



UNION EUROPÉENNE



PRÉFET DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES  
CÔTE D'AZUR

**RÉGION  
PROVENCE  
ALPES  
CÔTE D'AZUR**



## FICHE OPÉRATION CRP INTERFONDS FEDER – FSE

Fonds :	Fonds européen de développement régional
N° opération :	PA0021929
Bénéficiaire :	44019216900033 PRINCIPIA
Action en cours :	En attente comité décisionnel
État opération :	Présenté en comité décisionnel
Version de l'opération :	1

### IDENTIFICATION DES BENEFICIAIRES

#### Bénéficiaire Ultime / Personne Morale

N° SIRET :	43921047700055
Raison sociale :	PHI-MECA ENGINEERING
Adresse :	63800 COURNON D'AUVERGNE



Chef de file / Bénéficiaire Ultime / Personne Morale	
N° SIRET :	44019216900033
Raison sociale :	PRINCIPIA
Adresse :	13705 La Ciotat



## RATTACHEMENT AU PROGRAMME

Codification principale	
Fonds :	Fonds européen de développement régional
Programme :	Programme Opérationnel FEDER-FSE Provence Alpes Côte d'Azur 2014-2020
Codification :	AP01 - Axe prioritaire : Recherche, Innovation, PME / OT01 - Objectif thématique : Renforcer la recherche, le développement technologique et l'innovation / PI01b - Priorité d'investissement : Favoriser les investissements des entreprises dans la R&I, en développant des liens et des synergies entre les entreprises, les centres de recherche et développement et le secteur de l'enseignement supérieur, en favorisant en particulier les investissements dans le développement de produits et de services, les transferts de technologie, l'innovation sociale, l'éco-innovation, des applications de services publics, la stimulation de la demande, des réseaux, des grappes d'entreprises et de l'innovation ouverte par la spécialisation intelligente, et en soutenant des activités de recherche technologique et appliquée, des lignes pilotes, des actions de validation précoce des produits, des capacités de fabrication avancée et de la première production, en particulier dans le domaine des technologies clés génériques et de la diffusion de technologies à des fins générales, en stimulant les investissements nécessaires au renforcement des capacités de réaction aux crises dans les services de santé / AP01-OT01-PI01b-OS1b - Objectif spécifique : Développer l'innovation, la création de valeur et l'emploi dans les domaines d'activités stratégiques (DAS) et par les technologies génériques clés (KETs)

## DESCRIPTION

Intitulé de l'opération	Projet de Développement d'un Système de Monitoring Prédictif pour l'Eolien Flottant
Appartenance à un groupe d'opération :	Non

Localisation de l'opération	
Description :	Siege Social de PRINCIPIA, incluant les équipes techniques
Adresse :	PRINCIPIA Adresse :

Appel à projet	
Date limite de remise de dossier	14/03/2019
Référence de l'appel à projet	N° :AP-2019-FEDER-PI01b Développer l'innovation dans la filière./.

Liste des comités				
Libellé	Type	Nature	Date	Avis
CRP Interfonds en consultation écrite du 12 octobre 2020	Décisionnel	Dématérialisé	12/10/2020	

Description de l'opération
----------------------------



L'Europe du Nord est pionnière pour la filière des éoliennes par faible profondeur d'eau. En France, le potentiel d'exploitation de la façade maritime est très important notamment en région PACA. Compte-tenu de la topographie des fonds marins à proximité des côtes, le défi consiste à créer une filière économiquement viable pour les éoliennes flottantes.

Le développement futur des éoliennes flottantes reste fortement conditionné par la confiance que les investisseurs et les assureurs accorderont aux nouveaux concepts. Pour une filière qui n'a que très peu de retour d'expérience.

Dans ce contexte, PRINCIPIA cherche à promouvoir un produit, et les services associés, permettant le suivi quasi instantané de l'intégrité de différents composants d'une éolienne flottante, à savoir les lignes d'ancrage, les câbles de puissance, la structure de la fondation et les parties aériennes.

