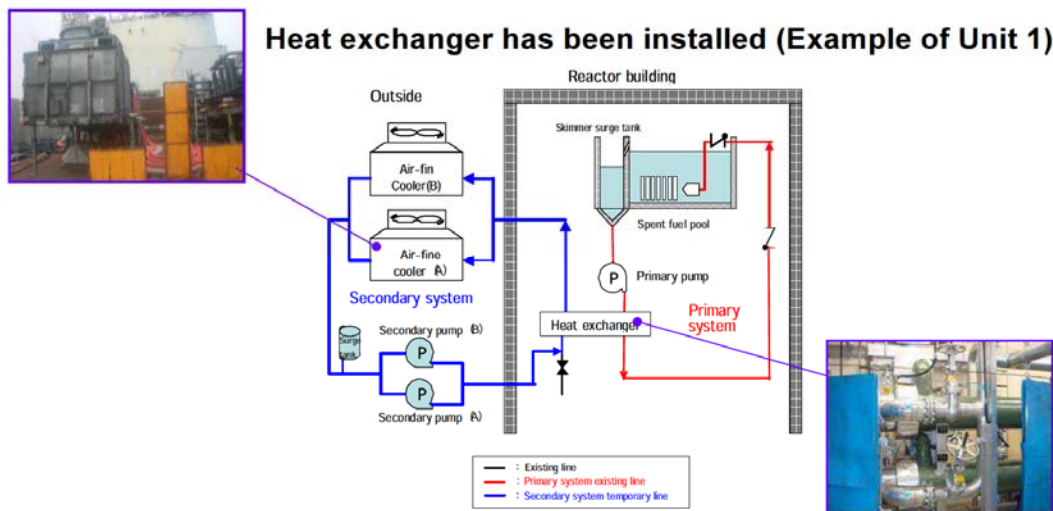
³ Voir la vidéo de l'analyse de l'IRSN du déroulement de l'accident <http://www.irsn.fr/fukushima-analyse-2013>.



Source TEPCO - schéma de principe du refroidissement des réacteurs

En outre, une injection d'azote est effectuée en tant que de besoin dans les enceintes de confinement et les cuves des réacteurs 1 à 3 pour maintenir leur inertage et éviter ainsi tout risque de combustion d'hydrogène.

Les piscines d'entreposage d'éléments combustibles sont refroidies en circuit fermé ; les températures dans les piscines sont inférieures à 30 °C.



Source TEPCO - schéma de principe du refroidissement des piscines 1 à 4

Afin de stabiliser la situation des installations, TEPCO a mis en œuvre des moyens redondants et des secours électriques pour maintenir le refroidissement des installations et assurer l'inertage à l'azote des enceintes de confinement et des cuves des réacteurs. De plus, certains matériels sont installés dans des zones surélevées et une protection anti-tsunami a été mise en place en bordure de site. Enfin, une surveillance des paramètres essentiels est assurée (température d'eau, teneur en hydrogène dans les enceintes, niveaux d'eau...).

Des événements surviennent toujours au fil du temps : variations de débit d'injection d'eau, mesures de xénon dans les réacteurs, indisponibilités ou dérives de moyens de mesure de température, fuites de circuits d'eau, pertes temporaires du refroidissement de piscines, de l'injection d'azote d'inertage ou de retransmission d'informations permettant le suivi en temps réel des installations, départs d'incendie, découverte de corps étrangers dans des circuits, chute de

débris lors de travaux de démontage... Ces événements, dont les plus notables font l'objet de communiqués de la part de l'IRSN, n'ont pas mis en évidence d'évolution significative de la situation des installations et TEPCO a pris des mesures correctives en fonction du retour d'expérience de ces événements. Par ailleurs, la chaleur résiduelle⁴ encore présente dans les cœurs et les piscines d'entreposage a notablement décliné depuis l'accident. TEPCO dispose désormais de délais importants pour intervenir en cas d'une éventuelle indisponibilité des moyens de refroidissement.

TEPCO réalise également des investigations et des contrôles spécifiques dans les installations. Il souhaite ainsi définir au mieux son plan d'actions en vue de la reprise des combustibles et du démantèlement, mais aussi s'assurer que les installations seraient de nature à résister à un éventuel nouveau séisme important. Ces visites permettent également de collecter des informations de suivi des installations et de renforcer la surveillance des paramètres importants.

