

Note d'information

Expertise par l'IRSN du cycle du combustible nucléaire en France

La fabrication des combustibles des réacteurs nucléaires d'EDF et la gestion de ces combustibles une fois utilisés, ainsi que des déchets associés, nécessitent de nombreuses opérations industrielles. L'ensemble de ces opérations est qualifié communément de « cycle du combustible ».

Le cycle du combustible nucléaire en France comprend la fabrication de combustibles à base d'uranium, le traitement de ces combustibles une fois utilisés, la fabrication de combustibles dits MOX à partir du plutonium issu de ce traitement, l'entreposage des combustibles non traités (MOX), les installations de traitement et d'entreposage des déchets associés ainsi que les transports nécessaires à ces différentes opérations (cf. schéma en annexe).

L'examen périodique de la cohérence globale de ce cycle (c'est-à-dire l'adéquation, au plan de la sûreté et de la radioprotection, des installations et des moyens de transport associés aux gestions des combustibles prévus dans les réacteurs) est essentiel pour anticiper les évolutions à lui apporter, telles que la modification ou la création d'installations. Eu égard à la cinétique de ces évolutions, il convient de les anticiper à l'échelle d'une dizaine d'années.

A la demande de l'ASN, depuis 2000, EDF transmet périodiquement un dossier dit « Impact cycle », rédigé conjointement avec les acteurs du cycle (Orano, Framatome, Andra). Ce dossier présente les conséquences, sur chaque étape du cycle, de la stratégie d'EDF d'utilisation des différents types de combustibles dans ses réacteurs pour les dix années à venir.

En juin 2016, EDF a remis le dossier dénommé « Impact cycle 2016 ». Ce dossier inclut notamment l'étude de scénarios prospectifs d'évolution du parc électronucléaire définis par l'ASN, une étude d'aléas de fonctionnement pour chaque étape du cycle ainsi qu'une analyse des inflexions majeures et des effets « falaise » pouvant apparaître d'ici 2040.

L'IRSN a transmis à l'ASN les conclusions de son expertise de ce dossier en mai 2018 ; ces conclusions ont été exposées au groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines (GPU) de l'ASN, lors de sa réunion du 25 mai 2018.

De l'expertise de ce dossier, l'IRSN retient que, du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, l'impact sur les installations et les transports du cycle du combustible français des gestions actuelles de combustibles des réacteurs et de celles envisagées jusqu'en 2030, ne fait pas apparaître de difficulté technique majeure pour cette période. Ceci s'explique notamment par l'absence d'évolution significative des gestions des combustibles retenues par EDF. Cependant, les dispositions prévues par les exploitants pour faire face aux saturations prévues de certains entreposages (uranium appauvri, assemblages combustibles usés...) doivent être déployées selon les échéanciers prévus.

L'étude des scénarios prospectifs d'évolution du parc électronucléaire définis dans le cadre de l'application de la loi TECV montre que l'arrêt de réacteurs chargés de combustibles MOX peut induire une saturation à court terme des entreposages de combustibles utilisés dans les réacteurs.

Les évaluations réalisées par l'IRSN confirment les conclusions d'EDF. Toutefois, un scénario incluant l'arrêt de réacteurs chargés uniquement en combustibles à base d'uranium pourrait retarder voire empêcher la saturation des entreposages de combustibles usés. Aussi, l'IRSN souligne l'importance de l'examen de l'impact de l'arrêt de réacteurs sur le fonctionnement d'ensemble du cycle, qui sera à réaliser en application de la loi TECV.

Par ailleurs, l'étude d'aléas de fonctionnement pour chaque étape du cycle constitue un premier exercice globalement satisfaisant qui nécessite toutefois d'être poursuivi afin de conforter la robustesse du cycle du combustible des réacteurs électronucléaires français. En ce sens, l'IRSN considère que les exploitants devront évaluer la durée d'indisponibilité de chaque atelier des installations du cycle qui conduirait à bloquer le fonctionnement du cycle et, sur cette base, identifier les éventuelles parades à mettre en place.

Enfin, de l'analyse des évolutions majeures sur les installations du cycle envisagées à plus long terme, l'IRSN retient en particulier que le chargement de combustibles MOX dans les réacteurs du palier 1 300 MWe nécessitera des études approfondies et entraînerait des adaptations importantes des installations et des emballages de transport, dont la faisabilité reste à confirmer. En outre, la jouvence ou le renouvellement des installations du cycle en fonction de leur durée de vie prévisible et la prise en compte des évolutions de la politique énergétique constituent un enjeu majeur pour la maîtrise du fonctionnement du cycle au-delà de 2030.

Annexe : le « cycle du combustible » en France

