

PRÉSENTATION DU PROJET DE PISCINE D'ENTREPOSAGE DU COMBUSTIBLE USÉ



TABLE DES MATIÈRES

1	CADRE DE LA GESTION DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS	3	4	SOLUTION TECHNIQUE ENVISAGÉE	7
				<i>Solutions alternatives étudiées</i>	7
				<i>Présentation générale de l'installation</i>	7
2	CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE EN FRANCE	4	5	SÛRETÉ	8
	<i>Choix du traitement - recyclage</i>	4		<i>Exigences de sûreté</i>	8
	<i>Description du cycle du combustible</i>	4		<i>Fonctions de sûreté</i>	8
	<i>Besoin de nouvelles capacités d'entreposage</i>	5		<i>Maîtrise des risques</i>	9
				<i>Reprise des éléments combustibles</i>	9
3	OBJECTIFS ET AVANCEMENT DU PROJET	6	6	IMPACTS	10
	<i>Objectifs du projet</i>	6		<i>Environnementaux</i>	10
	<i>Avancement du projet</i>	6		<i>Socio-économiques</i>	10
	<i>Pilotage du projet et responsabilité d'exploitant</i>	6			

Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018 identifie le besoin d'une augmentation de capacités d'entreposage de combustible usé à horizon 2030 et demande à EDF « la création d'une nouvelle installation d'entreposage de combustibles usés (ou une demande de modification substantielle s'il s'agit de l'extension d'une installation existante) ».

En réponse à ce besoin et à la demande du PNGMDR, EDF a engagé la conception d'une installation d'entreposage sous eau du combustible usé (dit « projet Piscine »).

Suite à décision de **la Commission Nationale du débat public, le PNGMDR, pour son actualisation sur la période 2019-2021, fait l'objet d'un débat public (prévu au premier semestre 2019).**

Les questions du besoin de capacités complémentaires d'entreposage de combustible usé et des alternatives techniques à examiner (entreposage sous eau ou à sec) seront abordées dans le débat public sur le PNGMDR.

De manière complémentaire, **EDF, en tant que maître d'ouvrage du projet, a prévu d'effectuer d'ici fin 2019 une saisine de la Commission Nationale du débat public** sur le projet de construction de l'installation Piscine proprement dite (en y intégrant notamment les aspects site).

L'objectif pour EDF est d'être en mesure de déposer un dossier de Demande d'Autorisation de Création de l'installation d'ici fin 2020 tel que prescrit par le PNGMDR.

Les éléments présentés dans ce document présentent le projet Piscine tel qu'il est prévu à ce jour.

1 CADRE DE LA GESTION DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS

La gestion des matières et déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre fixé par le code de l'environnement et la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. L'article L. 542-1-2 du code de l'environnement prévoit l'élaboration et la mise à jour tous les trois ans d'un **Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR)**, porté conjointement par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC).

Le PNGMDR ainsi que le décret qui en établit les prescriptions respectent les orientations suivantes :

- La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs ;
- Les matières radioactives en attente de traitement et les déchets radioactifs en attente de stockage sont entreposés dans des installations spécialement aménagées à cet usage.

Le PNGMDR 2016-2018, fait la recommandation suivante :

« Étant donnée la perspective de saturation des capacités d'entreposage de combustible usé (UOx, URE, MOx usés) entre 2025 et 2035, EDF doit :

- Présenter, au plus tard, le 31 mars 2017 sa stratégie de gestion des capacités d'entreposage de combustibles usés REP (UOx, URE et MOx usés) et le calendrier associé à la création de nouvelles capacités d'entreposage (extension d'une installation existante ou création d'une nouvelle installation) ;
- Transmettre, au plus tard le 30 juin 2017, à l'ASN les options techniques et de sûreté relatives à la création de nouvelles capacités d'entreposage (extension d'une installation existante ou création d'une nouvelle installation d'entreposage de combustibles usés) ;
- Déposer avant le 31 décembre 2020 une Demande d'Autorisation de Création auprès du ministre en charge de la sûreté nucléaire, pour la création d'une nouvelle installation d'entreposage de combustibles usés (ou une demande de modification substantielle s'il s'agit de l'extension d'une installation existante). »

MATIÈRE OU DÉCHET RADIOACTIF ?

