



## NAVAL ENERGIES

Naval Energies développe des systèmes et sous-systèmes de production d'électricité renouvelable et décarbonée à partir de deux différentes sources d'énergie marines — les vents en mer et le potentiel thermique des mers tropicales.

Naval Energies est un acteur industriel qui conçoit et fabrique les flotteurs et leurs ancrages accueillant les éoliennes flottantes.

### Contact

François Berthélemy  
31-35 rue de la Fédération  
75015 Paris  
fberthelemy@naval-energies.com  
www.naval-energies.com

## CAHIER D'ACTEUR

### Pour une filière industrielle française de l'éolien flottant

#### PRESENTATION DE NAVAL ENERGIES

Naval Energies est une filiale de Naval Group qui hérite des travaux de R&D menés depuis plus de 10 ans dans les énergies marines renouvelables, et en particulier dans le secteur de l'éolien flottant. Naval Energies développe une offre complète EPCI (« *Engineering, procurement, construction & installation* ») : conception des flotteurs et des ancrages, fabrication et installation en mer.

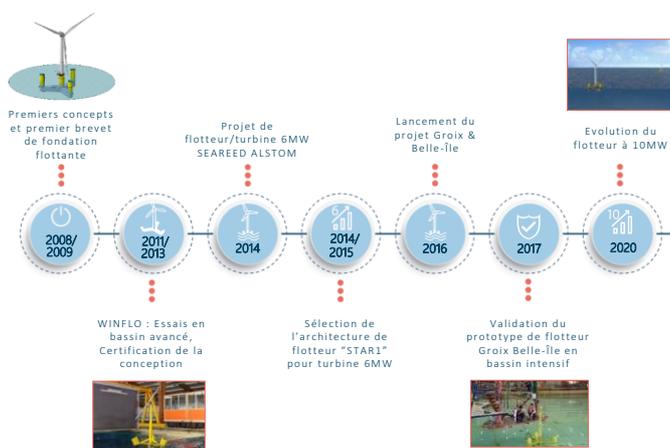
Naval Energies est implantée historiquement dans le grand Ouest, avec 60 salariés à Brest et 20 à Nantes. 20 autres personnes sont localisées au siège, à Paris. Naval Energies est par ailleurs membre fondateur et administrateur de Frances Energies Marines, l'Institut pour la transition Énergétique dédié aux Énergies Marines Renouvelables basé à Brest (25 salariés environ). En 2017, Naval Energies a signé un accord de partenariat avec la région Bretagne pour acter l'engagement réciproque à travailler au développement des énergies marines.

Naval Energies ambitionne de devenir un acteur industriel de référence au niveau mondial de l'éolien flottant. Le dynamisme du marché français permet à Naval Energies de se projeter ambitieusement sur les marchés export (Japon, Royaume-Uni, Corée, etc.).

## EXPERIENCE DE NAVAL ENERGIES DANS L'ÉOLIEN FLOTTANT

Naval Energies développe sa technologie depuis plus de 12 ans. Les premiers concepts et brevets de fondations flottantes remontent à 2008.

Naval Energies a fait évoluer son concept au cours de la dernière décennie pour s'adapter à l'évolution du marché et au passage vers des éoliennes de puissance unitaire plus forte. Plusieurs campagnes d'essais en bassin ont permis de valider les méthodes de design et la performance des équipements.



Naval Energies intervient aujourd'hui sur le projet pilote des éoliennes flottantes de Groix & Belle-Ile. Elle assure la conception, la fabrication et l'installation des flotteurs et de leurs ancrages pour les trois éoliennes intégrant des turbines MHI-Vestas de 9,5 MW.

Ce projet pilote, lauréat de l'appel à projet de l'Ademe en 2016, est, en France, le seul parc pilote en Atlantique, dont les conditions sont représentatives de 80 % des sites à travers le monde. Sa réalisation constitue donc une étape importante pour le développement de la filière.



## L'ÉOLIEN FLOTTANT REPRESENTE UNE OPPORTUNITÉ POUR LA FRANCE

La politique énergétique française vise le développement des énergies renouvelables afin de maintenir un mix largement décarboné dans lequel la part du nucléaire est rééquilibrée par rapport à celles des autres filières.

L'éolien en mer est une des ressources clés sur lesquelles s'appuyer pour atteindre ces objectifs ambitieux. La France dispose d'atouts majeurs pour cela, en raison de l'importance de sa surface maritime et des bonnes ressources en vent de celle-ci.

L'éolien en mer posé s'est historiquement développé en premier car il est plus simple techniquement. L'éolien flottant offre un potentiel additionnel très important de production d'électricité renouvelable, en s'éloignant des côtes, ce qui permet de capter de meilleures ressources en vent et de favoriser l'acceptation locale.