Basé sur une expérience acquise dans le secteur de l'offshore pétrolier, l'objectif de ce projet est de réaliser le transfert de cette technologie innovante pour l'adapter et l'étendre aux contraintes de l'éolien offshore flottant, en bénéficiant des données de conception et des données opérationnelles mis à disposition par EDF-EN dans le cadre du déploiement de la ferme pilote de Provence Grand Large en région PACA comme cas d'étude industriel.

Les dispositifs actuels d'instrumentation reposent sur de nombreux capteurs souvent immergés (jauges de contraintes, accéléromètres, mesures d'angles...). Ces techniques posent plusieurs problèmes relatifs à la récupération des données enregistrées et à leur exploitation ; la quantité d'informations recueillies étant colossale, leur traitement s'avère complexe et n'offre aucune possibilité de suivi en temps réel.

Pour faire face à ces contraintes, PRINCIPIA et PHIMECA ont mis au point une méthodologie de traitement des données qui combine les avantages suivants :

- Le système de monitoring est réduit au maximum pour limiter les coûts d'installation et de maintenance :

- &#61607; Le nombre de capteurs à installer reste limité ;

- &#61607; Aucun capteur sous-marin, ni aucune instrumentation de l'environnement marin (houle, courant, vent) ne sont requis ;

- &#61607; L'instrumentation reste simple et n'interfère pas avec les opérations.

- Le traitement est rapide pour donner un maximum d'informations utiles à la gestion de la maintenance au quotidien :

- &#61607; L'exploitation des résultats s'effectue automatiquement en instantanée à l'arrivée de nouvelles mesures ;

- &#61607; Des seuils d'alertes sont mis en place afin d'anticiper les risques ;

- &#61607; Le stockage des mesures est restreint aux cas d'anomalies pour permettre après coup une étude plus approfondie des problèmes.

L'innovation majeure réside dans le croisement des connaissances de PRINCIPIA sur les systèmes marins (et notamment le couplage hydro-aérodynamique des turbines flottantes) et les compétences de PHIMECA en science de la donnée pour créer une plateforme technologique permettant de dériver pour un client un composant logiciel spécifique dédié au suivi de l'intégrité de son système.

Ce composant logiciel est très simple à intégrer dans un système général de monitoring et sa rapidité à traiter les données enregistrées permet une optimisation de la stratégie de maintenance du système avec un faible coût d'exploitation de l'outil.

A l'heure actuelle, trois composants logiciels ont été développés ou sont en cours de développement pour des trois applications différentes dans l'offshore pétrolier: suivi de la durée de vie de risers (TOTAL), de lignes d'ancrage (IMODCO) et de lignes d'export (TULLOWOIL).

Dans le cadre de ce projet, on vise à adapter et à étendre la plateforme technologique pour le suivi des différents composants d'une éolienne :

- Les lignes d'ancrage,
- Les câbles dynamiques de puissance
- La structure du flotteur,
- La tour
- Tout ou parties de la turbine (si accès aux données).

Pour cela, le travail à réaliser se déroulera en quatre phases:

- Phase d'apprentissage ;
- Phase de développement ;
- Phase d'intégration ;
- Phase de tests.

#### Objectifs recherchés :

L'objectif principal du projet AFFIDA consiste à développer un outil de maintenance prédictive facile à intégrer dans la stratégie de maintenance d'une éolienne flottante. Cet outil permet de diminuer significativement les risques liés au développement de tout nouveau concept en assurant le suivi de l'intégrité des différents composants du système (ancrage, flotteur, câble de



puissance sous-marin, mat).

Dans le cadre de ce projet :

- Une plateforme technologique déjà mise en place dans l'offshore pétrolier par PRINCIPIA et PHIMECA, sera adaptée et étendue aux besoins de l'éolien flottant;
- Le cas de base servant de référence pour cette adaptation sera la ferme pilote Provence Grand Large.

