



Plateforme d'assemblage des éoliennes en mer de demain

Dossier de concertation



*Concertation préalable
du 23 septembre au 23 novembre 2024*





Jean-Rémy Villageois,
Président du Directoire
de Nantes Saint-Nazaire Port

Ensemble, préparons nos infrastructures portuaires aux défis de demain.

Les enjeux de la décarbonation et du mix énergétique sont essentiels. À l'échelle européenne, l'énergie constitue un axe géopolitique majeur. À celle de la France, la question de souveraineté énergétique est éminemment stratégique.

Nantes Saint-Nazaire Port s'est engagé depuis plusieurs années en faveur de la transition écologique et énergétique. Aujourd'hui, sur l'estuaire de la Loire, près de 70 % des trafics portuaires sont liés aux énergies fossiles. Pour mieux

« Les énergies marines renouvelables sont devenues un marqueur de notre territoire. »

appréhender leur évolution future, nous avons activé plusieurs leviers de notre projet stratégique 2021-2026 : la diversification et le développement de nouveaux flux commerciaux, la valorisation du domaine portuaire et le déploiement des énergies renouvelables.

Les énergies marines renouvelables sont devenues un marqueur de notre territoire. L'installation du premier parc éolien en mer français a mobilisé nombre d'acteurs industriels, logistiques et portuaires ligériens. Nous avons su collectivement être au rendez-vous.

La filière s'est installée ici, de la formation à l'industrialisation de composants jusqu'à l'installation des champs en mer et leur raccordement. Notre savoir-faire est reconnu.

Les technologies de production d'énergie renouvelable en mer évoluent rapidement. Nous savons que nos infrastructures actuelles n'auront plus la capacité de répondre aux besoins à venir des industriels. Notre rôle, en tant qu'acteur clé de la mise en œuvre des politiques publiques de développement durable, est d'anticiper et de concevoir une plateforme industrialoportuaire d'intégration et de stockage à même d'accompagner le déploiement des futures générations de parcs éoliens en mer de grande puissance.

Sous l'égide de la Commission nationale du débat public, nous avons à cœur de vous présenter ce projet, dénommé Éole, de répondre à vos questions et de recueillir vos contributions, afin de nourrir et d'orienter nos décisions.

Ces avancées participent à notre avenir, elles nous engagent collectivement. Le dialogue est un maillon central de leur réussite.

Le mot des garants



Catherine Trebaol,
Garante de la concertation
catherine.trebaol@garant-cndp.fr

Après saisine de la Commission nationale du débat public (CNDP) par le maître d'ouvrage, afin d'obtenir la désignation de garants pour le projet Éole, à Saint-Nazaire, nous avons été désigné(e)s pour cette mission.

La CNDP est une autorité administrative indépendante dont le rôle est d'informer les citoyens, de leur donner la parole et de la faire entendre.

Une concertation préalable est un dispositif participatif avec pour objectifs d'informer et de recueillir l'ensemble des avis des parties prenantes et du grand public sur un projet, plan ou programme, avant que la décision finale ne soit prise.

Les garants sont neutres, indépendants, impartiaux. Ils ne donnent jamais d'avis sur le fond du projet mais facilitent le déroulement du processus de la concertation. Ils représentent la CNDP et portent ses valeurs que sont la transparence, la neutralité, l'argumentation et l'équivalence de traitement.



Serge Quentin,
Garant de la concertation
serge.quentin@garant-cndp.fr

Concrètement, nous serons très attentifs :

- à la qualité des informations diffusées ;
- à la mise en œuvre des outils permettant l'information et l'expression du public ;
- à la sincérité et à l'adéquation des réponses du maître d'ouvrage aux questions posées.

En définitive, au bon déroulement du processus de concertation.

« Nous souhaitons que cette concertation soit la plus large possible et invitons tous ceux qui le pourront à y participer et à s'approprier les différents outils mis à leur disposition. »

À l'issue de la concertation, nous rédigerons un bilan portant évaluation sur le déroulement de la concertation. Nous y préciserons les arguments exprimés et les réponses du maître d'ouvrage aux questions posées lors des réunions publiques, des ateliers, par écrit et par voie dématérialisée.

Sommaire

Éole en quelques mots p. 06

Éole en quelques images p. 08

1) Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

- 1 Le maître d'ouvrage p. 11
- 2 L'organisation de Nantes Saint-Nazaire Port p. 13
- 3 La gouvernance du projet Éole p. 14
- 4 Le port en quelques chiffres p. 15

2) La concertation préalable

- 1 Une concertation préalable sous l'égide de la CNDP p. 17
- 2 Le rôle des garants p. 18
- 3 Les objectifs de la concertation préalable p. 19
- 4 Les thématiques de la concertation préalable p. 19
- 5 Les modalités de la concertation préalable p. 20

3) Pourquoi le projet Éole?

- 1 Répondre aux objectifs européens et nationaux p. 25
- 2 Accompagner le développement de l'éolien posé et flottant p. 27
- 3 Ancrer durablement la filière EMR à Saint-Nazaire p. 28
- 4 Construire un maillon essentiel pour le développement de l'éolien en mer p. 29
- 5 Et si on ne réalisait pas Éole? p. 31

4) Les scénarios étudiés

- 1 Les sites possibles p. 33
- 2 Les schémas d'aménagement p. 35
- 3 Le schéma de référence p. 37

5) Les caractéristiques du projet Éole

- 1 Le quai d'assemblage p. 39
- 2 La zone de stockage à terre p. 42
- 3 Les ouvrages de stockage sur plan d'eau p. 43
- 4 Le ponton des navires de services p. 44

6) Le fonctionnement du site Éole

- 1 Pendant les travaux p. 47
- 2 En phase d'exploitation p. 48

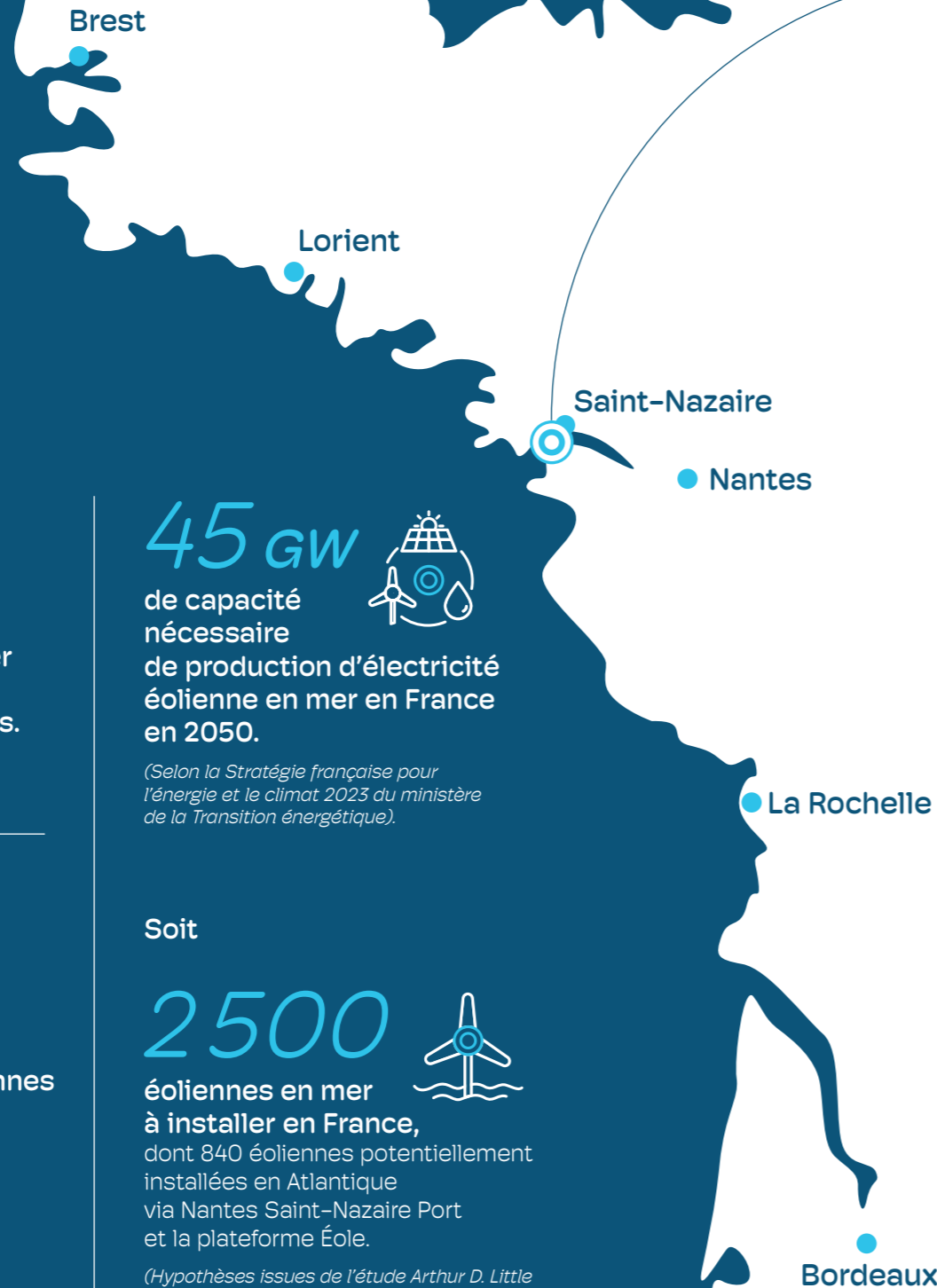
7) Les enjeux à prendre en compte

- 1 Les enjeux socio-économiques p. 53
- 2 Les enjeux environnementaux liés aux travaux p. 54
- 3 Les enjeux environnementaux liés à l'exploitation p. 57

8) Les conditions de réalisation

- 1 Le coût et les financements p. 61
- 2 Le calendrier et les étapes réglementaires p. 61

Éole en quelques mots...



REPÈRES



Le port français leader pour les énergies marines renouvelables.

45 GW de capacité nécessaire de production d'électricité éolienne en mer en France en 2050.

(Selon la Stratégie française pour l'énergie et le climat 2023 du ministère de la Transition énergétique).

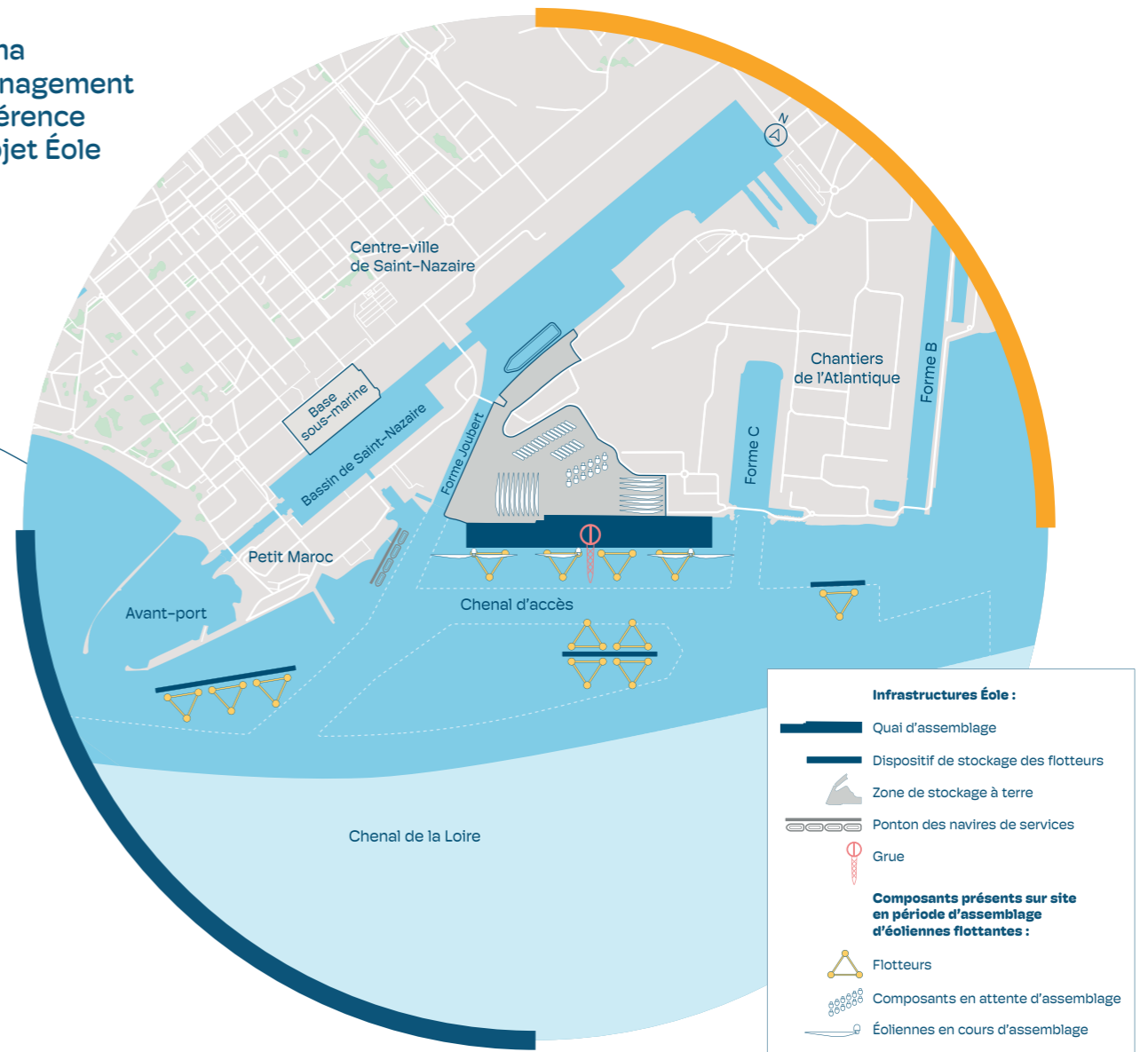


Une plateforme d'assemblage d'éoliennes posées et flottantes à Saint-Nazaire pour répondre aux besoins de la filière.

Soit **2500** éoliennes en mer à installer en France, dont 840 éoliennes potentiellement installées en Atlantique via Nantes Saint-Nazaire Port et la plateforme Éole.

(Hypothèses issues de l'étude Arthur D. Little réalisée pour Nantes Saint-Nazaire Port, en février 2023).

Schéma d'aménagement de référence du projet Éole



Une plateforme d'assemblage pour les éoliennes de demain

Fort de son expertise liée à la construction du premier parc éolien en mer français et de ses relations étroites avec les acteurs industriels de la filière, Nantes Saint-Nazaire Port accompagne le déploiement de l'éolien en mer de grande puissance. Il s'engage ainsi pleinement en faveur des objectifs européens et nationaux en matière d'énergies marines renouvelables (EMR), qui visent la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Le site Éole est une plateforme d'assemblage pour les éoliennes posées et flottantes. Elle est destinée au déploiement des futurs parcs éoliens en mer de la façade

atlantique. Située à Saint-Nazaire, sur le site industrieloportuaire qui a vu naître le parc éolien de Saint-Nazaire, elle sera principalement composée d'un quai de 780 m, de dispositifs de stockage des composants à terre et sur le plan d'eau, et d'un ponton spécifique pour les navires de service.

Le projet Éole vise à répondre aux besoins des industriels et des opérateurs de l'éolien dès 2030. Il bénéficiera au tissu industriel et économique du territoire. En dehors de l'éolien, la plateforme Éole pourra être mutualisée selon le calendrier et les échéances

des industriels de la place portuaire. Chantiers de l'Atlantique ou MAN Solutions Energy, par exemple, ont des besoins d'entreposage réguliers. Le quai pourra également accueillir des navires, dont des paquebots ou des sous-stations électriques. La location du terre-plein, du quai et des grues portuaires sera donc possible, comme cela est déjà le cas aujourd'hui.