Les perspectives de développement de cette filière sont immenses: un rapport récent de DNV GL (une des principales sociétés de conseil dans le domaine de l'énergie) anticipe une capacité installée à l'échelle mondiale de 255 GW en 2050, soit mille fois la taille du parc objet du débat public. Cet attrait est bien compris

par les États-Unis, l'Écosse ou les pays asiatiques (Japon, Corée du Sud) qui annoncent des objectifs de développement considérables.

La France a l'opportunité de se positionner comme leader sur ce marché qui émerge en lançant le premier appel d'offres pour un projet commercial, premier d'une série de 1000 à l'échelle mondiale.

## **LE MODELE ECONOMIQUE DE L'ÉOLIEN FLOTTANT EST PERENNE**

La mise en place d'un soutien public reste nécessaire à ce stade pour permettre le lancement de la filière et pour atteindre la baisse des coûts visés par les acteurs du marché.

On s'attend ainsi à passer d'un tarif de 240 €/MWh pour les premières fermes pilotes à un niveau inférieur à 120 €/MWh pour les premières fermes commerciales. A horizon 2030, les prix devraient se situer dans une fourchette comprise entre 40 et 60 €/MWh. À titre de comparaison, le coût de production du nucléaire historique est évalué à 48 €/MWh, alors que le nouveau nucléaire ressort à plus de 100 €/MWh.

Cet effet de baisse des coûts a été démontré sur les autres filières ENR, en particulier le solaire et l'éolien en mer posé. Il est permis par l'amélioration des technologies, mais surtout par l'effet d'échelle associé au développement de projets de grande taille.

## **LE DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN FLOTTANT DOIT CONTRIBUER AU DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE LOCAL**

Naval Energies a la conviction que le soutien à ces premiers parcs doit s'accompagner de la création d'une filière industrielle française, afin qu'ils engendrent des retombées positives directes en matière de création d'emplois et de développement local.

La réalisation du projet d'éolien flottant en Bretagne Sud constitue une opportunité importante de développement économique et d'emplois pour la région Bretagne.

Naval Energies souhaite renforcer sa présence en Bretagne, déjà marquée par la réalisation du projet pilote de Groix & Belle-Ile et les activités qu'il génère, et contribuer à la création d'une filière industrielle locale.

Naval Energies prépare son schéma de développement industriel dans cette perspective. Celui-ci s'inscrit nécessairement dans le temps, d'une part car les projets éoliens en mer sont des projets complexes qui mettent près de dix années à se concrétiser, d'autre part car les investissements industriels envisagés ne peuvent se rentabiliser que sur une durée importante.

Pour les projets bretons, Naval Energies travaille dès maintenant au schéma industriel de fabrication des flotteurs pour pouvoir répondre aux sollicitations à venir. La répartition exacte des différentes opérations sera précisée en fonction des demandes qui seront exprimées. Dans tous les cas, ce schéma aura une composante locale importante : la taille des machines nécessite en effet une localisation au plus proche de la zone d'exploitation.

Les infrastructures portuaires proches de la zone d'exploitation seront ainsi sollicitées pour un ensemble d'opérations lourdes, créatrices d'emploi et de retombées locales :

- Assemblage des flotteurs ;
- Insertion des turbines sur les flotteurs ;
- Manutention et stockage des ancrages ;
- Maintenance légère.

En tout état de cause, il est essentiel que la volonté de développement industriel de la filière soit assumée par les pouvoirs publics. Pour cela, les conditions de la mise en concurrence devront valoriser le volet industriel local et les externalités positives associées. Le calendrier de réalisation du parc et du choix des principaux fournisseurs devra être déterminé afin de

permettre aux acteurs industriels la réalisation des investissements nécessaires.

Au-delà des conditions de l'appel d'offres, un accompagnement des PME et des ETI régionales sera utile pour leur permettre d'investir en vue des marchés à venir et proposer une offre locale de sous-traitance adaptée et compétitive.

## LOCALISATION DU PARC

La zone d'étude du parc présente de nombreux enjeux à prendre en compte dans la détermination de l'emplacement le plus adapté.

D'un point de vue strictement technico-économique, les principaux enjeux pour les flotteurs et leurs ancrages concernent :

- La nature des fonds : des fonds rocheux nécessiteront l'utilisation de systèmes d'ancrage plus coûteux (nécessité de forer le sol pour les installer), ce qui aurait un impact significatif sur le coût global du projet ;

