

Entreposage des combustibles usés en France État des lieux en 2025

Synthèse de la 72^e réunion plénière du Haut comité du 20 mars 2025

1. Un point d'attention stratégique majeur pour le HCTISN

L'industrie du « cycle du combustible »¹ est constituée de l'ensemble des installations nucléaires concourant à la production des combustibles neufs, au retraitement de certains combustibles usés à la suite de leur utilisation en réacteurs, à l'entreposage des autres en attente de définition de leur devenir (retraitement ou stockage), à la valorisation de certaines matières issues du retraitement, y compris leur entreposage en l'attente de perspectives de réutilisation ou de requalification comme déchets, et à la gestion des déchets. Ces installations, dont chacune est unique, constituent les maillons, interdépendants, d'une chaîne dont le fonctionnement peut être perturbé si l'une d'entre elles est défaillante. Le schéma du « cycle du combustible » en France et des rappels concernant son fonctionnement nominal, tels que présentés dans le rapport du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) de 2018², sont donnés en annexe.

Pour aller plus loin...

Infographie interactive de l'ASNR sur le « cycle du combustible » intégrant les chiffres des flux et des stocks de matières et déchets présentés à la réunion plénière du HCTISN du 20 mars 2025 :

 [Le « cycle du combustible » | ASNR](#)

Le fonctionnement global du « cycle du combustible » et des installations associées constitue un point d'attention stratégique majeur pour le HCTISN, ainsi que pour l'ensemble de ses parties prenantes. En effet, ayant un impact sur l'inventaire des matières et déchets, il est nécessaire de disposer de perspectives sur ces volumes de manière à dimensionner correctement les installations d'entreposage. Une accumulation non maîtrisée ou non anticipée de matières ou déchets radioactifs dans les installations (les piscines d'entreposage des combustibles usés notamment) pourrait ainsi conduire à devoir modifier ou faire évoluer ces installations à court terme et pourrait avoir des répercussions sur le fonctionnement des centrales nucléaires (qui pourraient devoir à terme s'arrêter faute de pouvoir évacuer leurs combustibles usés).

Suite aux difficultés industrielles rencontrées sur l'aval du cycle depuis plusieurs années, qui perturbent les équilibres des flux de matières entre les installations et ont conduit l'ASN à alerter sur la fragilité inédite du dispositif et du système de production nucléaire français, le Haut comité a mis en place un rendez-vous régulier sur ce sujet. Dans la continuité de son rapport intitulé « *Présentation du « cycle du combustible » français en 2018* », l'objectif est de maintenir une dynamique continue de transparence sur la question, en suivant notamment l'évolution du calendrier de saturation des

¹ Le mot « cycle » est utilisé entre guillemets étant donné que l'ensemble des matières des combustibles usés ne sont pas recyclés ou de manière limitée à ce jour. Voir rapport [« Présentation du « Cycle du combustible » français en 2018 »](#) du HCTISN.

² http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/2018- rapport_cycle_maj.pdf.

piscines d'entreposage des combustibles usés, l'avancement des projets définis par les exploitants, les avis auxquels ils donnent lieu et les consultations du public dont ils font l'objet.

La présente note de synthèse est issue du dernier de ces rendez-vous tenu à l'occasion de la réunion plénière du HCTISN du 20 mars 2025³. Elle fait suite à la note précédemment établie le 8 mars 2022⁴ et réactualisée en septembre 2023⁵.

2. Un contexte industriel et politique en forte évolution

Depuis 2023, les éléments de contexte ayant ou susceptibles d'avoir un impact sur l'équilibre du « cycle du combustible » ont fortement évolué. Sur le plan industriel, un certain nombre de difficultés rencontrées sur l'aval du « cycle » ont été, ou sont en passe d'être, partiellement ou totalement surmontées (voir plus bas). Sur le plan politique, outre les éditions successives des programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) qui fixent les priorités d'action de la politique énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, diversifier le mix énergétique et assurer la sécurité d'approvisionnement et des plans nationaux de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) qui visent le recensement des connaissances et la planification de la gestion des matières et des déchets radioactifs à travers des prescriptions émises par décrets et arrêtés⁶, le Conseil de politique nucléaire (dernières réunions des 3 février 2023⁷, 26 février 2024⁸ et 17 mars 2025⁹) a retenu des orientations politiques qui, si elles sont confirmées, auront des incidences fortes sur les installations du « cycle du combustible » et leurs perspectives.

Les orientations politiques retenues sont, en particulier :

- ✓ La prolongation de la durée de vie des centrales existantes à 60 ans et au-delà ;
- ✓ La poursuite de la stratégie industrielle de traitement et de recyclage des combustibles nucléaires usés et la mise en œuvre, dans cette perspective, d'un programme permettant le renouvellement des installations sur l'aval du « cycle du combustible » à la Hague ;
- ✓ La relance de la recherche sur la fermeture du « cycle du combustible ».

Ces points semblent aujourd'hui acquis, nonobstant l'absence de Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE3) adoptée pour la période 2025-2035 (le projet de décret étant encore en consultation¹) et avant le débat public prévu fin 2025 sur la 6^e édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) qui couvrira la période 2027-2031¹.

