

## Note d'information

### Situation des installations nucléaires au Japon suite au séisme majeur survenu le 11 mars 2011

#### Point de situation du 1<sup>er</sup> juin 2011

*Ce bulletin est basé sur les informations rendues publiques sur la situation de la centrale de Fukushima Daiichi.*

#### 1- Situation des réacteurs

##### La stabilisation de la situation

Les réacteurs<sup>1</sup> 1, 2 et 3 de la centrale de Fukushima-daiichi continuent à être refroidis par injection d'eau douce (entre 6 et 15 m<sup>3</sup>/h) directement dans les cuves contenant les combustibles. Une injection d'azote est effectuée dans l'enceinte de confinement du réacteur 1 pour éviter tout risque de combustion d'hydrogène. La même action était envisagée pour les enceintes des réacteurs 2 et 3 mais n'a pas été mise en œuvre par TEPCO. La situation est ainsi stabilisée et les prochains progrès concerneront l'installation d'échangeurs de chaleur permettant de refroidir les cœurs en « circuit fermé », c'est-à-dire sans injection permanente d'eau (TEPCO annonce une telle disposition pour mi-juin dans le cas du réacteur 2).

##### L'évaluation de l'endommagement des cœurs des réacteurs 1, 2 et 3

Des analyses sont menées par TEPCO pour décrire l'état des réacteurs (combustible en particulier) ; elles font l'objet de communications au fur et à mesure de leur avancement.

Dès le début de l'accident, les informations disponibles avaient permis à l'IRSN de conclure que le combustible de ces trois réacteurs avait partiellement fondu du fait de la perte de refroidissement consécutive au tsunami associé au séisme survenu le 11 mars 2011.

Dans le cas du réacteur 1, eu égard à la durée de la perte de refroidissement du cœur, l'IRSN considérait que la fusion avait pu concerner l'ensemble du cœur et qu'une partie du « corium »<sup>2</sup> ainsi formé s'était relocalisé dans le fond de la cuve. Compte tenu de la puissance thermique à évacuer et de l'évolution des mesures de pression encore disponibles, l'IRSN avait toutefois considéré peu vraisemblable un percement du fond de la cuve, tout en attirant l'attention sur la fragilité induite par les nombreuses traversées présentes en fond de cuve. A cet égard, il convient de rappeler qu'en cas d'écoulement d'une forte quantité de corium sur le radier (après défaillance du fond de cuve), une interaction corium-béton aurait débuté<sup>3</sup>; ceci ne semble toutefois pas avoir été le cas.

Pour les réacteurs 2 et 3, l'IRSN a considéré l'inétanchéité des cuves et des enceintes de confinement des réacteurs compte tenu de l'évolution des mesures de pression encore disponibles

---

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

2 Le corium est constitué d'un mélange fondu de combustibles et de matériaux de structure présents dans la cuve.

3 Il convient de rappeler que l'interaction entre le corium et le béton conduit à la production de gaz et à la dissolution du béton tant qu'un équilibre thermique n'est pas atteint. Cet équilibre, fonction notamment du volume de corium ayant fui, conduit à la solidification de ce dernier, soit dans le béton restant, soit dans le sol si le fond de l'enceinte est perforé. Une « explosion de vapeur » peut également survenir, dans certaines conditions, en cas d'interaction entre du combustible surchauffé et de l'eau qui serait présente au fond de l'enceinte (situation peu vraisemblable dans la situation actuelle).

(proches de la pression atmosphérique). En revanche, aucun élément ne permettait de conclure à une rupture importante des fonds des cuves, suivie d'un scénario d'interaction corium-béton.

Dans le cas du réacteur 1, des opérateurs de TEPCO sont intervenus dans le bâtiment du réacteur et, après intervention sur les systèmes de mesure du niveau d'eau dans la cuve, ont conclu que ce niveau était bas et que le combustible était vraisemblablement relocalisé dans le fond de la cuve. La température mesurée (110 °C) a permis à TEPCO de conclure que celui-ci est refroidi et stabilisé par l'injection d'eau.

TEPCO considère ainsi que :

- la majeure partie du combustible du cœur du réacteur n°1 a fondu et s'est relocalisée au fond de la cuve ;
- le refroidissement du cœur est assuré avec l'injection actuelle d'eau ;
- l'inventaire relativement faible en eau dans la cuve pourrait indiquer la présence d'une ou plusieurs brèches en partie basse de la cuve<sup>4</sup>.

Pour les réacteurs 2 et 3, TEPCO envisage également, sur la base de simulations numériques, la possibilité d'une relocalisation significative du combustible dans le fond de la cuve et d'un percement de celle-ci.

Ces éléments sur l'estimation de l'état des combustibles, des cuves et des enceintes ne conduisent pas à modifier l'appréciation actuelle de la situation. En effet, d'une part l'injection d'eau permet d'assurer le refroidissement des combustibles, d'autre part l'inertage à l'azote des enceintes de confinement évite les risques d'explosion d'hydrogène dans l'enceinte de confinement des réacteurs (de telles opérations de maintien de l'inertage, en cours dans le réacteur 1, sont prévues dans les réacteurs 2 et 3).