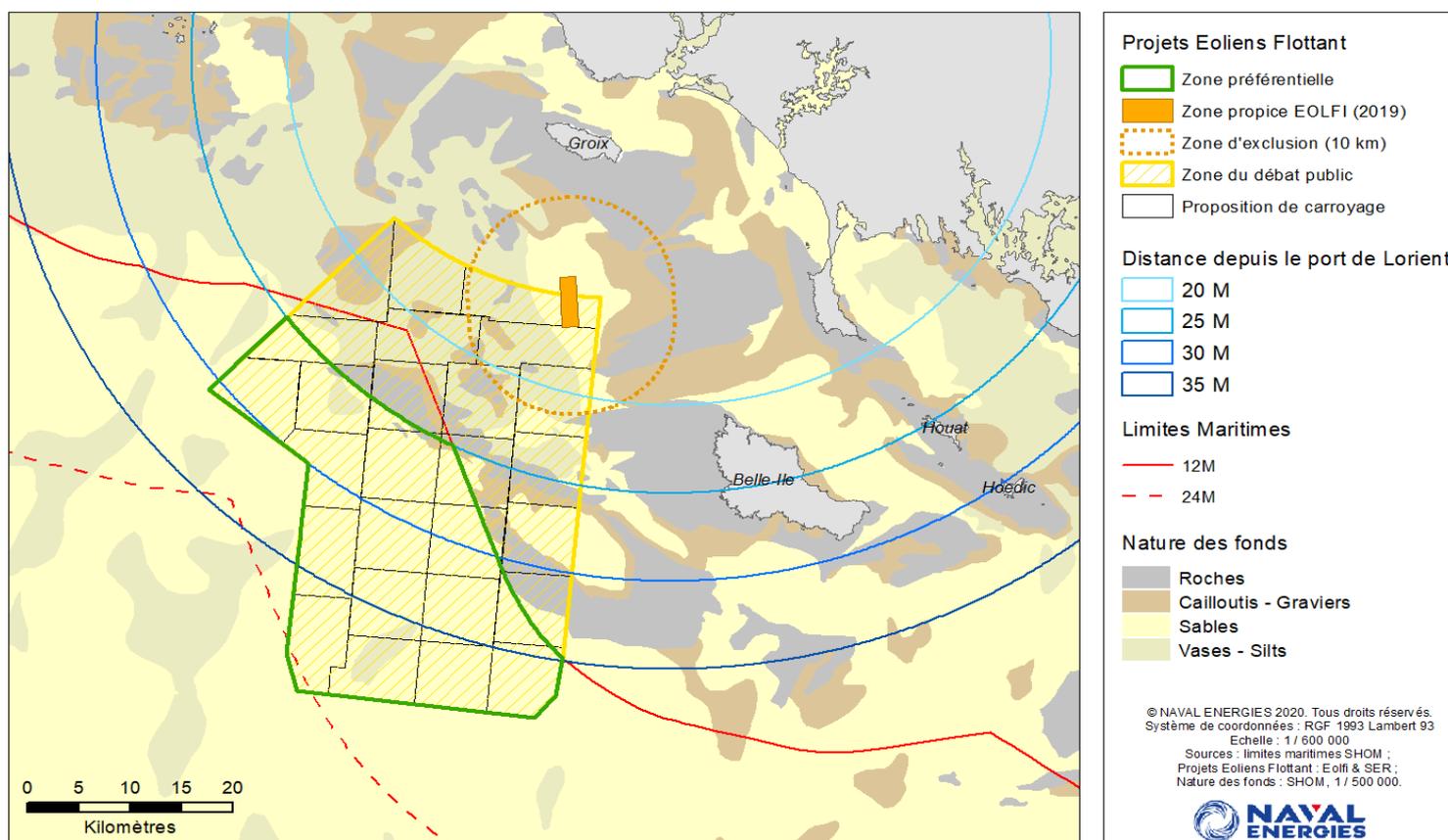
- La profondeur : une trop faible profondeur implique des contraintes sur la solution d'ancrage et le dimensionnement du flotteur là-aussi sources de surcoûts.

Afin de préserver la compétitivité du niveau de complément de rémunération résultant de l'appel d'offres, Naval Energies est favorable à ce que la zone retenue pour le premier parc de 250 MW soit située au sud des barres rocheuses identifiées, ce qui correspond à la zone identifiée en vert dans la carte ci-dessous.

Naval Energies souligne la nécessité de caractériser rapidement les fonds dans cette zone, dont la nature précise et notamment la profondeur de la couche de sédiments n'est pas précisément connue.

Par ailleurs, l'emplacement du premier parc de 250 MW devrait être pensé afin de préserver le potentiel global de la zone pour d'éventuels futurs parcs, qu'il s'agisse de l'extension de 500 MW ou d'éventuels autres parcs éoliens flottants qui trouveraient ici une zone propice.

### MACROZONE EOLIEN FLOTTANT BRETAGNE SUD



# CONCLUSION

Ce premier projet de taille commerciale est crucial pour amorcer l'essor d'une filière industrielle française de l'éolien flottant. Cette filière sera clé pour atteindre l'objectif de neutralité carbone tout en contribuant à la réindustrialisation de la France.

Naval Energies est prêt à relever le défi de créer de l'emploi industriel en France au service des énergies marines renouvelables et de la lutte contre le réchauffement climatique.