3. Une situation en cours de stabilisation

Après un état des lieux précis des quantités de matières et déchets radioactifs en France, le Haut Comité a invité EDF et Orano à présenter les scénarios d'évolution des inventaires des entreposages à court et moyen terme en tenant compte du contexte industriel et politique rappelé plus haut¹⁰. Des évolutions importantes intervenues depuis 2022-2023 ont été présentées, synthétisées dans le tableau ci-dessous et dont il ressort notamment que les perspectives de saturation des piscines de refroidissement des combustibles usés se sont éloignées de 2030 à 2040. Toutefois, la nécessité des parades demeure, notamment en cas de survenue d'un aléa de fonctionnement affectant un ou plusieurs étapes du « cycle du combustible » (voir infra n°4).

³ [Le Haut comité a tenu sa 72e plénière le jeudi 20 mars 2025 consacrée au sujet du "cycle du combustible".](#)

⁴ [Note de synthèse hctisn entreposage vf.pdf.](#)

⁵ [Note de synthèse hctisn entreposage revision septembre 2023-2.pdf.](#)

⁶ [Décrets et arrêtés d'exécution du plan | Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs](#)

⁷ [Conseil de Politique Nucléaire. | Élysée.](#)

⁸ [Dépêche AFP – Conseil de politique nucléaire du 26 février 2024.](#)

⁹ [Le Conseil a confirmé le programme permettant le renouvellement des installations sur l'aval du cycle du combustible nucléaire à la Hague, nécessaire pour l'entreposage et le recyclage des combustibles usés.](#)

¹⁰ Voir les [présentations de la DGEC et des exploitants sur le site du Haut comité.](#)

Situations 2022 et 2025 : Perspectives d'évolution des entreposages et mise en œuvre des solutions envisagées

➤ Un « fonctionnement nominal » du « cycle » conduisant à une augmentation constante de l'inventaire de combustibles usés entreposés

Chaque année, environ 100 tonnes de métal lourd initial (tMLi) de combustibles MOX sont produits et utilisés. Les combustibles usés sont *in fine* entreposés dans les piscines de La Hague, en attente de définition de leur devenir. L'ASN (devenue ASNR) a identifié la nécessité pour EDF de développer des capacités d'entreposage supplémentaires pour les combustibles non retraités à moyen terme. En revanche, selon ce fonctionnement, le stock de plutonium (Pu) séparé non irradié, entreposé à La Hague ou à l'entrée de l'usine ORANO Melox, est stable.

➤ Une réduction temporaire des capacités de traitement de combustibles usés dans les usines de La Hague

La corrosion des évaporateurs-concentrateurs des solutions de produits de fission a réduit la capacité de traitement des usines de La Hague.

2022 2025

➤ Une restauration des capacités de traitement des usines de La Hague

Construction de **6 nouveaux évaporateurs** (montant un peu inférieur à 1 Milliard €). *Mises en Service des 3 évaporateurs dans l'usine UP3 en avril 2023 et des 3 évaporateurs dans l'usine UP2-800 en juin 2024.*

- Fonctionnement des évaporateurs très satisfaisant
- Maintien des cadences nominales dans la durée
- Atteinte des cadences maximales sur chaque évaporateur

➤ Des difficultés industrielles rencontrées à l'usine Melox de production du MOX

Depuis 2017, la quantité de plutonium et de rebuts MOX à entreposer a augmenté en raison des difficultés industrielles de l'usine Melox d'Orano, entraînant une baisse de production et un accroissement des rebuts MOX (passage d'un procédé "en voie humide" à un procédé "en voie sèche", entraînant des problèmes de qualité des pastilles MOX).

2022 2025

➤ Un rétablissement progressif de la production de l'usine Melox

Depuis 2022, Melox utilise de nouveau **une poudre d'uranium (UO₂)** provenant d'un **procédé à « voie humide »** produite par l'usine Westinghouse de Vasteras. Cette évolution a permis d'améliorer la production de Melox avec une augmentation sensible des rendements et la réduction de la proportion de rebuts MOX. Orano a par ailleurs décidé en 2017 la création d'une usine produisant une poudre d'UO₂ selon le procédé voie humide historique à Malvesi.

Orano a mis en œuvre le **projet d'investissement GO MOX** dont l'objectif est de doubler les machines critiques de l'usine Melox entre 2025 et 2030 (3 nouvelles unités de production sont prévues) et d'intensifier les opérations de maintenance. La production de combustibles MOX en 2024 est ainsi revenue à un niveau de 82 tonnes de Métal Lourd (tML) permettant de conserver des marges d'entreposage pour le plutonium à La Hague.

