



GRAVELINES

Projet de construction d'une paire de réacteurs EPR2

Débat public sous l'égide de la CNDP
du 17 septembre 2024 au 17 janvier 2025

SYNTHÈSE

DU DOSSIER DES MAÎTRES D'OUVRAGE



EPR2
Gravelines

Sommaire

Page 3
QUEL EST L'OBJET DU DÉBAT PUBLIC ?

Page 4
QUELS SONT LES PRINCIPES DU PROGRAMME DE NOUVEAUX RÉACTEURS NUCLÉAIRES ?

Page 6
QUEL EST LE CONTEXTE TERRITORIAL DU PROJET ?

Page 8
EN QUOI CONSISTENT LE PROJET EPR2 DE GRAVELINES ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE ?

Page 12
QUELLES SONT LES ALTERNATIVES AU PROJET EPR2 DE GRAVELINES ?

Page 13
QUELLES SONT LES GRANDES PHASES DU PROJET ?

Page 17
QUELS SERAIENT LES EFFETS DU PROJET SUR SON TERRITOIRE D'ACCUEIL ?

Introduction

EDF soumet au débat public un projet de construction d'une paire de réacteurs EPR2 sur le site de Gravelines (Hauts-de-France). Ce projet est le deuxième d'un programme de nouveaux réacteurs nucléaires, dont les principes et le premier projet à Penly en Normandie ont fait l'objet d'un débat public en 2022-2023.

Le programme repose sur le réacteur EPR2, version optimisée et industrialisée du réacteur EPR, destiné à être déployé en série dans un programme de plusieurs paires. D'un site à l'autre, les bases restent les mêmes et c'est ce qui explique la similarité technique des projets EPR2 de Gravelines et de Penly. Pour autant, des adaptations sont apportées pour tenir compte de l'environnement spécifique de chaque site, par exemple le renforcement de sol sur le site de Gravelines.

Le projet EPR2 de Gravelines s'implante à proximité de la centrale nucléaire en fonctionnement, dans une zone industrialo-portuaire et dans un territoire qui connaît depuis plusieurs années une dynamique inédite en termes de décarbonation de son industrie et de réindustrialisation du pays.

Ce document constitue la synthèse du dossier des maîtres d'ouvrage, dont l'objectif est de partager avec le public l'ensemble des éléments d'information sur le projet d'une paire de réacteurs EPR2 sur le site de Gravelines et à son raccordement électrique.

La synthèse ne reprend donc pas l'intégralité des sources sur lesquelles le dossier est fondé. Pour consulter ce dossier et toutes les ressources qui l'accompagnent, le lecteur est invité à se rendre sur le site internet du débat public :



Les maîtres d'ouvrage du projet

EDF est le maître d'ouvrage du projet de construction d'une paire de réacteurs EPR2 à Gravelines, et du programme de nouveaux réacteurs nucléaires. EDF est leader mondial de la production d'électricité bas-carbone, avec un mix diversifié, basé sur l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables (l'hydraulique, l'éolien et le solaire notamment). En cohérence avec sa raison d'être - « Construire un avenir énergétique neutre en CO₂ conciliant préservation de la planète, bien-être et développement, grâce à l'électricité et à des solutions et services innovants » - EDF s'inscrit dans l'objectif fixé par l'État d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. EDF exploite actuellement 57 réacteurs nucléaires.

RTE est gestionnaire du réseau de transport d'électricité français et assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés. RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension. RTE doit garantir un raccordement et des conditions d'accès au réseau public de transport d'électricité équitables pour l'ensemble des producteurs d'électricité. C'est à ce titre qu'il assurerait le raccordement électrique des réacteurs EPR2 projetés à Gravelines.



Quel est l'objet du débat public ?

EDF et RTE ont saisi ensemble la Commission nationale du débat public (CNDP) au titre des articles L. 121-8 I et R. 121-2 du code de l'environnement, le 23 novembre 2023, pour le projet de construction d'une paire de réacteurs EPR2 sur le site de Gravelines. **Le 10 janvier 2024, la CNDP a décidé d'organiser un débat public¹, sous l'égide d'une Commission particulière du débat public (CPDP).**

Compte tenu des enjeux du projet pour le territoire, **EDF attend que le débat public soit notamment l'occasion d'approfondir et de débattre des sujets suivants :**

- > **l'opportunité du projet**, dans un contexte de transformation industrielle, et **ses alternatives** ;
- > **l'adaptation du projet au territoire de Gravelines** tout en maintenant une standardisation et réplique maximale pour profiter de l'effet de série du programme ;
- > **les effets du projet sur le territoire**, et notamment sur l'environnement ;
- > **l'emploi et la formation**, pour la dizaine d'année des travaux et pour les 60 ans au moins d'exploitation, et leurs effets induits sur l'aménagement du territoire notamment (logement, mobilité, services...) ;
- > **la participation continue du public** à l'issue du débat, si le projet est poursuivi.

Pour RTE, le débat public devra être l'occasion de débattre et d'informer sur les caractéristiques du raccordement envisagé au réseau public de transport d'électricité.

Le débat public sera suivi d'un compte rendu établi par la CPDP et d'un bilan dressé par le président de la CNDP. Les maîtres d'ouvrage (EDF et RTE) tireront les enseignements du débat, prendront une décision sur les suites à donner au projet et répondront aux recommandations de la CPDP. Enfin, la CNDP évaluera la complétude des réponses apportées par les maîtres d'ouvrage et remettra un avis.

Au-delà de la décision des maîtres d'ouvrage, la part des différents modes de production électrique est orientée dans les documents cadres nationaux, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Ces documents sont régulièrement révisés et font l'objet de consultations du public.

1 - Décision de la CNDP d'organiser un débat public sur le projet EPR2 de Gravelines :



> RETOUR SUR LE DÉBAT PUBLIC DE 2022-2023

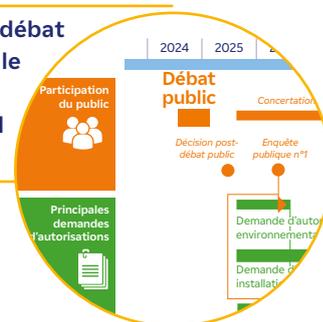
Du 27 octobre 2022 au 27 février 2023, un débat public s'est tenu sur le programme de nouveaux réacteurs nucléaires proposé par EDF, et la première paire de réacteurs EPR2 sur le site de Penly (Normandie). Une grande diversité de sujets ont été débattus : l'opportunité de nouveaux réacteurs, les fondements du programme dont le retour d'expérience de l'EPR de Flamanville, les enjeux du coût et du financement, les effets potentiels de la première paire de réacteurs EPR2 à Penly.

Pour retrouver toute l'information de ce débat, et notamment le compte rendu de la CPDP et la décision post-débat public d'EDF >



La place du débat public dans le calendrier prévisionnel du projet

Voir le détail du calendrier page 13



Quels sont les principes du programme de nouveaux réacteurs nucléaires ?

Le projet de construction d'une paire de réacteurs EPR2 à Gravelines (Hauts-de-France) correspond au deuxième projet du programme industriel de nouveaux réacteurs nucléaires conduit par EDF. Il permettrait une production d'électricité de deux fois 1 670 MWe.

