

# DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

*Article L. 311-5 du code de l'énergie*

## EPR FLAMANVILLE 3

(1675 mégawatts)

Centre Nucléaire de Production d'Électricité de FLAMANVILLE

Commune de FLAMANVILLE

BP 37

50340 Les Pieux



Date : 30 Mars 2011

Visa :

Alain Morvan  
Directeur de projet  
Flamanville 3

## Sommaire

OBJET DE LA DEMANDE.....	4
1 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE PÉTITIONNAIRE .....	4
2 CAPACITÉS TECHNIQUES, ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES .....	5
2.1 Capacités techniques d'EDF .....	5
2.2 Capacités économiques et financières d'EDF.....	6
2.2.1 Entités disposant d'un pouvoir de contrôle direct sur l'exploitant EDF.....	6
2.2.2 Capital social.....	6
2.2.3 Calendrier de mise en service et budget de l'EPR-Flamanville 3 .....	6
2.2.4 Charges de long terme selon les articles L. 594-1 et suivants du code de l'environnement relatifs à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, codifiée :.....	6
2.2.5 Modalités détaillées de constitution et de gestion des actifs constitués pour la couverture des provisions pour charges nucléaires de long terme (hors cycle d'exploitation) - Provisions constituées au 31 décembre 2019.....	7
2.2.6 Gestion du risque financier sur le portefeuille d'actifs dédiés EDF.....	8
2.2.7 Présentation des comptes de résultat et des bilans simplifiés d'EDF-SA.....	9
3 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION .....	10
3.1 Description de la technologie utilisée .....	10
3.2 Réglage de la puissance.....	11
3.3 Combustible.....	11
3.4 Bâtiments et zones de l'installation projetée .....	12
4 LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION ET NUMERO D'IDENTITE .....	12
4.1 Localisation de l'installation de production .....	12
4.2 Présence dans le site des installations de production d'électricité .....	13
5 EFFICACITE ENERGETIQUE DE L'INSTALLATION COMPAREE AUX MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES A UN COUT ECONOMIQUEMENT ACCEPTABLE .....	13
5.1 Les meilleures techniques disponibles pour un réacteur nucléaire.....	14
5.1.1 Efficacité énergétique.....	14
5.1.2 Performances environnementales et radioprotection des travailleurs.....	14

5.1.3 Performances en matière de sûreté nucléaire.....	15
6 DESTINATION PREVUE DE L'ELECTRICITE PRODUITE.....	15
Annexe 1 : Plan de masse	
Annexe 2 : Localisation	

## OBJET DE LA DEMANDE

La présente Demande d'Autorisation d'Exploiter (DAE) effectuée en application des articles L. 311-5 et R. 311-5 du code de l'énergie porte sur l'installation nucléaire de base (INB n° 167) comportant un réacteur nucléaire à eau pressurisée de type EPR, situé sur le site de Flamanville (ci-après dénommé EPR Flamanville 3) destiné à la production d'électricité. La puissance électrique de l'EPR sera de 1675 MW.

Cette demande est rédigée conformément à l'article R. 311-5 du code de l'énergie et comprend les éléments suivants :

- 1- Renseignement sur le pétitionnaire ;
- 2- Capacités techniques, économiques et financières du pétitionnaire ;
- 3- Caractéristiques principales de l'installation de production ;
- 4- Localisation de l'installation de production ;
- 5- L'efficacité énergétique de l'installation comparée aux meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ;
- 6- Destination prévue de l'électricité produite.

## 1 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE PÉTITIONNAIRE

Le pétitionnaire, exploitant de l'installation, est Électricité de France - Société anonyme (EDF SA), représentée par le Directeur du projet Flamanville 3.

**Dénomination ou raison sociale :**

Électricité de France, société anonyme (EDF-SA)

**Forme juridique :**

Société anonyme avec Président Directeur Général et Conseil d'Administration

**Adresse du siège social :**

Électricité de France  
22-30, avenue de Wagram  
75008 Paris

**Adresse de l'unité représentant EDF :**

EDF Direction du projet Flamanville 3  
97, avenue Pierre Brossolette  
92120 Montrouge

