



PNGMDR – Avis de la Commission « Orientations » sur la note d'orientation du maître d'ouvrage relative à L'ENTREPOSAGE DES COMBUSTIBLES USÉS

Introduction et synthèse de l'avis

Préparation de l'avis

Le présent avis de la Commission porte sur les orientations à retenir dans le prochain PNGMDR en matière d'entreposage des combustibles usés. Il résulte des échanges en réunion le 19 octobre et le 5 novembre 2020, et des contributions écrites des membres de la Commission en réponse aux versions successives. Il a été validé en date du 16 novembre 2020

Cet avis porte sur les éléments contenus dans la note d'orientation de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) diffusée à la Commission le 11 septembre 2020, établie en application de la décision du maître d'ouvrage en date du 21 février 2020. Cette décision faisant suite au débat public de 2019 portait sur les points suivants en ce qui concerne l'entreposage :

1. Le PNGMDR prévoira la poursuite des travaux liés à la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage centralisées sous eau en tenant compte des délais nécessaires à leur construction.
2. Le PNGMDR mènera des travaux en vue d'une évaluation plus précise des perspectives de saturation des entreposages de combustibles usés au regard des orientations de la PPE.
3. Le PNGMDR prévoira également le recensement des besoins à long terme en entreposage, au regard des délais de construction de nouvelles capacités et selon différents scénarios d'évolution de la politique énergétique.
4. Le Gouvernement étendra le périmètre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs prévu à l'article L. 542 - 12 du code de l'environnement, afin que celui-ci permette un suivi régulier des capacités d'entreposage.
5. Le PNGMDR étudiera par ailleurs les délais de déploiement d'une solution d'entreposage à sec et la nature des combustibles usés qui pourraient y être entreposés, si cela s'avérait nécessaire en réponse à un aléa fort sur le « cycle du combustible » ou à une évolution de politique énergétique.

L'avis de la Commission résulte des contributions de ses membres, éclairées par les apports des organismes et institutions qui participent à ses travaux sans en être membres délibérants, notamment l'ASN, l'IRSN, la CNE.

Synthèse de l'avis

A partir des observations de ses membres sur la note d'orientation présentée par la DGEC, maître d'ouvrage du plan, la commission s'est principalement intéressée:

- d'une part, à la clarification de la stratégie à moyen et long terme de l'entreposage de combustibles usés,
- d'autre part aux différentes méthodes d'entreposage actuellement envisageables, en fonction des contraintes propres à chaque type de combustibles et à chaque situation de stratégie d'emploi des combustibles et à leur mise en oeuvre, dans le souci permanent d'assurer la sûreté des entreposages, à court, moyen et long terme:
 - l'entreposage sous eau, dont le projet de piscine d'entreposage centralisé sous eau présenté par EDF : pour l'ASN, « A ce stade, [ce projet] est le seul qui permette de répondre [à l'enjeu de sûreté globale des installations nucléaires], dans le respect des standards de sûreté les plus récents »¹. Les recommandations de la Commission sur les orientations concernant ce projet, engagé par EDF depuis plusieurs années, sont évoquées dans le cadre de l'action 4 ci-après ;
 - l'entreposage à sec dans le respect des mêmes obligations de sûreté, dont l'étude est prescrite à l'article 5 de la décision du 21 février 2020 du maître d'ouvrage faisant suite au débat public, et dont, « en préalable aux études des délais de déploiement, l'ASN estime nécessaire que les options techniques et de sûreté d'une solution d'entreposage à sec lui soient présentées en vue de leur examen »². Ce point est évoqué dans les développements relatifs à l'action 3 ci-après.

Le caractère public, complet et à jour, de toutes les informations disponibles sur le plan et son suivi comme sur chaque projet mis en œuvre apparaît à la Commission comme un élément essentiel de dialogue avec le public. La Commission appelle l'attention du maître d'ouvrage et des opérateurs sur cette nécessité impérative.

Les remarques de la Commission sur les objectifs présentés, puis sur chacune des six actions envisagées, sont présentées ci-après en référence au plan du texte de la note d'orientation proposée par la DGEC, jointe en annexe.

Certains membres de la Commission ont par ailleurs fait des propositions concernant la présentation par la DGEC des enjeux et du séquençage des actions : la Commission, laissant à la DGEC le soin de la présentation finale du plan, ne les a pas reprises dans le présent avis, mais les a mises à disposition de la maîtrise d'ouvrage.

Remarques et avis de la Commission sur le chapitre « objectifs des actions du prochain plan »

La commission constate le consensus, exprimé lors du débat public de 2019 et notamment sa démarche de clarification des controverses techniques, sur la perspective de saturation des capacités actuelles d'entreposage de combustibles usés aux environs de 2030.

Elle estime cependant nécessaire d'affiner les perspectives de saturation des capacités disponibles actuelles en tenant compte des marges qui pourraient être dégagées par des mesures d'optimisation compatibles avec les exigences de sûreté actuellement à l'étude par Orano.