Une substance radioactive est qualifiée de **matière radioactive** lorsque une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement. Il s'agit principalement de combustibles nucléaires en cours d'utilisation ou usés, de l'uranium naturel, enrichi, appauvri ou issu du traitement, du plutonium ou du thorium. Si aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée, alors cette substance radioactive est qualifiée de **déchet**.

NB : Cette recommandation est reprise par l'Article 10 de l'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.

2 CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE EN FRANCE

CHOIX DU TRAITEMENT – RECYCLAGE

Le combustible nucléaire, après utilisation dans le réacteur, peut être traité afin d'en extraire des matières énergétiques recyclables (uranium et plutonium), d'où le terme de « cycle » du combustible. La France a fait le choix du **traitement et du recyclage des combustibles usés**, choix qui permet d'économiser des ressources et de diminuer le volume de déchets produits. Ce choix participe aux objectifs de la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

EDF est responsable du devenir et du traitement de ses combustibles usés et des déchets radioactifs associés. Le traitement des combustibles usés est effectué par Orano, et l'ANDRA est chargée de la gestion à long terme des déchets ultimes. EDF coordonne l'ensemble des opérations de ce cycle.

DESCRIPTION DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

Après 4 à 5 ans en réacteur pour produire de l'énergie, les assemblages de combustibles usés sont définitivement déchargés et sont entreposés 1 à 4 ans dans **la piscine de désactivation du bâtiment combustible (BK)** de la centrale nucléaire. Cette durée permet la décroissance thermique et radioactive nécessaire pour respecter les limites techniques et réglementaires pour leur transport vers l'usine de traitement d'Orano à La Hague.

Dans les installations de La Hague, après un temps supplémentaire d'entreposage des combustibles usés en piscine, **la matière valorisable** des combustibles usés (96%) composée de plutonium et d'uranium (resp. 1% et 95%) est séparée chimiquement des **produits de fission** (4%), qui sont vitrifiés et gérés en tant que déchets radioactifs. **Le plutonium** issu du traitement est recyclé sous forme de combustibles MOX, rechargés dans certains réacteurs nucléaires 900 MW. **L'uranium** issu du traitement peut également être recyclé dans certains réacteurs du parc français, en substitution à de l'uranium naturel.

Les quantités traitées sont adaptées aux capacités de recyclage sous forme de MOX, pour respecter le principe « d'équilibre des flux de plutonium ». **Cet équilibre conduit à traiter environ 1 100 tonnes de combustibles usés par an sur les 1200 tonnes de combustible déchargées en moyenne chaque année.**

ENTREPOSAGE OU STOCKAGE ?

L'entreposage consiste à placer les matières ou les déchets radioactifs à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée à cet effet, avec l'intention de les retirer ultérieurement.

Le stockage ne concerne que les déchets radioactifs et consiste à les placer dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive, sans intention de les retirer ultérieurement.