Le premier projet se situe à Penly (Normandie) et le troisième projet envisagé est à proximité immédiate du site de Bugey (Auvergne - Rhône-Alpes).

Ce programme industriel utilise la **technologie EPR2, une optimisation du réacteur EPR** (*EPR pour european pressurized reactor*). Le réacteur EPR2 conserve les atouts de l'EPR, sa sûreté avant tout, et est plus simple à construire. Il s'appuie également sur la **standardisation et l'industrialisation** du déploiement du réacteur EPR2 par paires qui s'enchaînent pour bénéficier de **l'effet de série** qui a fait le succès de la construction du parc existant.

Effet de série : la réalisation de plusieurs projets à la suite permet d'envisager une réduction progressive des coûts et des durées de construction.

Localisation des sites d'implantation des trois paires de réacteurs EPR2 du programme



La préparation du programme de nouveaux réacteurs EPR2 se poursuit en vue d'une **décision finale d'investissement**

La préparation du programme de nouveaux réacteurs nucléaires désigne l'ensemble des travaux réalisés dans l'objectif d'obtenir toutes les conditions nécessaires, en termes de qualité, de calendrier et de coût, avant d'entreprendre la réalisation des projets EPR2.

Depuis le débat public de 2022-2023, les moyens alloués par l'État, EDF et la filière nucléaire à cette phase préparatoire sont croissants :

- > la **Délégation interministérielle au nouveau nucléaire (DINN)**, créée en novembre 2022, supervise le programme au travers d'une revue régulière de son avancement et de sa maturité, tout en accompagnant les différents projets EPR2 sur les territoires ;
- > l'**association « Université des métiers du nucléaire » a remis un plan d'actions « compétences »** de la filière nucléaire de juin 2023, afin de répondre au besoin ;
- > **les activités nucléaires d'EDF ont été renforcées** depuis le 1^{er} avril 2024 pour que le Groupe soit au rendez-vous du défi industriel que représente le programme de nouveaux réacteurs nucléaires ;
- > **la conception du réacteur EPR2 est progressivement consolidée** par l'avancement des études d'EDF et d'une revue régulière menée par un comité multipartite ;
- > **les coûts du programme EPR2 sont progressivement actualisés et optimisés**, ce travail devant se poursuivre jusque fin 2024.

Les étapes de participation du public sur les projets EPR2, dont le débat public sur le projet de Gravelines, nourrissent les réflexions d'EDF et des autres acteurs impliqués dans la préparation du programme.

> **UNE DÉCISION FINALE D'INVESTISSEMENT QUI RESTE À PRENDRE**

Le programme de nouveaux réacteurs nucléaires d'EDF est en préparation mais il n'est pas décidé. En effet, la décision finale d'investissement reste à prendre. Elle dépend de l'aboutissement de plusieurs actions (dont l'optimisation et l'actualisation des coûts - voir page 10). Elle dépend aussi des modalités de financement du programme qui avaient été exposées et discutées lors du débat public de 2022-2023.

EDF s'est engagé à publier les informations actualisées sur le coût et le financement dès qu'elles seront disponibles. Ces éléments pourront être débattus dans le cadre garanti de la concertation continue qui fait suite au débat public de 2022-2023.

Développer de nouveaux réacteurs nucléaires pour renforcer la production d'électricité bas carbone : **une opportunité plus que jamais d'actualité**

Dans un contexte de changement climatique, la décarbonation de l'énergie est nécessaire. Elle passera à la fois par une diminution des consommations d'énergie du pays (estimée entre 40 et 50 % dans la Stratégie nationale bas-carbone) et une sortie des énergies fossiles. **Plusieurs leviers devront être simultanément actionnés : la sobriété, l'efficacité énergétique et l'électrification massive des usages** (substitution des énergies émettrices de CO₂ par de l'électricité).

Dans ce contexte, **EDF estime que de nouveaux moyens de production nucléaires sont plus que jamais nécessaires** pour répondre à une consommation accrue d'électricité, dans la mesure où :

- > **ils produisent une électricité bas carbone**, du même ordre que les énergies renouvelables (moins de 10 grammes de CO₂ équivalent par kWh produit), et très largement inférieures à celles du gaz (environ 400 g. CO₂-eq / kWh) et du charbon (plus de 1 000 g. CO₂-eq / kWh) ;
- > **ils participent à la stabilité du réseau** de transport d'électricité et sont complémentaires des moyens de production intermittents que sont le solaire et l'éolien ;
- > **ils permettent de constituer des mix électriques diversifiés** plus résilients et moins coûteux (étude « Futurs énergétiques 2050 » de RTE, Volume 11) que les mix électriques composés exclusivement d'énergies renouvelables ;
- > **ils contribuent à la souveraineté énergétique française**, et à la vitalité de l'économie nationale, la filière nucléaire étant la troisième filière industrielle française en nombre d'emplois.

Les travaux réalisés par RTE dans ses études récentes (étude « Futurs énergétiques 2050 », Bilan prévisionnel 2035) montrent l'intérêt d'un mix électrique constitué d'énergies renouvelables et d'un socle significatif de nucléaire.

La production d'électricité bas carbone devra augmenter pour accompagner le développement de la mobilité électrique, la décarbonation de l'industrie, la mise en place de pompes à chaleur, etc.



Quel est le contexte territorial du projet ?

Les deux réacteurs EPR2 en projet seraient situés dans la zone industrialo-portuaire du Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD), sur la commune de Gravelines (département du Nord), à mi-chemin entre Dunkerque et Calais dans la région des Hauts-de-France.

Un territoire très dynamique et un besoin électrique croissant

Dunkerque est le troisième port français. Par sa localisation et grâce à ses infrastructures, il accueille de nombreuses entreprises fortement consommatrices d'énergie (production d'acier et d'aluminium, pétrochimie...) et présente une forte attractivité.

Le territoire connaît ainsi depuis plusieurs années une dynamique inédite, représentative des objectifs de décarbonation et de réindustrialisation de la France. Dans une Zone industrielle bas-carbone (ZIBaC), plusieurs projets industriels d'envergure voient le jour et impliquent une **augmentation considérable des besoins électriques** (tant pour les activités industrielles existantes qui doivent décarboner leurs procédés, que pour les nouvelles activités qui s'implantent).

Ainsi, d'après les estimations de RTE, **le besoin électrique sur la zone de Dunkerque va tripler et la puissance requise devrait atteindre 4 500 MWe² à l'horizon 2040.**

Pour accompagner cette transition, il paraît opportun :

- > de maintenir les moyens de production bas-carbone existants comme les six réacteurs en fonctionnement ;
- > de développer de nouveaux moyens comme les deux réacteurs EPR2 et le parc éolien en mer au large de Dunkerque.

> UN SITE À PROXIMITÉ IMMÉDIATE DU CNPE DE GRAVELINES

Le site du projet EPR2 de Gravelines est à proximité immédiate de la centrale de Gravelines.

La centrale nucléaire de Gravelines est la première de France en termes de puissance, avec 6 réacteurs de 900 MWe mis en service entre 1980 et 1985. En 2023, elle a produit 28,8 TWh³ d'électricité bas-carbone, couvrant l'équivalent des besoins de 60 % de la consommation électrique annuelle des Hauts-de-France. Au total, près de 2 000 salariés d'EDF et 1 800 salariés des entreprises partenaires sont présents sur site.

