

PNGMDR – fiche d'analyse des controverses techniques:

3 - Entreposage du combustible usé.

3 - a) Compte tenu de la puissance installée actuelle des réacteurs et de la production actuelle de combustible usé, une nouvelle solution d'entreposage est-elle nécessaire et si oui à quelle échéance?

Cadre 1, rempli et retourné à la CPDP par mail pour le **lundi 22 octobre**.

Position argumentée sur la question n° 3-a exprimée par ORANO

La quantité de combustibles usés (dont UNE, MOX et URE) non encore recyclés, entreposés sur le site de la Hague au 31 décembre 2016 était d'environ 9 800 tML. La capacité opérationnelle maximale actuelle de La Hague, tenant compte notamment d'emplacements disponibles réservés à l'exploitation correspond à environ 14 000 tML. La quasi-totalité de cette matière (99,6%) est de propriété française (essentiellement EDF).

La capacité opérationnelle des piscines de l'usine de La Hague est exprimée en nombre d'emplacements destinés à recevoir des paniers contenant du combustible usé. Cette capacité se mesure précisément en nombre d'emplacements autorisés. On définit de façon conservatoire une capacité opérationnelle qui ne tient pas compte d'un certain nombre d'emplacements (cf. Figure 1) disponibles autorisés (réserve d'exploitation par exemple). Cette capacité quasi-constante est sujette à de faibles variations annuelles (quelques emplacements) pour des raisons d'exploitation et de maintenance en particulier. La capacité opérationnelle est la référence pour l'évaluation du taux de disponibilité ; elle est définie comme suit :

$$\text{Le taux de disponibilité (\%)} = \left(1 - \frac{\text{nbre d'emplacements occupés}}{\text{capacité opérationnelle}}\right) \times 100$$

Les emplacements occupés dans les piscines de La Hague le sont actuellement principalement par des paniers chargés :

- des éléments combustibles usés français :
 - aujourd'hui majoritairement des combustibles usés REP EDF,
 - des combustibles de recherche dont les combustibles RTR1 du CEA,
- des éléments combustibles usés étrangers :
 - REP et REB,
 - RTR¹,
- d'assemblages de rebuts MOX non irradié.



Figure 1 : piscine de La Hague

Certains emplacements accueillent par ailleurs des déchets en attente de gestion.

A fin 2016, la capacité opérationnelle était d'environ 2830 emplacements. A titre d'illustration, 1 panier REP peut contenir jusqu'à 9 assemblages combustibles irradiés EDF soit environ 4,4 tML en moyenne.

L'analyse prospective de l'évolution des besoins en entreposage de combustibles usés de l'usine de La Hague a été menée par Orano dans le cadre du PNGMDR (réponse fin 2017 à l'article D542-79 du décret PNGMDR). Elle conduit à un taux de disponibilité des piscines représenté sur la Figure 2.

¹ réacteurs de test et de recherche

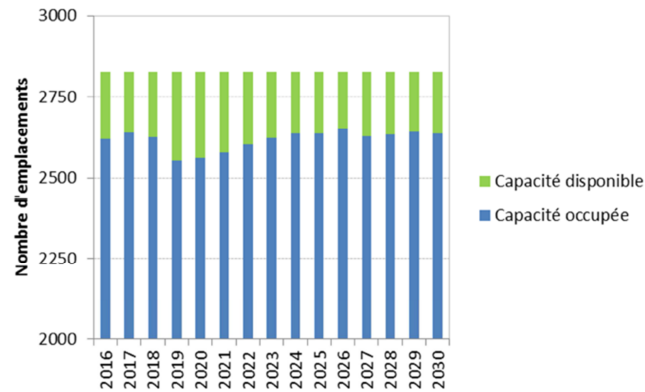


Figure 2 – évolution de la disponibilité des piscines de combustibles usés de l'usine de La Hague (analyse prospective menée dans le cadre du PNGMDR 2016-2018)

Le taux de disponibilité reproduit sur le Figure 2 a été estimé jusqu'en 2030 :

- à partir de données (flux reçus/traités) :
 - fixées dans le cadre de contrats français et étrangers,
 - basées sur la meilleure vision des prospectus français et étrangers sur la période considérée,
- en prenant comme hypothèse conservatoire le maintien en piscines des rebus MOX sur cette période,
- en tenant compte de la libération des emplacements occupés par des déchets.

Sur cette période, le taux de disponibilité moyen est d'environ 7,5%, et très voisin du taux de disponibilité observé ces dernières années ; conformément aux hypothèses prises notamment dans le cadre de l'Inventaire National, il a été établi à partir d'un flux de traitement de 1100 tML/an jusqu'en 2029.

Au-delà de cette période, l'évolution du taux de disponibilité dépend notamment ;

- de l'évolution des flux traités/reçus à La Hague par rapport à ceux pris en compte sur la période considérée ci-avant ; le flux de traitement en particulier dépendra de l'évolution de la capacité de recyclage du parc français (capacité à utiliser du combustible MOX en particulier) ; à noter que EDF, Orano, le CEA et Framatome vont lancer un programme de R&D relatif au multi-recyclage du plutonium en REP (recyclage du plutonium issu du traitement de MOX usé en particulier). Un programme d'étude destiné à préparer des assemblages test est en cours de définition. Le déploiement à l'échelle du parc pourrait s'envisager d'ici 20 à 30 ans.
- des perspectives de valorisation des rebus MOX après 2030.