**Identité et qualité du signataire de la demande :**

Alain MORVAN  
Directeur du projet Flamanville 3

## 2 CAPACITÉS TECHNIQUES, ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES

### PRINCIPES GÉNÉRAUX RETENUS POUR FLAMANVILLE 3

L'exploitant nucléaire de l'EPR de Flamanville 3, au sens de la réglementation applicable, est EDF-SA. A ce titre, EDF assure la maîtrise opérationnelle du projet en étant l'architecte-ensemblier et l'exploitant de l'INB n°167 de Flamanville 3 autorisée par le décret d'autorisation de création n°2007-534 du 10 avril 2007 modifié. Conformément à la réglementation applicable, l'exploitant nucléaire détermine et met en œuvre les politiques d'exploitation, de sûreté nucléaire, de maintenance, de radioprotection et d'environnement. A l'égard des tiers et des autorités, EDF assure toutes les obligations inhérentes à la qualité d'exploitant nucléaire ; en particulier, EDF prend, avec le degré d'urgence requis, toutes les décisions garantissant la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

#### 2.1 Capacités techniques d'EDF

Le cœur de métier d'EDF-SA est la production et la commercialisation d'électricité. Pour cela, EDF s'est dotée d'une organisation et de compétences qui lui ont permis de réaliser et d'exploiter l'ensemble des installations nucléaires de production d'électricité industrielle actuellement en exploitation en France et de mener des projets à l'étranger. Le parc de production nucléaire d'EDF en France compte en 2021, 56 réacteurs en exploitation, répartis sur 18 Centres Nucléaires de Production d'Électricité (CNPE) et un réacteur en construction à Flamanville 3.

L'organisation mise en place pour garantir la fiabilité du parc nucléaire français repose sur un partage d'activités et de responsabilités aux niveaux national et local, qui permet d'asseoir la compétence d'EDF.

Forte de son expérience et de son expertise dans toutes les techniques de production d'énergie, EDF est à même de mener la construction d'installations de production d'électricité et l'exploitation en cohérence avec le contexte national. C'est ainsi qu'EDF a engagé en 2006 la construction de l'EPR de Flamanville 3, en assurant la responsabilité d'architecte ensemblier ; ce rôle incluant notamment les activités de coordination et de contrôle de la conception, de la réalisation et de la mise en service de l'installation.

Opérant dans un contexte de métiers à haute technicité, le recrutement, la formation et la mobilité au sein d'EDF sont des leviers essentiels pour assurer le développement et le renouvellement des compétences de l'ensemble des agents. EDF a mis en œuvre un plan de recrutement de personnel de 500 ingénieurs et 500 techniciens par an, entre 2008 et 2012. Au sein de ce plan de recrutement, 1500 postes ont été dédiés à l'ingénierie nucléaire.

L'ingénierie nucléaire dédiée à la construction neuve et à l'appui à l'exploitant compte environ 6500 salariés dont 75% d'ingénieurs, dont les compétences se répartissent notamment entre la conception de nouvelles tranches, l'appui au parc en exploitation, le démantèlement, la sûreté nucléaire et l'environnement.

Le personnel dédié aux activités de production, réparti sur les 18 CNPE et les entités centralisées représente près de 22 900 ingénieurs et techniciens.

En phase de fonctionnement, l'exploitant de l'EPR de Flamanville 3 bénéficiera directement de l'ensemble de ces compétences d'exploitation et d'ingénierie d'appui à l'exploitation.

L'exploitation du réacteur 3 de Flamanville sera réalisée par une équipe basée sur le CNPE de Flamanville 3.

Des équipes dédiées assureront les opérations de surveillance, maintenance et interventions en fonctionnement normal, en mode dégradé, incidentel et accidentel.

Il convient de noter qu'une équipe distincte exploite d'ores et déjà les deux réacteurs nucléaires du CNPE de Flamanville 1 et 2.

## **2.2 Capacités économiques et financières d'EDF**

### **2.2.1 Entités disposant d'un pouvoir de contrôle direct sur l'exploitant EDF**

Au 31 décembre 2020, l'Etat français détient 83,68% du capital social et doit, en application de l'article L. 111-67 du code de l'énergie, demeurer propriétaire d'au moins 70 % de son capital, les investisseurs institutionnels et particuliers représentant 14,94%, les salariés d'EDF 1,36% et 0,02% étant autodétenus par le Groupe.

### **2.2.2 Capital social**

Au 31 décembre 2020, le capital social d'EDF s'élève à 1 549 961 789,50 euros, divisé en 3 099 923 579 actions de 0,50 €.