➤ Des projets de nouvelles capacités d'entreposage de plutonium et de rebuts de MOX à La Hague en 2025 pour faire face au risque de saturation

Ces dernières années, le stock de plutonium (Pu) séparé non irradié, entreposé à La Hague ou à l'entrée de l'usine ORANO Melox, a présenté une hausse liée aux difficultés industrielles de MELOX, conduisant courant 2022 à la saturation des entreposages dédiés. Pour faire face à cette saturation, Orano a demandé à l'ASN l'autorisation de modifier certains locaux attenants à des entreposages déjà dédiés au plutonium, et situés à La Hague, pour en étendre la capacité d'environ 30 % dédiée plus particulièrement à l'entreposage des rebuts MOX en conteneur (RBM). Un premier entreposage dans l'atelier BST1 (378 conteneurs actuellement utilisés) a été mis en service à en mai 2022. Un second entreposage dans l'atelier R4 (690 conteneurs) a été mis en service en aout 2023. Une demande pour la création d'un troisième entreposage (capacité de 1200 conteneurs) situé aussi dans l'atelier R4 a été déposée par Orano en 2023 avec un objectif de mise en service au deuxième semestre 2025.

2022 2025

➤ Une limitation des risques de saturation des entreposages de plutonium grâce à l'amélioration de la production de Melox, la réduction des rebuts générés et la mise en service d'entreposages supplémentaires

Avec la mise en service du troisième entreposage de rebuts de MOX (RBM) prévue au 2^e semestre 2025 à La Hague, la capacité d'entreposage des RBM permettra de couvrir la production prévisionnelle à 2040.

➤ La reprise envisagée de la valorisation de l'uranium de retraitement

Ces stocks d'uranium de retraitement (URT) sont entreposés sous forme d'oxydes, sur le site de Pierrelatte. Une nouvelle installation d'entreposage a été mise en service en janvier 2023 pour faire face aux aléas de la filière. La reprise d'une filière industrielle de valorisation de l'uranium de retraitement est aujourd'hui effective avec le chargement, sur une tranche de Cruas, d'une première recharge en uranium de retraitement enrichi (URE). Des études sont en cours pour diversifier les services de conversion, actuellement réalisés en Russie notamment, en Europe occidentale dans la perspective d'une mise en œuvre d'une nouvelle installation à la fin de la décennie.

2022 2025

➤ Une reprise de la valorisation de l'uranium de retraitement à Cruas et des perspectives sur les réacteurs de 1300 MWe

L'objectif d'EDF est de maîtriser en partie l'évolution de son stock d'URT en lien avec la durée de vie du parc et en intégrant les aspects stratégiques d'usage des matières. Le recyclage de l'URE a repris à Cruas avec une première recharge livrée en 2023 ; dès fin 2025, les **4 tranches de Cruas (900 MWe)** auront été chargées en URE. L'ouverture de **tranches de 1300 MWe** à l'URE est également prévue dans le futur avec 4 tranches de 1 300 MWe déjà identifiées pour faire l'objet de modifications matérielles leur permettant de recevoir des recharges URE. Une première recharge URE 1300 MWe est prévue en 2028. Une dizaine de tranches de 1300 MWe pourrait à terme être chargées en URE. Concernant l'**entreposage d'URT**, l'entreposage « Fleur » (Fourniture locale d'entreposage d'uranium de retraitement - INB n° 180), a été autorisé le 18 mars 2022.

2022 2025

➤ Un projet de construction d'une « piscine centralisée » à La Hague, porté par EDF

EDF a prévu de construire d'ici 2034 une piscine « centralisée » dont elle a présenté les options de sûreté en 2017. Cette piscine prendrait en charge l'ensemble des assemblages combustibles MOX usés, ainsi que d'autres combustibles dont EDF ne prévoit pas le retraitement à moyen terme, tels que les assemblages combustibles constitués à base d'uranium de retraitement ré-enrichi (URE). EDF prévoit de construire cette installation sur le site de La Hague et a engagé une concertation préalable qui s'est terminée en juillet 2022. À l'issue, les échanges avec le territoire se poursuivent jusqu'à l'enquête publique prévue en 2025 au travers d'un dispositif de concertation continue.

➤ Un nouveau projet industriel dit « Aval du futur » à La Hague

Orano et EDF ont annoncé, lors de la réunion plénière du HCTISN du mardi 15 octobre 2024, l'abandon du projet de piscine centralisée d'entreposage des combustibles usés porté par EDF. Ce projet est remplacé par un autre, toujours à La Hague mais sous maîtrise d'ouvrage Orano. Les nouvelles capacités d'entreposage de combustibles usés seront adossées à la construction de nouveaux ateliers et usines d'Orano, l'objectif de mise en service est fixé à l'horizon 2040.

✓ Voir ci-dessous

4. Les projets de parades à la saturation des entreposages, toujours d'actualité

Le HCTISN a demandé aux exploitants un point sur les projets de parades qui étaient envisagés dès 2022 pour faire face au risque de saturation des entreposages de combustibles usés.