Du 23 septembre au 23 novembre 2024, Nantes Saint-Nazaire Port organise la concertation préalable, sous l'égide de la CNDP, pour informer les habitants, les acteurs du territoire et de la filière, et les associer au projet Éole.

Éole en quelques images...

En fonctionnement, Éole permettra de stocker et d'assembler des éoliennes en mer posées et flottantes mais sera également utile à d'autres usages industriels pour les avantages qu'offre son quai.

Chacune des activités donnera un paysage différent au site.

Images de synthèse du site Éole en fonctionnement. Document non contractuel.
© NSNP – Jacques Rouzeval (perspective) – Franck Badaire (photo).

2

STOCKAGE ET ASSEMBLAGE DES ÉOLIENNES POSÉES



1

QUAI AU SERVICE D'AUTRES USAGES INDUSTRIELS



3

STOCKAGE ET ASSEMBLAGE DES ÉOLIENNES FLOTTANTES



1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Le maître d'ouvrage

Nantes Saint-Nazaire Port est un établissement public de l'État. Il est chargé de mettre en œuvre les politiques publiques d'aménagement et de développement durables en composant avec l'économie, l'emploi et l'environnement. Plusieurs missions lui sont confiées : la réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes, la police, la sécurité et la sûreté, la valorisation du domaine, la préservation des espaces naturels, la construction et l'entretien des infrastructures, la promotion des dessertes ferroviaires et fluviales, l'aménagement et la gestion de zones industrielles et logistiques, la promotion générale.

En tant qu'équipement industriel, Nantes Saint-Nazaire Port assure l'interface entre terre et mer, au service du territoire et de son économie. Porte maritime naturelle du Grand Ouest, le port de Nantes Saint-Nazaire est une plateforme logistique et industrielle internationale connectée à plusieurs modes de transport : maritime, fluvial, ferroviaire, terrestre et aérien.

4^e grand port maritime français, il accueille près de 2500 escales de navires pour près de 30 millions de tonnes de trafic par an.

NANTES
SAINT-NAZAIRE
PORT

Étape importante dans la construction du nouveau modèle économique de Nantes Saint-Nazaire Port, le projet stratégique 2021-2026, adopté le 3 décembre 2021, s'articule autour de trois grands objectifs :



**RÉUSSIR
LA TRANSITION
ÉNERGÉTIQUE
ET ÉCOLOGIQUE**



**CONFORTER
LE RÔLE DE PORTE
MARITIME
DU GRAND OUEST**



**SERVIR
LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE
ET SOCIAL DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE**

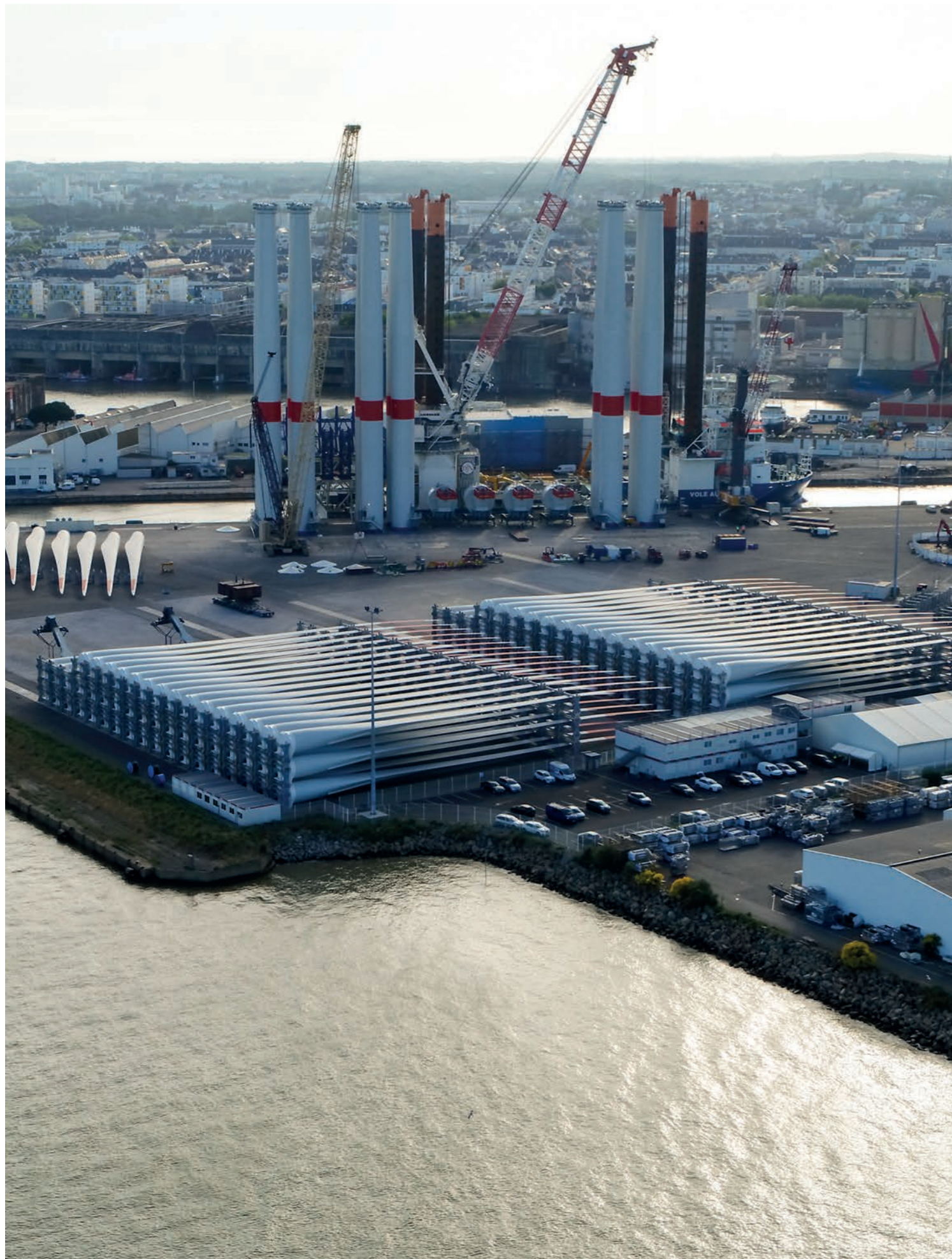
Aujourd'hui, près de 70 % des trafics portuaires de l'estuaire de la Loire sont liés aux énergies fossiles. Des relais de croissance ont d'ores et déjà été activés par Nantes Saint-Nazaire Port. La valorisation du domaine portuaire et la réalisation d'études sur la filière émergente de l'éolien offshore flottant y figurent au premier plan.

Un premier exemple de savoir faire de la filière EMR

Acteur de la transition énergétique, Nantes Saint-Nazaire Port a franchi un pas important avec l'accueil des composants et des navires nécessaires à l'assemblage du premier parc éolien en mer français.

Mis en service en 2022, il fournit l'équivalent de 20 % de la consommation électrique de la Loire-Atlantique. C'est également sur la plateforme industrialoportuaire de Saint-Nazaire que commencera, à l'automne 2024, le stockage des premiers composants du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Les opérations de pré-assemblage débuteront au printemps 2025.

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet



Pré-assemblage des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

2. L'organisation de Nantes Saint-Nazaire Port

1

LE CONSEIL DE SURVEILLANCE

fixe les orientations stratégiques et exerce le contrôle permanent de la gestion. Présidé par Christelle Morançais, Présidente de la Région des Pays de la Loire, il comprend 18 membres dont des représentants de l'État, des collectivités locales et des salariés, ainsi que des personnalités qualifiées.

2

LE DIRECTOIRE

assure la direction de Nantes Saint-Nazaire Port et est responsable de sa gestion. Cette instance est présidée par Jean-Rémy Villageois.

3

LE CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT,

Présidé par Bruno Michel, Directeur du terminal méthanier Elengy de Montoir de Bretagne, est une instance représentative de la société civile qui compte 32 membres répartis en 4 collèges : place portuaire, représentants de salariés de la place portuaire, collectivités territoriales et personnalités qualifiées.



3. La gouvernance du projet Éole



COMITÉ DE PILOTAGE (COFIL)

Coprésidé par le Préfet de Région des Pays de la Loire et la Présidente de la Région des Pays de la Loire, il prend les décisions majeures et procède aux arbitrages.

COMITÉ DES PROCÉDURES

Piloté par l'État (préfecture), il prépare les étapes d'instruction du projet.

COMITÉ TECHNIQUE (COTECH)

Réunissant l'équipe projet et les représentants des équipes opérationnelles des parties prenantes, il est chargé de la mise en œuvre opérationnelle.

COMITÉ DE PROJET

Animé par les services de Nantes Saint-Nazaire Port, il assure le suivi opérationnel et la coordination.

POURSUIVRE UN DIALOGUE DÉJÀ ENGAGÉ



Le projet Éole a été esquissé dans le cadre d'un dialogue itératif avec l'ensemble des acteurs de la filière de l'éolien en mer pour réunir les conditions nécessaires à son bon développement.

Nantes Saint-Nazaire Port s'est mis à l'écoute de tous les développeurs et industriels de l'éolien en mer, qu'il s'agisse des candidats au cinquième appel d'offres (AO5) ou des industriels ayant déjà des expériences dans l'éolien offshore (flottoristes, grutiers, armateurs de navires poseurs...).

Pour confirmer l'intérêt porté par la filière à cette nouvelle base industrielle d'intégration, pierre angulaire au déploiement à grande échelle de l'éolien flottant, 13 industriels de 8 consortiums différents ont exprimé par courrier leur intérêt et soutien au projet Éole.

Par ailleurs, le projet Éole, et plus globalement les besoins portuaires associés à l'accélération du déploiement des futurs parcs éoliens offshore, ont fait l'objet d'un groupe de travail dédié au sein du Conseil de Développement de Nantes Saint-Nazaire Port, qui réunit notamment les collectivités locales de l'estuaire de la Loire, et un panel de professionnels et d'associations dédiées à la protection de l'environnement.

C'est dans ce contexte qu'une démarche globale d'insertion territoriale et de dialogue au sein de la place portuaire est portée par Nantes Saint-Nazaire Port et a pour objectif de créer une synergie industrielle en prenant en compte l'ensemble des composantes et contraintes de la chaîne de valeur de l'éolien offshore (flotteurs, ancrages, câblages, sous-station, turbines, intégration...). Un parfait agencement des paramètres et besoins industriels est nécessaire pour amorcer le stade commercial et accompagner cette filière en l'ancrant durablement dans le paysage local et régional.

Cette phase de compréhension des besoins des différents acteurs de la filière a permis à Nantes Saint-Nazaire Port de concevoir le projet Éole de manière optimale pour répondre précisément aux demandes particulières de l'éolien flottant qui est en émergence et en structuration.

À SAVOIR

Parmi les différentes possibilités, il est envisagé que l'exploitation du site soit assurée par les opérateurs chargés de développer les projets éoliens en mer et de produire de l'énergie.

Plus d'informations en p. 30.



4. Le port en quelques chiffres

2722 ha gérés

dont 1177 ha d'espaces naturels et 1545 ha de zones portuaires, logistiques et industrielles aménagées.

28 500 emplois générés

grâce à l'activité du port de Nantes Saint-Nazaire dont 9 000 emplois dans les activités maritimes et 19 500 dans l'industrie, les services et les transports.

(Source: Insee – Économies ligériennes et transitions, mai 2022 (données 2018) www.insee.fr).

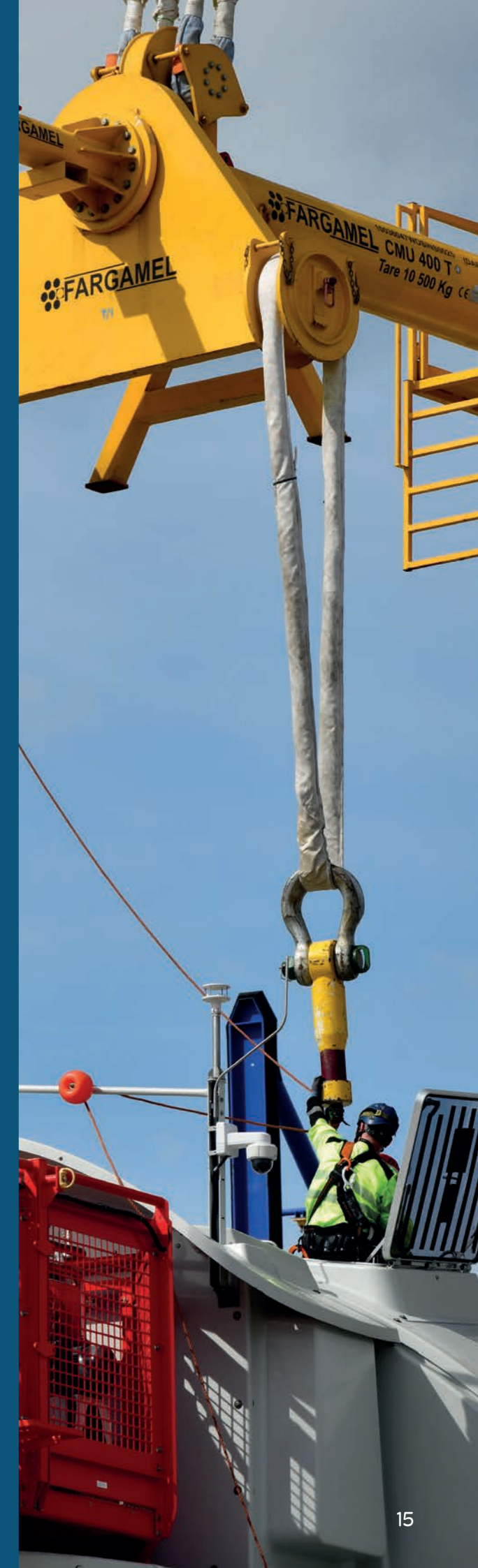
2500 emplois déjà créés

en Pays de la Loire dans la filière de l'éolien en mer.

(Données de l'Observatoire des énergies de la mer de juin 2024).

+ de 800 emplois mobilisés

sur le domaine portuaire de l'estuaire de la Loire par l'installation d'un champ éolien en mer.



2

La concertation préalable

1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Une concertation préalable sous l'égide de la CNDP

Pour parvenir à un nouveau mix énergétique à l'horizon 2050, le développement à grande échelle de l'éolien en mer sera rendu possible par des infrastructures portuaires adaptées. En raison de la nature du projet Éole et de son montant supérieur à 230 millions d'euros HT, Nantes Saint-Nazaire Port a saisi la CNDP au début de l'année 2024. Lors de la séance du 6 mars 2024, la CNDP a décidé l'organisation d'une concertation préalable sous l'égide de deux garants au titre de l'article L. 121-8 du Code de l'environnement. Les garants seront présents tout au long de la procédure.

QU'EST-CE QUE LA CNDP ?

La Commission nationale du débat public (CNDP) est l'autorité indépendante chargée de garantir le droit à l'information et à la participation sur les projets ou les politiques pouvant avoir un impact sur l'environnement.



Pré-assemblage des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.



