



Annexe au courrier DSSN DIR 2023-0096
Stratégie globale de l'entreposage des combustibles usés au CEA

1. Contenu de la demande – Article 9 de l'arrêté PNGMDR du 9 décembre 2022

« Art. 9. – Pour l'application des articles D. 542-74 et D.542-81 du code de l'environnement et de l'action nommée ENT.2 du PNGMDR, chaque producteur de combustibles usés élabore, avant le 31 mars 2023, une stratégie globale d'entreposage de ses combustibles usés, en s'appuyant sur les scénarios de politique énergétique dimensionnants tels que définis en réponse à l'action nommée POL.2 du PNGMDR ».

2. Réponse à la demande d'élaboration d'une stratégie globale d'entreposage des combustibles usés

La stratégie de gestion des combustibles usés appartenant au CEA, présentée en 2018, repose sur le recours au traitement des combustibles dans les ateliers d'ORANO La Hague, dès lors que ce traitement s'avère techniquement compatible avec les installations existantes d'ORANO et qu'il est financièrement rationnel. Tous les combustibles **susceptibles d'être traités sur les installations existantes d'ORANO** ont été évacués à la Hague et, pour l'essentiel, déjà traités.

Les combustibles restant à traiter appartiennent globalement à deux grands ensembles :

- a) les combustibles non traitables par des technologies de retraitement classique. Cela concerne des fragments de combustibles, quelques combustibles Phénix expérimentaux, quelques combustibles Osiris et Pégase, mais la part essentielle de cette catégorie est constituée par les anciens combustibles métalliques de propulsion nucléaire ;
- b) les combustibles « particuliers » (par leur géométrie, leurs dimensions, leur caractéristiques physico-chimiques), traitables en théorie mais pas sur les installations existantes de la Hague et qui nécessitent une installation particulière, TCP (Traitement des Combustibles Particuliers) à cette fin. Cette catégorie comprend pour l'essentiel deux parts majeures – les combustibles oxyde de propulsion nucléaire et les combustibles Phénix fissiles et fertiles ; elle comprend en outre quelques combustibles Phébus, Osiris ou quelques MOX ; elle comprend enfin les futurs combustibles RJH.

Les combustibles non traitables (a) sont aujourd'hui pour l'essentiel entreposés dans l'installation CASCAD (INB 22), située à Cadarache ou le seront d'ici 2030 (en provenance de l'installation « Pégase »). Seuls les fragments de combustibles situés dans l'INB n°72 (projet EPOC) seront susceptibles de rejoindre CASCAD post 2030 (et avant 2040).

Suite à l'abandon en 2021 du projet de Traitement des Combustibles Particuliers (TCP) dans la forme et sous les conditions posées par ORANO, le CEA a modifié sa stratégie de gestion des combustibles « particuliers » (b), en optant pour une logique d'entreposage de longue durée et en conservant pour la suite toutes les options ouvertes, que ce soit le traitement-recyclage sur un successeur des usines actuelles de la Hague (scénario de référence), ou la mise en stockage direct de ces combustibles à CIGEO (scénario de repli).

En dehors des combustibles Phénix et de propulsion nucléaire, tous les combustibles de cette catégorie, irradiés à date, sont déjà à CASCAD et ont vocation à y rester. Les combustibles oxydes de propulsion nucléaire, aujourd'hui pour l'essentiel dans les piscines des bases navales, rejoindront à partir de 2030 un entreposage à sec (EOS), en emballage métallique (TN Eagle), à construire sur le site de Cadarache dans l'INBS PN.

En ce qui concerne les combustibles Phénix, trois phases successives permettent de garantir leur entreposage :

- Etat initial : fin 2023, 50% de l'inventaire de ces combustibles sera entreposé dans les piscines de la Hague et un contrat a été signé avec Orano pour prévoir leur maintien à la Hague jusqu'en 2038 à minima ; les autres combustibles sont, pour partie, déjà dans l'installation CASCAD, dans l'Atelier Pilote de Marcoule et surtout environ 25% de l'inventaire est toujours en réacteur ;
- Etape 1 (2024-2030) : atteindre **la vacuité du réacteur Phénix d'ici 2030** en entreposant les étuis combustibles dans CASCAD au maximum (jusqu'à sa saturation) et dans l'Atelier pilote de Marcoule (APM) ;



Annexe au courrier DSSN DIR 2023-0096
Stratégie globale de l'entreposage des combustibles usés au CEA

- Etape 2 (2030-2040) : évacuer vers l'entreposage EOS de la direction des applications militaires (DAM) les combustibles métalliques de propulsion nucléaire en conteneurs **soudés** aujourd'hui entreposés sur CASCAD et y substituer tous les étuis combustibles Phénix entreposés sur l'APM – au terme de cette étape, les combustibles Phénix sont donc tous, soit dans l'installation Orano La Hague, soit dans l'installation CASCAD ; **la vacuité de l'APM sera atteinte en 2040 au plus tard** ;
- Etape 3 (2038-2050) : évacuer vers l'entreposage EOS de la DAM les combustibles métalliques de propulsion nucléaire en conteneurs **vissés** aujourd'hui entreposés sur CASCAD et procéder au traitement des combustibles « particuliers » (b) sur une chaîne à construire dans l'usine future de retraitement d'ORANO La Hague (scénario de référence). En repli, si une solution de traitement ne pouvait être fiabilisée à cette échéance, évacuer les combustibles EL4 de l'installation CASCAD repris par EDF dans le cadre de sa piscine centralisée, et y substituer tous les étuis combustibles Phénix entreposés à la Hague – au terme de cette étape, les combustibles Phénix seraient donc tous entreposés sur CASCAD.

Pour ces trois étapes, la même solution de mitigation des risques existe sous la forme d'un entreposage en emballages métalliques (un emballage TN EAGLE permet d'entreposer à coût raisonnable entre 24 et 32 étuis Phénix selon qu'ils sont fissiles ou fertiles).