Dans son avis du 18 octobre 2018, l'ASN avait en effet identifié le besoin de disposer de telles parades dans l'hypothèse où la mise en service de la piscine d'entreposage centralisé d'EDF interviendrait après la saturation des capacités françaises d'entreposage de combustibles usés. Trois parades avaient alors été proposées par EDF et Orano :

- la densification des piscines de La Hague, par l'emploi de paniers d'entreposage de section plus petite (augmentation progressive d'environ 30 % de la capacité à partir de 2025) ;
- la création d'un entreposage à sec de combustibles usés ;
- l'augmentation de 12 à 16 du nombre de combustibles MOX par recharge de réacteur dans les cœurs des réacteurs qui peuvent ou pourraient utiliser du MOX.

Le projet « Aval du futur » et les nouvelles perspectives d'entreposage de combustibles usés à la Hague n'étant pas prévues avant au mieux 2040 (mise en service du 1^{er} des 3 bassins), et même si les perspectives de saturation de ces entreposages se sont éloignées de 2030 à 2040, ces parades restent nécessaires, notamment en cas de survenue d'un aléa de fonctionnement affectant un ou plusieurs étapes du « cycle du combustible ». EDF et Orano ont présenté, lors de la plénière du 20 mars 2025, l'avancement des projets des différentes parades envisagées.



Le projet de densification des piscines de La Hague est en cours.

Il a été autorisé dans son principe en décembre 2024 par l'ASN. Il n'est pas encore mis en œuvre mais les paniers sont en fabrication à l'usine Orano Témis de Valognes.

Ce projet vise à proposer, en situation d'aléas, jusqu'à 30 % de places supplémentaires en piscines. L'augmentation des capacités d'entreposage de combustibles usés se fait dans le respect des limites définies par les décrets d'autorisation de création des piscines (DAC)*, avec une capacité opérationnelle passant de 12 000 tMLi à 15 200 tMLi** au maximum.

Cette augmentation de capacité sera réalisée en remplaçant les paniers actuels de section 1010 x 1010 mm par des paniers de section 870 x 870 mm, ce qui permettra de créer 718 nouveaux emplacements sur les piscines.

Le scénario de traitement retenu par Orano et EDF pour la période 2024-2040 vise à recouvrir des marges significatives par rapport aux capacités opérationnelles actuelles des piscines de La Hague sans recours à la densification. Orano et EDF ont pour objectif de déployer les nouveaux paniers densifiés à partir de juin 2025. La mise en œuvre du premier palier de densification de 1 500 tMLi a fait l'objet d'un avis de l'ASN sur le Dossier d'Options de Sécurité (DOS) transmis le 14/02/2022, le dossier de modification notable a été déposé le 27/12/2022 et autorisé le 18/12/2024. Le premier panier a été fabriqué le 14/02/2025 à [l'usine Orano Témis de Valognes](#).

*Décrets du 12 mai 1981 : [DAC « UP 2-800 »](#) et [DAC « UP3-A »](#)

**tMLi : tonne de métal lourd irradié, unité de masse pour les combustibles usés.

Le **projet d'entreposage à sec constitue une parade additionnelle « de second niveau » étudiée mais seulement pour une mise en œuvre en cas d'aléas majeurs**. Selon l'ASNR, l'entreposage à sec requiert des exigences spécifiques, notamment s'il est pratiqué en vue d'un retraitement ultérieur. Il s'agit de disposer d'une capacité d'entreposage pour une fraction des combustibles MOX et URE en **emballages « TN Eagle »** (capacité 77 emballages correspondant à environ 900 tMLi pour une durée maximale d'entreposage de 30 ans). L'entreposage à sec pourrait être une parade à la densification des piscines C, D et E de La Hague. Sa pertinence sera réévaluée après la mise en service du premier palier de densification (cf. *supra*).



Un agrément de transport du TN Eagle a été obtenu le 05/02/2024. L'instruction technique du dossier d'option de sûreté, réalisée par l'ASNR, est finalisée. Orano prévoit la réalisation, en 2025-2026, des modifications dans la piscine NPH* pour permettre l'éventuel chargement, à l'horizon 2027, d'un emballage TN Eagle avec des combustibles entreposés en piscine. Fin 2024, une ligne d'assemblage a été inaugurée à Cherbourg en 2024 pour la fabrication de TN Eagle (TN Eagle Factory). La réception des 2 premiers emballages est prévue début 2025.

** L'entreposage sous eau des assemblages combustibles usés se fait dans quatre piscines, appelées les piscines C, D, E et NPH. NPH (Nouvelle Piscine de la Hague) est la plus ancienne.*

Le **projet d'évolution de la gestion des combustibles MOX dans le parc nucléaire** consiste à élaborer une stratégie d'évolution des exutoires de plutonium (Pu) dans les assemblages MOX fabriqués par l'usine de Melox.

Sur le **palier des réacteurs de 900 MWe**, le recyclage du plutonium dans les assemblages MOX est actuellement mis en œuvre dans 22 des 32 réacteurs de 900 MW et deux nouveaux réacteurs (Blayais 3 et 4) seront moxés dans le futur.