L'IRSN relève l'importance des moyens déployés par TEPCO pour la maîtrise des installations, dans un contexte toujours difficile lié à une connaissance encore limitée de l'état des installations, à une accessibilité réduite dans les bâtiments accidentés et au niveau de fiabilité actuel des moyens mis en œuvre. Eu égard au temps nécessaire au démantèlement des installations, l'IRSN rappelle que ces actions doivent s'inscrire dans la durée et nécessitent une grande vigilance de la part de TEPCO.

III. Actions de maîtrise des rejets

De manière générale, compte tenu des dégradations très importantes subies par les barrières de confinement des matières radioactives, de très faibles rejets se poursuivent dans l'atmosphère, de même que, très vraisemblablement, dans le sol et donc les eaux souterraines. Par ailleurs, comme indiqué précédemment, des fuites sont régulièrement constatées sur les installations mises en place à la suite de l'accident (circuits de refroidissement et de traitement des eaux).

TEPCO poursuit ses actions en vue de maîtriser ces rejets, notamment :

- en recouvrant les bâtiments des réacteurs (réalisé pour le réacteur 1 à l'aide de parois posées sur une armature métallique, à venir pour le réacteur 3) et en maîtrisant la pression dans les enceintes de confinement ;
- en étanchant certaines galeries techniques enterrées et en installant une paroi enterrée entre le site et l'océan (fin des travaux attendu d'ici mi-2014) ;
- en installant un système de pompage forçant l'écoulement des eaux souterraines vers la mer en contournant la zone sous les installations. Ce système permet notamment de limiter les entrées d'eau de la nappe phréatique dans les bâtiments et donc les volumes d'eau à traiter. Ce système sera mis en service après l'obtention des autorisations nécessaires ;
- en recouvrant le fond de mer aux abords directs du site afin de limiter l'entraînement de la contamination qui y est déposée ;
- en traitant les volumes d'eau présents dans les parties basses des bâtiments. Cette eau, après traitement, est réutilisée pour refroidir les réacteurs, comme indiqué précédemment. Un nouveau système de traitement des eaux est désormais construit et TEPCO a été autorisé à démarrer les essais.

L'IRSN relève que l'un des principaux enjeux actuels en matière de maîtrise des rejets est le traitement et le stockage de très importants volumes d'eau contaminée. La fuite survenue en avril 2013 sur des réservoirs enterrés en est une bonne illustration⁵.

⁴ La chaleur résiduelle est la chaleur que continue à émettre du combustible nucléaire malgré l'arrêt de la réaction en chaîne. Elle est issue de la décroissance des éléments radioactifs.

⁵ Plus d'informations : http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130410_fukushima-fuite-eau-radioactive.aspx

IV. Plan de reprise de contrôle des installations

TEPCO considère que les premières phases de reprise de contrôle de l'installation sont réalisées dans la mesure où, d'une part le refroidissement des réacteurs et des piscines est assuré, avec le maintien d'une température basse de l'eau dans les installations, d'autre part les rejets résiduels sont à des niveaux très faibles. Les actions de nettoyage du site se poursuivent, notamment pour permettre les travaux futurs.

Le plan d'actions retenu par TEPCO comprend trois grandes étapes :

- la première vise à débiter le retrait des combustibles présents dans les piscines des réacteurs 1 à 4. A ce jour, TEPCO envisage de démarrer en novembre 2013 la reprise des combustibles dans la piscine du réacteur 4, la plus chargée en combustibles à puissance résiduelle élevée, pour une fin de reprise annoncée pour décembre 2014. La structure métallique du bâtiment dédié à cette reprise est terminée depuis mai 2013 ;



Source TEPCO - structure métallique mis en place sur le bâtiment réacteur 4

- la deuxième prévoit d'engager le retrait des combustibles dégradés des réacteurs 1 à 3, avec un objectif de 10 ans ;
- la dernière conduira au démantèlement complet des installations, avec un objectif de 30 à 40 ans.

Ce plan d'actions est associé à un important programme de recherche et de développement pour définir et organiser les interventions à réaliser, de grande ampleur et sans précédent.

Sans remettre en cause la cohérence de ce plan d'actions, l'IRSN souligne que les délais annoncés sont à considérer comme des ordres de grandeur et que d'importantes opérations de caractérisation approfondie de l'état des installations seront à réaliser. L'IRSN relève toutefois l'importance des moyens mis en œuvre par TEPCO pour tenir l'échéancier annoncé. TEPCO ajuste régulièrement son échéancier en fonction des enseignements de ses investigations dans les installations et de l'avancement des travaux, mais, à ce jour, l'avancement apparaît en ligne avec l'échéancier global rappelé ci-dessus.