« Leur rôle est d'assurer le droit à l'information et à la participation à la concertation préalable. »

2. Le rôle des garants

Choisis pour leur expérience et leur indépendance, les garants sont tenus à une obligation de neutralité. Ils ne se prononcent pas sur l'opportunité et les caractéristiques du projet. Leur rôle est d'assurer le droit à l'information et à la participation à la concertation préalable. À ce titre, ils veillent à la qualité et à la sincérité des échanges ainsi qu'à la bonne compréhension des informations présentées au public. Ils participent à la préparation du débat public en rencontrant les acteurs concernés. Ils proposent au responsable du projet des informations à ajouter au dossier de concertation et des modalités d'organisation du débat (type de rencontres, durée des réunions, etc.) basées sur le dialogue avec les acteurs et tous les publics rencontrés lors de l'étude de contexte.

À l'issue de la concertation, et dans un délai d'un mois, ils rédigent un bilan qui rend compte du déroulement de la concertation et synthétise les propositions, arguments et questions du public. Leurs préconisations visent à garantir la qualité du dispositif de concertation préalable dans son ensemble selon les prescriptions du Code de l'environnement.

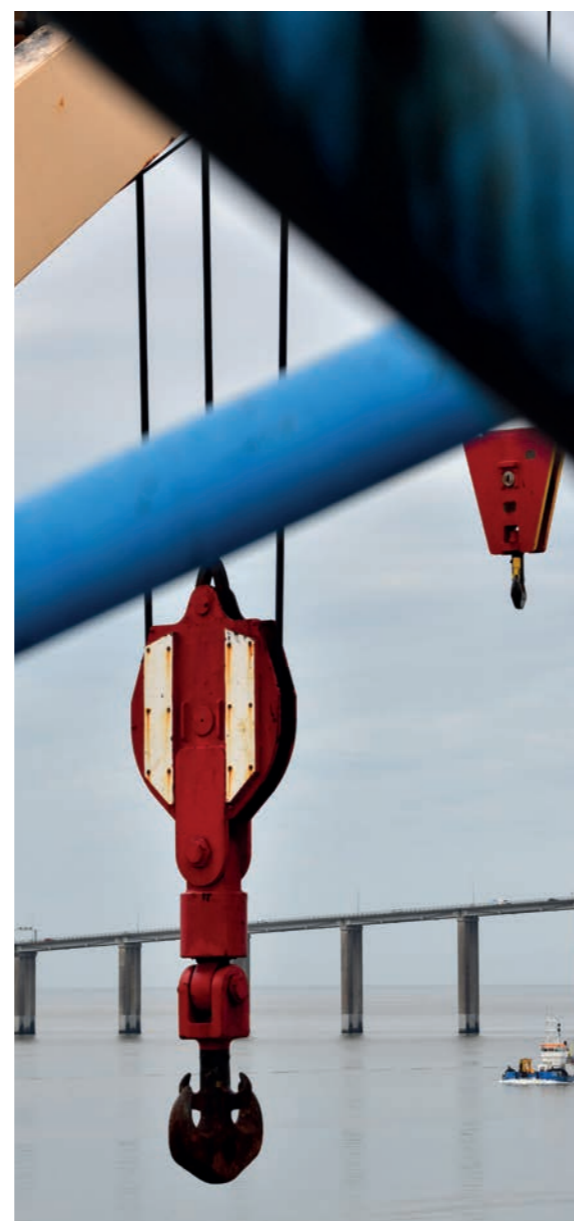
Durant la concertation préalable, chacun peut s'adresser aux garants :

soit par courrier électronique aux adresses suivantes :

- catherine.trebaol@garant-cndp.fr
- serge.quentin@garant-cndp.fr

soit par courrier postal libellé à leur nom

au siège de Nantes Saint-Nazaire Port,
18, quai Ernest-Renaud
BP 18609
44186 NANTES Cedex 4



3. Les objectifs de la concertation préalable

Nantes Saint-Nazaire Port souhaite aller au-delà de ses seules obligations réglementaires. Sa démarche volontariste s'accompagne d'un dialogue soutenu avec les riverains, les habitants du territoire et toutes les personnes intéressées par les activités du port et le développement des énergies marines renouvelables (EMR).

À travers un dialogue approfondi avec le public, la concertation préalable offre la possibilité de débattre de l'opportunité du projet, de présenter ses principales caractéristiques, de répondre aux questions du public et de recueillir ses observations. Nantes Saint-Nazaire Port souhaite également permettre au public de prendre connaissance des alternatives étudiées qui l'ont conduit à un projet de référence sur lequel porte le débat.

Les enseignements issus de la concertation préalable permettront d'orienter les phases ultérieures du projet.

4. Les thématiques de la concertation préalable

La concertation préalable porte sur l'ensemble des éléments présentés dans le dossier de concertation. Elle invite à s'exprimer sur l'opportunité du projet, les scénarios étudiés, le scénario de référence et ses effets, ainsi que sur toute autre thématique qui pourrait être développée pendant la concertation.

PARLONS-EN

QUELS THÈMES APPROFONDIR ENSEMBLE ?

Si l'ensemble du projet est soumis à concertation, Nantes Saint-Nazaire Port entend particulièrement susciter le débat sur les thématiques suivantes :

- les techniques de construction du quai ;
- les techniques de construction des dispositifs de stockage des flotteurs sur le plan d'eau ;
- l'insertion du projet dans son environnement ;
- la cohabitation des usages sur le plan d'eau et dans l'estuaire ;
- les synergies avec les acteurs de la filière.

5. Les modalités de la concertation préalable

La concertation préalable se déroulera du 23 septembre au 23 novembre 2024.

Durant ces neuf semaines, toutes les personnes qui le souhaitent auront la possibilité de s'informer sur le projet et d'apporter leur contribution.

Pour cela, Nantes Saint-Nazaire Port, en accord avec les garants, propose un dispositif pluriel ouvert à tous.



Toutes les rencontres sont accessibles pour les personnes à mobilité réduite.

PARTICIPEZ AUX RENCONTRES ET AUX ÉCHANGES



Les rencontres en accès libre

RÉUNION PUBLIQUE D'OUVERTURE DE LA CONCERTATION,

le lundi 30 septembre, de 18 h 30 à 20 h 30, à la salle 1 du Cinéville (5, boulevard de la Légion d'Honneur, 44600 Saint-Nazaire).

DÉBATS MOBILES, pour aller à la rencontre des habitants du territoire.

- À la base sous-marine de Saint-Nazaire, **le mercredi 25 septembre, de 9 h 30 à 12 h 00.**
- Sur le marché de Saint-Brevin-les-Pins, **le jeudi 26 septembre, de 9 h 30 à 12 h 00.**
- Sur le marché des Halles de Penhoët, **le samedi 12 octobre, de 9 h 30 à 12 h 00.**
- Sur le marché des Halles de Saint-Nazaire, **le vendredi 25 octobre, de 9 h 30 à 12 h 00.**

RENCONTRES-DÉBATS pour les étudiants « Éole : des métiers d'avenir pour le territoire », en novembre,

en partenariat avec les écoles du territoire.

RÉUNION PUBLIQUE DE CLÔTURE DE LA CONCERTATION,

le jeudi 21 novembre, de 18 h 30 à 20 h 30, à la salle 1 du Cinéville (5, boulevard de la Légion d'Honneur, 44600 Saint-Nazaire).

Les rencontres sur inscription

via la plateforme participez.eole.port.fr

CROISIÈRE « Découvrir le projet Éole depuis la mer », le samedi 5 octobre, de 9 h 00 à 12 h 00.

Au programme: une visite en mer durant trois heures pour approfondir ses connaissances et échanger sur le projet, y contribuer, ou encore mieux percevoir l'environnement et l'insertion dans le paysage de celui-ci.

EN PRATIQUE

Le nombre de place étant limité, les personnes inscrites aux ateliers seront prioritaires. Un départ et un retour sont prévus depuis le port de Saint-Nazaire (lieu précisé à la suite de l'inscription). Les familles avec enfants sont les bienvenues, une activité spéciale leur sera proposée.

TABLE RONDE « Éole : comment répondre aux besoins de la filière et favoriser les synergies ? », mi-octobre.

L'équipe du port, entourée des acteurs économiques et industriels locaux, se réunit sur un plateau TV. Au programme: témoignages, croisements de regard, débats et échanges avec le public.

EN PRATIQUE

Rencontre en visioconférence: le lien de connexion sera transmis aux personnes inscrites.

3 ATELIERS THÉMATIQUES, pour approfondir, explorer, débattre et contribuer.

- **ATELIER N°1 – Infrastructures et aménagements: « Comment concevoir les ouvrages du projet Éole ? », le jeudi 17 octobre, de 18 h 30 à 20 h 30,** à la salle 2 de l'Agora 1901 – Maison des associations (2 bis, avenue Albert-de-Mun, 44600 Saint-Nazaire).
Au programme: présentation et échanges sur les différentes solutions de conception du quai et des ouvrages destinés au stockage des floteurs.
- **ATELIER N°2 – Fonctionnement et usages: « Comment le site Éole évoluera-t-il selon les projets et les saisons ? », le jeudi 24 octobre, de 18 h 30 à 20 h 30,** à la salle 2 de l'Agora 1901 – Maison des associations (2 bis, avenue Albert-de-Mun, 44600 Saint-Nazaire).
Au programme: présentation et échanges sur les différentes configurations du site en phase exploitation et les possibilités de mutualisation.
- **ATELIER N°3 – Environnement et paysage: « Comment favoriser l'insertion du projet Éole ? », le mardi 5 novembre, à 18 h 30 à 20 h 30,** à la salle des Dunes (17, avenue Jules Verne, 44250 Saint-Brevin-les-Pins).
Au programme: biodiversité, milieu marin, paysage.



INSCRIVEZ-VOUS AUX RENCONTRES ET CONTRIBUEZ SUR LA PLATEFORME participez.eole.port.fr



INFORMEZ-VOUS



- **Le dossier de concertation**, pour mieux comprendre les objectifs et composantes du projet.
- **L'essentiel du projet**, une version condensée du dossier de la concertation, pour s'appropriier le sujet rapidement.
- **L'exposition permanente**, qui se tiendra à la base sous-marine. Consultable durant toute la concertation préalable, 24h/24 et 7j/7.
- **La vidéo de présentation du projet**, disponible sur la plateforme en ligne.
- **La plateforme participative participez.eole.port.fr**, où retrouver l'ensemble des documents d'information et l'agenda des rencontres.

LES LIEUX DE LA CONCERTATION



Durant toute la durée de la concertation préalable, vous avez la possibilité de vous informer et de contribuer au projet dans 4 lieux principaux :

- **Siège de Nantes Saint-Nazaire Port** : 18, quai Ernest-Renaud, 44186 Nantes
- **Siège de Saint-Nazaire Agglo / La CARENE** : 4, avenue Commandant-l'Herminier, 44605 Saint-Nazaire
- **Mairie de Saint-Nazaire** : Place François-Blancho, 44606 Saint-Nazaire
- **Mairie de Saint-Brevin-les-Pins** : 1, place de l'Hôtel-de-ville, 44250 Saint-Brevin-les-Pins

Vous y trouverez, pour consultation, le dossier de concertation et l'essentiel du projet. Des registres de concertation et des questionnaires permettent de recueillir vos contributions.

DONNEZ VOTRE AVIS



- **Les registres**, disponibles dans les lieux de la concertation.
- **Le questionnaire de la concertation** : disponible sur la plateforme participative, sur les lieux de la concertation et lors des rencontres, il permet de contribuer, partager un souhait, une idée, un questionnement.
- **Le cahier d'acteur**, pour les personnes morales (collectivités territoriales, associations, entreprises...) qui souhaitent exprimer leur avis sur le projet.
Il est disponible en téléchargement sur la docothèque de la plateforme participative et à déposer complété dans l'onglet « Déposez votre avis ! ».
- **La plateforme participative participez.eole.port.fr** : pour poser des questions, déposer un avis et remplir le questionnaire. Au fur et à mesure de la concertation, Nantes Saint-Nazaire Port répond aux questions posées.

ET APRÈS LA CONCERTATION ?

Sous un mois, les garants établiront le bilan de la concertation. Il sera examiné en Commission nationale du débat public et publié le 23 décembre 2024. À l'appui de ce bilan, Nantes Saint-Nazaire Port décidera des suites à donner au projet.

Dans un délai de deux mois après publication du bilan, le maître d'ouvrage publiera les enseignements qu'il tire de la concertation ainsi que les dispositifs qu'il compte mettre en place pour poursuivre l'information et le dialogue.

Ce document sera mis en ligne sur la plateforme participez.eole.port.fr et transmis à la CNDP pour suivi de ces mesures. En parallèle des études de conception et des étapes réglementaires, les échanges se poursuivront, à partir de 2025, sous la forme d'une concertation continue avec le public et avec l'ensemble des acteurs concernés.



Pré-assemblage des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

Pourquoi le projet Éole ?

3

- 1 Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet
- 2 La concertation préalable
- 3 **Pourquoi le projet Éole ?**
- 4 Les scénarios étudiés
- 5 Les caractéristiques du projet Éole
- 6 Le fonctionnement du site Éole
- 7 Les enjeux à prendre en compte
- 8 Les conditions de réalisation

1. Répondre aux objectifs européens et nationaux

La politique européenne de transition énergétique

En 2022, l'éolien en mer en Europe représentait environ 30 gigawatts (GW) installés, soit la moitié des parcs en service au niveau mondial. L'Union européenne, après avoir été pionnière dans le développement de cette technologie, s'est fixé un objectif de 300 GW minimum à l'horizon 2050. L'Europe aura ainsi multiplié par 10 la production d'électricité à partir de l'éolien en mer. Cet objectif vise à la fois à répondre à la hausse de la demande électrique, à réduire la dépendance aux énergies fossiles et à atteindre la neutralité carbone.

UN PROJET SOUTENU AU NIVEAU LOCAL, NATIONAL ET EUROPÉEN

En 2022, le Conseil de Surveillance de Nantes Saint-Nazaire Port a validé le lancement des études nécessaires à la conception du projet. La Commission européenne soutient le financement de ces études dans le cadre du Mécanisme pour l'Interconnexion en Europe (MIE) et l'Agence de la transition écologique (ADEME), dans le cadre du programme d'études France 2030. Par ailleurs, les études relatives à une infrastructure dédiée à l'éolien flottant à Saint-Nazaire sont inscrites au Contrat de Plan État-Région (CPER) Pays de la Loire.

La déclinaison française

Depuis 2015, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) définit la politique énergétique de la France en vue de la sortie des énergies fossiles. En 2022, la PPE a fixé l'objectif de 50 parcs éoliens en mer en service en 2050 pour une puissance de 40 GW. Le 12 juin 2023, le gouvernement a publié une trajectoire de déploiement de l'éolien en mer dans le cadre de la révision de la stratégie française pour l'énergie et le climat. Identifiant un besoin supérieur à celui envisagé initialement, et au regard des tensions identifiées sur le système électrique, il prévoit la mise en service de 45 GW d'ici 2050.

L'éolien en mer s'est d'abord affirmé avec l'éolien posé.



Cette technologie est applicable jusqu'à 70 m de fond environ. D'importantes opérations de préparation du sol et de fondation sont nécessaires. L'assemblage est réalisé en partie à terre puis en mer grâce à des navires jack-up (navire spécialisé pour les opérations de montage en mer des éoliennes posées). Le parc de Saint-Nazaire, situé à plus de 12 km des côtes, est le premier à être entièrement opérationnel en France. Il affiche une puissance de 480 MW.

Pas moins de 16 projets de parcs éoliens en mer – dont 3 projets pilotes – sont en cours d'attribution, de développement, de construction ou d'exploitation, pour une capacité totale de 7,8 GW à l'horizon 2032. À lui seul, le littoral atlantique, à travers les façades Nord Atlantique Manche Ouest et Sud Atlantique, pourrait accueillir jusqu'à 36 GW de puissance installée en 2050.