En tout état de cause, il est essentiel de noter que les actions menées par TEPCO pour reprendre le contrôle des installations conduiront certainement à découvrir des éléments nouveaux, au fil de leur réalisation, mais que, par-delà la mise en évidence de tels éléments importants pour la définition des interventions sur le terrain, ce qui importe est leur implication sur les risques associés aux installations accidentées. A ce stade, les nouveaux éléments fournis par TEPCO ne remettent pas en cause l'appréciation de ces risques.

## 2- Situation des piscines d'entreposage de combustibles

Les piscines d'entreposage des six réacteurs et la piscine d'entreposage du site sont maintenant normalement refroidies, soit par des systèmes existants, soit par apport d'eau externe pour compenser l'évaporation (cas notamment de la piscine 4 alimentée périodiquement par un bras d'injection normalement utilisé dans le domaine de la construction pour transférer du béton). Il convient de noter que les éléments disponibles actuellement sont de nature à confirmer l'hypothèse selon laquelle il n'y aurait pas eu de dégradation importante des combustibles entreposés.

L'interrogation principale concerne l'état des structures des piscines des réacteurs, placées en partie haute des bâtiments, dont le comportement en cas de réplique sismique sévère ne peut actuellement pas être apprécié. En tout état de cause, TEPCO a prévu des travaux de confortement de certaines piscines dans le cadre de son plan de reprise de contrôle des installations.

---

<sup>4</sup> Ce dernier élément a conduit TEPCO à revoir la feuille de route de la première phase du plan de reprise de contrôle des installations publié le 17 avril et visant à fiabiliser le refroidissement du réacteur 1. En effet, le niveau d'eau dans ce réacteur remet en cause le fonctionnement d'une boucle de refroidissement tel que prévu initialement. De nouvelles investigations pour déterminer plus précisément le niveau d'eau dans la cuve et dans l'enceinte du réacteur ont été lancées.

### 3- Les rejets actuels

En l'état des éléments disponibles, on ne peut pas écarter la poursuite de rejets, tant atmosphériques que vers l'océan. Notamment, des niveaux de débit de dose supérieurs à la valeur induite par les dépôts présents sur le site continuent d'être détectés épisodiquement. Cependant, ces rejets sont sans commune mesure avec ceux survenus mi-mars. TEPCO poursuit ses actions en vue de maîtriser ces rejets diffus, notamment en fixant la contamination des terrains extérieurs (pulvérisation de résine), en étanchant certaines galeries techniques enterrées et en organisant la reprise et le traitement<sup>5</sup> des volumes d'eau importants présents en partie basse des bâtiments. Ainsi, le 12 mai, TEPCO a annoncé qu'une fuite d'une fosse reliée au réacteur 3 avait été découverte, ce qui a nécessité des actions de réparation d'urgence afin de la maîtriser.

De manière générale, l'évacuation des eaux contaminées présentes au fond des bâtiments des réacteurs 1, 2 et 3 demeure un objectif majeur, d'autant plus que l'arrivée d'une saison pluvieuse pourrait accroître les volumes d'eau.

### 4- Le plan de reprise de contrôle des installations

Le 17 avril, TEPCO a présenté son plan de sortie de crise pour la centrale de Fukushima. Le plan prévoit 2 grandes phases à engager à court terme.

La première phase qui devrait durer 3 mois a pour objectif de réduire les rejets radioactifs résiduels, de fiabiliser le refroidissement des réacteurs et des piscines et de sécuriser les stockages d'eau contaminée. A titre d'exemple de progrès, depuis le 31 mai, l'eau de la piscine du combustible du réacteur 2 est refroidie et filtrée par un circuit fermé (le refroidissement était jusqu'alors uniquement assuré par un simple apport d'eau froide). Cela devrait permettre de diminuer le taux d'humidité régnant dans le bâtiment du réacteur 2 et de faciliter les conditions des interventions ultérieures. TEPCO prévoit d'installer des circuits analogues sur les piscines des réacteurs 1 et 3 d'ici début juillet.

La seconde phase qui devrait durer entre 3 et 6 mois a pour objectif de sécuriser les bâtiments afin de maîtriser les rejets radioactifs, d'atteindre un état d'arrêt froid pour les réacteurs et de diminuer la quantité d'eau contaminée présente sur le site. Par ailleurs, des travaux de renforcement des structures sous la piscine 4 (endommagées par l'explosion) sont prévus.

Ce plan d'actions d'urgence est adapté à la situation, mais les délais annoncés ne peuvent être considérés que comme des ordres de grandeur. Notamment, les interventions dans les bâtiments conduisent à mieux appréhender la situation réelle des installations, ce qui permet de préciser les actions à mener et leur calendrier.

Des aléas dans la mise en œuvre du chantier sont régulièrement signalés par TEPCO mais sans incidence radiologique.

En tout état de cause, un des enjeux importants sera l'évacuation, dès que possible, des combustibles entreposés dans les piscines des réacteurs 1 à 4, ce qui nécessitera au moins un à deux ans. Le démantèlement complet des installations et l'assainissement du site s'étaleront sur 10 à 20 ans, eu égard à l'ampleur des actions à réaliser.

---

5 AREVA installe actuellement une installation de traitement des eaux fortement contaminées (plusieurs dizaines de milliers de m<sup>3</sup>), qui devrait être opérationnelle vers le 10 juin. Cette eau, après décontamination, devrait être recyclée pour refroidir les réacteurs.