### **2.2.3 Calendrier de mise en service et budget de l'EPR-Flamanville 3**

Par le communiqué de presse du 9 octobre 2019, EDF a annoncé une mise en service (chargement du combustible dans la cuve du réacteur) de Flamanville 3 à fin 2022.

Le budget prévisionnel du projet, précisé également à cette occasion, a été porté à 12,4 milliards d'euros<sup>1</sup>.

### **2.2.4 Charges de long terme selon les articles L. 594-1 et suivants du code de l'environnement relatifs à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, codifiée :**

EDF, en tant qu'exploitant nucléaire de l'EPR de Flamanville 3, est responsable de l'évaluation des charges de long terme de l'installation prévues par l'article L. 594-1 du code de l'environnement.

De la même façon que pour ses autres centrales en exploitation, EDF, exploitant nucléaire de l'EPR de Flamanville 3, constituera dans ses comptes, quand les faits générateurs associés seront constitués, les provisions afférentes à la totalité de ces charges et affectera les actifs dédiés nécessaires à la couverture de ces provisions, pour l'ensemble de l'installation.

Une ré-estimation sera effectuée à chaque arrêté des comptes afin de s'assurer que les montants provisionnés constituent la meilleure estimation des coûts qui seront finalement supportés par le Groupe EDF. Si ces ré-estimations conduisaient à constater des écarts significatifs, elles pourraient justifier la révision des montants provisionnés.

---

<sup>1</sup> En euros 2015 et hors intérêts intercalaires

Un rapport est transmis tous les trois ans à l'autorité administrative (DGEC) et à l'ASN avec copie aux commissaires aux comptes, conformément à l'article L. 594-4 du code de l'environnement. Il décrit l'évaluation des charges, les méthodes appliquées pour le calcul des provisions et la composition des actifs.

EDF évalue, de manière prudente, les charges de démantèlement de ses installations ainsi que ses charges de gestion de ses combustibles usés et déchets radioactifs.

Pour évaluer les coûts de gestion future des déchets de moyenne et haute activité à vie longue issus du traitement des combustibles usés, EDF intègre les coûts prévisionnels du stockage en couche géologique profonde des déchets, solution définie par l'article L. 542-1-2. II. 3° du code de l'environnement, comme la référence pour les déchets ultimes de moyenne activité à vie longue et de haute activité.

Le coût d'évacuation et de stockage des déchets à vie courte est évalué sur la base des contrats en cours avec les différents transporteurs et avec l'ANDRA, pour l'exploitation des centres de stockage existants.

Les coûts d'évacuation et de stockage des déchets issus de la déconstruction des centrales sont provisionnés tandis que les charges relatives aux déchets d'exploitation sont traitées en charges annuelles.

Les coûts de déconstruction sont évalués sur la base du retour d'expérience acquis notamment sur les centrales de première génération et les opérations de déconstruction menées par d'autres opérateurs, essentiellement américains ainsi que sur l'exemple représentatif du site de Dampierre (réacteur à eau pressurisée).

#### **2.2.5 Modalités détaillées de constitution et de gestion des actifs constitués pour la couverture des provisions pour charges nucléaires de long terme (hors cycle d'exploitation) - Provisions constituées au 31 décembre 2020**

Des actifs dédiés ont été progressivement constitués depuis 1999 pour couvrir les provisions pour charges nucléaires de long terme. La loi du 28 juin 2006 codifiée et ses textes d'application ont défini les provisions qui ne relèvent pas du cycle d'exploitation et qui doivent par conséquent être couvertes par des actifs dédiés.

Au 31 décembre 2020, le taux de couverture réglementaire des 32.676M€ de provisions pour charges nucléaires de long terme par des actifs dédiés est de 103,6 %.

Pour EDF, il s'agit des provisions relatives à :

- la déconstruction des centrales nucléaires pour 17.489M€ à fin 2020 ;
- la gestion à long terme des déchets radioactifs pour 13.300M€ à fin 2020 ;
- la gestion du combustible usé pour la part non liée au cycle d'exploitation au sens de la réglementation pour 1.297M€ à fin 2020 ;
- la part aval de la provision pour derniers cœurs des centrales relative aux coûts futurs de gestion à long terme des déchets radioactifs pour 590M€ à fin 2020.

La provision pour gestion du combustible usé pour la part liée au cycle d'exploitation au sens de la réglementation et la part amont de la provision pour derniers cœurs relative au coût du combustible non irradié sont exclues de l'assiette des actifs de couverture à constituer.