ENVIRON

1 100

**TONNES de
combustibles usés**

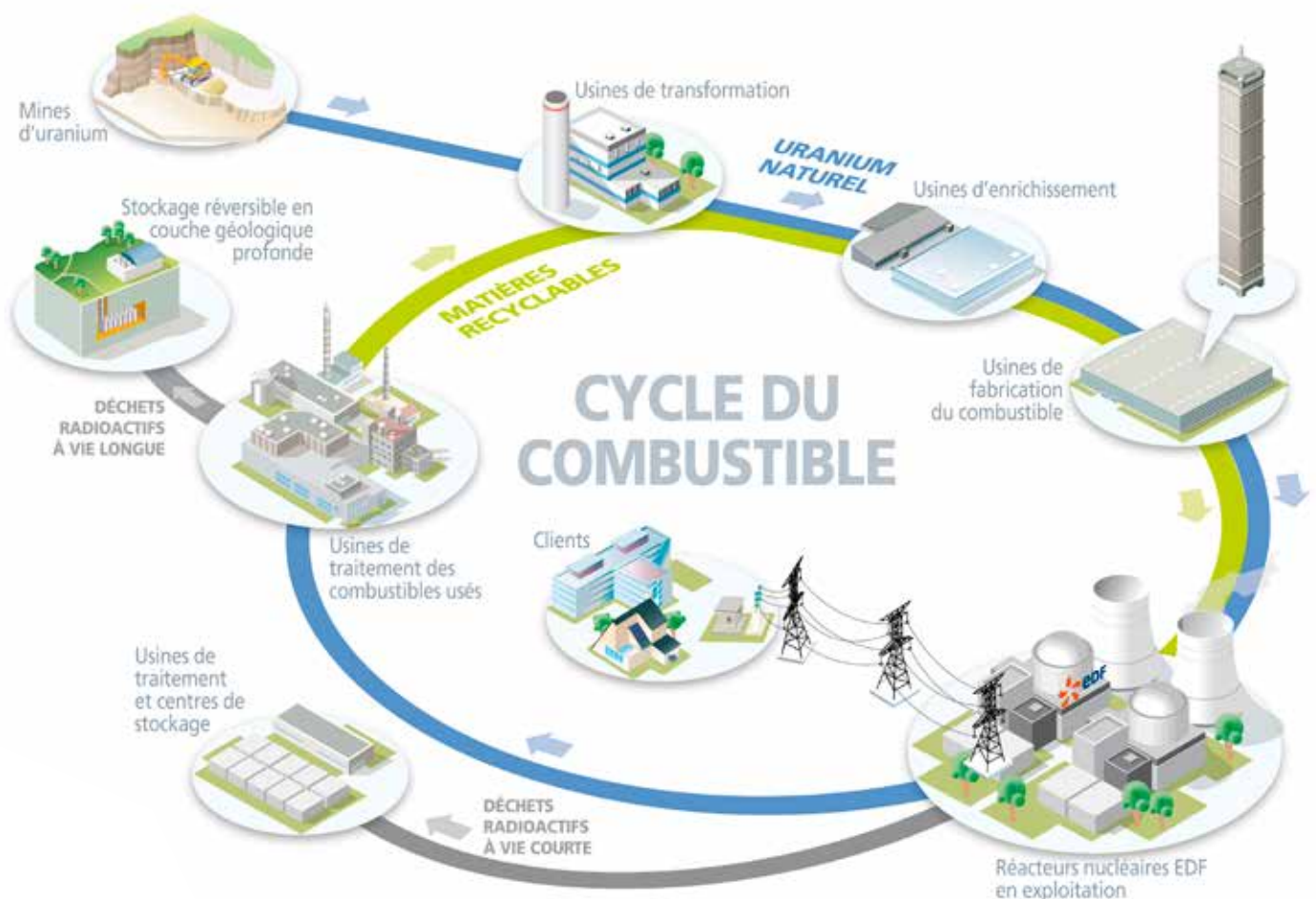
sont traités par an
sur les 1200 tonnes
de combustible déchargées
en moyenne chaque année.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE COMBUSTIBLES UTILISÉS DANS LES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLÉAIRES FRANÇAIS

- UNE** : combustible à Uranium Naturel Enrichi. Appelé parfois UOx, il s'agit du combustible à base d'uranium naturel enrichi après fluoration.
- MOX** : combustible à base de Mélange d'Oxydes d'uranium appauvri et de plutonium issu du traitement des combustibles UNE usés.
- URE** : combustible à Uranium de Retraitement Enrichi. Ce combustible est composé d'Uranium issu du Retraitement (URT) des combustibles UNE usés ré-enrichis.
- RNR** : combustible utilisé dans le réacteur Superphénix à neutrons rapides pendant son fonctionnement.

BESOIN DE NOUVELLES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE

Les 100 tonnes restantes sont constituées principalement de combustibles MOX usés et correspondent à de la matière qui n'est pas valorisée dans les réacteurs actuels, mais qui pourra l'être dans des réacteurs de « **Génération IV** ». L'analyse prospective de l'évolution des besoins en entreposage de combustibles usés réalisée dans le cadre du PNGMDR fait apparaître que **de nouvelles capacités d'entreposage seront nécessaires à l'horizon 2030**. Les orientations présentées dans le projet de PPE pour les dix prochaines années conduisent à confirmer ce besoin et l'échéance associée.



3 OBJECTIFS ET AVANCEMENT DU PROJET

CHRONOLOGIE

Conformément à la demande
du PNGMDR 2016 – 2018 :

31 MARS 2017

EDF a transmis à la DGEC sa stratégie de gestion des capacités d'entreposage de combustibles usés. A cette occasion, EDF a précisé avoir opté pour une nouvelle piscine d'entreposage afin de compléter les capacités d'entreposage disponibles à l'horizon 2030.