EDF conduit des travaux d'ampleur sur la centrale de Gravelines, grâce à un programme industriel prévoyant 4 milliards d'euros d'investissement échelonnés entre 2014 et 2028. Il correspond à la mise en œuvre locale du « Grand Carénage », une opération nationale de rénovation et de modernisation des centrales nucléaires existantes. La mise en œuvre de ce programme industriel coïncide avec le quatrième réexamen périodique, réalisé tous les 10 ans pour évaluer les conditions de la poursuite du fonctionnement des installations nucléaires pour les 10 années suivantes.

L'exploitation des 6 réacteurs existants de Gravelines se poursuivra le plus longtemps possible tant qu'ils répondront aux exigences de sûreté requises, indépendamment des 2 réacteurs EPR2 en projet qui viendraient s'ajouter.

2 - Le watt (W) est l'unité de puissance de base. On ajoute un -e pour distinguer une puissance électrique d'une puissance thermique. Un mégawatt (MW) correspond à un million de watts.

3 - Le watt-heure (Wh) permet de préciser l'électricité produite en une heure. Avec 1 kWh, on peut lancer un cycle de lavage du linge. Un térawatt-heure (TWh) correspond à un milliard de watt-heure.

Un site aux atouts multiples pour l'implantation de nouveaux réacteurs nucléaires

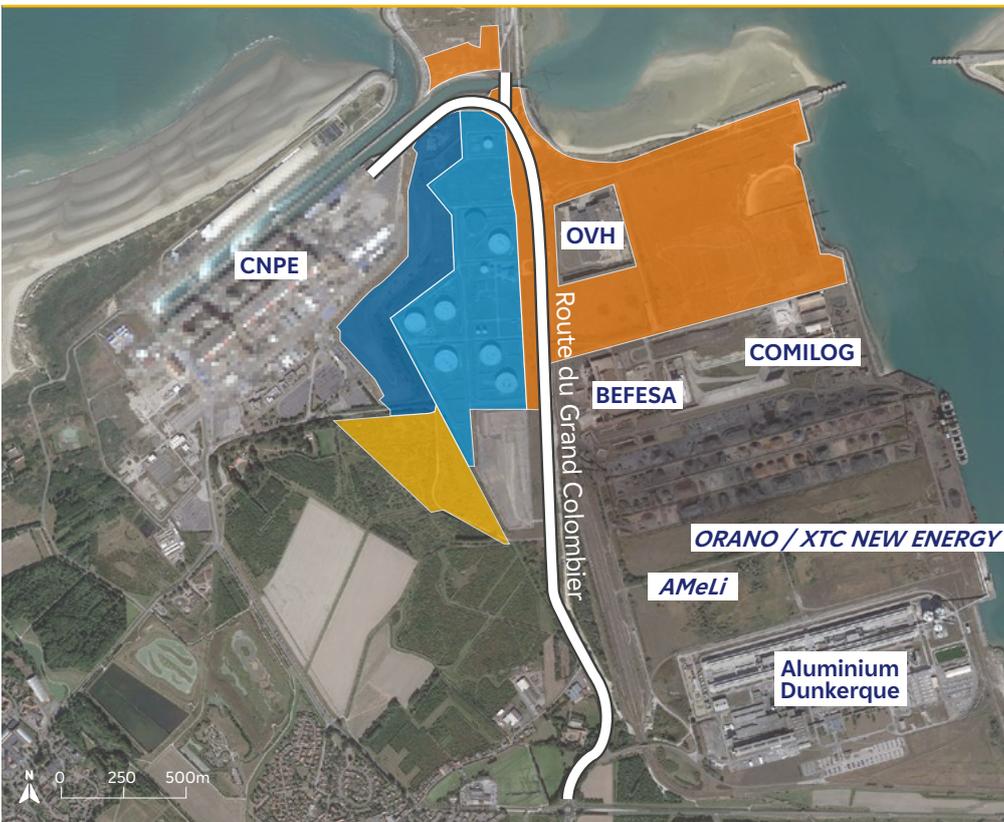
Gravelines est un site favorable à l'implantation de nouveaux réacteurs en raison de :

- > la disponibilité de foncier, sur une zone à vocation industrielle ;
- > la proximité de la mer, pour le refroidissement des réacteurs ;
- > la situation par rapport au réseau public de transport d'électricité, pour évacuer l'électricité produite par les réacteurs.

Le site du projet est divisé en deux grandes parties, de part et d'autre de la route du grand colombier. À l'ouest (en bleu sur la figure ci-dessous), le site d'implantation des réacteurs EPR2, entre la route du grand colombier et le Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE). À l'est (en orange), la zone temporaire des travaux pour accueillir toutes les activités associées et notamment celles de préfabrication. Une dernière partie (en jaune) correspond à des emprises supplémentaires réservées aux travaux.



L'organisation du site d'implantation



Le parking-relais de Craywick



- Site d'implantation des réacteurs EPR2
- Zones temporaires de travaux
- Parking-relais

Fond de carte : BD ORTHO® IGN

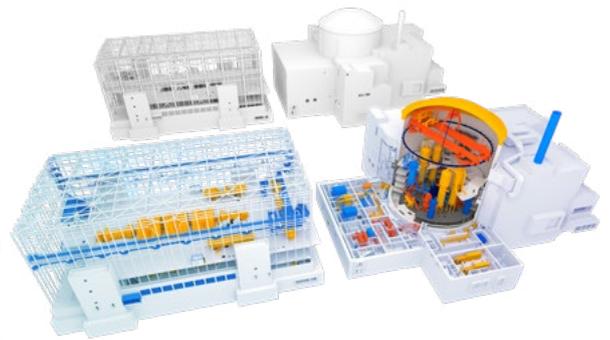
En quoi consistent le projet EPR2 de Gravelines et son raccordement électrique ?

Une paire de réacteurs EPR2...

Comme tous les réacteurs en fonctionnement, incluant l'EPR de Flamanville, le réacteur EPR2 est un réacteur à eau pressurisée. **Conçu pour au moins 60 ans de fonctionnement**, ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- > un réacteur de troisième génération (par opposition aux réacteurs en fonctionnement, de deuxième génération) avec un haut niveau de sûreté ;
- > une forte capacité de production d'électricité bas carbone : deux fois 1 670 MWe à comparer aux 900 MWe de chacun des 6 réacteurs existants de Gravelines ;
- > un réacteur pilotable, conçu pour s'insérer dans le mix électrique de demain aux côtés des moyens de production renouvelables ;
- > une prise en compte du changement climatique dans la conception, au travers de marges (par exemple, pour un réacteur en bord de mer, une température de l'eau largement supérieure aux moyennes actuelles) ;
- > une intégration dans la politique française du cycle combustible et les filières de gestion des déchets radioactifs.

Par ailleurs, le réacteur EPR2 est conçu pour être mis en œuvre dans le cadre d'un programme de plusieurs paires, au bénéfice de la maîtrise du coût et du calendrier de construction. Ainsi, d'un site à l'autre, les projets EPR2 repartent d'une même base technique. La conception du projet EPR2 de Gravelines est donc similaire à celle du projet EPR2 de Penly : les installations nucléaires, les salles des machines et les stations de pompage sont les mêmes.