(Source: Débat public « La Mer en débat » – Étude Cerema).

« LA MER EN DÉBAT » : QUELLES CONCLUSIONS POUR L'ÉOLIEN EN MER ?



Après plus de cinq mois de débat, 375 événements et 1050 contributions, le débat public « La mer en débat » s'est achevé le 26 avril 2024. Les échanges ont notamment porté sur les zones de développement de l'éolien en mer à dix ans et à l'horizon 2050.

Le compte-rendu et le bilan du débat public, publiés sur le site Internet de la CNDP, le 26 juin 2024, ont mis en lumière plusieurs impératifs :

- une planification technique et environnementale rigoureuse des parcs éoliens en mer ;
- le développement continu de l'innovation pour optimiser leur efficacité ;
- la réduction des impacts acoustiques et visuels comme condition d'une bonne intégration des parcs sur le long terme ;
- la mise à disposition de données scientifiques et cartographiques précises pour identifier les sites les plus appropriés, à l'écart des zones sensibles.

Pré-assemblage des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.



2. Accompagner le développement de l'éolien posé et flottant

Face aux enjeux de la transition énergétique, la dynamique industrielle de l'éolien en mer est un levier stratégique pour les grands ports maritimes français. Avec un double objectif :

- l'anticipation de la baisse de l'activité liée aux énergies fossiles par le déploiement d'activités liées à la production énergétique renouvelable ;
- la transformation de leur modèle économique.

L'éolien flottant, de plus grande taille que l'éolien posé, soulève des défis importants tels que la construction de composants spécifiques, la fabrication et la mise à l'eau de flotteurs, le transport et l'entreposage à quai des turbines, des mâts et des pales, l'aménagement d'espaces d'assemblage et de stockage adaptés, et l'intégration des différents composants avant l'installation en mer... Des outils d'envergure doivent permettre la manutention de structures en acier, mais aussi d'éléments de béton de plusieurs dizaines de milliers de tonnes.

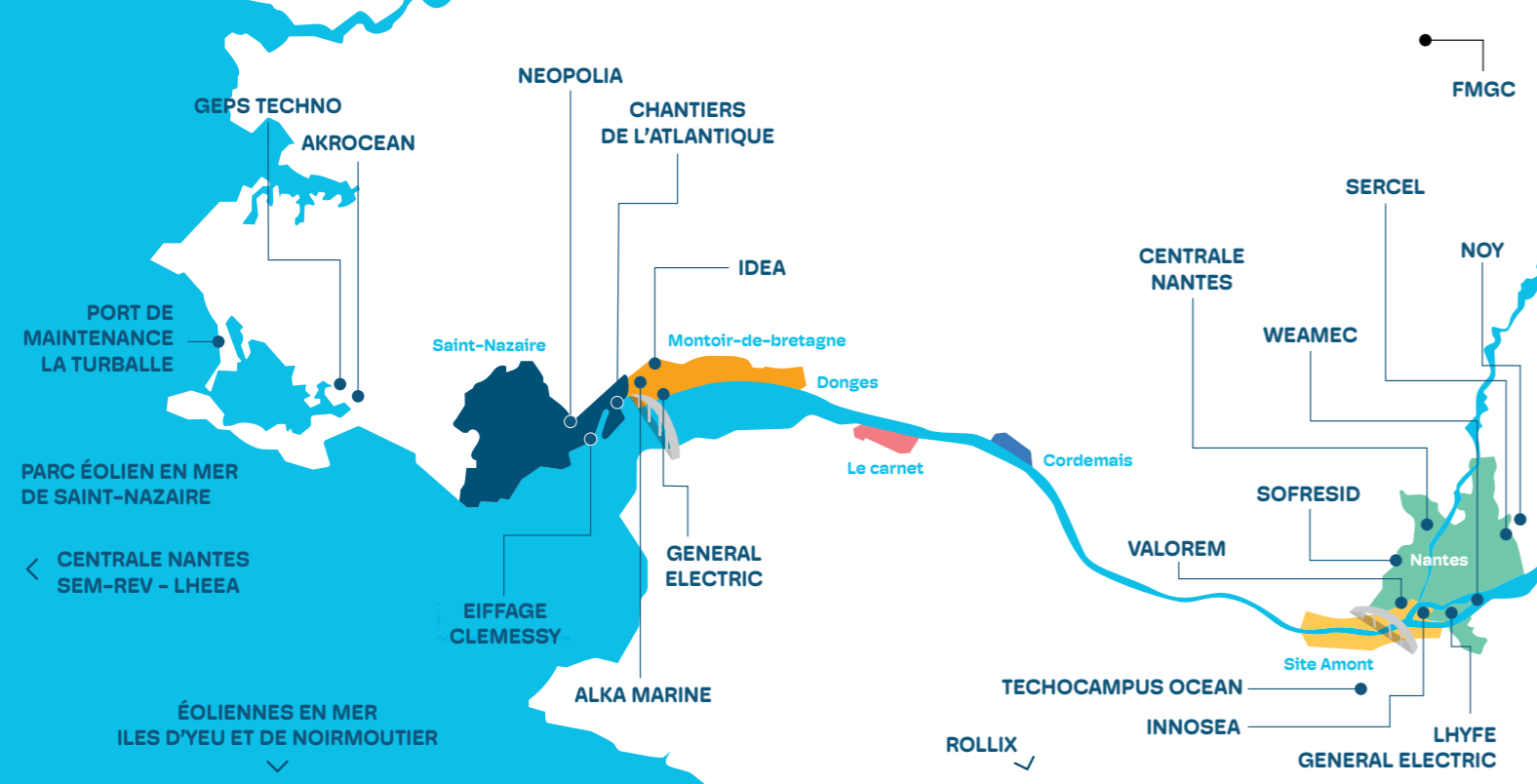
Ces données sont un prérequis incontournable pour le développement de l'éolien en mer. **Elles imposent de fait, une nouvelle approche de l'activité portuaire. C'est l'objet de la Stratégie Nationale Portuaire (SNP) adoptée en janvier 2021.**

Maillons de la chaîne de valeur de la filière, les grands ports maritimes et les ports régionaux se mobilisent et adaptent leurs infrastructures de manière complémentaire, pour répondre aux différentes exigences industrielles. Cela concerne l'accueil ou l'aménagement d'usines de composants (Cherbourg, Montoir de Bretagne, Le Havre), de sites d'assemblage de flotteurs (Port-la-Nouvelle, Marseille-Fos), et de hubs logistiques (plateformes d'assemblage) pour les chantiers de construction des parcs (Saint-Nazaire, La Rochelle, Brest...).

L'adaptation des infrastructures pour la filière de l'éolien en mer de grande puissance contribuera notamment à la pérennisation de l'outil portuaire.

« En 2050, près d'1/3 de l'électricité issue des énergies renouvelables devrait provenir d'éoliennes en mer. »

(Étude Arthur D. Little, février 2023).



L'estuaire de la Loire compte de nombreux acteurs mobilisés dans la filière des énergies marines renouvelables.

3. Ancrer durablement la filière des énergies marines renouvelables à Saint-Nazaire

Les infrastructures portuaires de Montoir de Bretagne et de Saint-Nazaire ont été sollicitées durant deux ans pour la construction du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, mobilisant tout le savoir-faire des acteurs de la place portuaire.

Forts de cette expérience réussie, Nantes Saint-Nazaire Port et l'ensemble de la communauté portuaire ont été sélectionnés pour être le port d'installation d'un second champ éolien posé en mer, celui des îles d'Yeu et de Noirmoutier. La société Éoliennes en Mer Îles d'Yeu et de Noirmoutier (EMYN) installera 61 éoliennes sur ce nouveau parc, pour une production annuelle de 1900 GWh, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 800 000 personnes à partir de 2025.

Nantes Saint-Nazaire Port et l'ensemble de la communauté portuaire constituent ainsi un réseau d'experts reconnu, unique en France, au service des EMR :

- des industriels, fournisseurs et sous-traitants ;
- des spécialistes de la chaîne d'approvisionnement ;
- un écosystème d'acteurs : des pôles de compétitivité et un cluster EMR (Neopolia), un accueil portuaire adapté, des solutions à haute valeur ajoutée, pour tous travaux de construction ou de réparation navale.

C'est dans la poursuite de cette dynamique locale et pour continuer à être au service de la filière des énergies marines renouvelables que le port souhaite adapter son infrastructure.

4. Construire un maillon essentiel pour le développement de l'éolien en mer

De la conception au démantèlement complet, un parc éolien en mer – posé ou flottant – comprend 5 phases principales. Dans le cadre du projet Éole, Nantes Saint-Nazaire Port y prendra toute sa part.

Les 5 principales étapes d'un projet éolien en mer

1 DÉVELOPPEMENT DE PROJET

La phase de développement consiste en une étude de faisabilité et de planification. Elle comprend l'identification des sites possibles, les études techniques et environnementales, l'analyse économique. Cette phase inclut l'obtention des permis nécessaires et la consultation des parties prenantes pour évaluer les impacts et la viabilité du projet.

2 FABRICATION DE COMPOSANTS

Pales, nacelles, mâts, flotteurs ou fondations, composants électroniques, câbles, sous-stations électriques... plusieurs éléments participent au bon fonctionnement d'un parc éolien en mer. Tous sont produits sur le territoire européen. À Montoir de Bretagne, par exemple, des nacelles sont fabriquées par General Electric. De son côté, les Chantiers de l'Atlantique produisent des sous-stations électriques à Saint-Nazaire.

3 ASSEMBLAGE ET DÉPLOIEMENT

L'assemblage des éoliennes flottantes ou le pré-assemblage des éoliennes posées, ainsi que le déploiement du parc en mer, nécessitent des infrastructures portuaires spécifiques. Nantes Saint-Nazaire Port est déjà intervenu au cours de ces phases, avec ses infrastructures actuelles, dans le cadre du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

Avec Éole, l'objectif est de pouvoir poursuivre l'activité en s'adaptant aux évolutions technologiques de la filière.

4 FIN DE VIE (DÉMANTÈLEMENT, RECYCLAGE)

Le développeur démantèle les parcs éoliens et restitue l'état initial du site. La filière s'est organisée pour réutiliser ou recycler la quasi-intégralité des composants.

Avec Éole, Nantes Saint-Nazaire Port pourrait aussi se positionner sur les phases de maintenance lourde et de démantèlement des parcs de la façade atlantique.

5 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

L'exploitation et la maintenance des éoliennes flottantes ou posées sont réalisées pendant toute la durée de vie du parc. Elles sont assurées depuis une base portuaire de maintenance accessible 24h/24 et 7j/7. Le port de La Turballe, par exemple, assure le rôle de base de maintenance du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

Développement des projets éoliens en mer : qui fait quoi ?

À travers la mise à disposition d'un site, des équipements adaptés et d'un large panel de services, Nantes Saint-Nazaire Port se positionne parmi les acteurs de la filière. Tour d'horizon.



L'ÉTAT, en tant que programmeur et investisseur, joue un rôle essentiel dans la désignation des zones d'implantation et la construction des futurs parcs, ainsi que dans la planification de leur mise en service. Il est à l'origine des appels à projets émis dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).



LES ÉNERGÉTICIENS exploitent et produisent de l'énergie afin de la distribuer auprès de la population et des industriels. Ils forment un consortium, ceux-ci choisissant les sites d'implantation et les différents prestataires chargés des approvisionnements, de l'intégration et de l'exploitation des éoliennes.



LES CONSTRUCTEURS fabriquent les pièces des éoliennes (nacelles, pales, flotteurs, mâts, sous-stations, câbles et composants électroniques...).



LES BUREAUX D'ÉTUDES interviennent à la demande des énergéticiens et des constructeurs dans les domaines techniques et environnementaux.



LES LOGISTIENS organisent le transfert des composants de leur lieu de production à leur lieu d'assemblage. Les logisticiens veillent notamment à l'arrivée en temps et en heure de la marchandise et à son bon état.



LE PORT D'INSTALLATION ET/OU D'ASSEMBLAGE met à disposition une infrastructure adaptée à l'intégration des éoliennes avant leur installation et leur mise en service sur le site de production électrique en mer. Il propose des surfaces de stockage des composants suffisantes pour pouvoir déployer un parc et un quai capables d'accueillir l'outillage adapté à la manutention et à l'assemblage des composants. Il accueille les acteurs de la filière et développe un écosystème de services.



LES MAINTENEURS assurent la maintenance régulière du parc éolien et prennent en charge les réparations. Leur objectif est de garantir le rendement optimal de l'installation.



LES INTÉGRATEURS mettent à disposition du consortium un outillage adapté à la manutention et à l'assemblage des composants des éoliennes, tel qu'une grande grue d'intégration type *ring crane*.



LES MANUTENTIONNAIRES chargent, déchargent ou déplacent les composants sur la partie terrestre de la plateforme. Ils font le plus souvent appel à un groupement de main-d'œuvre portuaire (dockers, grutiers...).



LE PORT DE MAINTENANCE accueille un centre de contrôle et de maintenance du parc en service. Ses équipes disposent de navires d'intervention.



LES REMORQUEURS PORTUAIRES ET MARITIMES acheminent les flotteurs et les éoliennes en différents points du plan d'eau portuaire et vers le parc éolien en mer.



LES SERVICES DU PILOTAGE supervisent les manœuvres nautiques et sécurisent les opérations sur le plan d'eau. Ils travaillent en coordination avec la capitainerie et les remorqueurs.

PARLONS-EN

Pour en savoir plus et contribuer sur la thématique des synergies avec les acteurs de la filière, le public est invité à s'inscrire et participer à la table-ronde « Éole : comment répondre aux besoins de la filière et favoriser les synergies ? », mi-octobre. Un visionnage en replay de cette rencontre sera possible sur la plateforme participative participez.eole.port.fr.

5. Et si on ne réalisait pas Éole ?

Cette concertation porte, entre autres, sur l'opportunité du projet Éole, de son intérêt pour le territoire et de sa contribution aux besoins des opérateurs comme à ceux de la filière. Afin d'éclairer les débats, les effets suivants sont à considérer :

- **L'éolien posé et l'éolien flottant de grande puissance ne peuvent se déployer sans infrastructures portuaires adaptées à leurs dimensions** (éoliennes pouvant aller jusqu'à 300 m de hauteur, flotteurs d'environ 100 m de longueur). Les moyens prévus par le projet Éole, à commencer par son quai principal, sont indispensables pour contribuer à l'installation des futures éoliennes en mer, dont la taille et la puissance progressent ;
- **Les objectifs nationaux de transition énergétique seraient plus difficilement atteignables.** Nantes Saint-Nazaire Port est en effet le premier port français pour les EMR de la façade atlantique. Son rôle moteur est donc essentiel pour contribuer aux 45 GW fixés par le Pacte Éolien en mer à l'horizon 2050 ;
- **La filière existante de l'éolien en mer verrait son développement stoppé.** En effet, les nouvelles générations de navires poseurs jack-up qui serviront à la résiliation des projets éoliens posés de grandes puissances, seront trop larges pour entrer par la forme Joubert ;

- **La filière des énergies marines renouvelables et les emplois associés seraient amenés à se tarir sans les infrastructures d'Éole ;**
- **La stratégie de décarbonation et de transition vers les énergies renouvelables de Nantes Saint-Nazaire Port serait ralentie.** L'arrêt d'Éole serait un frein dans la mise en œuvre de son projet stratégique et dans l'évolution de son modèle économique ;
- **Sans le quai Éole, les plus grandes sous-stations ne pourront pas être amarrées à proximité des chantiers, compromettant ainsi le développement des capacités industrielles de l'entreprise.** Les sous-stations électriques à courant continu haute tension (HVDC) pour l'éolien offshore continuent de croître en taille, en réponse à l'augmentation des capacités des parcs éoliens en mer. Cependant, la limitation d'accès au bassin de Penhoët par la Forme Joubert pourrait devenir un frein majeur pour les Chantiers de l'Atlantique. Ce manque d'infrastructure pourrait nuire à la compétitivité des Chantiers de l'Atlantique dans un marché en pleine expansion.