Sur le **palier des réacteurs de 1300 MWe**, la démonstration du « Moxage » est découpée en 2 étapes distinctes : dans un premier temps, l'introduction de 4 assemblages précurseurs sur le réacteur n°4 de la centrale de Paluel (le décret n° 2025-191 d'autorisation d'introduction des 4 assemblages précurseurs a été publié le 26 février 2025) puis, dans un second temps, l'introduction de recharges complètes sur le réacteur n°4 de la centrale de Paluel.



5. Les points d'attention concernant les capacités d'entreposage

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), la commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE2) et l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCCLI) ont fait part de leurs réactions à la présentation des exploitants sur les points exposés *supra*.

L'ASNR :

- confirme l'amélioration du fonctionnement des usines de La Hague et de ORANO Mélox, mais la production demeure inférieure aux objectifs du « fonctionnement nominal », limitant ainsi la stabilisation des stocks de matières et empêchant la reconstitution de marges d'entreposage ;



- considère que l’horizon de saturation des piscines passe de 2030 à 2040, mais que l’équilibre reste fragile et la sensibilité aux aléas réelle ;
- signale que les parades restent des parades et ne doivent pas être utilisées dans le cadre d’un fonctionnement « normal » sans aléas ;
- précise que, s’agissant de la résorption du stock de plutonium (Pu) et des rebuts de MOX, il était originellement prévu de consommer autant de plutonium que la quantité produite mais ce n’est pas le cas, ainsi le stock augmente. Or, la composition du plutonium se modifie dans le temps avec la création d’américium (Am 241) par décroissance radioactive. Cela entraîne une dégradation des propriétés neutroniques du plutonium, qui pourrait au bout d’un moment ne plus être utilisable pour fabriquer du combustible MOX (limitation de la teneur en américium au niveau des procédés de fabrication). Il faut donc gérer le stock et le « désaméricier » régulièrement. Par ailleurs, ce phénomène conduit à une augmentation des rayonnements ionisants émis et de la puissance thermique dégagée des matières (plutonium séparé et rebuts), ce qui présente des enjeux de radioprotection et de sûreté.

Pour la Commission nationale d’évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE2) :



- malgré les glissements successifs des dates de saturation – 2029, 2034 et désormais au mieux 2040 - les marges d’entreposage restent limitées d’autant que le calendrier est tendu et sujet à des révisions. La disponibilité des bassins à venir à la Hague à l’horizon 2040 reste incertaine ;
- la question du vieillissement des combustibles reste peu documentée, notamment sur l’évolution de l’état du combustible en piscine. Il y a également peu de retour d’expérience sur l’évolution des combustibles entreposés à sec, notamment vis-à-vis de la surveillance et du retraitement post-entreposage à sec. De nouveaux éléments ont toutefois été transmis à la CNE2 par EDF et sont en cours d’évaluation ;
- une interrogation subsiste sur l’utilisation de combustibles MOX dans les futurs réacteurs EPR et/ou RNR et sur la stratégie qui sera mise en œuvre. La CNE2 préconise l’utilisation de MOX dans les EPR.



S’appuyant sur son récent livre blanc¹¹ et sur les présentations faites en plénière, l’Anccli pointe les éléments suivants :

- la perte de temps et les errements politiques sur une question majeure de sûreté et d’approvisionnement en électricité ;
- la nécessité d’adapter les scénarios à des évolutions de changements de politique ou à des aléas dimensionnants du type corrosion sous contrainte... ;
- une clarification de la frontière entre matière et déchet devient indispensable, de nombreuses substances entreposées étant qualifiées de matières sans certitude quant à leur valorisation future ;
- la véritable fermeture du cycle, si elle advient, supposera à terme le développement simultané et pérenne d’une filière EPR2 et d’une filière de réacteurs de quatrième génération, ce qui reporte toute fermeture effective à une échelle de temps centenaire ;
- le projet « val du futur », est un projet intéressant car il offre des perspectives de stabilisation néanmoins la situation actuelle demeure tendue.