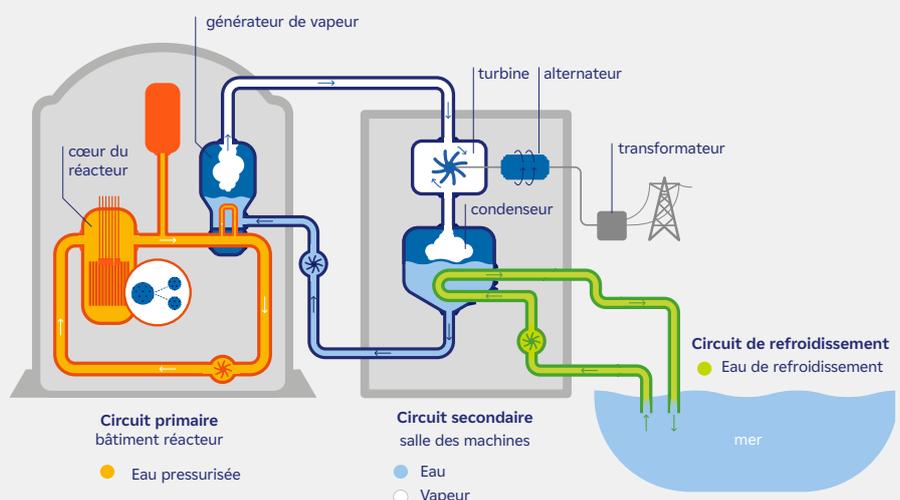
Le réacteur EPR2 est conçu pour fonctionner au moins 60 ans.

> PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN RÉACTEUR À EAU PRESSURISÉE EN BORD DE MER

1) La chaleur est produite à partir de combustible nucléaire à base d'uranium. Dans le circuit primaire, l'eau pressurisée transfère cette chaleur jusqu'aux générateurs de vapeur.

2) La chaleur reçue transforme l'eau en vapeur. Le mouvement de cette dernière dans le circuit secondaire actionne la rotation de la turbine qui permet, grâce à l'alternateur, de produire de l'électricité.

3) Le refroidissement est assuré par de l'eau de mer. Elle est récupérée par des stations de pompage, réchauffée au contact des circuits et restituée intégralement en mer.

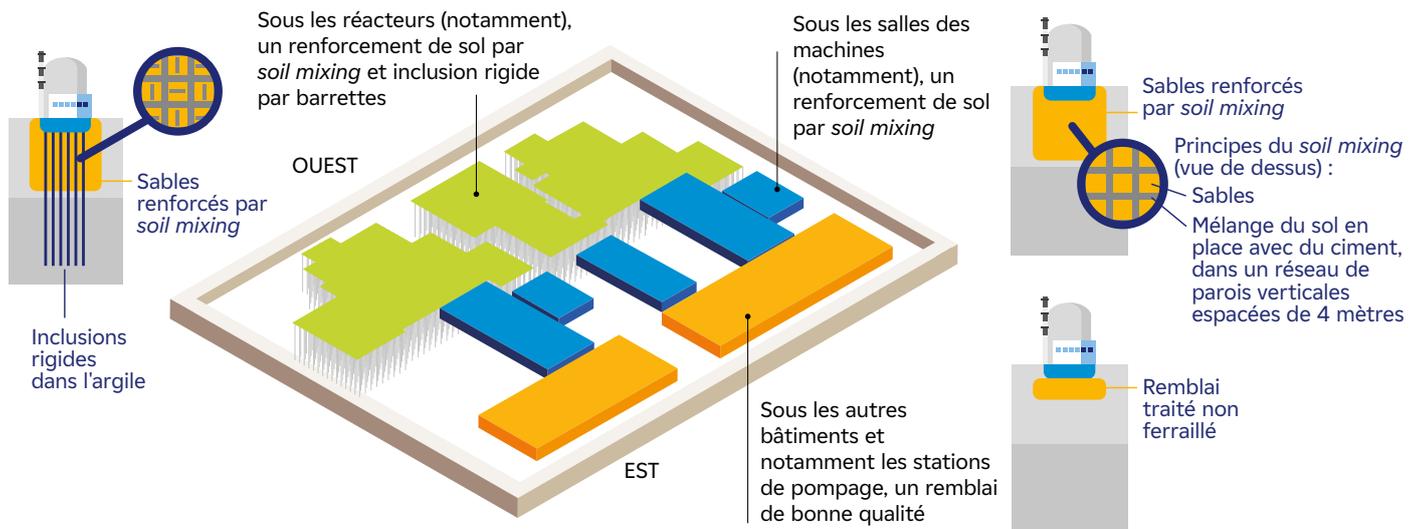


... avec des spécificités

Dans le cadre du programme de nouveaux réacteurs nucléaires, EDF recherche une réplification maximale : les projets EPR2 sont autant que possible similaires d'un site à l'autre. Cependant, des ajustements de la conception restent nécessaires pour tenir compte des caractéristiques de chaque site. À Gravelines, ces adaptations sont de plusieurs ordres.

D'abord, le sol - meuble - doit être conforté afin de garantir la stabilité des bâtiments qui y seront installés. Les premières études ont identifié une combinaison de solutions techniques.

Synthèse des solutions de renforcement de sol retenues pour le projet EPR2 de Gravelines



Ensuite, plusieurs ouvrages seraient créés pour le refroidissement des réacteurs EPR2 en projet :

- > un canal d'aménée **1** qui prend sa source dans l'avant-port ouest de Dunkerque, et permettant d'amener l'eau de mer jusqu'aux stations de pompage des réacteurs EPR2 ;
- > des canalisations souterraines **2** qui permettent de renvoyer les eaux réchauffées depuis les réacteurs EPR2 vers le point de rejet **3** dans le canal de rejet existant du CNPE de Gravelines.

Enfin, le site de Gravelines est situé dans un environnement industrialo-portuaire, avec des activités sources de risques industriels (explosions, incendies, rejets de substances dangereuses, etc.). Par conséquent, la conception du projet EPR2 intègre des protections particulières, notamment pour se protéger d'explosions hypothétiques sur des sites voisins.

- Bâtiments principaux des réacteurs EPR2 (bâtiments réacteur, bâtiments combustible, salles des machines, stations de pompage)
- Canalisations souterraines pour le rejet des eaux réchauffées (tracé indicatif)
- Canal d'aménée de l'eau de mer

Les ouvrages du système de refroidissement



Le raccordement électrique

En réponse à la demande d'EDF, RTE prévoit, pour le raccordement des réacteurs EPR2 au réseau de transport d'électricité, plusieurs ouvrages :

- > **deux lignes électriques aériennes 400 000 volts** pour évacuer la production de chacun des deux réacteurs EPR2 ;
- > **deux lignes électriques souterraines 400 000 volts** pour alimenter les auxiliaires des deux réacteurs EPR2 ;
- > **deux lignes électriques souterraines 90 000 volts** pour assurer l'alimentation du chantier.

