Par e-mail : https://www.lemonde.fr/international/article/2023/08/29/nucleaire-au-dela-des-eaux-contaminees-les-enormes-defis-du-demantelement-de-la-centrale-de-fukushima_6186921_3210.html

Fukushima : au-delà des eaux contaminées, les immenses défis du démantèlement de la centrale

Le principal enjeu sur le site reste l'extraction de près de 880 tonnes de combustible ayant fondu lors de la catastrophe de 2011 dans trois des six réacteurs, dont l'état précis n'est pas connu.

Par Philippe Mesmer(Tokyo, correspondance)

Publié le 29 août 2023

A l'origine d'une véritable tempête diplomatique avec la Chine, la gestion controversée des eaux contaminées de la centrale nucléaire de Fukushima n'est par ailleurs qu'un des nombreux problèmes liés au démantèlement du site ravagé par le séisme et le tsunami de mars 2011.

Le rejet amorcé jeudi 24 août de ces eaux dans l'océan a suscité de vives réactions en Chine, qui a interdit les importations de produits de la mer japonais. Des pierres et des œufs ont été jetés contre l'ambassade nippone de Pékin et des écoles japonaises. Tokyo a dû appeler ses ressortissants à rester discrets. Des dizaines d'entreprises et de restaurants de l'archipel ont reçu des milliers d'appels téléphoniques de Chine d'insultes parfois à caractère raciste. Le premier ministre japonais, Fumio Kishida, a appelé son grand voisin à veiller à ce que la population *« se comporte avec calme et de manière responsable »*.

Tokyo a dans le même temps expliqué que les résultats des tests effectués sur des échantillons d'eau de mer et des poissons pêchés à proximité de la centrale après le début du déversement ont confirmé que les substances toujours présentes, à commencer par le tritium, restaient dans les normes. Malgré cela, la Chine maintient son opposition à l'opération. Le porte-parole du ministère des affaires étrangères, Wang Wenbin, a appelé le Japon à faire face aux préoccupations légitimes de toutes les parties, à stopper immédiatement le rejet de l'eau et à entamer des consultations avec ses voisins.

Sur le plan technique, le déversement des eaux de Fukushima oblige les autorités nippones à réfléchir au devenir des plus de 1 000 réservoirs où elles sont stockées. La compagnie d'électricité de Tokyo - Tepco, l'opérateur du site - doit aussi gérer les boues chargées de nucléides issues du traitement de ces eaux avant leur rejet, par le système de filtration par absorption dit ALPS (acronyme d'Advanced Liquid Processing System). Ces boues sont pour l'instant versées dans des conteneurs à haute intégrité (HIC), eux-mêmes rangés dans un site de stockage temporaire protégé par des murs de béton en raison des hauts niveaux de radiation. Or la limite de place pour ce stockage devrait être atteinte en 2027. Tepco envisage de construire une installation de déshydratation pour réduire de 70 % le volume de ces boues.

Le corium, un mélange extrêmement radioactif

Mais le principal enjeu sur le site reste celui de l'extraction des près de 880 tonnes de combustible ayant fondu dans trois des six réacteurs de la centrale. Or l'état précis de ce combustible reste mal connu. D'après l'Institut international de recherche sur le démantèlement nucléaire, le réacteur

numéro 1, le plus touché, aurait accumulé 279 tonnes de débris de combustible fondu. Un robot a confirmé en mars que ce combustible avait traversé la cuve et endommagé le socle de béton se trouvant dessous.

Dans les trois réacteurs, rappelle Hideyuki Ban, du Centre citoyen d'informations sur le nucléaire (CNIC, une organisation indépendante), *« du corium a été formé. Il peut être aussi dur que de la roche »*. Le corium est un mélange qui se crée à près de 3 000 °C. Extrêmement radioactif, il est constitué de dioxyde d'uranium fondu issu du combustible nucléaire, d'un alliage oxydé de zirconium provenant des gaines du combustible et d'aciers fondus de la structure du cœur du réacteur.

Pour l'extraire, les réflexions se poursuivent et mobilisent des acteurs du nucléaire du monde entier. Naoyuki Takaki, professeur d'ingénierie de la sûreté nucléaire à l'université de Tokyo, considère que ce corium *« ne peut être enlevé que s'il est réduit en petits morceaux »*. Tepco prévoit qu'un bras robotisé de conception britannique en prélève quelques grammes dans le réacteur numéro 2, avant de les placer dans un conteneur sous vide pour de plus amples recherches. La compagnie envisage cette opération avant la fin de l'exercice en cours, en mars 2024. Aucun calendrier n'a été fixé pour les réacteurs numéro 1 et numéro 3.

Un consortium français regroupant l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, le Centre pour l'énergie atomique et l'entreprise Onet Technologies a par ailleurs été sélectionné par le ministère de l'industrie japonais pour réaliser des recherches sur la découpe au laser du corium et la collecte des aérosols générés.

Des travaux d'une quarantaine d'années au minimum

Outre ces difficultés, les travaux se font toujours sur fond de risque sismique. *« Le socle du réacteur numéro 1 pourrait s'effondrer et la cuve du réacteur pourrait tomber »*, s'inquiète Chihiro Kamisawa, du CNIC. A l'inverse, Tepco juge suffisante la résistance aux tremblements de terre du socle, qui empêche le corium d'entrer dans les sols sous la centrale.

Cela soulève la question de la durée des travaux. La feuille de route du gouvernement mise toujours sur une quarantaine d'années. Elle s'appuie sur un rapport de décembre 2011 de la Commission japonaise de l'énergie atomique – dépendante du gouvernement et chargée de formuler la politique nucléaire du pays –, selon laquelle il faudra *« plus de trente ans »* pour achever le démantèlement. Selon Shunsuke Kondo, professeur émérite d'ingénierie nucléaire à l'université de Tokyo, les quarante ans s'obtiennent en additionnant les dix ans nécessaires pour préparer l'enlèvement du combustible fondu aux dix autres années nécessaires, par réacteur, pour récupérer ce combustible.

Ce scénario apparaît peu réaliste car il ne précise pas l'avenir du site de la centrale. Faut-il prévoir un démantèlement complet, conformément à la promesse gouvernementale de débarrasser le département de Fukushima de toute trace de la catastrophe nucléaire ? Ou faut-il opter pour un assainissement partiel en laissant en place les fondations des bâtiments des réacteurs et en maintenant une partie des sols contaminés dans l'attente de solutions satisfaisantes ?

Dans une étude de 2021, la Société pour l'énergie atomique du Japon, qui regroupe des universitaires, estime qu'une centaine d'années seraient nécessaires pour le premier scénario. Il

nécessiterait l’élimination de 7,6 millions de tonnes de déchets radioactifs. Le second scénario obligerait à l’éliminer de 4,4 millions de tonnes de déchets mais aussi d’attendre près de trois cents ans pour de nouvelles solutions.

Philippe Mesmer (Tokyo, correspondance)