Les scénarios étudiés

4

1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Les sites possibles

Nantes Saint-Nazaire Port à l'écoute des besoins de la filière

Pour évaluer l'opportunité et la faisabilité d'une plateforme d'assemblage dédiée à l'éolien flottant, Nantes Saint-Nazaire Port a d'abord pris connaissance du cahier des charges de la filière à travers une série d'entretiens engagés en 2021. La seconde étape a consisté à définir les principales caractéristiques de l'infrastructure puis à rechercher le site le plus adapté.

Une analyse globale des sites étudiés

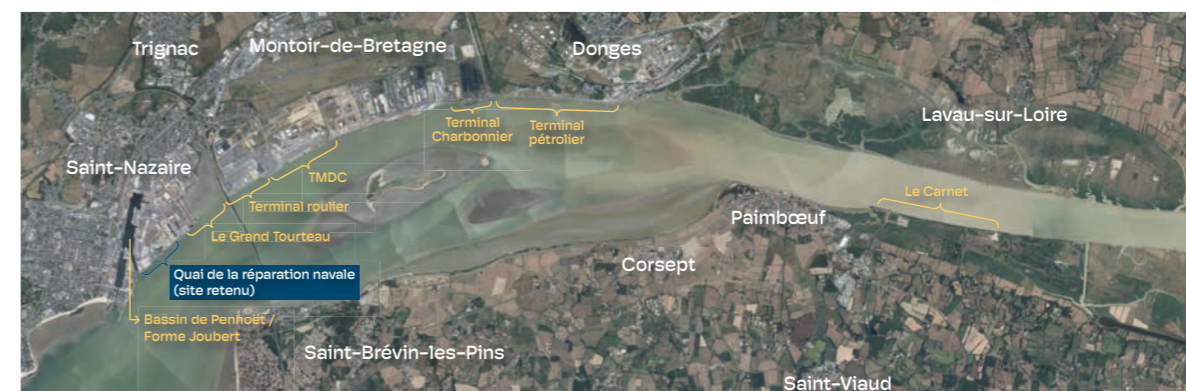
Nantes Saint-Nazaire Port a confié au bureau d'études SCE une mission d'identification des sites adaptés à l'implantation de la plateforme d'assemblage Éole. Des critères bien spécifiques ont été définis parmi lesquels :

- une localisation dans une emprise appartenant à Nantes Saint-Nazaire Port ;
- la présence d'une réserve foncière non exploitée ;
- des facilités de fonctionnement (accès direct à la Loire, accès terrestre, tirant d'air...);

- une compatibilité avec les activités industrieloportuaires existantes (construction navale et activités conteneurs, roulier ou vracs des autres terminaux portuaires) ;
- la dimension environnementale du projet et son intégration dans le territoire.

Dans le cadre de cette analyse, **8 sites ont été identifiés et étudiés :**

- site du Carnet (Frossay) ;
- site des appontements pétroliers (Donges) ;
- terminal charbonnier de Montoir de Bretagne (reconversion envisagée dans le contexte de ralentissement de l'activité de la centrale à charbon de Cordemais) ;
- terminal à marchandises diverses et conteneurs (TMDC) de Montoir de Bretagne ;
- terminal roulier de Montoir de Bretagne ;
- site du Grand Tourteau de Saint-Nazaire ;
- quai de la réparation navale de Saint-Nazaire ;
- bassin de Penhoët et forme Joubert de Saint-Nazaire.



Carte des sites étudiés pour l'implantation d'Éole.



Le site du quai de la réparation navale de Saint-Nazaire.

Le site retenu

L'analyse comparative a permis d'identifier **le site du quai de la réparation navale de Saint-Nazaire** comme étant le plus approprié à l'accueil du projet Éole. Le site se situe à proximité immédiate de la plateforme déjà utilisée pour les opérations de pré-assemblage lors de la construction du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

« Les points de l'analyse multicritère ont été appliqués à chaque scénario. »

PARLONS-EN

POURQUOI LES AUTRES SITES N'ONT-ILS PAS ÉTÉ RETENUS ?

Les raisons essentielles :

- Les sites en amont du pont de Saint-Nazaire (Le Carnet, terminal pétrolier, terminal charbonnier, terminal à marchandises diverses et conteneurs, et terminal roulier) ne permettent pas le passage des éoliennes flottantes sous le pont de Saint-Nazaire (seulement 60 m de tirant d'air disponible pour des éoliennes pouvant mesurer jusqu'à 300 m de haut).
- En aval du pont de Saint-Nazaire, le Grand Tourteau est un site à enjeu environnemental fort sur le plan national et international.
- Les infrastructures des bassins de Penhoët (accès, forme-écluse Joubert...) sont sous-dimensionnées pour accueillir les éoliennes de nouvelle génération. Elles n'offrent pas la profondeur requise. Les emprises nautiques n'offrent pas de marge de manœuvre pour le stockage et le déplacement des flotteurs.

2. Les schémas d'aménagement

Le programme d'études conduit entre 2021 et 2023 a validé l'opportunité et la faisabilité technique, réglementaire et économique du projet. Il a également permis de dégager 3 pré-esquisses d'aménagement.

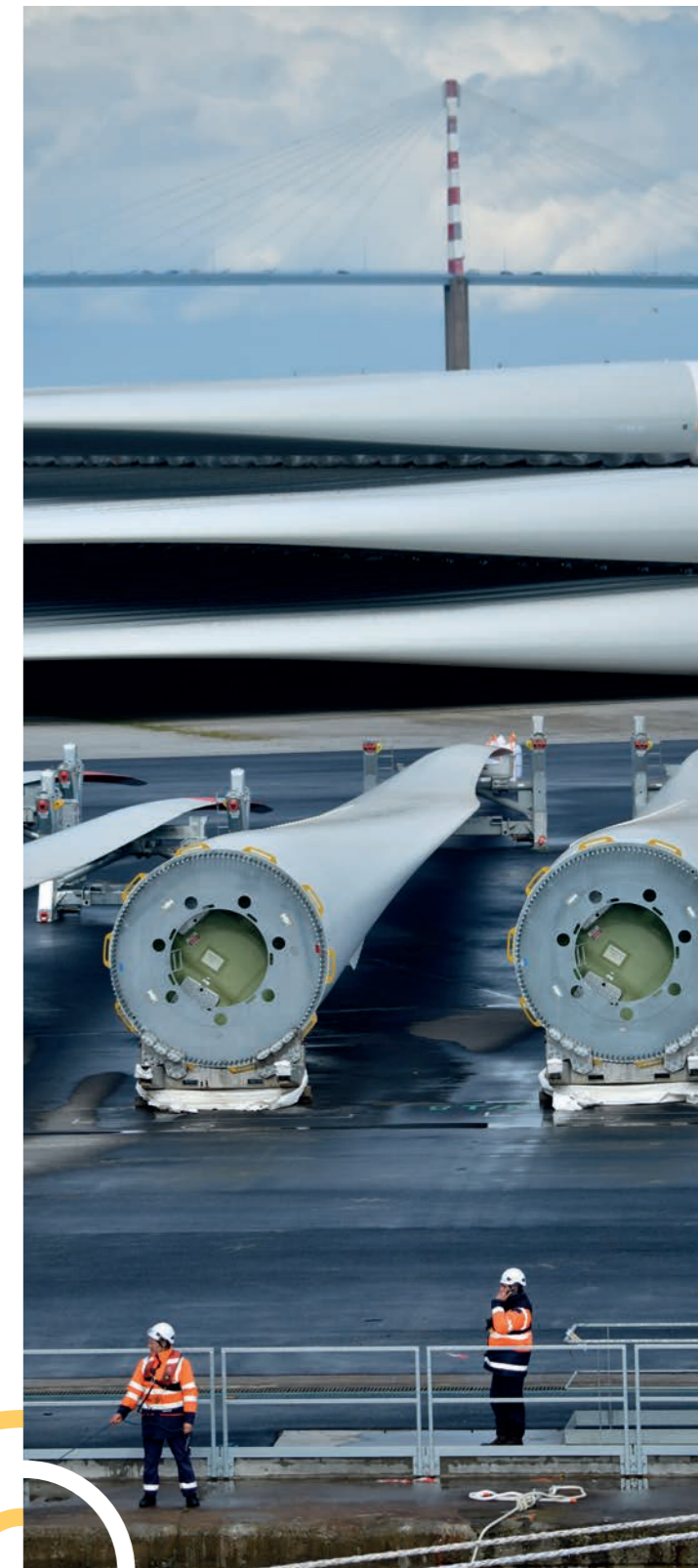
Une approche sur mesure pour répondre aux attentes de la filière

De nombreux facteurs sont entrés en considération pour construire les scénarios :

- capacité des infrastructures portuaires existantes ;
- compatibilité du site avec les activités existantes (construction navale et terminaux) ;
- proximité du quai et de la plateforme de stockage ;
- disponibilité des surfaces logistiques ;
- accessibilité nautique (tirant d'air, tirant d'eau, proximité des champs éoliens) ;
- exposition à l'agitation marine ;
- proximité du chenal de navigation et des futurs parcs éoliens ;
- proximité et qualité des infrastructures routières ;
- intégration des inventaires et zone protégées (zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique [ZNIEFF], zones humides d'importance majeure définies par l'Observatoire National des Zones Humides [ONZH]).

Les 3 scénarios étudiés en phase préliminaire

Une attention particulière a été portée à la cohabitation des activités industrielles et nautiques, à la taille des ouvrages, à la réutilisation d'aménagements existants et au fonctionnement quotidien du site.

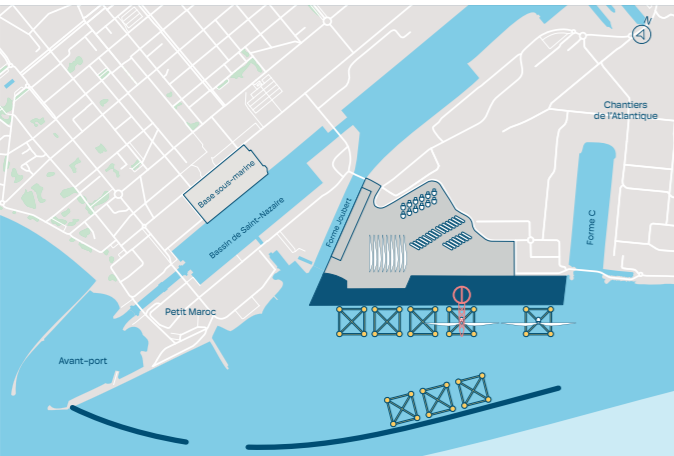


Pré-assemblage des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

3. Le schéma de référence



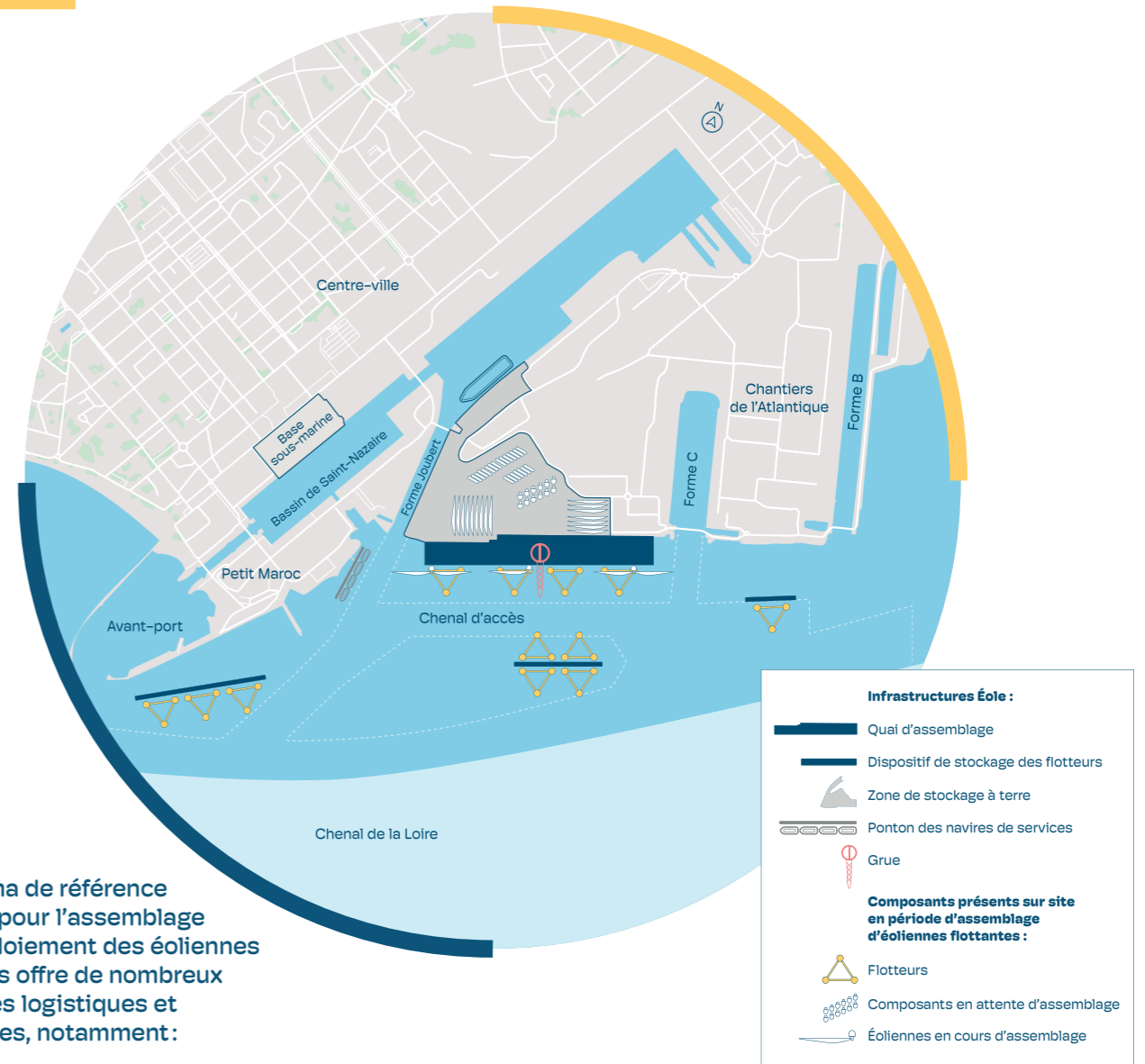
SCÉNARIO 1
Quai linéaire
sur 750 m de longueur construit parallèlement au quai de la réparation navale existant, en avancée sur la Loire. Ce scénario n'intègre pas de zones de stockage de flotteurs indispensables à l'efficacité du site.



SCÉNARIO 2
Quai avec protection
incluant un quai linéaire de 780 m de longueur et deux ouvrages de protection contre l'agitation du plan d'eau positionnés en aval et en face du quai pour assurer une certaine stabilité aux flotteurs en attente. Trois structures de flotteurs y sont amarrées.