Les installations du projet EPR2 seraient ainsi raccordées au **futur poste électrique RTE Flandre Maritime** (réalisé indépendamment du projet de raccordement électrique des réacteurs EPR2). Ce poste sera situé sur la commune de Saint-Georges-sur-l'Aa, à environ 6,5 kilomètres du site de Gravelines. Les postes électriques reçoivent l'énergie électrique puis la transforment pour passer d'une tension à une autre, avant de la répartir vers d'autres lignes jusqu'aux distributeurs et aux clients industriels.

Les lignes électriques seront progressivement construites, au fur et à mesure des différentes phases du projet EPR2.

Au stade du débat public, une **zone d'étude** a été identifiée pour évaluer les enjeux en présence et identifier les solutions techniques envisageables. À l'issue du débat, si le projet d'EDF se poursuit, une aire d'étude sera définie, au sein de laquelle les lignes électriques seront implantées.

La zone d'étude du projet du raccordement EPR2 et les ouvrages existants du réseau de transport d'électricité



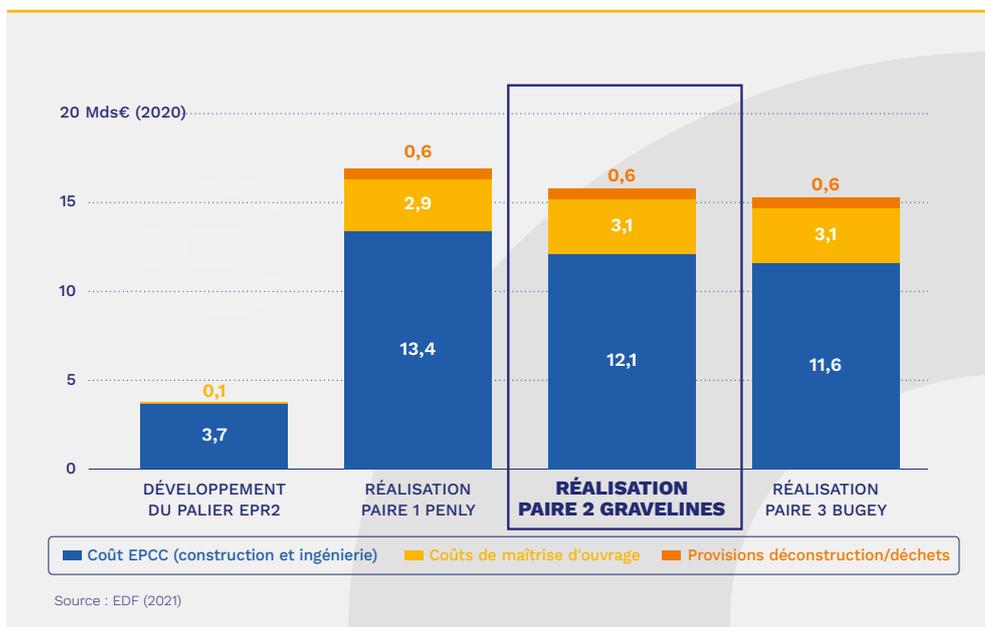
L'évaluation initiale du coût du projet EPR2 de Gravelines

Le coût du programme des six nouveaux réacteurs nucléaires est de 51,7 milliards d'euros (base octobre 2020). Une nouvelle évaluation est en cours.

De fait, même si la logique de programme industriel ne se prête pas à isoler des coûts par paire, notamment puisque la plupart des contrats sont passés à l'échelle des six réacteurs, la deuxième paire de réacteurs EPR2 à Gravelines est à ce jour évaluée à **15,8 milliards d'euros (incluant le coût du raccordement électrique)**.

Grâce à l'effet de série, la deuxième paire est construite plus vite que la première. Le coût de la deuxième paire est donc réduit. Par ailleurs, le coût de maîtrise d'ouvrage est plus élevé compte tenu des travaux préparatoires plus conséquents à réaliser (notamment pour le renforcement de sol).

Répartition du coût d'une série de 3 paires d'EPR2 standard, hors coût de financement



Le CNPE de Gravelines et le Grand Port Maritime de Dunkerque



Quelles sont les alternatives au projet EPR2 de Gravelines ?

Une absence de réalisation aux conséquences locales... et nationales

L'absence de réalisation du projet EPR2 de Gravelines aurait des conséquences à plusieurs niveaux.

Au niveau national, l'absence de réalisation du projet EPR2 de Gravelines reviendrait à se priver d'une capacité massive de production d'électricité pilotable très bas-carbone. Il apparaît toutefois **nécessaire d'activer au plus vite tous les leviers disponibles, à la fois la sobriété, mais aussi la production accrue d'électricité bas-carbone**. Par ailleurs, abandonner le projet de Gravelines viendrait **remettre en cause le programme industriel des trois paires de réacteurs EPR2** tel qu'actuellement envisagé. En supposant que le programme puisse effectivement être maintenu sans le projet de Gravelines, l'effet de série serait largement compromis.

Au niveau local, l'absence de réalisation du projet conduirait à la **perte de bénéfices socio-économiques** - liés aux créations d'emplois et à l'activité économique induite - à court, moyen et long termes. Il serait par ailleurs possible d'utiliser le foncier aujourd'hui réservé au projet EPR2 de Gravelines pour l'implantation d'autres activités.

Produire de l'électricité autrement sur le site envisagé

L'étude « Futurs énergétiques 2050 » de RTE montre l'intérêt d'un développement complémentaire des énergies renouvelables et de moyens de production nucléaire. **Dans ce contexte, l'enjeu est de positionner les nouvelles capacités de production électrique bas-carbone sur les sites les plus appropriés.**

Ainsi, installer un autre moyen de production (panneaux photovoltaïques ou éoliennes par exemple) sur le site envisagé pour la paire EPR2 de Gravelines ne serait pas optimal car moins adapté que d'autres sites aux spécificités techniques de ces moyens de production. À noter en plus que le réacteur EPR2 offre une densité d'électricité produite au kilomètre carré bien supérieure aux autres technologies bas-carbone.

Le site de Gravelines présente de multiples atouts pour l'implantation de nouveaux réacteurs nucléaires.

> DES ALTERNATIVES TECHNOLOGIQUES PRÉSENTÉES ET DÉBATTUES LORS DU DÉBAT PUBLIC DE 2022-2023

En sortant du programme préparé par EDF, il serait théoriquement possible d'envisager d'autres technologies nucléaires pour la production d'électricité sur le site de Gravelines : réacteurs de technologies étrangères, réacteurs de moindre puissance qu'un EPR2, réacteurs d'anciennes générations...

Ces alternatives technologiques, avec leurs atouts et inconvénients, ont été présentées et débattues dans le cadre du débat public de 2022-2023. Il a été conclu qu'il n'y avait pas d'alternative européenne crédible au réacteur EPR2, avec le même niveau de sûreté et de puissance pour un réacteur de troisième génération.

Quelles sont les grandes phases du projet ?