### 2.2.6 Gestion du risque financier sur le portefeuille d'actifs dédiés EDF

La gestion du portefeuille d'actifs dédiés est réalisée sous le contrôle du Conseil d'administration et du Comité de suivi des engagements nucléaires.

Le Comité de suivi des engagements nucléaires (CSEN), comité spécialisé créé par le Conseil d'administration d'EDF en 2007, a pour mission de suivre l'évolution des provisions nucléaires, de donner un avis sur les questions de gouvernance des actifs dédiés, sur les règles d'endossement entre actif et passif et d'allocation stratégique et de vérifier la conformité de la gestion des actifs constitués par EDF dans le cadre de la politique de constitution et de gestions des actifs dédiés.

Par ailleurs, le Comité d'expertise financière des engagements nucléaires (CEFEN) a pour mission d'assister l'entreprise et ses organes sociaux (Conseil d'administration et CSEN, Direction de l'entreprise) sur les questions d'adossement actif-passif et de gestion d'actifs. Il est composé de personnalités indépendantes de l'entreprise choisies pour leurs compétences et leur diversité d'expérience, en particulier dans les domaines de la gestion actif-passif, la recherche économique et financière et la gestion d'actifs.

Les principes de gouvernance qui définissent la structure des actifs dédiés, ainsi que le processus de décision et de contrôle de leur gestion sont validés par le Conseil d'administration d'EDF. Ces principes précisent également les règles de structuration du portefeuille d'actifs, de sélection des gestionnaires financiers, de structuration juridique, comptable et fiscale des fonds, conformément à la réglementation des actifs dédiés.

L'allocation stratégique est déterminée à partir d'études actif/passif dont l'objectif est de définir le portefeuille cible le plus adapté à la problématique de financement des engagements nucléaires de long terme. L'allocation stratégique est validée par le Conseil d'administration d'EDF et revue tous les trois ans, sauf circonstances particulières.

L'allocation stratégique cible des actifs dédiés validée en 2018 se compose d'un portefeuille d'actifs de rendement (infrastructure et immobilier), d'un portefeuille d'actifs de croissance (actions et fonds de croissance) et d'un portefeuille de taux (obligations et fonds de dette) représentant chacun respectivement 30 %, 40 % et 30 % du portefeuille global. Cette allocation cible doit être atteinte progressivement d'ici 2025 en rebalançant les actifs de taux vers les actifs de rendement.

La performance 2019 des actifs dédiés s'est établie à +13,5% et la moyenne du portefeuille d'actifs dédiés depuis 2004 s'établit à +6,2% par an, sensiblement supérieure au taux d'actualisation des provisions.

L'année 2020 s'est terminée avec de bonnes performances pour l'ensemble des actifs notamment du fait de la mise en œuvre de mesures exceptionnelles de soutien à l'économie budgétaires et monétaires.

La gestion tactique du portefeuille financier est assurée autour de plusieurs axes :



- le pilotage de l'exposition entre actifs de croissance et actifs de taux, et le rebalancement progressif des actifs de taux vers les actifs de rendement ;
- au sein de chaque catégorie, la répartition par « classe d'actifs secondaires » ;
- le choix des OPCVM qui intègre le souci de diversification ;
  - par style (valeurs de croissance, valeurs décotées, valeurs de rendement) ;
  - par taille de capitalisation (grandes valeurs, moyennes et petites valeurs) ;
  - par processus d'investissement (approche macroéconomique et sectorielle, sélection de valeurs en « quantitatif », etc.) ;
  - par support d'investissement à des fins de respect de ratio d'emprise ;
- pour les obligations, un choix de titres détenus en direct, de mandats et d'OPCVM intégrant le souci de diversification ;
  - par type d'émission (taux fixes, taux indexés) ;
  - par nature d'instruments (emprunts d'Etat ou supranationaux, obligations foncières et covered bonds, obligations d'entreprises) ;
  - par émetteur et par maturité.

### 2.2.7 Présentation des comptes de résultat et des bilans simplifiés d'EDF-SA

Les éléments des comptes de résultats et les bilans simplifiés d'EDF SA ci-dessous sont extraits du rapport financier 2020.

L'Excédent Brut d'Exploitation du Groupe s'élève à 16 174 millions d'euros en 2020, en baisse de -3,3% par rapport à 2019, soit -2,7% en croissance organique hors effet de l'application de la norme IFRS16, hors effets de change et hors effets de périmètre..