22 AVRIL 2017

EDF a transmis à l'ASN le **Dossier d'Options de Sécurité (DOS)** relatif à cette installation.

OCTOBRE 2017

Le **Dossier d'Orientations de Sécurité (DOSec)** a également été transmis au Haut Fonctionnaire de Défense et Sécurité (HFDS).

L'instruction du Dossier d'Options de Sécurité (DOS) par l'ASN et l'instruction du Dossier d'Orientations de Sécurité (DOSec) par le HFDS sont en cours. **Le retour de ces instructions est attendu courant 2019.** En parallèle, EDF poursuit les études de conception de l'installation qui sont actuellement au stade de l'**Avant-Projet Sommaire (APS)**. La conception de l'installation pourra être ajustée en fonction des études en cours et du retour des instructions du DOS et du DOSec.

Sous réserve de l'obtention du Décret d'Autorisation de Création (DAC) et de l'ensemble des autres autorisations réglementaires, ce planning conduit donc à une mise en service de l'installation

À L'HORIZON

2030

conforme à la demande du PNGMDR.

OBJECTIFS DU PROJET

Pour répondre à la demande du PNGMDR, EDF a engagé l'étude d'**une piscine d'entreposage** avec l'objectif d'entreposer **les combustibles MOX et URE usés** issus de l'exploitation du parc nucléaire en attente de leur valorisation potentielle dans des réacteurs de 4^e génération ou à défaut de leur stockage à Cigéo si cette filière ne devait pas être développée à l'avenir.

Pour répondre à cet objectif, la durée d'exploitation prévue pour cette installation est de l'ordre d'une centaine d'années.

Cette piscine permettra par ailleurs l'entreposage des combustibles RNR usés issus du fonctionnement de Superphénix, ainsi que l'entreposage transitoire de combustibles UNE usés, en cas de besoin.

AVANCEMENT DU PROJET

Le processus d'instruction du dossier a été lancé depuis mars 2017 (voir ci-contre) et EDF poursuit ses études de conception de l'installation. Plusieurs sites d'implantation sont possibles. Des critères logistiques, techniques et de sûreté sont à prendre en compte. Les éléments issus des instructions des DOS et DOSec permettront de consolider ces analyses. **EDF intégrera les questions liées au site lors de sa saisine de la Commission Nationale du Débat Public sur le projet piscine, prévue d'ici fin 2019.**

L'objectif d'EDF est d'être en mesure de déposer une **Demande d'Autorisation de Création avant fin 2020**, conformément au calendrier du PNGMDR.

La durée prévue pour les études détaillées et la réalisation du projet conduit à estimer à 10 ans le délai nécessaire entre le dépôt de la Demande d'Autorisation de Création et la mise en service.

PILOTAGE DU PROJET ET RESPONSABILITÉ D'EXPLOITANT

EDF est le Maître d'Ouvrage de ce projet et sera l'exploitant nucléaire de l'installation. À ce titre, EDF est responsable de la sûreté nucléaire de l'installation, titulaire de l'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) et interlocuteur de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Le coût estimé du projet est supérieur à 300 millions d'Euros. Ce coût sera précisé lors de l'avancement des études.

4 SOLUTION TECHNIQUE ENVISAGÉE

SOLUTIONS ALTERNATIVES ÉTUDIÉES

L'option de réalisation d'entrepôts à sec a été analysée. Elle n'est pas adaptée aux combustibles actuellement présents dans les BK, en particulier de type MOX. En effet, compte tenu de leur puissance thermique, un entreposage prolongé sous eau reste nécessaire. L'entreposage sous eau apporte par ailleurs une garantie pour la tenue des assemblages dans la durée et une facilité d'accès aux assemblages pour leur surveillance.