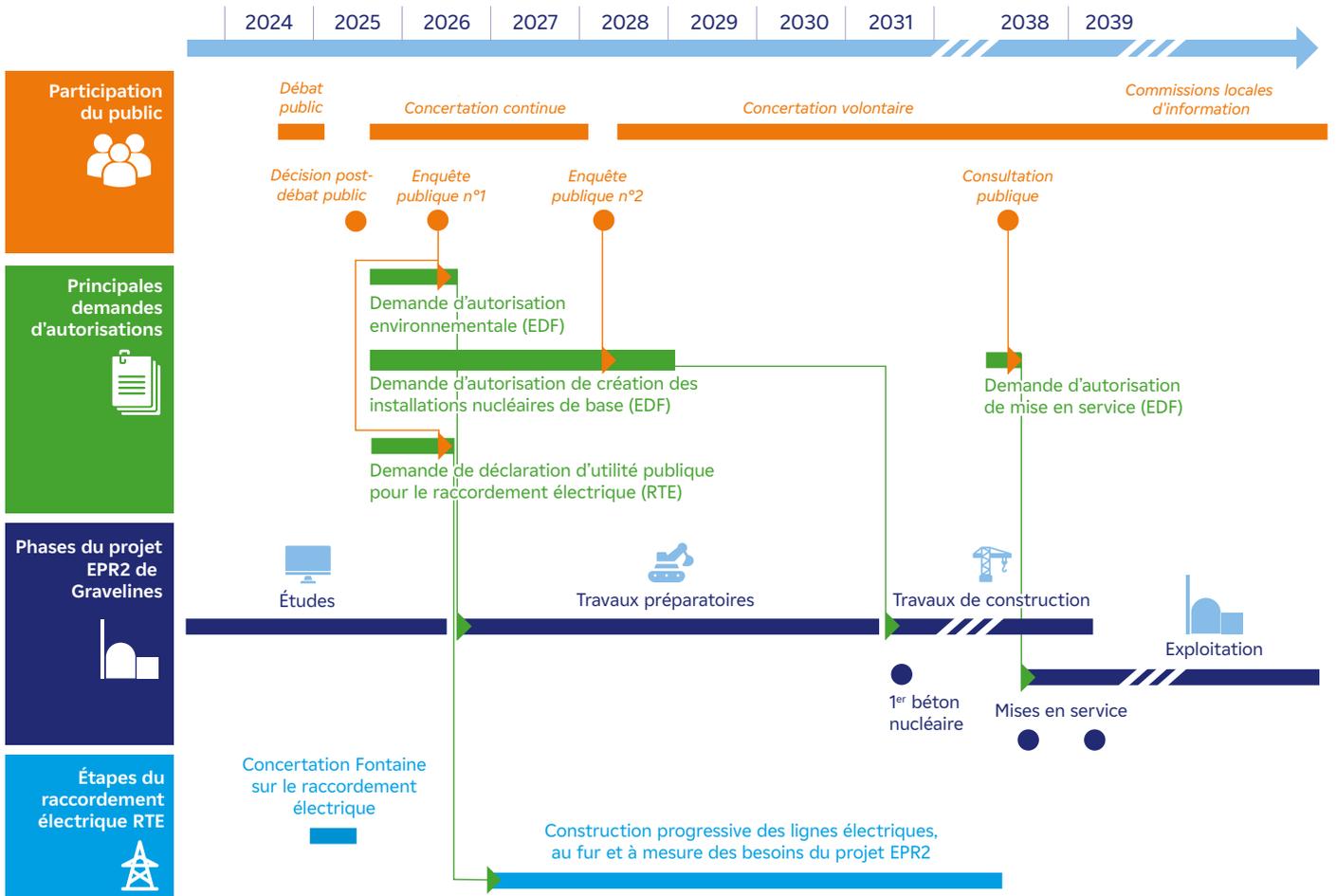
À l'issue du débat public, si le projet se poursuit, les dossiers de demandes d'autorisations administratives seront finalisés et déposés auprès des autorités compétentes.

Après instructions et enquêtes publiques, ces autorités se prononceront sur les autorisations sollicitées par les maîtres d'ouvrage. Dans le même temps, une concertation continue sera menée sous l'égide de garants désignés par la Commission nationale du débat public.

L'obtention de ces autorisations conditionne le démarrage des différentes phases du projet EPR2 de Gravelines :

- > second semestre 2026 : l'obtention de l'**autorisation environnementale** permettrait le début des travaux préparatoires. Dans le même temps, l'obtention des déclarations d'utilité publique permettrait le début des travaux du raccordement électrique ;
- > second semestre 2028 : l'obtention du **décret d'autorisation de création** permettrait d'engager la construction des réacteurs EPR2, avec le « premier béton » nucléaire en 2031-2032 ;
- > 2037 : l'obtention de l'**autorisation de mise en service** serait requise pour le démarrage des réacteurs en 2038-2039.

Les travaux préparatoires correspondent à toutes les opérations qui peuvent être entreprises une fois l'autorisation environnementale obtenue, et sans attendre l'autorisation de création qui est, elle, requise pour lancer la construction des installations nucléaires. Le « premier béton » correspond à la première coulée de béton du radier à la base du bâtiment réacteur.



Les travaux préparatoires

Il s'agit des aménagements et terrassements qui sont réalisés sur la zone du projet avant la construction proprement dite des réacteurs EPR2. Sous réserve d'une décision de poursuite du projet à l'issue du débat public, les travaux préparatoires débuteraient à l'obtention de l'autorisation environnementale en 2026.

Au-delà des aménagements préalables nécessaires pour préparer les terrains avant la construction, d'importants travaux sont requis pour les terrassements et le renforcement de sol. C'est pourquoi les travaux préparatoires du projet EPR2 de Gravelines sont plus longs qu'à Penly.

D'après les premières études sur l'organisation des travaux préparatoires, la gestion des déblais pourrait être intégralement assurée dans le périmètre du chantier.

Les travaux préparatoires du site de Hinkley Point C en 2015
(projet EPR au Royaume-Uni)



> LES CHIFFRES CLÉS POUR UNE PAIRE DE RÉACTEURS EPR2

De l'ordre de
1 000 000 m³ de béton

Près de
200 000 tonnes de ferrallages

Au moins **300 kilomètres**
de tuyauteries pour les îlots
nucléaires et conventionnels

Environ **3 000 kilomètres**
de câblages pour le contrôle-commande
et l'électricité

Les travaux de construction

Sous réserve de l'obtention de l'autorisation de création, les travaux de construction des réacteurs EPR2 commencent au premier semestre 2031 avec le « premier béton » de l'îlot nucléaire.

La première moitié de la construction correspond au **génie civil** : elle comprend la mise en place de ferrailage et le coulage du béton.

Les **montages électromécaniques** constituent la deuxième activité principale de la construction. Il s'agit d'abord de monter les différents composants des réacteurs (cuves, générateurs de vapeur...) et toutes les tuyauteries correspondantes, avant de procéder à l'installation électrique nécessaire au contrôle-commande du réacteur.

La conception simplifiée et optimisée des réacteurs EPR2 facilitera leur construction. La **préfabrication** sera largement utilisée : cette solution consiste à réaliser en usine des équipements ou module complets (parfois de grande taille). Après finalisation éventuelle sur le site du chantier, les éléments préfabriqués sont installés directement sur les bâtiments.