SCÉNARIO 3
Quai fermé avec avant-port
protégé des courants et de l'agitation, linéaire de quai et surface de terre-plein supérieurs à ceux des scénarios 1 et 2 pour une cadence d'assemblage plus importante. Cette configuration facilite les opérations connexes (stockage de flotteurs nus, approvisionnement des tronçons de mâts, des pales et des turbines...). Plusieurs bateaux peuvent accoster sur l'ouvrage central. Quatre structures de flotteurs y sont amarrées.



Le schéma de référence proposé pour l'assemblage et le déploiement des éoliennes flottantes offre de nombreux avantages logistiques et techniques, notamment :

- 1) **Une situation abritée**, qui évite la construction d'une digue pouvant avoir un impact sur le mouvement des sédiments.
- 2) **Construction des flotteurs dans d'autres sites industriels portuaires**, puis acheminement par la mer jusqu'au site Éole.
- 3) **Acheminement des composants** par navires avec des accès nautiques bien dimensionnés.
- 4) Possibilité d'accueillir **8 flotteurs nus** à proximité immédiate de la zone d'assemblage.
- 5) **Des profondeurs d'eau suffisantes** et des infrastructures capables de supporter les charges et des moyens de levage exceptionnels.
- 6) **Le stockage sur plusieurs mois** des éléments de mâts, des turbines et des pales.
- 7) **Des pontons pour accueillir des remorqueurs et des navires** de service à proximité immédiate du site.
- 8) **Des opérations de manutention et de levage** aisées en bord à quai.

Dès 2021, la caractérisation du site est apparue nécessaire à la définition des ouvrages et à l'estimation d'une première enveloppe de travaux.

Lors du comité de pilotage du 19 décembre 2023, un point d'étape a permis de dégager une première tendance sous la forme d'un scénario mixte :

- **quai linéaire ;**
- **zone de stockage des flotteurs sur plan d'eau.**

Cette solution présentait l'avantage d'un foncier suffisant pour l'assemblage d'un champ éolien de 1 GW. Elle s'est appuyée sur les résultats encourageants des inventaires environnementaux et de plusieurs études menées en parallèle (hydrologie sédimentaire, génie civil, courants, reconnaissance des sols, sécurité maritime, logistique...).

En 2024, l'évaluation approfondie des scénarios et des aspects logistiques a abouti au schéma de référence présenté à la concertation préalable. Il anticipe les besoins de stockage sur le plan d'eau, les gabarits des navires spécialisés et des éoliennes de demain.

Les caractéristiques du projet Éole

5

1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

Le site Éole pour l'assemblage des éoliennes en mer de demain comprend 4 infrastructures principales :

- **le quai de 780 m ;**
- **la zone de stockage à terre ;**
- **le stockage sur plan d'eau ;**
- **le ponton des navires de service.**

En complément de ces infrastructures, le projet prévoit la réalisation d'accès nautiques pour le convoyage des flotteurs et le stockage des éoliennes en bord à quai.

1. Le quai d'assemblage

Conçu pour une durée minimale d'utilisation de 50 ans et une durée de vie de 100 ans, le quai d'assemblage doit répondre aux besoins spécifiques de l'éolien posé et flottant :

- le déchargement de composants massifs en bord à quai ;
- l'accueil de 4 flotteurs en bord à quai ;
- l'assemblage, grâce à des moyens de manutention et de levage exceptionnels ;
- l'accueil de navires « jack-up » de dernière génération en bord à quai.

La configuration du quai ne doit pas seulement anticiper la croissance des gabarits des futures éoliennes et des bateaux. Il s'agit également d'implanter les équipements techniques et énergétiques qui accompagneront l'évolution des parcs éoliens.



DES CAPACITÉS XXL

En l'état actuel du scénario de référence, le quai permettra l'installation d'une grue capable d'assembler l'éolienne flottante et d'opérer la manutention de composants très lourds stockés en arrière-quai (turbines de 1400 tonnes et autres colis lourds).



Image de synthèse des infrastructures Éole.
Document non contractuel. © NSNP – Jacques Rouzeval
(perspective) – Franck Badaire (photo).

Le procédé de construction du quai n'est pas arrêté à ce stade. La concertation préalable est l'occasion de présenter les méthodes permettant d'atteindre les performances requises en matière de fondation, de résistance, de stabilité lors de l'accostage et l'amarrage, de durabilité et de simplicité de maintenance, de réduction de l'impact environnemental, de faisabilité des travaux, d'économie et de rapidité d'exécution.

LES QUAIS POIDS (blocs de maçonnerie ou de béton superposés derrière lesquels on remblaie du sol compacté) sont souvent utilisés dans la construction de quais. Il s'agit d'un procédé ancien et éprouvé.

- Sensibilité au tassement, méthode nécessitant un sol homogène et résistant.
- + Rusticité, durabilité et bonne résistance aux éventuels chocs de navire.

LE PROCÉDÉ COMBIWALL consiste à réaliser un écran métallique derrière lequel on remblaie du sol compacté. L'écran est alors ancré au sol par des tirants (câbles ou barres d'acier).

- Dépendance à la qualité du sol, sensibilité à la corrosion (besoin de contrôle et de maintenance), travaux de battage pouvant être bruyants.
- + Souplesse, rapidité d'exécution, adaptabilité à des contextes variables et bonne résistance aux efforts.

LES CAISSONS PRÉFABRIQUÉS

sont des structures de béton évidées, acheminées sur zone par flottaison avant d'être lestées et « échouées ».

- Moyens spéciaux nécessaires pour la fabrication des caissons (formes de radoub...), préparation du fond marin pouvant être complexe selon la qualité du sol en place pouvant engendrer des mouvements de sédiments importants et une complexité d'exécution.
- + Travaux réalisés hors du site (préfabrication des caissons), absorption de charges importantes, bonne durabilité.

LE QUAÏ SUR PIEUX est constitué d'un réseau de poteaux ou pieux métalliques battus jusqu'à entrer au rocher, sur lesquels s'appuie une structure formant une dalle. C'est un procédé efficace de construction quand le sol de surface ne peut pas supporter les charges ou est dans les talus.

- Nécessité d'avoir un nombre de pieux adapté à l'utilisation et potentiellement conséquent, charge supportée limitée, sensibilité à la corrosion (contrôle et maintenance).
- + Résistance à de fortes charges, conformes à l'exploitation envisagée, mouvements de terre minimisés (impact environnemental), rapidité d'exécution, moyens techniques connus.

LA PAROI MOULÉE est un mur de béton armé, rectiligne ou non, coulé dans le sol.

- Nécessité de créer une digue large et haute préalablement aux travaux, impact environnemental, gêne à la navigation, dépendance à la qualité des sols en place.
- + Compatible avec une grande hauteur de quai, moyens de réalisation classiques et rapidité d'exécution, gêne sonore moindre.

LES GABIONS sont des enceintes métalliques circulaires que l'on peut remplir de granulats ou de béton.

- Dépendance à la qualité du sol en place, faible adaptation à un sol variable, nécessité d'une bonne assise, complexité des travaux de terrassement, impact environnemental à évaluer, sensibilité aux chocs et à la corrosion.
- + Bonne stabilité, procédé rustique, méthodologie de construction efficace pour des grands linéaires de quais.

Grues qui déplacent les composants des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

PARLONS-EN

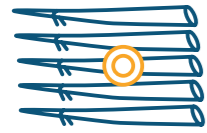
LE PUBLIC PEUT-IL CONTRIBUER AUX CHOIX DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION ?

L'évaluation des différents procédés de construction est indissociable des études de sol. À ce jour, plus d'une centaine de sondages ont été réalisés sur le site et sont en cours d'analyse pour donner des informations sur la profondeur du rocher, et la qualité du terrain en mer et derrière le quai. La concertation est l'occasion de recueillir dès maintenant les questionnements du public sur ce sujet. C'est pourquoi il fait l'objet d'un atelier thématique. Les impacts de la période de construction (bruit, usages de l'estuaire, effets sur les fonds...) sont un des enjeux à échanger ensemble.

Pour en savoir plus et contribuer sur les solutions techniques de construction des différentes infrastructures du projet Éole (quai, zone de stockage sur le plan d'eau, ponton de service...), le public est invité à s'inscrire et participer à :

ATELIER N°1 – Infrastructures et aménagements : « Comment concevoir les ouvrages du projet Éole ? », le jeudi 17 octobre.

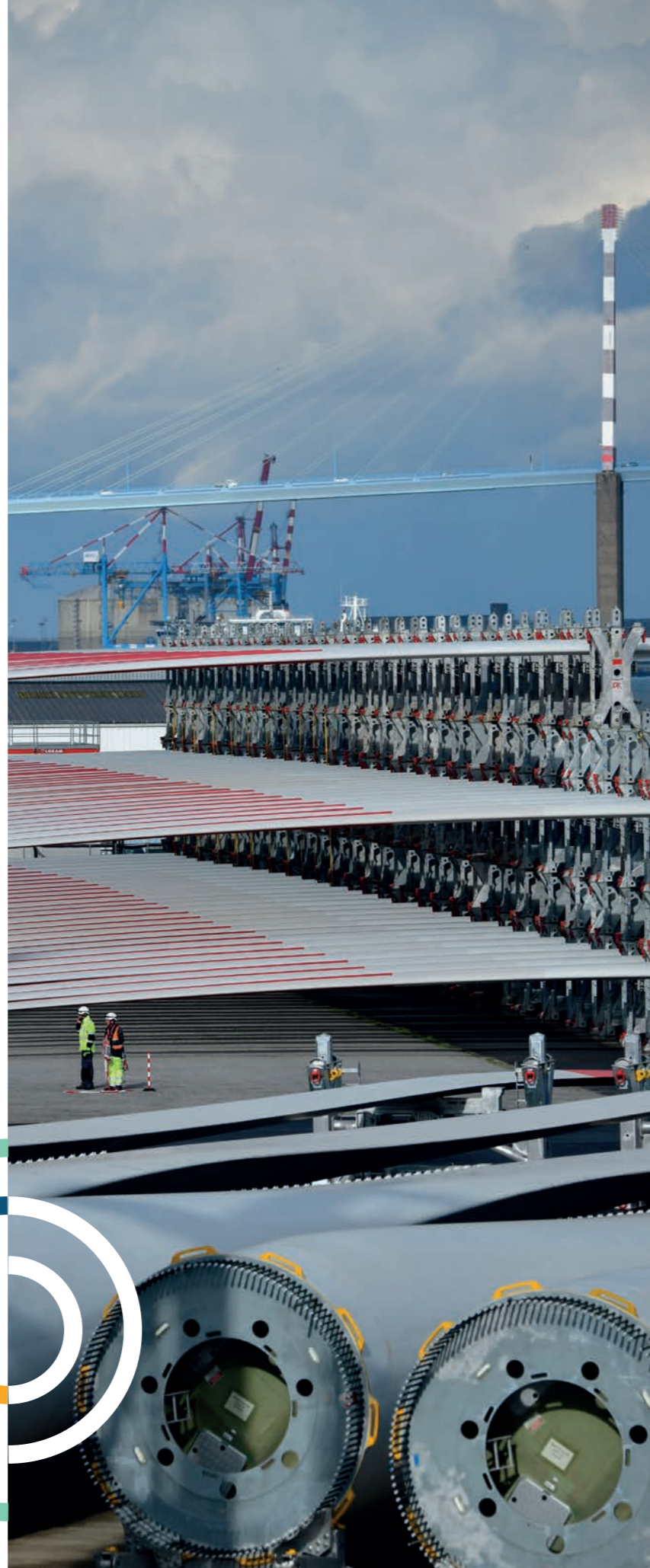
2. La zone de stockage à terre



Le terre-plein de stockage est situé en arrière du quai. Il doit permettre de stocker sur une période plus ou moins longue les composants déchargés sur le quai, notamment dans la forme Joubert depuis le bassin de Penhoët, situé au nord du site Éole. Il s'agit principalement de pales, sections de mât, nacelles et turbines ainsi que tous les outillages et éléments de grues à monter. Le sol doit être renforcé pour supporter le poids des composants et permettre des opérations de pré-assemblage.

L'extension du quai nécessite de stabiliser une partie des terre-pleins existants situés derrière le quai. Différentes méthodes peuvent être mises en œuvre (confortement des sols jusqu'à l'avant du quai, inclusions, drainage, compactage, fondations profondes...).

Zone de stockage des composants des éoliennes posées du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.



3. Les ouvrages de stockage sur plan d'eau



Image de synthèse de l'ouvrage « Ouest » de stockage sur plan d'eau avec deux flotteurs. Document non contractuel.
© NSNP – Jacques Rouzeval (perspective) – Franck Badaire (photo).

Les sites et ouvrages de stockage sur plan d'eau font partie intégrante de la chaîne d'intégration des éoliennes flottantes. Leur nombre et leur configuration doivent répondre aux pics saisonniers d'assemblage (d'avril à septembre). Avant l'intégration des éoliennes sur les flotteurs, ils doivent assurer la mise en attente de 8 flotteurs nus au minimum.

Trois ouvrages déportés sont envisagés sur le plan d'eau de l'estuaire de la Loire :

- un ouvrage « Ouest » de 460 m de long (3 flotteurs);
- un ouvrage « Centre » de 300 m de long (2 flotteurs de chaque côté);
- un ouvrage « Est » de 180 m de long (1 flotteur).

Ces ouvrages sont localisés à bonne distance du chenal et des autres infrastructures. Leur localisation préserve l'entrée de la forme Joubert et des formes des Chantiers de l'Atlantique. Ils sont associés à des souilles* de grande profondeur 10 à 14 m pour permettre de stationner les flotteurs en attente. Leur conception technique doit être suffisante pour garantir la stabilité lors des opérations d'accostage et d'amarrage des flotteurs.

Les ouvrages seront soumis à des efforts essentiellement horizontaux (chocs d'accostage et efforts d'amarrage). Leur réalisation par des moyens nautiques est privilégiée.

Dans le cas d'une réalisation par des moyens terrestres, la pose d'une passerelle ou la construction d'une digue d'accès s'imposera, entraînant un coût financier et un impact environnemental plus importants.

**Fosses creusées et draguées au pied d'un quai visant à offrir la hauteur d'eau à tous moments de la marée, quel que soit le tirant d'eau nécessaire des différentes catégories de navires.*

Plusieurs méthodes de construction sont envisageables pour les ouvrages de stockage sur plan d'eau :

UN « FRONT D'ACCOSTAGE SEMI-OUVERT » composé de ducs-d'Albe (tubes métalliques de grand diamètre encastrés dans le rocher en pied) est la solution technique habituelle pour ce type de structure.

- Front discontinu ne permettant pas l'accostage de différents flotteurs (largeurs variables selon les types), à différents niveaux d'eau (prévoir au minimum une plaque entre les tubes). Nécessité de moyens très importants pour la mise en œuvre de pieux de très gros diamètre ancrés dans le rocher.
- + Simplicité de réalisation, faible impact environnemental et coût limité.

UNE ESTACADE TABLIER

supportée par des pilotis.

- Nombre de pieux beaucoup plus important (6 à 10 par rapport à un front de ducs-d'Albe) et mise en œuvre de pieux ancrés dans le rocher (nuisance sonore).
- + Stabilité plus grande et présentation d'un parement droit continu.

DES GABIONS DE PALPLANCHES

sous la forme d'une digue fermée.

- Emprise importante pouvant gêner la navigation, préparation du sol d'assise possiblement difficile selon le contexte géotechnique, effets sur le déplacement naturel des sédiments, entretien complexe en cas de problème structurel.
- + Procédé rustique par moyens nautiques, bonne stabilité, rempart à l'agitation des eaux, matériaux de dragage pouvant être stockés dans les enceintes métalliques sous réserve de compatibilité.