1cf. avis ASN du 8 octobre 2020.

2cf. avis ASN du 8 octobre 2020.

Elle a pris connaissance du rapport de l'IRSN de mai 2019 sur l'analyse des possibilités d'entreposage à sec des combustibles usés de type MOX ou URE, et de l'avis de l'ASN du 8 octobre 2020, notamment ses pages 11 et 12 sur l'entreposage des combustibles usés.

Concernant les trois premiers objectifs de la note d'orientation (stratégie d'entreposage, place d'un entreposage centralisé sous eau et précision sur les horizons de saturation), elle formule les recommandations suivantes, détaillées plus loin pour les actions correspondantes :

- *pour présenter la stratégie d'entreposage envisagée à moyen et long terme, la Commission préconise que le futur PNGMDR explicite les options proposées jusqu'en 2040 (sur la base de la stratégie de traitement/recyclage définie par la PPE à cette échéance), et de manière prospective au-delà (les hypothèses sur le recyclage pour cette période n'étant pas définies à ce jour), en fonction des modalités possibles de retraitement des combustibles après 2040, des diverses hypothèses d'arrêt ou de poursuite d'exploitation des réacteurs actuels, et des possibilités d'entreposage sous eau ou à sec selon les catégories de combustibles.*

Pour l'établissement de cette stratégie, elle estime nécessaire de rendre cohérentes les durées retenues pour les analyses prospectives (20 ans selon l'actuel Code de l'Environnement, 15 ans selon l'impact cycle, 30 dans la note d'orientation DGEC), la cohérence des hypothèses relatives aux scénarios prospectifs de référence et aux situations de fonctionnement des usines du « cycle » étant évaluée en amont de la déclinaison de chacun des exercices.

Concernant les liens entre la stratégie d'entreposage des combustibles usés et la politique de retraitement, certains membres (Robin des Bois, Global Chance) s'interrogent sur l'opportunité de la continuation de la politique de retraitement et sa compatibilité avec les accords internationaux signés par la France, notamment en matière de non prolifération.

La Commission estime nécessaire, conformément à l'avis de l'ASN, que « la prochaine programmation pluriannuelle de l'énergie définisse les perspectives au-delà de 2040 en matière de retraitement, afin que les actions nécessaires à un arrêt ou à une poursuite de cette politique puissent être anticipées»³.

- *pour répondre à la situation de saturation des capacités actuelles, d'ici une dizaine d'années et aux besoins d'entreposage des combustibles usés sur la durée la Commission recommande que soient poursuivies pendant la période quinquennale d'application du plan (2021-2025) les mesures nécessaires pour déposer au plus tôt la demande d'autorisation de création d'une nouvelle piscine d'entreposage centralisé, conformément au même avis de l'ASN en date du 8 octobre 2020.*
- *pour préciser dans les meilleurs délais les possibilités opérationnelles de déploiement d'un entreposage à sec, dans le contexte réglementaire français, certains membres de la Commission (Global Chance, GSIEN, FNE, Greenpeace, Negawatt) préconisent que soit présenté à l'ASN par l'exploitant concerné (à déterminer) un dossier d'options de sûreté pour une telle solution, puis dès instruction du dossier par l'ASN une demande d'autorisation de création d'une installation d'entreposage pilote, permettant de se*

3cf. avis ASN du 8 octobre 2020

prononcer sur son déploiement ultérieur, dans les versions quinquennales suivantes du PNGMDR.

D'autres membres (EDF et Orano) considèrent cette proposition prématurée, et ont fait part de leurs réserves sur le fait de préjuger dès maintenant de la phase de demande d'autorisation de création d'une installation. Ils estiment que ce n'est qu'en fonction des éléments d'options techniques et de sûreté que la pertinence de dépôt d'un DAC pourra être évaluée.

La Commission n'a pas d'observation sur le 4^{ème} objectif proposé (extension du périmètre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs) dans la mesure où les actions afférentes ne sont pas redondantes avec celles prescrites dans le cadre du PNGMDR.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 1 (Stratégies d'entreposage)

La Commission estime que l'action consistant à affiner les perspectives de saturation des piscines est un prérequis à la consolidation de la stratégie globale ; elle propose que l'action 5 de la note d'orientation constitue après les modifications proposées la première des actions listées.

Elle recommande que la « présentation des modes de gestion des capacités d'entreposage sous eau disponibles et des marges qui pourraient être dégagées par des mesures d'optimisation temporaires », identifiée dans la note d'orientations, soit traitée dans le cadre de l'action spécifique aux perspectives de saturation, ces mesures pouvant impacter ces perspectives.

Certains membres de la Commission, (Négawatt, Global Chance), estiment que les stratégies élaborées doivent l'être en considérant de manière symétrique le recours à l'entreposage sous eau et à l'entreposage à sec, et en éclairant la capacité de chacune des options à répondre aux besoins en termes d'évolution de l'inventaire, sous réserve des limitations envisagées (en lien avec l'action 2).