L'Excédent Brut d'Exploitation du segment France – Activités de production et commercialisation s'élève à 7 412 millions d'euros soit une baisse organique de -2,7% comparé à 2019. Cette diminution s'explique principalement par l'impact de la crise sanitaire sur le niveau de la production nucléaire et celui de la consommation électrique. L'Excédent Brut d'Exploitation du segment France - Activités régulées atteint 5 206 millions d'euros, en augmentation organique de 2,1% versus 2019.

Le résultat net part du Groupe s'élève à 650 millions d'euros en 2020, en baisse de 4 505 millions d'euros par rapport à 2019, en raison notamment des pertes enregistrées sur le résultat d'exploitation (- 2 882 millions d'euros) et sur le résultat financier (- 2 218 millions d'euros).

## 3 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION

### 3.1 Description de la technologie utilisée

#### Principe de fonctionnement

L'EPR de Flamanville 3 est un réacteur à eau pressurisée (REP).

Dans une centrale nucléaire de production d'électricité, comme dans toute centrale thermique, l'énergie libérée par un combustible sous forme de chaleur est transformée en énergie mécanique puis électrique. Dans une centrale thermique classique, la chaleur provient de la combustion du charbon ou du gaz ; dans une centrale nucléaire, elle provient de la fission des noyaux des atomes constituant le combustible nucléaire.

La production d'électricité d'origine nucléaire génère très peu de CO<sub>2</sub> à l'atmosphère, principal gaz à effet de serre. En effet le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime qu'en moyenne la production d'électricité d'origine nucléaire génère 12 grammes eqCO<sub>2</sub>/kWh.

L'unité de production Flamanville 3, qui est en cours d'implantation sur le site de Flamanville, est équipée d'un réacteur à eau sous pression (ou eau pressurisée) comme les centrales du parc nucléaire français actuel. Le fonctionnement d'une telle unité de production nucléaire s'articule autour d'un circuit primaire, d'un circuit secondaire et d'un circuit de refroidissement :

- le circuit primaire est un circuit fermé, installé dans une enceinte étanche en béton, qui constitue le bâtiment réacteur. Il est composé d'un réacteur, c'est-à-dire d'une cuve métallique contenant le combustible nucléaire (cœur du réacteur) et de quatre circuits (boucles) de refroidissement comprenant chacun une pompe primaire et un générateur de vapeur.

La chaleur produite par la réaction nucléaire à l'intérieur de la cuve du réacteur est extraite par l'eau sous pression du circuit primaire. L'eau réchauffée transite par les générateurs de vapeur qui sont un lieu d'échange de chaleur vers le circuit secondaire, sans contact direct avec le fluide primaire au travers des tubes du générateur de vapeur ;

- le circuit secondaire est un circuit fermé, indépendant du circuit primaire. Il assure l'alimentation en vapeur du groupe turbo alternateur situé dans la salle des machines.

L'eau de ce circuit se vaporise dans les générateurs de vapeur au contact du circuit primaire, puis alimente la turbine couplée à l'alternateur qui produit l'énergie électrique. En sortant de la turbine, la vapeur est refroidie et ramenée à l'état liquide dans le condenseur, puis renvoyée vers le générateur de vapeur. Le rendement visé pour le groupe turboalternateur de Flamanville 3 est amélioré par rapport aux centrales existantes ;

- le circuit de refroidissement est indépendant des circuits primaire et secondaire. Il assure le refroidissement du condenseur par une circulation d'eau prélevée en mer de la Manche, comme pour les deux unités actuelles du site de Flamanville.

#### Spécificité de la technologie EPR

Le réacteur EPR est un réacteur à eau sous pression dit de « troisième génération » du fait des améliorations de conception dont il a bénéficié. Ces améliorations portent notamment sur la sûreté nucléaire des installations et la radioprotection des travailleurs. En particulier, le risque de fusion du cœur a été divisé par dix par rapport à la dernière génération de réacteurs en exploitation en France. Des efforts ont également porté sur l'amélioration de la performance environnementale du réacteur

avec la réduction des rejets et des déchets relativement à la quantité d'énergie produite. Ainsi, la consommation de combustible par unité d'énergie produite a été réduite de 17%.