Les équipements en eau, électricité et logistique seront dimensionnés pour répondre aux besoins des futurs exploitants.

4. Le ponton des navires de service



À proximité du canal d'accès à la forme Joubert, un ponton flottant de 36 m (4 sections assemblées) accueillera les remorqueurs chargés du convoyage des flotteurs nus et des éoliennes montées ainsi que les éventuels navires d'exploitation. Cette localisation permet le mouvement rapide des quatre remorqueurs qui y seront amarrés, participant à la sécurité du plan d'eau.

Le mouvement et la dérive du ponton seront contenus par des pieux de guidage. La structure pourra faire appel à des caissons en béton. Cette possibilité est actuellement privilégiée pour sa facilité d'installation : les caissons seront remorqués jusqu'au site d'implantation puis connectés aux pieux de guidage.

Navire jack-up dans la forme Joubert pour l'assemblage des éoliennes en mer de Saint-Nazaire. Configuration qui ne sera plus possible avec les nouvelles générations d'éoliennes.

PARLONS-EN

Pour en savoir plus et contribuer sur les techniques de construction des dispositifs de stockage des flotteurs sur le plan d'eau, le public est invité à s'inscrire et participer à :

ATELIER N°1 – Infrastructures et aménagements : « Comment concevoir les ouvrages du projet Éole ? », le jeudi 17 octobre.



Le fonctionnement du site Éole

1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Pendant les travaux

L'organisation du chantier

Le démarrage des travaux aura lieu après l'obtention des autorisations administratives. Les opérations seront pilotées par Nantes Saint-Nazaire Port, maître d'ouvrage. Le suivi de l'exécution des travaux sera confié à un maître d'œuvre expert dans ces types de travaux. La plateforme sera ensuite mise à la disposition des opérateurs de la filière.

Nantes Saint-Nazaire Port veillera à la bonne organisation du site afin de coordonner la circulation des engins de chantier, le mouvement des grues de levage, l'action des différents outillages (foreuses, engins de chantier...).

Un plan de management des risques en termes d'hygiène et de sécurité s'imposera à l'ensemble des intervenants. Un coordonnateur de sécurité et de protection de la santé sera en charge de l'élaboration et du respect d'un plan général de coordination et de sécurité (PGCSPS).



Les navires de tourisme maritime et fluvial passant le long des rives, il est envisagé de créer une zone d'interdiction ou de restriction d'approche pendant la période des travaux.

La gestion des effets du chantier

Nantes Saint-Nazaire Port s'attachera à limiter les impacts potentiels des travaux sur l'environnement portuaire, mais aussi urbain.



● UNE ATTENTION PARTICULIÈRE SERA PORTÉE À L'ENFONCEMENT DES PIEUX ET DES PALPLANCHES MÉTALLIQUES NÉCESSAIRES À LA CONSTRUCTION DES NOUVELLES INFRASTRUCTURES.

Les sons secs et répétés produits par ce type d'opération – appelée « battage » – constituent une nuisance, y compris pour la faune marine. Les dispositifs d'amortissement les plus récents seront demandés. Des rideaux à bulles anti-bruit et des dispositifs de contrôle acoustique, qui détectent la présence de mammifères marins avant les opérations bruyantes, peuvent être utilisés. Des créneaux horaires seront définis pour limiter la gêne auprès des riverains.

● DES MESURES POUR LIMITER LA POUSSIÈRE ET MAINTENIR LA PROPRETÉ SUR LE CHANTIER seront mises en œuvre.

● À CHAQUE ÉTAPE DE CONCEPTION, LES VOLUMES DE SÉDIMENTS DÉPLACÉS SERONT MINIMISÉS, et des techniques de valorisation de ces sédiments seront adoptées, notamment si ceux-ci sont identifiés comme pollués.

Les mesures d'évitement et de réduction des impacts seront approfondies lors de la phase de concertation continue qui accompagnera les études de projet.

2. En phase d'exploitation

Le fonctionnement de la plateforme Éole

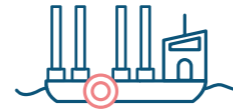
La plateforme Éole sera adaptée à **l'assemblage d'éoliennes posées**. Dans ce cadre, elle assurera le stockage des composants, leur levage par des grues (à terre ou sur bateau) pour les charger sur des navires jack-up stationnés à quai. Les éoliennes seront ensuite assemblées directement en pleine mer.

Le site Éole sera consacré à l'assemblage d'éoliennes flottantes pour les prochains parcs qui seront développés sur la façade atlantique.

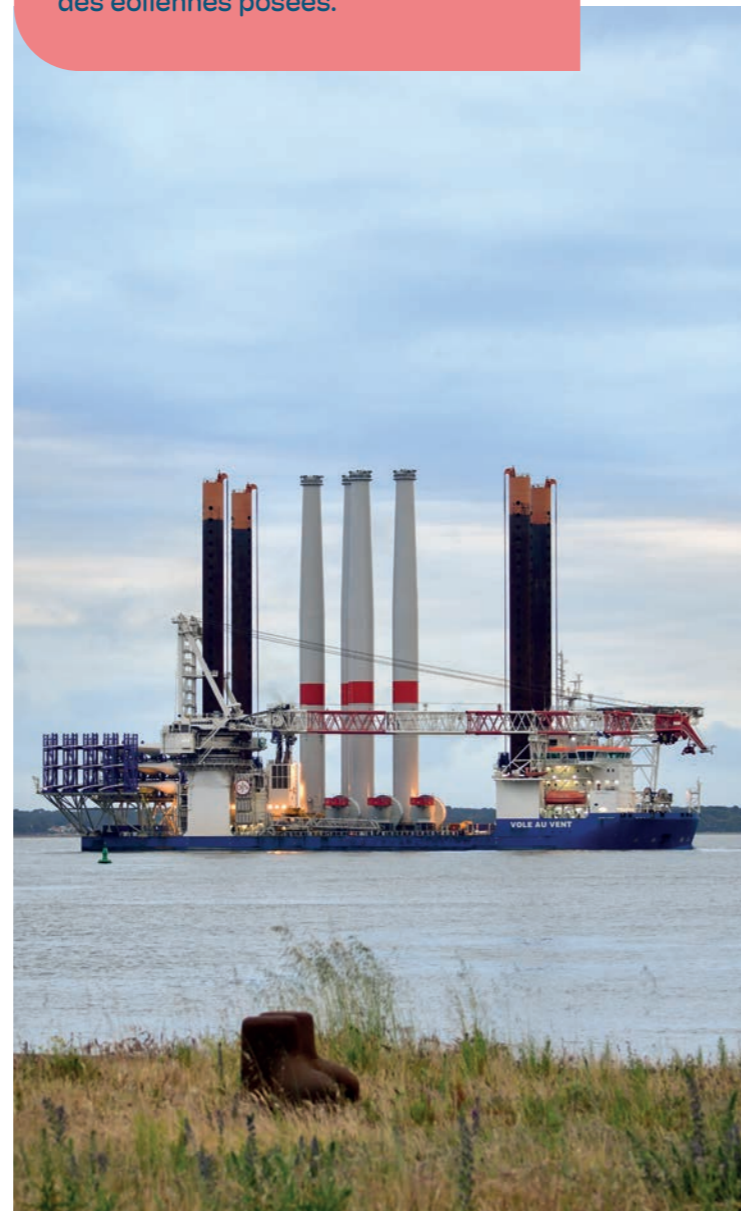
Stockage des composants à terre et de flotteurs de 100 m de largeur sur le plan d'eau, assemblage et tests réalisés à quai, acheminement vers les parcs éoliens... toutes les infrastructures seront sollicitées pour un déploiement optimal de ce type d'éoliennes.

Les éoliennes seront assemblées dans les périodes favorables à leur bon acheminement vers le large. Une cadence de 6 éoliennes par mois est attendue pour répondre au besoin de la filière.

DES BATEAUX AU-DESSUS DE L'EAU...



Utilisé pour l'installation ou la maintenance d'équipements lourds en mer, un navire jack-up est une plateforme mobile capable de se surélever au-dessus de la mer. Ses jambes extensibles, en appui sur le fond marin, lui fournissent une base stable. À l'aide de sa grue embarquée, le bateau installe en pleine mer des éoliennes posées.



Le navire jack-up *Vole au vent* – mars 2022.



Les étapes d'assemblage pour de l'éolien posé

● PRÉPARATION ET LIVRAISON DES COMPOSANTS

Les différents composants des éoliennes posées (pales, nacelles, mâts) sont livrés par bateau au quai et stockés sur la plateforme de stockage à terre. Les fondations des éoliennes posées, souvent en acier ou en béton, sont stockées sur un autre site en attente d'assemblage (exemple des fondations du parc de Saint-Nazaire stockées sur le port de la Rochelle).

● INSTALLATION DE LA FONDATION EN MER

Les fondations sont transportées depuis le port jusqu'au site en mer à l'aide de navires spécialisés. Elles sont ensuite installées sur le fond marin à l'aide de navires spécialisés.

● ASSEMBLAGE ET INSTALLATION DE L'ÉOLIENNE DIRECTEMENT EN MER

Les composants pré-assemblés (sections de mâts, nacelles et pales) sont transportés vers le site en mer à l'aide des navires jack-up. Les éoliennes sont assemblées directement sur leur fondation. Elles sont ensuite testées, connectées à la sous-station électrique puis mises en service.



Les étapes d'assemblage pour de l'éolien flottant

● PRÉPARATION ET LIVRAISON DES COMPOSANTS

Les pales, nacelles et sections de mât sont livrées par bateau au quai et entreposées sur la zone de stockage à terre. Les flotteurs sont également livrés et stockés sur place, amarrés aux ouvrages du plan d'eau.

● ASSEMBLAGE DES ÉOLIENNES

Les éoliennes sont assemblées avec une grue *ring crane* sur une zone dédiée de 400 m linéaires, au milieu du quai. Cette étape comprend l'installation du mât, des turbines, de la nacelle et des pales, et leur fixation au flotteur.

● COMMISSIONING ET VÉRIFICATIONS

De chaque côté du quai, deux zones de 150 m linéaires chacune sont dédiées au commissioning (phase d'essais) des éoliennes intégrées. Cela concerne la vérification et le test des installations avant leur départ vers le site en mer.

● STOCKAGE ET ACHÈMINEMENT VERS LE PARC EN MER

Une fois assemblées et testées, les éoliennes sont stockées sur le plan d'eau avant leur acheminement final. À l'aide de remorqueurs de haute mer, elles sont transférées vers leur parc de destination, ancrées au fond marin, connectées à la sous-station électrique et mises en service.



Assemblage d'éoliennes posées



Assemblage d'éoliennes flottantes



Quai au service d'autres usages industriels

Images de synthèse du site
Éole en fonctionnement.
Document non contractuel.
© NSNP – Jacques Rouzeval
(perspective) – Franck Baclaire
(photo).



Images de synthèse du site Éole en fonctionnement avec une grue ring crane pour
l'assemblage des éoliennes flottantes. Document non contractuel.
© NSNP – Flowindus



Les rôles de chaque acteur

Chaque projet de parc éolien
donnera lieu à la désignation,
par l'État, d'une entreprise
ou d'un groupement d'entreprises
(consortium) chargé de déployer
le parc éolien. Le consortium
et ses partenaires accompliront
l'ensemble des étapes d'intégration
et de mise en service des éoliennes
flottantes ou posées. Le personnel de la
place portuaire de Nantes Saint-Nazaire
sera également mis à contribution.

PARLONS-EN

QUELLE MUTUALISATION DU SITE EN DEHORS DE LA FILIÈRE EMR ?

La mutualisation du site pourra aller
au-delà de la filière éolienne.
Ce sujet sera à approfondir au cours
de la concertation : accueil de paquebots,
de sous-stations électriques et colis
lourds par exemple.

Pour en savoir plus et contribuer
sur cette thématique, le public est
invité à s'inscrire et participer à :

ATELIER N°2 – Fonctionnement et usages :
« Comment le site Éole évoluera-t-il
selon les projets et les saisons ? »,
le jeudi 24 octobre.

Les enjeux à prendre en compte



1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole ?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Les enjeux socio-économiques

Pérenniser la filière et les emplois associés

La plateforme d'assemblage Éole pourra permettre le déploiement de 20 à 25 MW sur la façade atlantique, confortant le positionnement pionnier du territoire dans les énergies marines renouvelables.

Près de 2 500 emplois sont actuellement mobilisés dans la Région des Pays de la Loire dans la filière de l'éolien en mer, selon une étude de l'Observatoire de l'économie de la mer parue en juin 2024, principalement à Nantes et à Saint-Nazaire. À titre de comparaison, la construction du parc éolien en mer de Saint-Nazaire a déjà généré plus de 2 300 emplois en France, dont près de 1 000 emplois ligériens. Une étude de l'ADEME de 2019 évaluait à environ 11 500 les emplois directs par an en France pouvant être soutenus par l'activité de la filière d'ici à 2030. Le Pacte éolien en mer entre l'État et la filière prévoit quant à lui la création de 20 000 emplois d'ici à 2035.

La plateforme d'assemblage Éole permettra ainsi de pérenniser les emplois existants sur la filière et de créer de nouveaux emplois sur le territoire.

Les retombées économiques pour le territoire

840 éoliennes – dont 510 flottantes – pourraient être installées grâce au site Éole d'ici à 2050. Grâce aux infrastructures d'Éole, Nantes Saint-Nazaire Port peut contribuer au développement de plusieurs spécialités stratégiques de l'éolien en mer : sous-stations (Chantiers de l'Atlantique), éoliennes (General Electric), flotteurs, câbles et ancrages.

Dans le cadre de la mise à disposition du site Éole, la mise en place d'une offre de services clés en main (services portuaires, manutention, surfaces logistiques...) contribuera au nouveau modèle économique du port comme à la performance des entreprises du Grand Ouest.

La mise en place de parcours de formation et de perfectionnement autour de l'éolien en mer consolideront le statut particulier et le rôle de Saint-Nazaire en faveur de la filière.

Ces perspectives de développement à 30 ans sont recoupées par une étude de marché confiée au cabinet Arthur D. Little, en février 2023.



Techniciens du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

2. Les enjeux environnementaux liés aux travaux

Respecter les zones naturelles

Le projet Éole prendra place en bordure de la Loire, dans la partie estuarienne du fleuve. Elle présente de nombreux enjeux en termes de biodiversité (faune, flore, habitats, milieux aquatiques). Comme dans d'autres territoires comparables (baie de Somme, estuaire de la Gironde...), l'État a mis en place un certain nombre d'inventaires.

Ce socle de connaissances permet de définir des plans de protection du territoire.

Assortis de prescriptions, ces inventaires concernent aussi bien les milieux aquatiques, les milieux humides que les milieux naturels et la biodiversité. La zone géographique concernée par l'implantation du projet Éole, comprend ainsi :

- trois sites Natura 2000 en lien avec l'estuaire de la Loire (dont un site en mer);
- une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO);
- quatre zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF);
- un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (« Estuaire de la Loire »).

Nantes Saint-Nazaire Port gère 1177 ha d'espaces naturels. Ils font l'objet d'inventaires faune, flore, habitats zones humides, pour la mise en place d'un schéma directeur du patrimoine naturel en cours d'élaboration par le service environnement du port. L'objectif est de veiller à ce que le développement économique du port s'inscrive dans une démarche de développement durable.

Le périmètre choisi étant majoritairement artificialisé, le projet Éole permet de placer le site industrialoportuaire sur une trajectoire de réduction des impacts. Dans ce contexte, des études et investigations lancées en 2022 dressent l'état actuel de l'environnement dans la zone de projet, mais aussi dans son aire d'influence potentielle.