D'autres membres de la Commission (EDF, Orano) estiment que les modalités d'entreposage à sec ou sous eau ne peuvent être considérées de manière symétrique, dans la mesure où pour eux elles n'apportent pas les mêmes garanties notamment en terme de tenue des assemblages et de réversibilité à l'issue d'un entreposage de longue durée.

Au-delà de la nécessité d'augmenter les capacités d'entreposage à l'échéance 2030, dont l'ASN⁴ « estime que le projet de piscine d'entreposage centralisé présenté par EDF est le seul qui permette d'y répondre »⁵, la Commission estime que les stratégies élaborées à moyen et long terme doivent l'être sans a priori sur le recours à l'une ou l'autre des formes d'entreposage, et en éclairant la capacité de chacune des options à répondre aux besoins en termes d'évolution de l'inventaire, sous réserve des limitations envisagées (en lien avec l'action 2).

La Commission estime que l'analyse des stratégies, de leur capacité d'optimisation, de leur flexibilité doit être menée en considérant les deux options et doit être étendue à une analyse de robustesse et de résilience en fonction d'aléas politiques ou techniques pouvant survenir (évolutions de la politique énergétique, de la stratégie de gestion du combustible, non réalisation d'actions prévues au titre de ces politiques...).

4cf. avis ASN du 8 octobre 2020
5Idem.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 2 (Identification des combustibles usés pouvant faire l'objet d'un entreposage à sec)

Orano, figurant parmi les pilotes identifiés par la DGEC pour porter cette action, fait observer qu'il n'est pas producteur de combustibles usés.

Concernant l'identification des combustibles usés susceptibles de faire l'objet d'un entreposage à sec, la Commission souligne qu'il s'agit de déterminer les conditions de sa mise en œuvre, dans le contexte réglementaire français, en fonction des caractéristiques des différents combustibles après différentes durées de refroidissement, et de déterminer par là même les conditions d'exclusion éventuelle de certains combustibles sous l'angle de la faisabilité ou de certains usages, en fonction des exigences en terme de garantie de tenue dans la durée des assemblages.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 3 (Faisabilité d'un entreposage à sec)

L'action 3 relève de deux phases distinctes :

- la Commission propose qu'un des exploitants dépose dès le début de la période d'application du plan (2021) auprès de l'ASN un dossier d'options de sûreté pour un ou plusieurs concepts d'entreposage à sec, tenant compte des expériences étrangères existantes. L'IRSN suggère que ce dossier justifie la solution industrielle retenue sur la base de critères de sélection qui seront définis de manière pluraliste. L'ASN se prononcera, en lien avec l'IRSN, sur les options de sûreté présentées. Parallèlement, le porteur de projet devra mener un large dialogue, et les concertations réglementaires, avec les parties prenantes et la société civile ;
- certains membres de la Commission (Global Chance, GSIEN, FNE, Greenpeace, Negawatt) préconisent que le porteur de projet engage dès l'avis de l'ASN sur le DOS la réalisation du dossier d'autorisation de création d'un démonstrateur industriel d'entreposage à sec de combustibles irradiés, ce démonstrateur constituant le pilote d'un projet de déploiement plus large d'entreposage à sec. Certains de ces membres (Global Chance) estiment que ce démonstrateur destiné à l'entreposage de combustibles usés d'origine uranium naturel enrichi devrait être installé sur le site d'une centrale française, et utiliser un système déjà éprouvé ailleurs, afin d'en faciliter la mise en oeuvre.

D'autres membres de la Commission (Orano, EDF) estiment que la prescription de définition d'un dossier d'autorisation de création est prématurée, avant les retours de l'instruction du DOS par l'ASN et la clarification de ce que peut apporter l'entreposage à sec en complément du projet de piscine centralisée..

Robin des Bois estime que le retour d'expérience des entreposages à sec réalisés par Orano aux USA et le partage des connaissances dans le cadre d'une coopération internationale sont une priorité, sous réserve du respect du secret commercial.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 4 (Piscine d'entreposage centralisé)

La commission constate que :

- EDF a engagé les études de conception et remis un Dossier d'Options de Sûreté (DOS) en avril 2017 pour ce projet d'installation ;

5^{ème} édition du PNGMDR – Entreposage des combustibles usés

- l’instruction a conduit à un avis de l’ASN en juillet 2019 considérant que les objectifs généraux de sûreté et les options de conception retenues sont globalement satisfaisants, ce qui a permis à EDF d’engager la phase de préparation du dossier de demande d’autorisation de création (DAC) de l’installation ;
- sur cette base et consécutivement au débat public sur le PNGMDR et à la décision du Ministère de la transition écologique et de l’ASN, EDF dispose aujourd’hui des fondements requis pour poursuivre son projet, proposer un site d’implantation et engager le processus de concertation publique associé. A l’issue de cette concertation, EDF pourra déposer la demande d’autorisation de création (DAC) de l’installation ;
- les travaux conduits sur le site d’implantation amènent EDF à privilégier aujourd’hui une implantation à La Hague (Manche), à l’intérieur ou à proximité du site industriel Orano.