Vue générale du chantier des réacteurs EPR de Hinkley Point C en 2021



© EDF Hinkley Point C EPR

Montages mécaniques sur le chantier de l'EPR de Flamanville en 2014



Montages électriques sur le chantier de l'EPR de Flamanville en 2014



© EDF Flamanville

La phase d'exploitation

Avec une puissance de deux fois 1 670 MWe, les deux réacteurs EPR2 de Gravelines produiraient au moins 20 TWh d'électricité bas-carbone chaque année, pendant au moins 60 ans. Ils seraient exploités selon les dispositions appliquées par EDF pour les réacteurs nucléaires existants, tant en matière de sûreté, de sécurité, que de maîtrise des impacts environnementaux et de surveillance.

Comme pour les réacteurs en fonctionnement du CNPE, les réacteurs EPR2 feront l'objet d'un **contrôle continu des rejets et d'une surveillance de l'environnement** par EDF, conformément aux prescriptions réglementaires. Les contrôles permettent de vérifier le respect des limites fixées par l'Autorité de sûreté nucléaire. En complément, l'exploitant effectue une surveillance de l'environnement pour s'assurer, sur la durée, d'absence d'impact sanitaire et environnemental des prélèvements et des rejets de son installation.

Tous les 18 mois en moyenne, les réacteurs seraient mis à l'arrêt pour maintenance et renouvellement d'une partie du combustible. En complément, tous les 10 ans, un **réexamen périodique**, intégrant une actualisation de l'étude d'impact environnemental, serait réalisé. Ces réexamens périodiques sont l'occasion de mener les travaux rendus nécessaires pour intégrer l'expérience acquise en matière de sûreté, ainsi que les progrès faits dans la connaissance des risques. C'est au terme de ces visites de contrôle poussées que l'Autorité de sûreté nucléaire valide l'autorisation de poursuivre l'exploitation des réacteurs.

Vue prévisionnelle du projet à terme



Installations et infrastructures existantes

Installations et infrastructures projetées

Réacteurs en fonctionnement
du CNPE de Gravelines

Réacteurs EPR2

Canal d'aménée

Canal de rejet

Canal d'aménée

Point de rejet

Quels seraient les effets du projet sur son territoire d'accueil ?

Le projet EPR2 de Gravelines intègre des mesures pour minimiser son impact environnemental à toutes ses phases, prendre en compte les effets prévisibles du changement climatique et maximiser les bénéfices socio-économiques.

Des enjeux particuliers pendant les travaux

Des enjeux environnementaux sont présents sur la zone du projet, bien qu'elle soit déjà fortement transformée par l'activité humaine. C'est déjà un point d'attention aujourd'hui : par exemple, la centrale a été aménagée pour l'accueil de la plus importante colonie européenne de Sternes pierregarin. Le projet EPR2 peut s'appuyer sur les connaissances existantes. **Des études complémentaires seront menées afin d'évaluer précisément les enjeux en présence**, sur terre et sur mer, afin de prendre les mesures environnementales adaptées.

Les nombreuses activités sur site pendant la construction peuvent aussi générer des nuisances. **EDF dispose de retours d'expérience de ses différents chantiers**. Des mesures environnementales et de « bonnes pratiques » permettent de limiter l'impact des travaux pour le voisinage. L'objectif est de préserver autant que possible le cadre de vie local.

Enfin, la logistique du chantier constitue un défi majeur. La localisation du projet permet d'envisager l'acheminement des matériaux et composants nécessaires à la construction des installations par le rail et/ou par la mer. **EDF souhaite que le débat public soit l'occasion d'en discuter.**

En exploitation, des effets de même nature que les centrales nucléaires en fonctionnement en France

En tant que réacteur à eau pressurisée, l'EPR2 présente des impacts environnementaux de même nature que tout autre réacteur nucléaire en fonctionnement en France. Tous les rejets (radioactifs et non-radioactifs) et leurs modalités de surveillance, sont encadrés par l'Autorité de sûreté nucléaire. Cette surveillance, à Gravelines comme sur les autres centrales nucléaires d'EDF, démontre que **les centrales nucléaires représentent une source d'exposition très faible par rapport à la radioactivité naturelle** ou à des expositions ponctuelles liées, par exemple, à la réalisation d'une radiographie.

Les matières et déchets radioactifs produits par les réacteurs EPR2 seraient globalement **de même nature que ceux produits par le parc actuel de réacteurs en fonctionnement**. Par conséquent, les matières et déchets seraient envoyés vers les mêmes installations ou les mêmes types d'installation que celles, existantes ou en développement, nécessaires au parc actuel.

Vue prévisionnelle du chantier depuis la route de l'Aquaculture à Gravelines



Des particularités du territoire à prendre en compte

Un choix fort pour préserver la ressource locale en eau en phase d'exploitation

Au-delà de l'eau de mer utilisée pour leur refroidissement, une quantité bien moindre d'eau douce est nécessaire au fonctionnement des réacteurs. Jusqu'à 1 200 000 m³ d'eau douce seraient ainsi utilisés chaque année par les réacteurs EPR2. L'eau douce est par exemple nécessaire à la production de l'eau déminéralisée, afin de remplir les circuits primaires et secondaires des réacteurs.

EDF prévoit d'utiliser l'eau industrielle (non-potable) issue du canal de Bourbourg pour s'approvisionner. Pour préserver cette ressource et ne pas générer ou aggraver les conflits d'usage, EDF a travaillé avec les parties prenantes locales à la recherche d'alternatives. Cela a conduit à l'identification d'une **synergie directe entre le projet et la station d'épuration des eaux usées de Gravelines** : les eaux usées traitées (non-potables) de cette dernière permettraient de couvrir jusqu'à 54 % des besoins en eau douce des réacteurs EPR2, ce qui diminuerait d'autant le besoin en eau industrielle.

Une maîtrise du risque d'inondation prise en compte dans la conception du réacteur EPR2

Un site en bord de mer comme Gravelines est exposé au risque d'inondation. Le retour d'expérience de l'accident nucléaire de Fukushima (au Japon) et la prise en compte du changement climatique ont conduit à renforcer la protection de la centrale nucléaire de Gravelines entre 2020 et 2022.