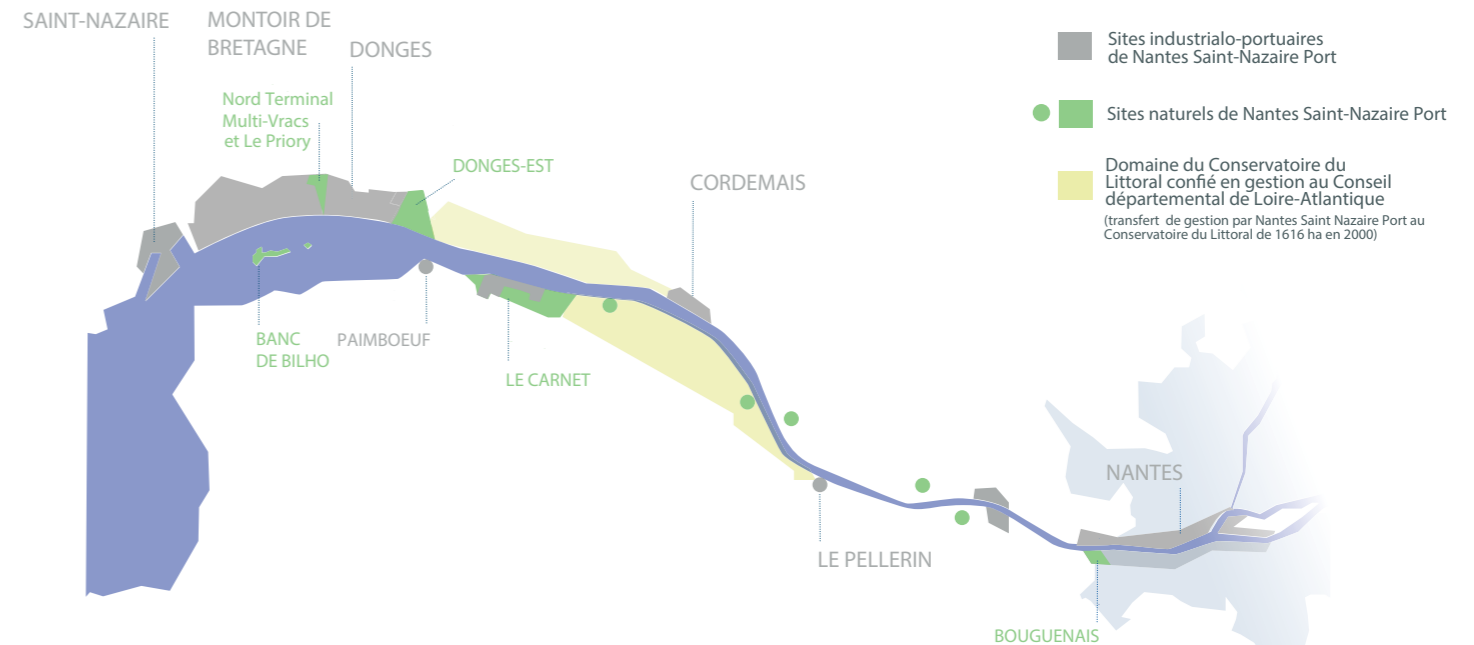
Les étapes réglementaires propres à tout grand projet d'aménagement prévoient une demande d'autorisation environnementale (AE). L'évaluation environnementale qui l'accompagne présentera l'ensemble des enjeux environnementaux et la façon dont ils sont pris en compte par Nantes Saint-Nazaire Port.

Ces enjeux alimentent le choix des scénarios, la conception du projet et la configuration des infrastructures. Les impacts identifiés (air et climat, qualité des eaux, végétation, paysages, nuisances sonores, gestion des déchets...) concernent la phase des travaux et la phase d'exploitation. Tout en alimentant les études ultérieures, ils donnent lieu à des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts.



Nantes Saint-Nazaire Port gère

**1177 ha
d'espaces
naturels**



Répartition des espaces à vocation naturelle gérés par Nantes Saint-Nazaire Port.

Anticiper les besoins de dragage et de déroctage

L'accès des flotteurs nus et des navires jack-up sur le chenal de navigation, leur positionnement en bord à quai et l'exploitation générale du site Éole imposent une profondeur d'eau minimale. Les opérations de dragage du chenal d'accès au quai et de creusement des souilles (en pied de quai principal notamment) doivent tenir compte de la présence du « bouchon vaseux » de la Loire.

Le bouchon vaseux est un phénomène naturel des estuaires. Il se compose de sédiments fins en suspension qui s'accumulent dans la zone de rencontre des eaux douces du fleuve et salées de l'océan. La localisation du bouchon vaseux et sa densité dépendent des conditions hydrologiques : débit de la Loire et coefficient de marée. Il s'étend de quelques kilomètres à près de 60 km, entre Mauves-sur-Loire et Saint-Nazaire.

La géologie de la zone de projet se caractérise par la présence d'un socle rocheux. Des opérations de déroctage sont donc nécessaires pour atteindre la cote de dragage du projet. La trentaine de prélèvements effectuée en 2023 et en 2024, sous réserve d'études, indique un certain nombre de contraintes techniques. L'étude d'impact devra confirmer les mesures à prendre pour optimiser les techniques de déroctage et minimiser les impacts environnementaux.

Les effets du projet sur la faune et la biodiversité

Les études d'impact environnemental du projet Éole sont en cours. À ce stade, les effets de la plateforme Éole sur la flore et la faune semblent limités. Conformément à la méthode applicable aux grands projets d'aménagement, Nantes Saint-Nazaire Port souhaite les éviter, les réduire et, si besoin, les compenser :

- les travaux de terrassement et de revêtement du terre-plein logistique pourraient toucher la « potentille couchée », une espèce végétale dont la situation n'est pas considérée comme préoccupante par l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). Les destructions de flore concerneraient essentiellement les espèces exotiques invasives;
- les opérations de battage pourraient gêner ponctuellement les oiseaux et la faune marine;
- 1 à 2 % des habitats de vasière seraient touchés par les opérations de dragage pour les travaux. Le creusement des souilles et les dragages d'entretien ne permettront pas le rétablissement de l'habitat du benthos, organisme vivant sur et dans le fond des mers.



Équilibrer les trafics routiers et maritimes en phase de travaux

Durant les travaux, les livraisons de matériaux se feront soit par la mer, soit par la route. Des études de trafic sont en cours. Une partie des structures en acier et des granulats devrait arriver par la mer. Les sédiments de dragage qui ne sont pas utilisables sur le chantier pourraient être évacués par bateau. Une étude de la filière du réemploi et de la valorisation déterminera les différentes possibilités. Pour travailler sur les postes en eau (extension du quai principal, zone de stockage des flotteurs...), de nombreux moyens nautiques seront mobilisés. Les navires évolueront en complément des postes de travaux terrestres. De nombreux camions et engins de chantier transiteront dans la zone industrialoportuaire pour accéder au chantier. Les approvisionnements de béton, remblai d'apport, engins et pièces détachées seront assurés majoritairement par la route.



Le pont de Saint-Nazaire enjambant l'estuaire de la Loire.

3. Les enjeux environnementaux liés à l'exploitation

Composer avec le paysage et les covisibilités

La visibilité de la plateforme d'assemblage d'éoliennes posées et flottantes s'imposera progressivement dans le paysage nazairien. Le chantier du premier parc éolien de Saint-Nazaire a déjà constitué une première expérience visuelle pour les habitants avec les mâts dressés à l'horizon, signalant une opération exceptionnelle. Avec le projet Éole, ces opérations se reproduiront régulièrement, sans pour autant devenir permanentes.



Image de synthèse du site Éole en fonctionnement. © NSNP – Jacques Rouzeval (perspective) – Franck Badaire (photo).

VUE DE LOIN



VUE DE PRÈS

Lorsque la plateforme sera exploitée pour de l'éolien posé, l'impact visuel sur le paysage sera comparable à celui du premier parc éolien de Saint-Nazaire. Les éléments les plus visibles seront les composants des éoliennes, les mâts dressés dans la zone de stockage à terre, ainsi que les navires jack-up. Ces éléments seront de plus grande taille en raison de l'évolution technique des turbines de grande puissance.

La hauteur des éoliennes flottantes augmentera les covisibilités depuis les secteurs urbains de Saint-Nazaire jusqu'aux littoraux de Saint-Brevin-les-Pins et des villes voisines. Les effets sur le paysage de la plateforme d'assemblage seront perceptibles sur un périmètre élargi, incluant la côte rocheuse, les plages, les dunes, les activités portuaires et le développement urbain du littoral. Toutefois, le trait de côte, qui marque la limite entre l'eau et la terre, ne devrait pas être particulièrement modifié : le quai se confondra avec les infrastructures industrialoportuaires existantes.

Outre la plateforme d'assemblage intégrée au complexe industrialoportuaire, les covisibilités de premier plan concerneront les éoliennes, les flotteurs et les navires jack-up. Elles s'étendront plus particulièrement à :

- la zone industrialoportuaire ;
- le quartier du Petit Maroc, situé à l'avant-port de Saint-Nazaire ;
- la commune de Saint-Brevin-les-Pins, sur la rive opposée.

Les futurs modèles d'éoliennes flottantes pouvant atteindre une hauteur totale de 300 m, l'exploitation de la plateforme aura logiquement un impact visuel plus important. Contrairement aux éoliennes posées, les machines seront assemblées directement sur le port avant d'être remorquées en haute mer.

PARLONS-EN

Pour en savoir plus et contribuer sur l'insertion du projet Éole dans son environnement, le public est invité à s'inscrire et participer à :

ATELIER N°3 – Environnement et paysage : « Comment favoriser l'insertion du projet Éole ? », le mardi 5 novembre.

Faire cohabiter les usages sur le plan d'eau et dans les airs

La conception du projet tient compte de la bonne cohabitation des usages sur l'estuaire de la Loire comme dans les bassins de Saint-Nazaire. Au stade actuel des études, l'augmentation du trafic maritime en période d'assemblage et de remorquage des éoliennes semble compatible avec les différentes activités industrielles, la pêche, la plaisance et le tourisme maritime ou fluvial. Les éoliennes de nouvelle génération pourraient atteindre des hauteurs dépassant les 300 m, ce qui soulève des préoccupations concernant leur proximité avec l'aéroport de Montoir de Bretagne.



L'avion-cargo Beluga XL d'Airbus en vol au dessus de Saint-Nazaire.

Cette situation nécessite une attention particulière pour garantir la sécurité aérienne et le bon fonctionnement de l'aéroport. Des discussions ont déjà été initiées avec les services de l'État, l'exploitant de l'aéroport et Airbus pour évaluer les implications de ces installations. Ces échanges visent à trouver des solutions qui permettront de concilier le développement des énergies renouvelables avec les impératifs de sécurité aérienne et de coordination des activités industrielles d'AIRBUS.

La concertation permet de poursuivre le dialogue déjà engagé avec les représentants de ces activités.

Elle offre également la possibilité de faire ressortir des enjeux qui n'auraient pas encore été identifiés :

- la cadence d'assemblage étant prévisible, la mutualisation de cette nouvelle infrastructure avec d'autres activités sera planifiée très en amont, selon les calendriers des industriels. Les activités d'Éole n'auront pas d'impact sur le trafic maritime de la forme Joubert. Une étude des flux maritimes est en cours afin de fournir des données plus complètes ;
- la sécurité de la navigation impose une mise à distance entre les flotteurs et les navires de commerce, de pêche ou de plaisance. Nantes Saint-Nazaire Port tiendra notamment compte du diamètre de rotation des pales des éoliennes actuelles et futures ;
- il est exclu de gêner les activités des Chantiers de l'Atlantique et du remorquage de paquebots. Les zones de servitude existantes (passages de navigation) resteront valables ;
- la capitainerie signalera les mouvements d'éoliennes en direction du large. Les opérations de convoyage seront inscrites aux plannings d'escale.

Les enjeux particuliers de l'estuaire de la Loire

Avec Éole, Nantes Saint-Nazaire Port étend ses infrastructures et ses activités sur l'estuaire de la Loire. Plusieurs enjeux spécifiques sont pris en considération.

Les activités de pêche sont un enjeu fort. L'estuaire concentre de nombreuses espèces marines et fluviales telles qu'anguilles, civelles, lamproies, saumons et aloses... Entre janvier et février, les pêcheurs de civelle sont en pleine activité. La saison de pêche ne correspondant pas aux pics d'activité de la future plateforme d'assemblage, la gêne sera limitée. Nantes Saint-Nazaire Port échange et continuera d'échanger avec la profession, les associations et les représentants des pêcheurs amateurs.

UNE GRANDE TRADITION LIGÉRIENNE

La pêche à la civelle commence quelques heures avant la marée montante, le jour et la nuit. Environ 10 professionnels partent du port de Saint-Nazaire pour remonter le cours de la Loire jusqu'à Nantes. Ils sont rejoints par une vingtaine de bateaux venus d'autres ports maritimes ou fluviaux. Trop petit pour mordre à l'hameçon, l'alevin de l'anguille est attrapé avec un tamis. Cette espèce protégée fait l'objet d'un plan de gestion européen, et chaque prise est déclarée.



Estuaire de la Loire.

PARLONS-EN

VOUS ÊTES USAGERS DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE ?

La capitainerie de Nantes Saint-Nazaire Port fixera des règles d'usage du plan d'eau afin de coordonner les différentes activités en période d'exploitation. Sous l'égide préfectorale, le contenu de ces règles d'usage sera examiné par une grande commission nautique réunissant notamment les gestionnaires de ports, les autorités maritimes et les représentants des activités maritimes (pilotage, remorquage, plaisance, pêche...).

Pour en savoir plus et contribuer sur les usages de la Loire, le public est invité à s'inscrire et participer à :

ATELIER N°2 – Fonctionnement et usages :

« Comment le site Éole évoluera-t-il selon les projets et les saisons ? », le jeudi 24 octobre.

Les conditions de réalisation

8

1

Le maître d'ouvrage et la gouvernance du projet

2

La concertation préalable

3

Pourquoi le projet Éole?

4

Les scénarios étudiés

5

Les caractéristiques du projet Éole

6

Le fonctionnement du site Éole

7

Les enjeux à prendre en compte

8

Les conditions de réalisation

1. Le coût et les financements

Le montant des travaux du projet Éole est estimé à 235 millions d'euros HT, hors frais généraux et hors outillage. Il fera l'objet d'un plan de financement incluant les contributions éventuelles, notamment :

- du Mécanisme pour l'interconnexion en Europe (MIE);
- du Contrat de Plan État-Région (CPER);
- de l'Agence de la transition écologique (ADEME).

2. Le calendrier et les étapes réglementaires

En validant à l'unanimité le projet stratégique 2021-2026, le Conseil de Surveillance de Nantes Saint-Nazaire Port a engagé la phase d'études du projet Éole dès 2022.

En cohérence avec les objectifs de déploiement de futurs parcs éoliens en mer sur la façade atlantique, la plateforme d'assemblage Éole devrait entrer en service en 2030. D'ici là, plusieurs étapes techniques et réglementaires rythmeront la vie du projet.



Techniciens du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

Calendrier prévisionnel

- 2023**
Lancement des études techniques.
- 2024**
Concertation préalable.
Lancement des études d'impact socio-économique et environnemental.
- 2025**
Concertation continue.
Instruction du dossier de demande d'autorisation par la préfecture.
- 2026**
Finalisation des études et du plan de financement.
- 2027-2029**
Travaux.
- 2030**
Livraison du site Éole.

Notes

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





**Informez-vous
et donnez votre avis sur
participez.eole.port.fr**