### Puissance produite, rendement thermodynamique, combustible utilisé

Le réacteur EPR comporte principalement :

- un réacteur nucléaire à eau ordinaire sous pression à quatre boucles dimensionné pour une puissance thermique de 4500 MWth conformément à l'article 1<sup>er</sup> du décret n° 2007-534 du 10 avril 2007 modifié d'autorisation de création de l'EPR de Flamanville 3.
- une installation de production d'énergie électrique dont la puissance unitaire de dimensionnement des équipements est d'environ 1675 MW électrique (consommation des auxiliaires et pertes transformateur déduites) pour une puissance thermique cœur de 4500 MWth ;
- les circuits auxiliaires nécessaires et dimensionnés au fonctionnement normal, perturbé, incidentel et accidentel.

La puissance thermique de fonctionnement envisagée par EDF dans le cadre de la mise en service est de 4300 MWth (pour une puissance électrique de 1600 MWe). Conformément à l'article 2 du décret 2007-534 du 10 avril 2007 modifié d'autorisation de création de l'EPR de Flamanville 3, la puissance thermique maximale de fonctionnement sera fixée par une décision de l'ASN au vu des résultats des essais de démarrage du réacteur.

Le tableau suivant définit les principales caractéristiques de l'EPR de Flamanville 3 en termes de puissance et de combustible :

	Valeur	Unité
Puissance thermique	4500	MW (th)
Puissance électrique	1675	MW (e)
Rendement	37 %	
Nombre d'assemblages	241	
Nombre de crayons	63865	

## 3.2 Réglage de la puissance

L'EPR est prévu pour fonctionner en base et il participe également aux ajustements de puissance par le réglage primaire de fréquence et le réglage secondaire (télé réglage), en fonction des besoins du réseau électrique et des capacités d'ajustement du réacteur, dans la limite des prescriptions fixées par les Spécifications Techniques d'Exploitation (STE). La production peut ainsi être modulée entre la puissance nominale et le minimum technique. Le suivi de charge permet de suivre les évolutions prévisibles de demande d'énergie. Il peut être mis en œuvre entre 25% Pn et 100% Pn.

## 3.3 Combustible

Le réacteur est conçu de manière à pouvoir utiliser du combustible dont la matière fissile est constituée soit d'oxyde d'uranium faiblement enrichi en uranium 235, soit d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium (MOX). Pour le premier chargement, le réacteur sera alimenté par de l'oxyde d'uranium.

### 3.4 Bâtiments et zones de l'installation projetée

Les principaux ouvrages de l'EPR FA3 sont les suivants (les ouvrages sont repérés sur la figure en annexe 1 selon la codification donnée entre parenthèses) :

- le bâtiment réacteur (HR) abrite le circuit primaire composé de la cuve du réacteur contenant le combustible nucléaire où siège la fission, des pompes de recirculation, du pressuriseur ainsi que des 4 générateurs de vapeur ;
- le bâtiment des auxiliaires de sauvegarde et le bâtiment électrique répartis en quatre divisions contenant chacune un train de systèmes de sauvegarde avec systèmes électriques de support (HLA/HLF, HLB/HLG, HLC/HLH, HLD/HLI) ;
- le bâtiment de stockage de combustible (HK) abrite le combustible usagé en attente d'expédition vers les usines de traitement et le combustible neuf en attente de chargement dans le réacteur ;
- le bâtiment des auxiliaires nucléaires (HN) abrite les systèmes d'exploitation et les zones de maintenance ;
- les bâtiments diesels (HD) abritent les groupes électrogènes qui servent en cas de perte des alimentations électriques externes de la centrale ;
- le bâtiment de traitement des effluents (HQB) et le bâtiment d'entreposage des coques (HQA) ;
- la salle des machines, (HM), avec le groupe turbo-alternateur, le condenseur et le poste d'eau alimentaire ;
- le bâtiment électrique de l'îlot conventionnel aussi appelé bâtiment électrique non classé (HF) ;
- la plate-forme d'évacuation d'énergie (HT) et d'alimentation des auxiliaires (HJ) ;
- la tour d'accès (HW), qui contrôle l'accès à l'îlot nucléaire et comprend les locaux dédiés à la maintenance et à la décontamination de petits éléments, à l'exploitation et les locaux techniques ;
- la station de pompage (HPA/HPB/HPC/HPD) avec les bassins de pré-rejet (HCB) et de rejet (HCA) ;
- le pôle opérationnel d'exploitation (HB), qui abrite le personnel d'exploitation, le magasin et l'atelier de maintenance.