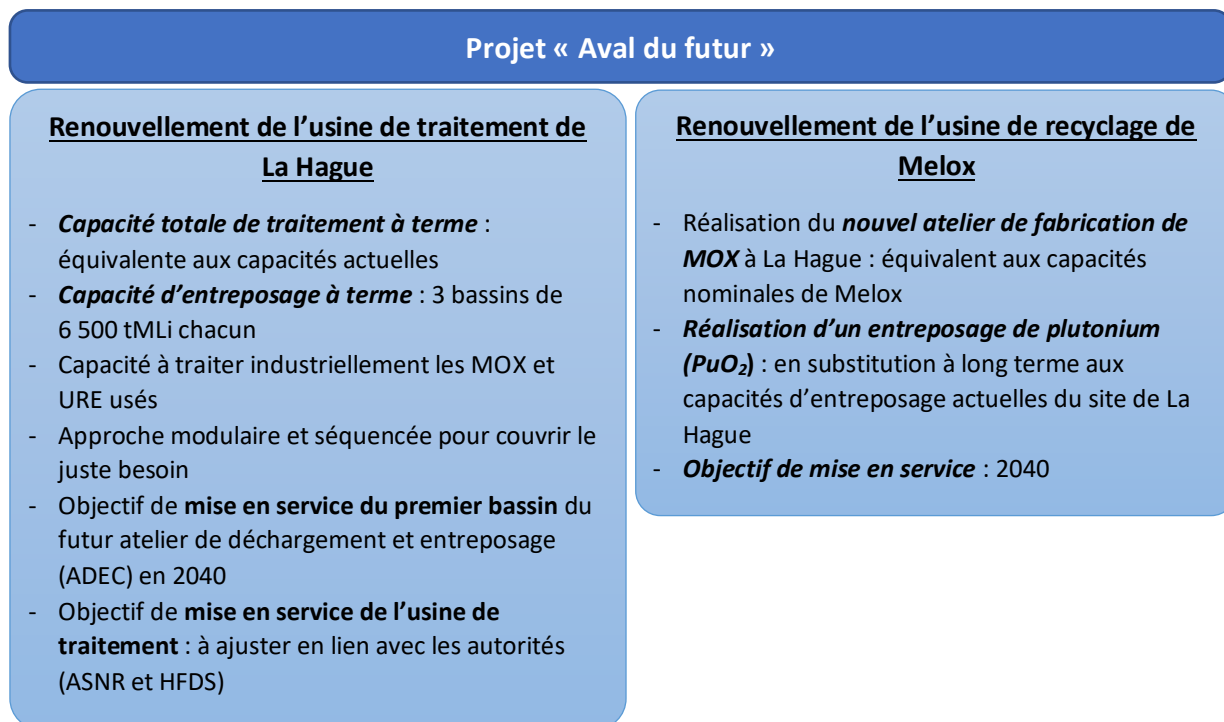
L’Anccli propose la mise en place d’un groupe de travail au sein du HCTSIN pour émettre des avis au fil des années.

¹¹ [Les Livres Blancs - Anccli - la sûreté nucléaire parlons en.](#)

6. Le projet « Aval du futur »

Le projet « Aval du futur », porté par Orano, est un projet industriel visant à assurer la pérennisation de la politique de traitement des combustibles usés et de recyclage des matières en France, telle qu'annoncée par le Conseil de politique nucléaire (CPN) et à répondre aux attentes des programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) actuelles et futures.

Le projet comporte deux objectifs :



La présentation de ce projet industriel a suscité des questions, en particulier en ce qui concerne :

- **le foncier.** L'association Robin des Bois, en particulier, s'est inquiétée de voir tous les projets (traitement, recyclage, entreposages) concentrés sur le seul site de La Hague déjà très investi. **Orano** signale qu'une zone de 50 ha, actuellement occupée par des bâtiments tertiaires non nucléaires, se situe au nord-ouest du site de La Hague (comprenant le parc aux ajoncs) et peut accueillir les futures installations (y compris une nouvelle usine de production de MOX, la superficie de l'actuelle usine Melox à Marcoule n'étant que de 11 ha dont 5 ha « seulement » d'installations nucléaires).
- **l'information et la participation du public.** Un comité stratégique piloté par le préfet de la Manche a été mis en place pour organiser une concertation qu'Orano souhaite engager rapidement avec les élus et les parties prenantes locales, sans attendre le débat public qui se tiendra ultérieurement.

7. Le traitement des combustibles usés étrangers en France

À l'occasion de la plénière du 20 mars 2025, Orano a été invitée à présenter la situation du traitement, à la Hague, de combustibles usés provenant de pays étrangers.

Conformément à la réglementation et aux accords intergouvernementaux en vigueur, les déchets radioactifs issus du traitement à la Hague sont destinés à être restitués aux propriétaires des combustibles usés, qui sont responsables de leur mise en stockage dans leur pays respectif. Les conteneurs appartenant aux clients étrangers (incluant des déchets de structure, des produits de fission vitrifiés et des boues et effluents vitrifiés de moyenne activité) sont donc expédiés vers les pays d'origine.

Au 31 décembre 2023, la situation était la suivante :

Situation au 31 décembre 2023

- **Retours de déchets vitrifiés** : parmi les 20 652 conteneurs de déchets vitrifiés (CSD-V) entreposés à La Hague, 1,4 % (292) restent à retourner. Parmi les 5 689 CSD-V devant faire l'objet d'un retour, 94,9 % (5 397) ont déjà été expédiés. Les premiers retours de déchets vitrifiés ont commencé en 1995.
- **Retours de déchets compactés** : parmi les 19 324 conteneurs de déchets compactés (CSD-C) entreposés à La Hague, 10,6 % (2 056) restent à retourner. Parmi les 3 322 CSD-C devant faire l'objet d'un retour, 38,1 % (1 266) ont déjà été expédiés. Les premiers retours de déchets compactés ont commencé en 2009.
- **Matières entreposées sur le site** : 250 tonnes d'uranium sous forme de nitrate d'uranyle et 90 tonnes de plutonium sous forme oxyde étaient entreposées sur le site Orano La Hague.

