



JANVIER 2026

RÉACTEURS EPR2 SYSTÈME DE RENFORCEMENT DU SOL À GRAVELINES

Source EDF

CONTEXTE

LE SITE DE GRAVELINES

Le site est caractérisé par un sol meuble sur une forte épaisseur, notamment les 50 premiers mètres

Certaines couches peuvent présenter un risque de liquéfaction : perte de portance en cas sollicitations cycliques, notamment sismiques

LES RÉACTEURS EPR2

Les réacteurs ont une masse importante : pression au sol supérieure à celle sous les ouvrages du CNPE existant

PROBLÉMATIQUES

Tassements statiques

- Dommages aux ouvrages (déformations, fissuration...)
- Mauvais drainage du site (accumulation d'eau, inondations...)
- Défaillance d'ouvrages enterrés (réseaux, galeries...)
- Dysfonctionnement d'équipements (machines tournantes...)

Liquéfaction

- Risque d'enfoncement, de basculement, voire d'effondrement des ouvrages



INSTRUCTION DE L'ASNR



CADRE DE L'INSTRUCTION

Compte tenu des enjeux, EDF a souhaité que l'ASNR instruisse ce sujet de manière anticipée

L'ASNR a instruit le dossier déposé par EDF en amont de la demande d'autorisation de création de réacteurs EPR2 sur le site de Gravelines

MODALITÉS D'EXAMEN

Un premier avis d'expertise a été élaboré (N° 2025-00083 du 23 juillet 2025)

Points examinés

- Démarche mise en œuvre par EDF pour le choix des solutions de renforcement du sol
- Comportement statique des solutions de renforcement retenues par EDF
- Points de vigilance relatifs aux solutions retenues par EDF, notamment concernant la justification du comportement des renforcements en cas de séisme

Une lettre a été adressée à EDF explicitant les attentes de l'ASNR à l'issue de l'expertise (CODEP-DCN-2025-057827 du 14 octobre 2025)



DOSSIER D'EDF

OBJECTIFS TECHNIQUES

EDF s'est fixé deux objectifs principaux

- Limiter les tassements statiques à 30 cm environ : REX positif des tassements pour le CNPE actuel
- Écarter le risque de liquéfaction du sol

SOLUTIONS DE RENFORCEMENT

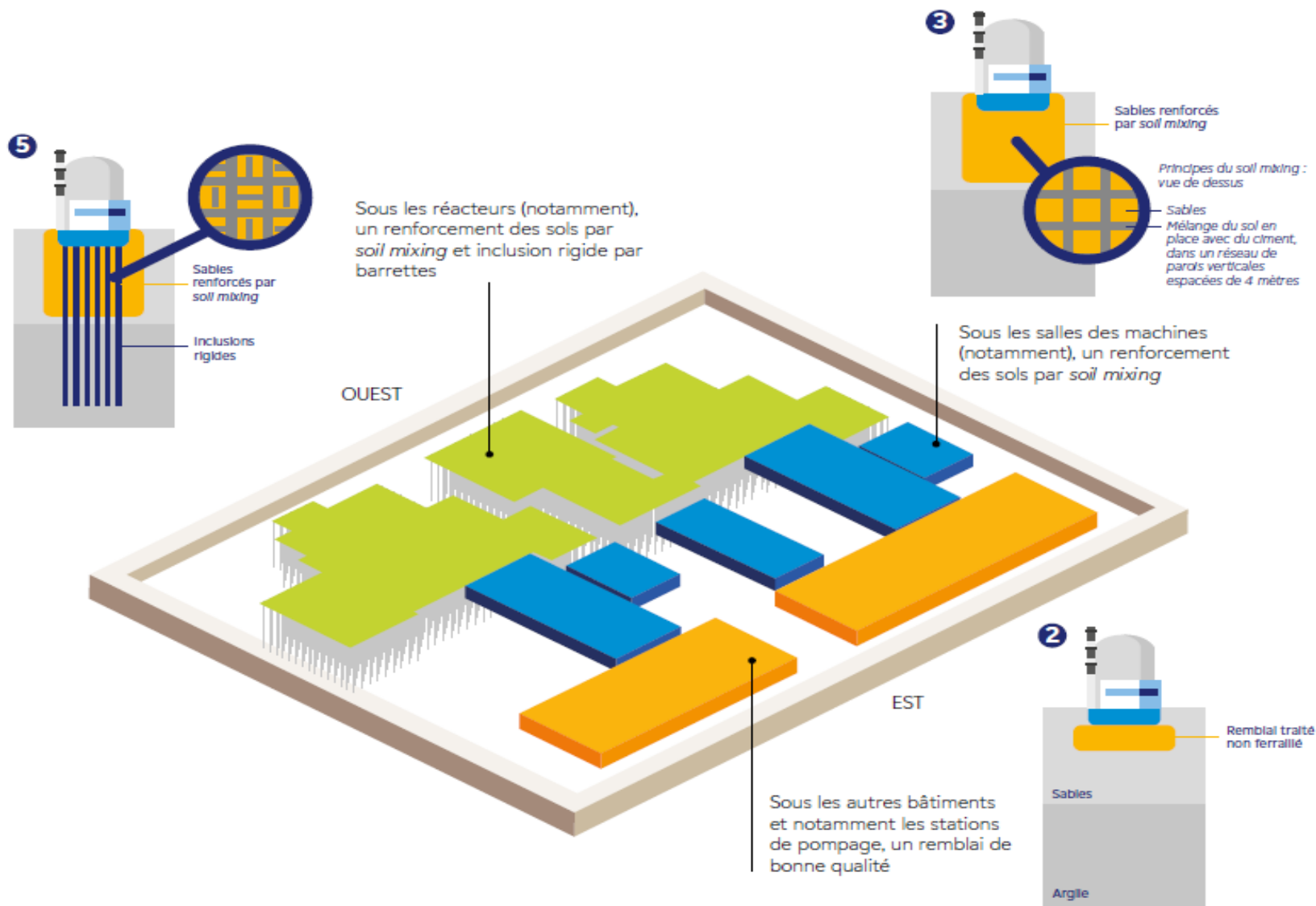
EDF a consulté plusieurs bureaux d'études spécialisés et l'avis d'experts indépendants