## 4 LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION ET NUMERO D'IDENTITE

### 4.1 Localisation de l'installation de production

L'EPR de Flamanville 3 est situé en bordure de la Manche, sur la côte Nord-Ouest de la presqu'île du Cotentin sur les falaises granitiques du cap de Flamanville. Le site se trouve sur le territoire de la commune de Flamanville, canton des Pieux dans le département de la Manche à 1 km du port de Diélette et à 21 km de la ville de Cherbourg-Octeville (voir Annexe 2 FIG 1 et FIG 2).

## 4.2 Présence dans le site des installations de production d'électricité

Le site est prévu pour recevoir quatre réacteurs nucléaires. Une étude d'impact générale prévue initialement pour la construction et le fonctionnement de quatre réacteurs a été réalisée et soumise à enquête publique (du 5 novembre au 16 décembre 1976) dans le cadre de la procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). La DUP a été prononcée par décret du 22 décembre 1977 pour les quatre réacteurs.

Sont actuellement exploités sur le site, les réacteurs du palier 1300 MW : « Flamanville 1 » (INB n° 108) et « Flamanville 2 » (INB n° 109), autorisés par décret du 21 décembre 1979.

Les mises en service de ces deux réacteurs ont été autorisées en décembre 1986 pour la Flamanville 1 et en mars 1987 pour Flamanville 2.

## 5 EFFICACITE ENERGETIQUE DE L'INSTALLATION COMPAREE AUX MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES A UN COUT ECONOMIQUEMENT ACCEPTABLE

A la suite de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, le maintien de l'option nucléaire ouverte a été décidé au travers de la mise en service d'un réacteur de conception la plus récente.

Cette décision a ensuite été intégrée dans l'arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité et fixant un objectif de mise en service d'un réacteur EPR de 1600 MW.

En effet, afin de répondre au deuxième axe de la politique énergétique telle que fixé par la loi précitée du 13 juillet 2005 à savoir, la diversification du bouquet énergétique de la France, l'Etat a souhaité « veiller à conserver, dans la production électrique française, une part importante de production d'origine nucléaire qui concourt à la sécurité d'approvisionnement, à l'indépendance énergétique, à la compétitivité, à la lutte contre l'effet de serre et au rayonnement d'une filière industrielle d'excellence (...) » (art. 4 de la loi précitée). C'est dans ce contexte que l'Etat s'est fixé plusieurs priorités dont l'une consistant à maintenir l'option nucléaire ouverte à l'horizon 2020 en disposant d'un réacteur nucléaire de nouvelle génération opérationnel permettant d'opter pour le remplacement de l'actuelle génération.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte indique que l'autorisation d'exploiter ne peut être délivrée « lorsqu'elle aurait pour effet de porter la capacité totale autorisée de production d'électricité d'origine nucléaire au-delà de 63,2 gigawatts » (cf. art. L 311-5-5 du code de l'énergie ; ce qui est le cas avec l'arrêt définitif des réacteurs de Fessenheim en 2020.

Le contexte réglementaire incite donc à comparer, sur les aspects « meilleures techniques disponibles », l'EPR de Flamanville 3 au sein de la famille des réacteurs nucléaires uniquement et avec une considération des coûts limitée compte-tenu de l'aspect tête de série.

## 5.1 Les meilleures techniques disponibles pour un réacteur nucléaire

### 5.1.1 Efficacité énergétique

La gestion du combustible a été optimisée avec l'augmentation du taux de combustion moyen et un cœur plus gros avec un réflecteur lourd de manière à mieux utiliser le combustible.

Sur le rendement secondaire, les générateurs de vapeur sont munis d'un économiseur et le circuit secondaire a été optimisé pour augmenter la pression et la température de la vapeur à la turbine de manière à augmenter le rendement. Le rendement attendu de 37% (qui tient compte de la consommation des auxiliaires) est considéré compétitif dans la catégorie des réacteurs à eau pressurisé.

Il est ainsi attendu de produire 22% d'électricité supplémentaire par rapport au palier 1300 MW avec la même quantité de combustible.