Elle observe que le sujet de la piscine d'entreposage centralisé avait fait l'objet d'une décision issue du précédent PNGMDR. Pour des raisons diverses, les échéances n'ont pas été respectées et le nouveau calendrier que devra déposer EDF dans le nouveau PNGMDR devra être assorti de garanties quant au respect des échéances.

Elle rappelle que conformément aux conclusions du débat public et aux règles applicables en matière d'évaluation environnementale des projets, le choix de l'implantation finalement retenue devra faire l'objet des concertations indispensables, notamment au vu des raisons ayant conduit à écarter les options alternatives raisonnablement envisageables.

Plusieurs membres de la Commission (Robin des Bois, GSIEN, FNE) s'interrogent sur la possibilité de retenir une implantation dans le site industriel de la Hague ou à proximité, en garantissant le respect des règles de sécurité applicables aux INB, notamment en cas d'accident majeur sur une des INB et d'obligation d'évacuer la totalité du site pendant une longue période.

Ces membres rappellent également que l'hypothèse de construction d'une piscine centralisée sur le site de la Hague doit prendre en compte l'évolution du terme source qui résulterait de ces nouvelles capacités. Le périmètre particulier d'intervention en cas d'accident vient d'être réévalué selon ce critère du terme source. Ils rappellent que passer d'un entreposage de cent à un entreposage de deux cents coeurs de réacteurs sur un seul site doit être pris en compte au niveau des chaînes de décision, et estiment que l'impact en cas d'évènement accidentel serait considérable.

EDF et Orano précisent, en réponse à ces questions ou ces rappels, que le processus réglementaire et la démonstration de sûreté d'une nouvelle installation (instruction du DOS, puis DAC) prend en compte la présence de toutes les installations existantes. Si le site de La Hague est confirmé, la conception prendra en considération l'environnement extérieur à l'installation, et en particulier les installations d'Orano avec leur terme source. EDF précise également que les options de sûreté retenues pour son installation, et validées en 2019 par l'ASN dans le cadre de l'instruction du Dossier d'Option de Sûreté, permettent de garantir y compris en situation accidentelle l'absence d'impact radiologique significatif hors du site.

La Commission rappelle la nécessité, conformément à la réglementation, d'une nouvelle démonstration de sûreté, validée par l'ASN, correspondant à cette implantation potentielle à La Hague.

Compte tenu des échelles de temps et des enjeux liés au projet d'entreposage sous eau, elle estime qu'une concertation particulièrement approfondie devra être menée sur ce sujet avant toute prise de décision.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 5 (Affiner les perspectives de saturation des piscines) :

La Commission rappelle que les perspectives de saturation des piscines sont aujourd'hui avérées et imposent de se tourner au plus tôt vers l'action plutôt que de reprendre des évaluations institutionnelles et non institutionnelles déjà disponibles.

Elle estime à cet effet nécessaire que la mise à jour annuelle des projections sur 20 ans des besoins en entreposage de combustibles usés telle que prescrite par l'Article 542-79 du Code de l'Environnement soit réévaluée en cohérence avec les demandes du nouveau plan. L'action 5 de la note d'orientation deviendrait ainsi chronologiquement, après les modifications proposées, la première des actions listées.

Quel que soit le classement de cette action dans le plan du futur PNGMDR, pour la Commission l'analyse proposée sur les perspectives de saturation des piscines doit, pour tenir pleinement compte des évolutions possibles et des aléas à prendre en compte par rapport aux orientations de la Programmation pluriannuelle de l'énergie, s'appuyer sur un processus pluraliste : ce point doit être explicitement précisé.

De même, cette analyse constitue une base d'information indispensable pour la poursuite du débat public sur cet enjeu stratégique.

La Commission rappelle que les informations relatives à ces analyses devront être mises à disposition du public dans le cadre des lois et règlements en vigueur, et en particulier des articles L.124-1 à L.124-8 du code de l'environnement, portant sur le droit d'accès aux informations relatives à l'environnement.

Remarques et avis de la Commission sur l'action 6 (Information sur les entreposages)

La Commission observe que le suivi régulier des capacités d'entreposage sera réalisé dans le cadre du PNGMDR, qui est public. La pertinence de répliquer la mise à disposition du public des informations associées est à ré-évaluer au regard notamment de la mobilisation des ressources internes que cette « duplication » générerait.



Annexe : Note d'orientation de la DGEC relative à l'entreposage des combustibles usés, à laquelle se réfère l'avis de la Commission

Ressources utiles

Les ressources suivantes peuvent être utiles pour mieux appréhender les éléments de contexte à cette note.