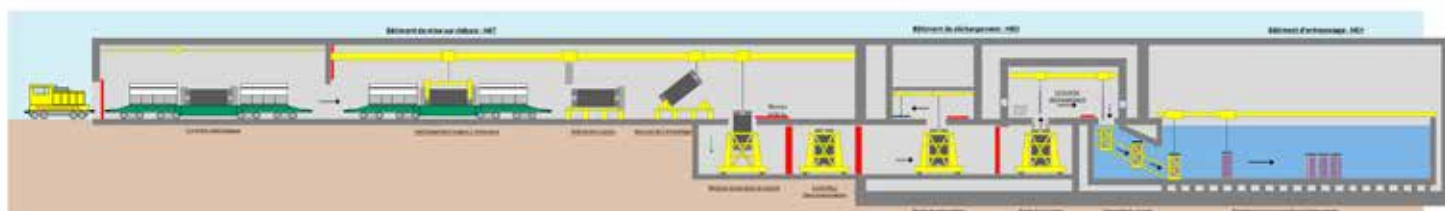
Enfin, l'Autorité de Sûreté a demandé à EDF d'étudier d'autres solutions que l'augmentation de la capacité des BK existants, initialement envisagée en 2010 par EDF. Ces éléments ont conduit EDF à étudier la construction d'une nouvelle piscine d'entreposage.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'INSTALLATION

Les bâtiments d'entreposage ont la capacité d'entreposer 5 000 tonnes de combustible chacun. La construction de ces deux unités est envisagée en deux phases successives, la mise en service de la première unité étant prévue à horizon 2030.

L'INSTALLATION EN PROJET

est constituée d'un terminal de transport, de bâtiments dédiés à la gestion des emballages de combustible usé, de **deux bâtiments d'entreposage** ainsi que d'un ensemble de bâtiments annexes nécessaires à l'exploitation.



Synoptique du procédé

Les emballages de transport de combustibles arrivent sur le site de l'installation par convois ferroviaires ou par convois routiers.

- **La gestion des emballages** : après le contrôle des convois, les emballages sont transférés sur châssis. Des contrôles radiologiques sont alors réalisés sur les emballages qui sont ensuite transférés dans le bâtiment d'accueil.
- **Le déchargement des emballages** : les emballages pénètrent alors dans le bâtiment de déchargement où ils sont transférés de leur châssis dans un chariot de transfert vertical. L'emballage est ensuite accosté à la cellule de déchargement où il peut être ouvert pour en extraire en toute sûreté les assemblages combustibles qui sont alors déposés dans des paniers d'entreposage.
- **Entreposage des assemblages combustibles** : les paniers d'entreposage sont descendus depuis la cellule de déchargement vers le fond du bassin d'entreposage. Un capot est alors posé sur chacun des paniers d'entreposage qui peut être transféré dans sa zone dédiée d'entreposage. Du fait de l'énergie thermique des assemblages combustibles, l'eau des piscines est refroidie par des échangeurs couplés à des aérothermes.

5 SÛRETÉ

EXIGENCES DE SÛRETÉ

La protection des personnes et de l'environnement contre tout risque de dissémination des matières radioactives et les rayonnements ionisants constitue l'exigence de sûreté fondamentale assignée à cet entreposage sous eau de combustibles.

Cette exigence est respectée dans toutes les conditions de fonctionnement.

Plus précisément, elle est déclinée sur l'installation de manière à éviter les impacts radiologiques hors site quel que soit l'accident (pas de besoin de prise d'iode, de mise à l'abri, ni d'évacuation).

FONCTIONS DE SÛRETÉ

Le respect des objectifs de sûreté repose sur les 3 fonctions de sûreté définies comme suit :

• Maîtrise de la sous-criticité

La maîtrise de la sous-criticité, c'est-à-dire le maintien des conditions de sûreté permettant de garantir l'absence de démarrage d'une réaction nucléaire, est assurée par la conception de l'installation avec une marge suffisante dans toute situation, y compris accidentelle.

En particulier, la sous-criticité des combustibles entreposés est garantie par l'utilisation de paniers en matériaux neutrophages (acier boré). La manutention individuelle de combustible en piscine est rendue impossible par conception. Ces paniers sont conçus pour résister à une chute éventuelle, alors même que les moyens de manutention sont sécurisés et que les déplacements des paniers sont réalisés sous eau et à faible altitude.

• Évacuation de la puissance thermique

L'évacuation de la puissance thermique des combustibles usés est nécessaire au maintien de l'intégrité de la gaine du combustible.

En phase d'entreposage, la puissance thermique est évacuée par l'eau. Le refroidissement de l'eau est lui-même assuré par des échangeurs immergés couplés à des aérothermes atmosphériques. Ces échangeurs sont dimensionnés de manière redondante, de manière à pouvoir assurer leur fonction y compris en cas de défaillance de plus de la moitié des échangeurs.