Autour de l'efficacité énergétique, des dispositions ont également été prises pour augmenter la production totale d'électricité de l'EPR de Flamanville 3. Une disponibilité de 91% est ainsi visée grâce à l'introduction par exemple du concept two-rooms et d'un 4<sup>ème</sup> train de sauvegarde pour réaliser la maintenance programmée en puissance. Cette disponibilité est proche des meilleurs standards internationaux pour la catégorie des réacteurs à eau pressurisée. De plus, l'EPR est conçu pour une durée de vie de 60 ans (durée prise en compte pour le dimensionnement des équipements non renouvelables).

### 5.1.2 Performances environnementales et radioprotection des travailleurs

Le réacteur EPR permet, par sa conception neutronique (gros cœur, réflecteur neutronique) et ses performances de gestion du combustible (haut taux de combustion), une meilleure utilisation du combustible et donc une diminution de sa consommation d'uranium naturel de 17% et une réduction de la production de déchets métalliques de haute activité, constitués du gainage combustible.

Sur le plan des effluents radioactifs liquides, le réacteur EPR intègre tous les progrès enregistrés par les réacteurs existants, qu'il complète de certaines avancées comme le tri sélectif poussé des effluents permettant plus de recyclage de l'eau primaire. Les rejets radioactifs liquides peuvent ainsi être réduits de 25%, ramenés à une même quantité d'énergie produite, hors tritium et carbone 14.

Pour ce qui concerne les effluents radioactifs gazeux, les principales avancées du réacteur EPR touchent le système de traitement des effluents gazeux primaires. Les rejets radioactifs gazeux sont ainsi réduits de 20 à 60% selon les familles de radionucléides, ramenés à une même quantité d'énergie produite, hors carbone 14.

Sur l'aspect de la radioprotection, l'ensemble des mesures (optimisation de la chimie du primaire, automatisation etc..) conduit à un objectif de réduction de 20% de la dosimétrie des travailleurs, relativement aux tranches françaises en exploitation, soit une performance attendue hors aléa de 0,35 h.Sv/an, moyenné sur 10 ans.

### 5.1.3 Performances en matière de sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire est une démarche permanente d'amélioration. Pour l'EPR, réacteur de 3<sup>ème</sup> génération, de nouvelles dispositions ont été prises à la conception pour encore améliorer celle-ci comme par exemple :

- La séparation physique en 4 divisions ;
- L'implémentation d'une réserve d'eau borée à l'intérieur du Bâtiment Réacteur ;
- Le renforcement des dispositions prises pour faire face aux agressions.

L'ensemble des dispositions prises à la conception ont ainsi permis de diminuer d'un facteur 10 la probabilité d'un accident grave, faisant de l'EPR un des réacteurs industriels les plus sûrs du monde.

Par ailleurs, malgré leur très faible probabilité, une des avancées majeures de l'EPR est la prise en compte des accidents graves dès la conception. Les dispositions résultant de cette prise en compte sont par exemple :

- Mise en place d'un récupérateur de combustible fondu (corium) en-dessous de la cuve ;
- Double enceinte avec peau d'étanchéité métallique ;
- Circuit d'évacuation de la puissance hors de l'enceinte pour les accidents graves.

Ces dispositions permettent ainsi, pour la première fois, de considérer qu'un accident grave ne conduirait qu'à des mesures de protection des populations très limitées en termes d'étendue et de durée, c'est-à-dire l'absence de relogement permanent, l'absence de nécessité d'évacuation d'urgence au-delà du voisinage immédiat de la tranche, une mise à l'abri limitée, l'absence de restrictions à long terme de la consommation des produits alimentaires.

Enfin, et malgré un stade avancé dans la conception, l'EPR de Flamanville 3 a pu prendre en compte les enseignements de l'accident nucléaire de Fukushima. Il disposera ainsi, à sa mise en service, de dispositions matérielles et organisationnelles pour éviter des rejets radioactifs massifs dans l'environnement pour des situations extrêmes potentiellement consécutives à une agression externe extrême.

## 6 DESTINATION PREVUE DE L'ELECTRICITE PRODUITE

L'électricité produite sera intégrée à la production du parc existant d'EDF, en vue d'une optimisation globale vis-à-vis des clients d'EDF SA et des marchés de gros, selon les mêmes principes et méthodes d'optimisation que ce qui est d'ores et déjà fait pour le parc existant d'EDF.

**ANNEXE 1 : PLAN DE MASSE**

[ ]





**ANNEXE 2 : LOCALISATION**

**FIGURE 1**



**FIGURE 2**