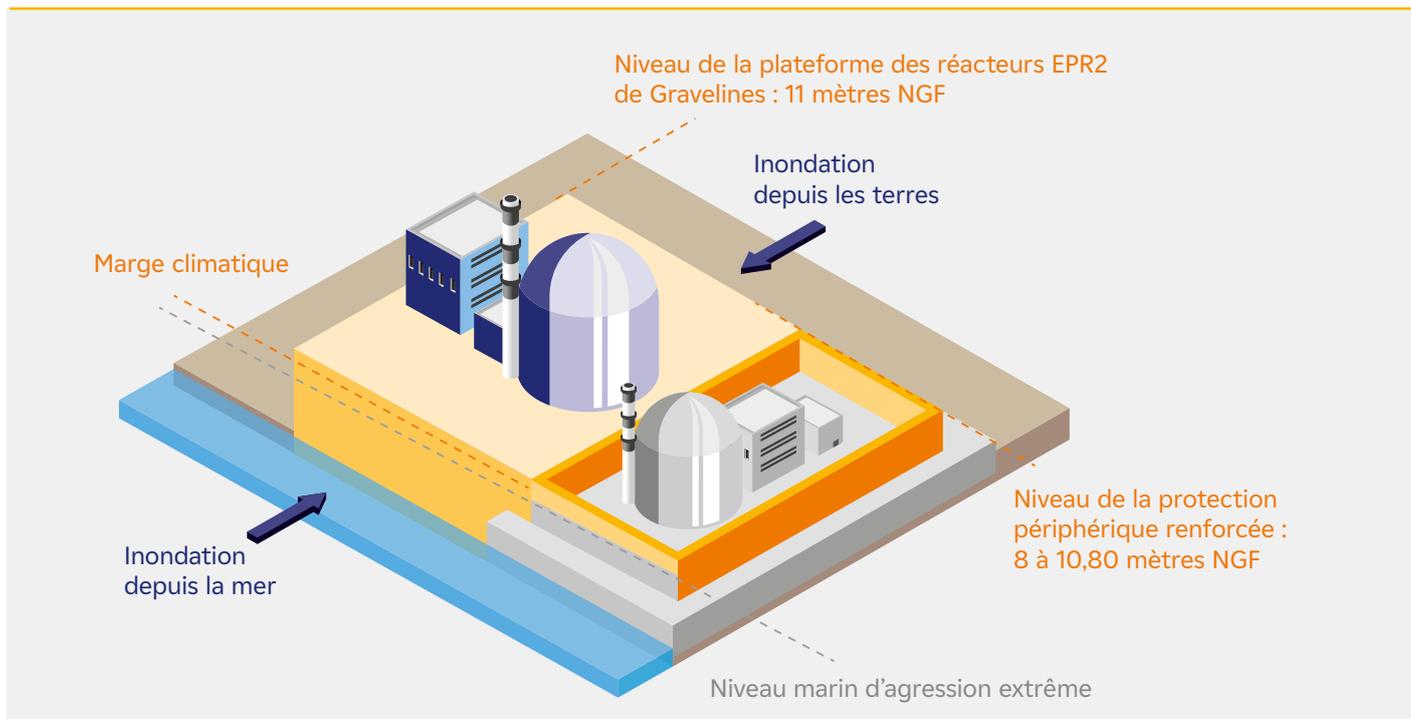
La conception du réacteur EPR2 prend en compte les événements extrêmes ainsi que les effets prévisibles du changement climatique, par exemple les évolutions du niveau de la mer et des températures.

Le projet EPR2 de Gravelines prévoit la création d'une **plateforme située à un niveau de 11 mètres NGF**⁴. C'est la principale mesure de protection des réacteurs projetés vis-à-vis des inondations.

Une adaptation de la conception à l'environnement industriel du projet

Le projet s'insère dans une zone industrialo-portuaire qui présente une concentration notable d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)⁵. Certaines sont également classées Seveso (seuils bas et haut)⁶. La conception du réacteur EPR2 a été ajustée pour prendre en compte cet environnement. Par exemple, des clapets anti souffles sont prévus, pour protéger les gaines de ventilation en cas d'explosion sur un site industriel voisin.

Le projet EPR2 de Gravelines et le risque d'inondation



4 - Le nivellement général de la France (NGF) constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français métropolitain continental, ainsi qu'en Corse, dont l'IGN a aujourd'hui la charge. En France métropolitaine, le niveau 0 m NGF correspond au niveau moyen de la mer à Marseille.

5 - ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement) : classement administratif réservé aux exploitations industrielles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

6 - Seveso : classement administratif d'une installation industrielle dépendant de la quantité de produits dangereux qui y sont stockés. On distingue deux types d'établissements, selon la quantité totale de matières dangereuses sur site : les établissements Seveso seuil haut et les établissements Seveso seuil bas.

De multiples défis pour l'insertion du projet dans son territoire

De nombreux emplois et compétences mobilisés

Au fur et à mesure des travaux, EDF prévoit **une montée progressive de l'effectif sur 7 ans à partir de 2026. Un pic estimé d'au moins 8 000 intervenants devrait être atteint en 2033.** Durant les 60 années d'exploitation minimales des deux réacteurs EPR2, environ 1 000 emplois EDF seraient en moyenne mobilisés chaque année, et autant d'emplois chez les partenaires industriels.

D'ores et déjà, EDF, les acteurs de la filière et les parties prenantes se coordonnent pour **trouver tous les intervenants nécessaires sans porter préjudice aux autres activités économiques.** Le projet EPR2 peut s'appuyer à cet effet sur l'écosystème du CNPE de Gravelines, sur le programme régional Nucléi Hauts-de-France (programme de développement économique des entreprises régionales de la filière du nucléaire) et sur l'Université des métiers du nucléaire qui mène de multiples projets locaux.

Au-delà des créations d'emplois, et à l'instar du CNPE de Gravelines, les réacteurs EPR2 **soutiendraient durablement l'activité économique,** au travers d'un programme industriel sur le long terme et de retombées indirectes. Par ailleurs, ils contribueraient significativement à la fiscalité locale.

Anticiper les conséquences du projet sur l'aménagement du territoire : des défis multiples

L'ampleur des travaux de construction d'une paire de réacteurs nucléaires nécessite d'anticiper l'aménagement du territoire. Il faut prendre en compte des besoins temporaires spécifiques au temps des travaux, ainsi que des besoins durables liés au fonctionnement de réacteurs sur plusieurs décennies. **Les acteurs du territoire⁷ se sont ainsi engagés en novembre 2023 dans un plan d'actions territorial,** piloté par le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale (PMCO), pour préparer et accompagner le projet EPR2 de Gravelines, notamment sur les volets suivants :

- > **l'emploi et la formation, pour trouver tous les intervenants nécessaires, avec les bonnes compétences, au bon moment, en mobilisant le tissu économique local ;**
- > **le logement,** pour répondre aux besoins des intervenants des différentes phases du projet EPR2 ;
- > **l'adaptation des services aux publics ;**
- > le développement des **alternatives à la voiture** pour ne pas saturer le territoire.

Si le projet EPR2 Gravelines est confirmé, EDF demandera aux pouvoirs publics la mise en œuvre d'une **procédure Grand Chantier,** à l'instar de celle mise en œuvre pour l'EPR de Flamanville et de celle qui s'engage pour le projet EPR2 de Penly. Elle permettra, dans la continuité du plan d'actions territorial, de répondre aux défis précédemment présentés.

7 - Le préfet du Nord, la région Hauts-de-France, la Communauté urbaine Dunkerque Grand Littoral et le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale, en partenariat avec l'Académie de Lille, le Département du Nord, le Grand Port Maritime de Dunkerque, le MEDEF, la CCI Littoral Hauts-de-France et l'UIMM.



L'impact du projet EPR2 de Gravelines devrait concerner un territoire recouvrant plusieurs intercommunalités du Nord et du Pas-de-Calais, de Calais à Hazebrouck, et de Saint-Omer à Dunkerque.





EDF
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 - France
SA au capital de 2 084 365 041 euros
522 081 317 R.C.S. Paris
edf.fr



RTE
Immeuble WINDOW
7C Place du Dôme
92073 PARIS LA DÉFENSE CEDEX
rte-france.com



[https://www.debatpublic.fr/
projet-nouveaux-reacteurs-
nucleaires-gravelines](https://www.debatpublic.fr/projet-nouveaux-reacteurs-nucleaires-gravelines)