Le taux de disponibilité post 2030, tel qu'estimé dans le cadre du PNGMDR sur la base de flux reçus/traités à La Hague (Réponse EDF/Orano fin 2017 à l'article D542-79 du décret PNGMDR) est rappelé ci-dessous ; il tient compte de capacités d'entrepôts complémentaires d'EDF à l'horizon 2030.

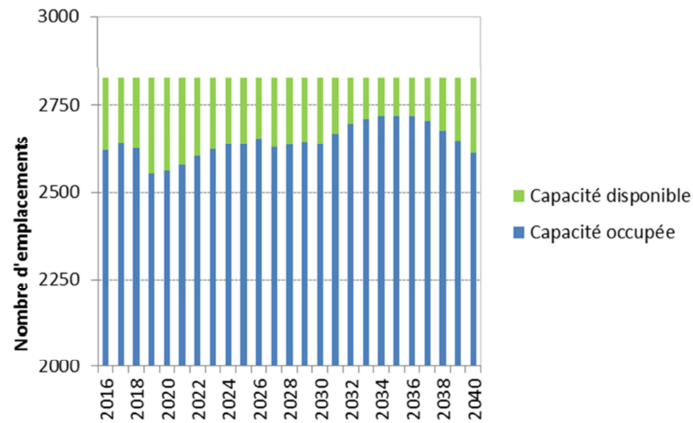


Figure 3 – évolution de la disponibilité des piscines de combustibles usés de l'usine de La Hague (analyse prospective menée dans le cadre du PNGMDR 2016-2018)

Cadre 2, rempli et retourné à la CPDP par mail pour le **jeudi 15 novembre** par les personnes ou organismes ayant des contre-arguments à présenter par référence au cadre 1.

Contre-Argumentation, présentée par l'IRSN :

La fiche rédigée par ORANO conclut que le taux de disponibilité moyen des capacités des piscines d'entreposage des combustibles usés de La Hague est suffisant jusqu'en 2030, en considérant un flux de traitement de 1100 tML/an jusqu'en 2029.

L'adaptation des moyens (installations de production ou d'entreposage, moyens logistiques...) participant au fonctionnement du cycle du combustible aux besoins et aux évolutions pouvant intervenir à court ou moyen terme (changement de gestion des combustibles dans les réacteurs, évolution d'installation...) est analysée dans le dossier « impact cycle » transmis périodiquement par EDF à l'ASN. Le besoin d'entreposage de combustibles usés y est tout particulièrement examiné. La position de l'IRSN sur le sujet est développée dans son avis sur le dossier « impact cycle 2016 » [1] ainsi que dans le rapport associé [2].

Cette expertise confirme un risque de saturation des piscines d'entreposage des combustibles usés à l'horizon 2030 pour le scénario de référence étudié par EDF (correspondant au maintien de la puissance électrique d'origine nucléaire). Cette saturation interviendrait plus tôt en cas d'arrêt de réacteurs chargés de combustibles MOX (l'objectif d'équilibrer les « flux Pu » conduisant à réduire le nombre de combustibles UNE retraités proportionnellement à la réduction de combustibles MOX fabriqués). A contrario, des scénarios considérant l'arrêt de réacteurs chargés uniquement de combustibles UNE pourrait retarder, voire empêcher, selon le nombre de réacteurs arrêtés, la saturation des piscines d'entreposage de combustibles usés (le nombre de combustibles UNE déchargés des réacteurs diminuant alors que le nombre de ceux retraités reste fixe). Aussi, l'IRSN souligne l'importance de l'examen de l'impact de l'arrêt de réacteurs sur le fonctionnement du cycle, qui sera à réaliser en application de la future PPE.

Par ailleurs, des aléas de fonctionnement d'installations du cycle ou de moyens de transport des combustibles peuvent avoir une influence sur la saturation des capacités d'entreposage. A cet égard, dans le dossier « impact cycle 2016 », EDF a fait une analyse postulant des durées d'indisponibilité des installations et concluant à la possibilité de mettre en œuvre pour ces durées des parades permettant d'écartier la saturation d'entreposage. L'IRSN considère que cette analyse devrait être poursuivie afin de conforter la robustesse du cycle du combustible.

Enfin, l'IRSN a souligné que la jouvence ou le renouvellement des installations du cycle constitue un enjeu majeur pour la maîtrise du fonctionnement du cycle au-delà de 2030. Ceci concerne notamment les piscines d'entreposage des combustibles usés MOX et URE. Il est en

effet prévu à ce jour de garder ces combustibles entreposés au-delà de la durée de vie des usines actuelles du site de La Hague. Aussi, au-delà de la question de la saturation des capacités actuelles d'entreposage, de nouvelles capacités d'entreposage seront à terme nécessaires.

Références :

- [1] Avis IRSN n° 2018-00126 relatif au Cycle du combustible nucléaire en France - Dossier « Impact Cycle 2016 » ; [téléchargeable sur le site IRSN](#)
- [2] Rapport IRSN n° 2018-00007 - Cycle du combustible nucléaire en France - Dossier « Impact Cycle 2016 » ; [téléchargeable sur le site IRSN](#)

Cadre 3, rempli entre le 15 et le 20 novembre par l'auteur du cadre 1

Réponses de l'auteur du cadre 1 aux arguments développés dans le cadre 2