- PNGMDR 2016-2018 : se référer à la [partie 2.2.2](#) du plan ;
- Etudes prescrites par le PNGMDR : livrables à l'article 10 de l'arrêté du 23 février 2017 :
 - [Stratégie d'EDF de gestion des capacités d'entreposage de combustibles usés REP \(UNE, URE et MOX usés\) et calendrier associé à la création de nouvelles capacités d'entreposage](#)
 - [Présentation du projet de piscine d'entreposage centralisé et des options de sûreté ;](#)
- Débat public, dossier des maîtres d'ouvrage : se référer aux [paragraphes 2.2.3 et 4.2](#) ;
- Débat public, compte-rendu de la Commission particulière du débat public, [pages 77 et suivantes](#) ;
- Rapport de l'IRSN sur « [L'analyse des possibilités d'entreposage à sec de combustibles nucléaires usés](#) », mai 2019 ;
- Rapport de l'IRSN sur « [L'entreposage du combustible nucléaire usé : concepts et enjeux de sûreté](#) », juin 2018.

Enseignements du débat public

Le débat public de 2019 relatif à la cinquième édition du PNGMDR a permis de mettre en exergue que le besoin de nouvelles capacités d'entreposage vers l'échéance 2030 était un constat partagé par les différentes parties prenantes.

Le débat a par ailleurs permis de mieux appréhender le lien entre la politique de retraitement des combustibles usés mise en place en France et la nature des entreposages pouvant être déployés (sous eau ou à sec) et d'explicitier les conséquences de cette politique sur les capacités d'entreposage nécessaires.

Rappel de la décision du 21 février 2020

1. *Le PNGMDR prévoira la poursuite des travaux liés à la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage centralisées sous eau en tenant compte des délais nécessaires à leur construction.*
2. *Le PNGMDR mènera des travaux en vue d'une évaluation plus précise des perspectives de saturation des entreposages de combustibles usés au regard des orientations de la PPE.*

3. *Le PNGMDR prévoira également le recensement des besoins à long terme en entreposage, au regard des délais de construction de nouvelles capacités et selon différents scénarios d'évolution de la politique énergétique.*
4. *Le Gouvernement étendra le périmètre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs prévu à l'article L. 542 - 12 du code de l'environnement, afin que celui-ci permette un suivi régulier des capacités d'entreposage.*
5. *Le PNGMDR étudiera par ailleurs les délais de déploiement d'une solution d'entreposage à sec et la nature des combustibles usés qui pourraient y être entreposés, si cela s'avérait nécessaire en réponse à un aléa fort sur le « cycle du combustible » ou à une évolution de politique énergétique.*

Attentes des garants de la concertation post-débat public

Sur le sujet de l'entreposage des combustibles usés, le débat de 2019 a mis en évidence les attentes fortes du public quant à la transparence des critères de choix d'implantation du futur site d'entreposage sous eau, en lien avec les enjeux éthiques et la dimension territoriale de l'échelle de décision, ainsi que le souhait d'une expertise pluraliste sur l'exploration de l'entreposage à sec adapté au contexte français.

[...]

[La concertation] [...] devrait également permettre d'éclairer le public sur la nature de l'aléa ou de l'évolution de la politique énergétique susceptible d'entraîner le déploiement de solutions d'entreposage à sec et sur ses conséquences concrètes, notamment sur les territoires.

Enjeux associés à l'entreposage des combustibles usés

Les réacteurs nucléaires de production d'électricité exploités actuellement par EDF peuvent utiliser trois types de combustible différents :

- des combustibles à base d'uranium naturel (Unat) enrichi, dits combustibles UNE,
- des combustibles à base d'uranium de retraitement (URT) enrichi, dits combustibles URE,
- des combustibles à base de plutonium et d'uranium appauvri (Uapp), dits combustibles MOx.

La fabrication du combustible UNE nécessite des opérations d'enrichissement de l'uranium, qui génèrent de l'uranium appauvri, actuellement entreposé en l'absence de réutilisation immédiate.

Le retraitement des combustibles UNE usés conduit à séparer l'uranium et le plutonium des produits de fission et des actinides mineurs. En l'absence de réutilisation immédiate, l'uranium de retraitement est entreposé. Le plutonium est réutilisé dans la fabrication des combustibles MOx.

Après leur utilisation, les combustibles usés sont entreposés en piscine, dans les centrales nucléaires (piscine dénommée « piscine BK »). La puissance thermique qu'ils dégagent est trop importante pour pouvoir les transporter immédiatement. Ils sont ainsi refroidis pendant 2 à 3 ans en moyenne, avant d'être envoyés vers les installations de La Hague exploitées par Orano.

À leur arrivée, les combustibles usés sont à nouveau entreposés dans des piscines sur le site de La Hague afin de continuer à être refroidis sur une période qui dure entre 5 et 10 ans, avant leur traitement.