L'exemple du renvoi de déchets au Japon :

Des contrats de traitement de combustibles usés signés avec des électriciens japonais entre 1981 et 1999 prévoient le renvoi de déchets au Japon. Les déchets de haute activité (HA) ont été expédiés entre 1995 et 2007. Des négociations ont permis de trouver une solution technique pour le retour des déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) et des déchets métalliques, pour lesquels le Japon ne dispose pas d'installations d'entreposage adaptées. Un remplacement de ces déchets par des colis de déchets de haute activité (HA) et de déchets de très faible activité (TFA) a été opéré, comme le permet la réglementation relative au « **recours à l'équivalent** », aux termes de laquelle les déchets réexpédiés à l'étranger doivent correspondre pour chaque destinataire **en termes de masse et d'activité radioactive** à ceux introduits sur le territoire national, en tenant compte de la nature physique des substances et des transformations apportées par le traitement¹².

- **Cadre réglementaire** : le recours à l'équivalent pour le retour des déchets est encadré par l'article R. 542-33-3 du code de l'environnement. Cette procédure permet d'accélérer le calendrier d'expédition des déchets radioactifs hors du territoire national, tout en respectant les besoins d'entreposage ou de stockage.
- **Validation de l'opération** : le ministre chargé de l'énergie a donné son autorisation le 27 novembre 2024 à Orano pour recourir à l'équivalent prévu aux articles L. 542-2 et L. 542-2-2 du code de l'environnement. Cette autorisation permet l'expédition de 20 colis de déchets vitrifiés (CSD-V) et

¹² Sur la consultation publique à laquelle a donné lieu cette opération, v. https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/creates_alternatif_-_dossier_recours_a_l_equivalent.pdf

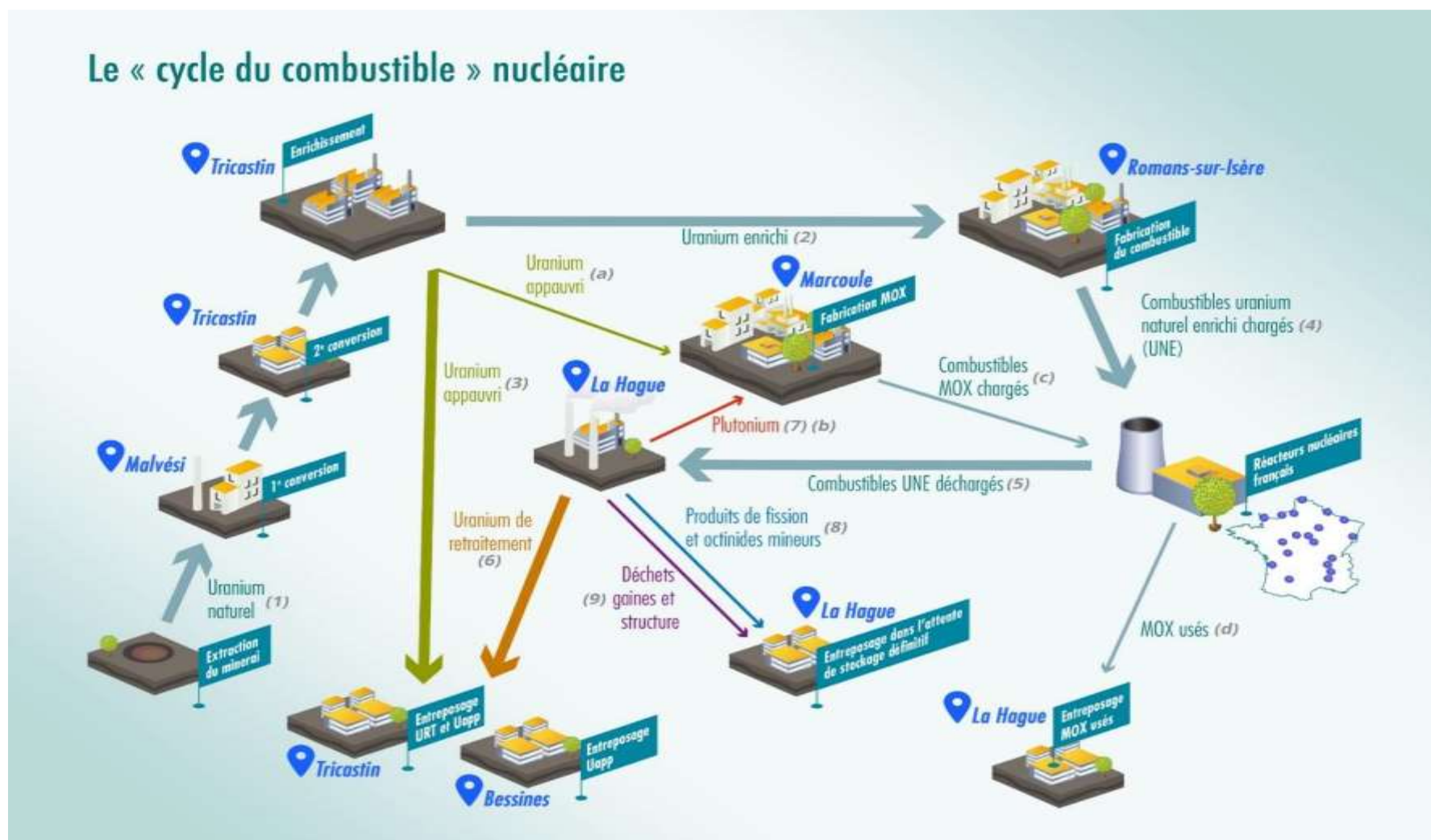
environ 13 emballages ayant servi au transport de combustibles au Japon, tandis que 1 764 colis de déchets compactés (CSD-C) seront conservés sur le territoire national.