La mise en place d'un tel outil sera un levier important pour le développement des futures fermes commerciales, notamment en région PACA, en réduisant les risques d'investissement et les coûts de maintenance.

Ce projet permettra également le développement d'une nouvelle activité stratégique pour PRINCIPIA, complémentaire de son activité de conception et d'analyse de FOWT, basée sur l'exploitation de l'outil de maintenance prédictive sous forme de vente de produit et de services associés

Phase de tests

L'objectif ici consiste à soumettre l'outil monitoring à des tests de robustesses. Pour cela, on simulera de façon artificielle le flux de données caractéristiques d'une ferme d'éoliennes. De nouvelles simulations seront réalisées pour investiguer le comportement de l'outil lors de cas accidentels (rupture de lignes) ou suite à des évolutions du système comme l'apparition de la « marine growth » sur les lignes.

Enfin, on cherchera à quantifier la sensibilité des résultats aux biais de mesures en introduisant des tolérances dans les données d'entrées.

#### Résultats escomptés (cible visée)

Mise sur la marché d'un outil qui équiperait les fermes d'éoliennes flottantes en cours de développement.

#### Calendrier et phasage de l'opération :

Période prévisionnelle d'exécution	Début : 01/10/2020	Fin : 31/03/2023
------------------------------------	--------------------	------------------

### DEPENSES ET RESSOURCES

#### Postes de dépense

Type d'assujettissement	HT
Type d'échéancier	Pas d'échéancier

#### Détails des postes de dépense

Catégorie de dépense	Direct/Indirect	Fonctionnement/ Investissement	Montant ( HT)
Dépenses d'amortissement	Direct	Investissement	22 351,00 €
Amortissement serveur de calcul			
Dépenses de personnel	Direct	Investissement	1 439 600,00 €
ressources humaines			
Dépenses de prestations externes de service	Direct	Investissement	210 000,00 €
Sous-traitance de capacité de processeur pour les campagnes de simulations intensives			
Total :			1 671 951,00 €



**RÉGION  
PROVENCE  
ALPES  
CÔTE D'AZUR**



#### Ressources

<i>Les co-financeurs sollicités couvrent-ils la même période d'exécution et la même assiette de dépenses éligibles ?</i>	Non
<i>Le porteur a-t-il sollicité une avance pour le fond européen ?</i>	Non



Détails des ressources								
Financier	Partenaire	Imputation	Régime d'aide	Taux(%)	Montant (€ HT)	Montant réalisé	Montant retenu	Taux d'avancement
UNION EUROPEENNE	Fonds européen de développement régional		SA.40391 / Régime cadre exempté d'aides à la RDI	65,54	1 095 763,00			
<b>Total co-financeur</b>				<b>65,54</b>	<b>1 095 763,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Bénéficiaire				34,46	576 188,00			
COUT TOTAL ELIGIBLE				<b>100,00</b>	<b>1 671 951,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## INSTRUCTION

<b>Service instructeur :</b>	Service FEDER	<b>Avis du service instructeur :</b>	Favorable
------------------------------	---------------	--------------------------------------	-----------

### Motivation du service instructeur :

L'opération s'inscrit :

- dans le premier axe prioritaire du PO FEDER « Recherche, Innovation, PME »,
- dans l'Objectif Thématique n°1 renforcer la recherche, le développement technologique et l'innovation)
- dans la priorité d'investissement PI 1b : « Favoriser les investissements des entreprises dans la R&I, en développant des liens et des synergies entre les entreprises, les centres de recherche et développement et le secteur de l'enseignement supérieur, en favorisant en particulier les investissements dans le développement de produits et de services, les transferts de technologie, l'innovation sociale, l'éco-innovation... »
- dans la filière des "Énergies de demain et écotechnologies : éolien flottant.

Elle est donc éligible à l'Appel à Propositions Pi1b éolien flottant-2019.

#opération éligible au PO, à l'appel, et qui obtient une note de 17,125/20 sans aucune note éliminatoire#