Ainsi, les capacités d'entreposage des combustibles usés sont constituées des piscines BK des centrales nucléaires et des piscines des installations de La Hague.

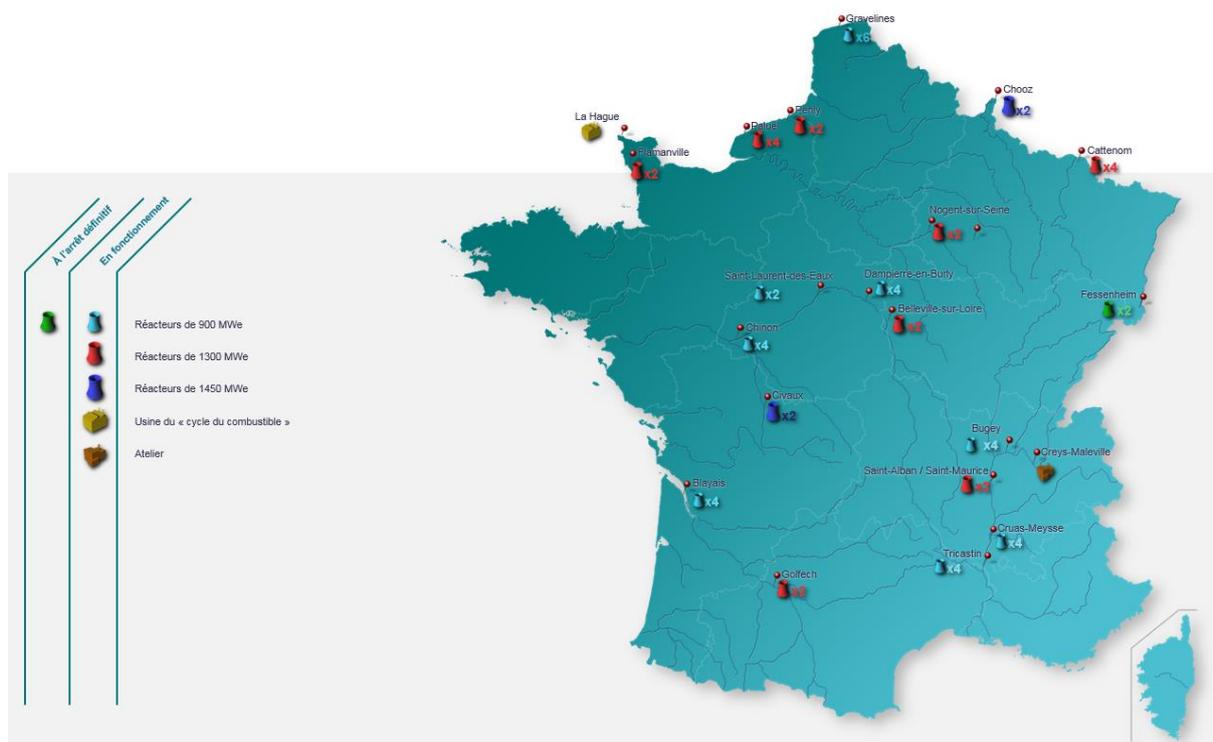


Figure 1 - Emplacement des piscines BK des réacteurs et de l'usine de La Hague

Actuellement, les combustibles UNE sont retraités mais les combustibles MOx et URE usés ne le sont pas (des perspectives de valorisation sont toutefois envisagées pour ces derniers). Les combustibles MOx et URE usés restent ainsi entreposés dans les piscines des installations de La Hague.

Le temps moyen entre le déchargement d'un réacteur et le traitement des combustibles UNE usés est de l'ordre d'une dizaine d'années, ce qui implique de fait un besoin important en entreposage : une capacité d'entreposage 10 fois supérieure au volume annuel de combustible usé traité est nécessaire.

De manière schématique, environ 1 200 tML/an de combustibles usés (UNE et MOx) sont actuellement transférées, après leur période de refroidissement dans les piscines BK des centrales nucléaires, dans les installations de La Hague.

Sur ces 1 200 tonnes entreposées en piscine, environ 1 080 tonnes d'UNE usés seront ensuite retraitées. **La quantité de combustible usé non retraité à entreposer augmente donc de près de 120 tML par an.**

Par ailleurs, la capacité réellement disponible d'une piscine BK est en réalité inférieure à sa capacité physique totale. En effet, pour des raisons de sûreté, l'exploitant doit en permanence disposer dans cette piscine d'emplacements d'entreposage libres pour les assemblages de combustibles présents dans le réacteur afin que ceux-ci puissent y être déchargés. De plus, les piscines BK doivent également pouvoir accueillir des assemblages de combustibles neufs pour pouvoir procéder au renouvellement du combustible du réacteur. Enfin, elles contiennent aussi des déchets activés issus de l'exploitation du réacteur. En considérant l'ensemble de ces paramètres, la capacité totale effectivement disponible des piscines BK se situe aux alentours de 5 400 tML.