Dans l'hypothèse extrême où aucun de ces échangeurs ne fonctionnerait, l'inertie de l'eau laisse suffisamment de temps pour mettre en place des moyens mobiles permettant d'assurer le refroidissement.

LES BASSINS ET LA STRUCTURE

des bâtiments d'entreposage
sont conçus et dimensionnés
de manière à rester intègres
face à tout type d'agression.

• Confinement des matières radioactives

La maîtrise de l'évacuation de la puissance thermique permet de préserver durablement la première barrière de confinement que constitue la gaine des assemblages combustibles.

La deuxième barrière de confinement vis-à-vis du combustible entreposé en bassin est assurée par l'eau du bassin et les systèmes de filtration associés, le tout complété par les systèmes de ventilation des bâtiments d'entreposage.

Les dispositions mises en œuvre pour assurer ces fonctions de sûreté permettent d'assurer la protection des personnes et de l'environnement.

MAÎTRISE DES RISQUES

La prévention des risques **s'appuie sur les lignes de défense en profondeur de l'installation**. Cette disposition de sûreté consiste à prendre en compte de façon systématique les défaillances possibles des équipements ou des hommes et à s'en prémunir par des lignes de défense successives (systèmes de sûreté, procédures, contrôles techniques et administratifs).

En particulier, les différents types d'agression possibles sont pris en compte : séisme, tornade, inondation, explosion accidentelle, chute d'avion, acte de malveillance...

Les pouvoirs publics ont mis en place une réglementation très stricte quant à la conception, la construction et l'exploitation des installations nucléaires. En plus de la surveillance interne qu'exerce EDF, **l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) réalise elle-même une surveillance permanente et contrôle le respect de la réglementation applicable.**

REPRISE DES ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES

Les assemblages entreposés sont maintenus dans un état qui permet à tout moment un retrait et une évacuation dans des conditions sûres.

L'INSTALLATION
est conçue selon les
référentiels de sûreté
nationaux et internationaux
les plus récents applicables
à ce type d'installation.

6 IMPACTS

2 FOIS 5 ANS

c'est la durée du chantier de construction.

Le chantier mobilisera plusieurs centaines de travailleurs de tous les corps de métier (terrassements, génie-civil, montages électromécaniques, essais) sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage EDF.

ENVIRONNEMENTAUX

L'impact environnemental de l'installation sera très limité et **fera l'objet d'une étude d'impact détaillée soumise à enquête publique** dans le cadre de la demande d'autorisation de création de l'installation.

En phase de construction (la durée du chantier de construction s'échelonne sur environ deux fois 5 ans) **les impacts environnementaux seront ceux d'un chantier classique** : transports routiers de matériaux et de matériels, bruit, poussières.

Une réflexion sur **l'impact paysager du chantier et de l'installation** sera menée.

En phase exploitation les impacts seront très limités. Ils seront liés au transport du combustible d'une part et d'autre part à un faible prélèvement d'eau.

La voie ferrée sera le moyen de transport privilégié pour l'acheminement des combustibles usés. Les modalités et emballages utilisés seront les mêmes que ceux utilisés aujourd'hui pour le transport du combustible usé. Un nombre limité de transports pourra être réalisé par voie routière, en fonction du schéma logistique choisi.

Sur la durée, **le nombre moyen de transports estimé est environ de 5 par mois.**

Le refroidissement des piscines étant assuré par des aérothermes secs, il n'y aura **aucun rejet thermique liquide.**

Les prélèvements en eau seront très limités et liés aux besoins de production (réponse aux besoins de production d'eau déminéralisée pour l'appoint des piscines).

SOCIO-ÉCONOMIQUES

La sollicitation du tissu industriel local sera privilégiée. EDF s'appuiera sur son **expérience des grands chantiers** en termes d'accompagnement et d'insertion territoriale.

À partir du début de l'exploitation (horizon 2030), s'ajouteront à la mobilisation de ces ressources, **les emplois pérennes assurant l'exploitation** de l'installation (environ 50 à 100 emplois directs).

En complément, les retombées fiscales sont estimées à plusieurs millions d'euros par an pour le territoire d'accueil (estimation de 2 à 4 M€/an par bassin).