- Système d'équivalence : le système d'équivalence ITP (*Integrated Toxic Potential*) évalue la radiotoxicité des colis de déchets sur une période de 500 à 100 000 ans. Cette méthode permet de comparer les déchets entre eux et de déterminer une équivalence basée sur la radiotoxicité potentielle pour l'homme. Une expertise menée par le CEPN (Centre d'Étude sur l'Évaluation de la Protection dans le domaine du Nucléaire) a validé la méthode ITP, concluant à son caractère neutre du point de vue environnemental. L'opération n'a pas d'impact significatif sur les besoins d'entreposage ou de stockage, et l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs) n'identifie pas d'impact significatif sur l'architecture du stockage de Cigéo.

Réactions :

Concernant ce « recours à l'équivalent », l'ASNR signale qu'elle y sera vigilante. Selon elle, si le recours au système d'équivalence bénéficie d'une base réglementaire, son application croissante à des déchets de natures très différentes, comme les substitutions entre colis compactés et vitrifiés, pose question. Ce type d'opération, bien qu'acceptable isolément grâce aux marges prévues à Cigéo, consomme néanmoins des capacités de stockage. L'enjeu réside dans le cumul de ces pratiques, déjà engagées avec l'Allemagne, le Japon et prochainement dans un nouveau cadre bilatéral, qui pourrait à terme peser sur les inventaires et remettre en cause les équilibres initiaux de conception des installations. L'appréciation doit donc s'élargir à leurs effets conjugués sur la stratégie nationale de gestion des déchets.

Annexe 1 : Schéma du « cycle du combustible » et rappels concernant son fonctionnement nominal



(6) Le cycle a évolué depuis, avec une valorisation d'uranium de retraitement enrichi (URE) dans un des réacteurs de la centrale de Cruas.

Rappels concernant le fonctionnement nominal du « cycle du combustible »

La gestion des combustibles usés mise en œuvre en France est qualifiée de « cycle du combustible ». Il s'agit en effet d'une gestion pour laquelle une partie des combustibles usés sortant des réacteurs (combustibles usés à base d'uranium naturel enrichi (dits UNE) et plutonium extrait de ces combustibles) subissent un traitement dans des usines spécialisées. Cette gestion diffère des pratiques mises en œuvre dans d'autres pays, qui consistent à ne pas retraiter les combustibles usés et à les entreposer d'emblée en tant que déchets en attendant un stockage définitif.

Le parc nucléaire français utilise en premier lieu du combustible obtenu à partir de l'enrichissement d'uranium naturel (UNE). Après avoir été utilisé dans un réacteur pendant 4 ans environ, ce combustible UNE est d'abord entreposé dans une piscine adossée à ce réacteur (piscine dite BK) pour permettre la décroissance de sa puissance thermique, puis transporté vers l'usine d'Orano à La Hague où il est entreposé sous eau. Il fait alors l'objet d'un retraitement à l'issue duquel sont séparés l'uranium résiduel (95 % du combustible irradié), qui est alors dit de retraitement ou « URT », le plutonium (1 %) et les déchets ultimes (4 % constitués de produits de fission et d'actinides mineurs) destinés, en l'état des projets, à être stockés dans l'installation Cigéo.

Le plutonium produit à l'issue de ce retraitement est associé à de l'uranium appauvri pour être valorisé comme combustible dit MOX (pour Mélange d'Oxydes de plutonium et d'uranium appauvri). Ce combustible MOX est utilisé dans certains réacteurs du parc français (actuellement 22 réacteurs de 900MWe de type CPY). L'uranium de retraitement (URT), s'il est reconverti et ré-enrichi, devient de l'uranium de retraitement enrichi (URE) qui peut être valorisé dans un réacteur du parc nucléaire d'EDF à Cruas. Le chargement de l'URE sur les trois autres tranches de Cruas est également envisagé. Pour le parc français, l'utilisation de l'uranium de retraitement enrichi permet une économie d'uranium naturel de l'ordre de 10 à 15 % à l'équilibre des flux. En ajoutant la valorisation du plutonium à celle de l'URT, représentant une économie supplémentaire d'environ 10%, on porte l'économie totale à environ 20-25 %.

Pour aller plus loin...

Infographie interactive de l'ASNR sur le « cycle du combustible » intégrant les chiffres des flux et des stocks de matières et déchets présentés à la réunion plénière du HCTISN du 20 mars 2025 :

 **[Le « cycle du combustible » | ASNR](#)**