Les piscines du site de La Hague disposent d'une capacité opérationnelle actuellement limitée à environ 12 000 tML¹, laquelle n'est pas exclusivement allouée à l'entreposage des combustibles usés français.

Au 31 décembre 2018, la capacité d'entreposage restant disponible à La Hague était estimée à 5,3 % de la capacité totale opérationnelle.

Au regard de ces éléments, les capacités d'entreposage des combustibles sont donc destinées à arriver à saturation à moyen terme.

Bilan du PNGMDR 2016-2018

Au regard des perspectives de saturation et du rythme actuel d'accroissement des quantités de combustibles usés à entreposer, des travaux sont lancés depuis plusieurs années dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 (article 10 de l'arrêté du 23 février 2017²) et d'études prospectives menées par EDF afin d'estimer la date de cette saturation³.

L'ensemble de ces travaux relatifs à la mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage ont permis notamment d'évaluer la disponibilité des capacités d'entreposage pour les combustibles usés au regard des perspectives de croissance des stocks et de **confirmer le besoin de nouvelles capacités d'entreposage à l'horizon 2030.**

Dans ce contexte, l'article 10 de l'arrêté du 23 février 2017 a également prescrit à EDF le dépôt de la demande d'autorisation de création d'un nouvel d'entreposage avant fin 2020 afin de répondre à ces besoins. En réponse, EDF a indiqué informellement avoir lancé les études d'une solution d'entreposage centralisé des combustibles usés sous eau, mais n'être pas en mesure de déposer cette demande dans les délais prévus. En effet, EDF a reconsidéré sa stratégie et a annoncé par voie de presse le 30 juin 2020 avoir demandé à Orano de réaliser une étude de faisabilité pour l'implantation d'une nouvelle piscine d'entreposage à La Hague. Cette étude est aujourd'hui en cours et devrait être achevée à la fin de l'année 2020.

Objectifs des actions du prochain plan

Le prochain PNGMDR poursuivra plusieurs objectifs :

- **Définir une stratégie globale d'entreposage** à un horizon de [30] ans pouvant allier différentes technologies d'entreposage (sous eau et à sec), construite autour des orientations de la PPE et de plusieurs scénarios prospectifs de gestion des matières et des déchets radioactifs, couvrant les situations de fonctionnement normal et dégradé des usines du « cycle » ;

¹ Tonne de métal lourd – Unité représentative de la quantité d'uranium ou de plutonium contenue dans les matières

² [Arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs](#)

³ Pour plus d'informations, se référer à l'étude IRSN « Dossier impact cycle 2016 » : https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_gp/gp-usines/Pages/Rapport-IRSN-dossier-Impact-cycle-2016.aspx

- **Préciser la place d'un éventuel entreposage centralisé sous eau** et sa capacité dans la stratégie nationale d'entreposages des combustibles usés au regard, d'une part, du retard prévu dans le dépôt de la demande de DAC de la piscine et des parades consistant à augmenter temporairement la capacité des piscines existantes actuellement à l'étude et, d'autre part, de l'anticipation des aléas susceptibles d'intervenir sur le « cycle du combustible » ;
- **Affiner les horizons de saturation des capacités d'entreposage** sur les 15 prochaines années selon le scénario de fermetures des réacteurs prévu par la PPE, en tenant compte des aléas susceptibles d'intervenir sur les usines du « cycle » dans cette période ;
- La partie réglementaire du code de l'environnement sera modifiée afin **d'étendre le périmètre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs** prévu à l'article L. 542 - 12 du code de l'environnement au recensement des capacités d'entreposages sur le territoire et de leurs capacités totale, disponible et prévisionnelle.

Nota : les enjeux transverses tels que éthiques, territoriaux, environnementaux, etc. seront traités par des notes d'orientations spécifiques. La question de la territorialisation des installations d'entreposages sera traitée dans le cadre de ces notes. Elle n'apparaît donc pas dans la présente fiche.

Stratégie d'entreposage des combustibles usés

Action 1 - « Stratégies d'entreposages » (Pilotes Producteurs)

Plusieurs scénarios prospectifs permettant de couvrir les enjeux de la gestion des matières et des déchets radioactifs seront définis par le PNGMDR (cf. note d'orientations *ad hoc*). **Sur cette base, le PNGMDR prescrira à chaque producteur l'élaboration d'une stratégie globale d'entreposages de ses combustibles usés.**

Ces stratégies devront être élaborées pour fin 2022 et être cohérentes entre elles. Elles devront mentionner les types et natures des combustibles (MOx usés en fonction de leur composition, combustibles issus de la recherche, URE usés, etc.) susceptibles d'être accueillis dans les différents entreposages proposés. Elles devront également proposer des calendriers de déploiement de ces capacités.