EDF a sélectionné une solution combinant plusieurs techniques

- Casiers de Soil-Mixing avec plateforme de transfert de charges pour les bâtiments légers
- Casiers de Soil-Mixing et inclusions rigides flottantes avec plateforme de transfert de charges pour les bâtiments lourds
- Remblais traités pour les bâtiments légers fondés au-dessus de la cote de terrassement généralisée



ILLUSTRATION DE LA SOLUTION RETENUE



Source EDF

PRINCIPAUX CONSTATS DE L'EXPERTISE

CONCERNANT LE COMPORTEMENT STATIQUE

La modélisation mise en œuvre présente des simplifications. Elle ne permet pas à ce stade de rendre compte de la complexité du système, notamment des effets de l'hétérogénéité des renforcements entre les différentes zones

POINTS DE VIGILANCE

La solution proposée est très innovante et la combinaison des techniques de Soil-Mixing et d'inclusions rigides ne bénéficie pas de retour d'expérience

De nombreuses questions concernant le comportement des inclusions rigides flottantes restent ouvertes. Le référentiel de conception n'est pas encore bien établi

Le comportement des solutions retenues est sensible aux conditions de réalisation sur site. Les incertitudes sur ce point devront être maîtrisées

Le comportement de la plateforme de transfert de charge sous séisme devra être justifié, notamment la maîtrise des déplacements horizontaux des ouvrages, en tenant compte de l'hétérogénéité des épaisseurs de cette plateforme

La garantie du bon comportement du système de renforcement pendant toute la durée d'exploitation devra être apportée en tenant compte du fait qu'il sera inaccessible

CONCLUSION - ATTENTES DE L'ASNR

POUR L'ASNR, AFIN DE DÉMONTRER L'ACCEPTABILITÉ D'UN SYSTÈME DE RENFORCEMENT DU SOL, IL EST NÉCESSAIRE QU'EDF

Définisse des exigences de performance pour le système de renforcement du sol vis-à-vis des sollicitations statiques et dynamiques, afin d'assurer que les ouvrages de génie civil et les matériels intervenant dans la démonstration de sûreté pourront accomplir leurs missions dans toutes les situations pour lesquelles ils sont requis

Démontre, de manière robuste et en prévoyant des conservatismes suffisants, que le système de renforcement du sol envisagé répond à ces exigences. Cette démonstration doit prendre en compte l'hétérogénéité et les singularités des installations ou des renforcements ainsi que l'influence mutuelle des renforcements des installations voisines

Définisse des dispositions de conception et de construction permettant d'atteindre les performances attendues. Le suivi du comportement du système de renforcement du sol pendant toute la vie de l'installation devra également faire l'objet d'une attention particulière

Denies and Lysebetten 2012



Cutter Soil Mixing (CSM)