Les stratégies d'entreposages devront être élaborées dans le respect des conditions suivantes :

- Élaboration sur une durée prospective de [30] ans ;
- Présentation de différentes natures d'entreposages, dans des scénarios de gestion différenciés le cas échéant ;
- Prise en compte des conclusions des études menées au titre de l'action 2 (identification des combustibles pouvant faire l'objet d'un entreposage à sec) ;
- Prise en compte des conclusions des études menées au titre des actions 4 et 5, notamment vis-à-vis des aléas susceptibles d'intervenir sur les usines du « cycle » du combustible ;
- Présentation des modes de gestion des capacités d'entreposage sous eau disponibles et des marges qui pourraient être dégagées par des mesures d'optimisation temporaires, compatibles avec les exigences de sûreté, et dont la nature sera précisée avec le calendrier associé ;
- Prise en compte de phases de concertation avec le public, avec présentation de différentes options de gestion et d'implantation dont les avantages et inconvénients auront été évalués en respect des exigences du PNGMDR relatives aux enjeux transverses notamment.

Le principe d'élaboration de ces stratégies sera inscrit dans le code de l'environnement, qui prévoira l'approbation de ces stratégies par le ministre chargé de l'énergie. Les éléments structurants de ces stratégies seront rendus opposables réglementairement aux producteurs.

Action 2 – « Identification des combustibles usés pouvant faire l'objet d'un entreposage à sec » (Pilotes EDF, Orano et CEA)

Les producteurs établiront pour [fin 2021] la liste des combustibles usés éligibles en théorie à un entreposage à sec, avec les conditions associées à un tel entreposage en termes notamment de puissance thermique, ainsi que les volumes associés.

Action 3 – « Faisabilité d'un entreposage à sec » (Pilotes EDF, en lien avec Orano et ASN, en lien avec IRSN)

EDF, en lien éventuel avec Orano, déposera auprès de l'ASN un dossier d'options de sûreté pour un ou plusieurs concepts d'entreposage à sec. L'ASN les expertisera, en lien avec l'IRSN, en tenant compte du retour d'expérience disponible sur ce type d'entreposage à l'international et des caractéristiques des combustibles usés à entreposer en France.

L'ASN rendra un avis sur le dossier d'options de sûreté déposé.

Poursuivre les travaux engagés concernant les capacités d'entreposages sous eau

Action 4 – « Piscine d'entreposage centralisé » (Pilote EDF)

Le calendrier fixé initialement par EDF pour le dépôt d'une demande de DAC a pris du retard. Dans ce contexte, il convient qu'EDF remette à jour le calendrier du projet et précise le lieu d'implantation de la future piscine. Par ailleurs, au regard des autres travaux en cours (définition d'une stratégie nationale d'entreposage notamment), le dimensionnement de cette piscine d'entreposage centralisé pourrait être révisé.

Le PNGMDR pourrait ainsi prévoir qu'EDF dépose auprès de l'ASN d'ici mi-2021 le calendrier révisé de son projet de développement de nouvelles capacités d'entreposage sous eau centralisées, incluant la remise d'un dossier de demande d'autorisation de création de nouvelles capacités d'entreposages sous eau avant [fin 2022]. Ce calendrier devra tenir compte des conclusions de l'action 5 relative aux perspectives de saturation et de l'action 1 relative à la stratégie globale d'entreposage des combustibles usés.

Affiner les perspectives de saturation des entreposages existants

Action 5 – « Affiner les perspectives de saturation des piscines » (Pilote : EDF, en lien avec Orano, Vérification : ASN, en lien avec l'IRSN et la DGEC)

Une analyse pilotée par EDF sera menée, en lien avec Orano, et sous le contrôle de l'ASN et de la DGEC, afin de préciser les horizons de saturation des capacités d'entreposage existantes. Cette analyse devra se baser sur les dispositions de la programmation pluriannuelle de l'énergie et prendre en compte les aléas susceptibles d'intervenir sur le « cycle » du combustible.

Si cette analyse est menée dans le cadre de l'exercice « impact cycle » sous le contrôle de l'ASN, une version publique des résultats de cette analyse devra être élaborée pour communication dans le cadre du PNGMDR.

Extension de l'Inventaire national aux entreposages

Action 6 – « Information sur les entreposages » (Pilote État et Andra, en lien avec les producteurs)

La partie réglementaire du code de l'environnement sera modifiée afin d'étendre le périmètre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs au recensement des informations relatives aux capacités d'entreposages des combustibles usés, mais également des autres matières sur le territoire.

Les informations suivantes devront être intégrées :

- Cartes des implantations ;
- Bilan des capacités totales ;
- Bilan des capacités disponibles par matière et par type de combustible ;
- Besoins de capacités identifiés en application des actions précédentes et en fonction des scénarios susmentionnés ;
- Capacités prévisionnelles (dont les demandes d'autorisation sont planifiées ou déposées).