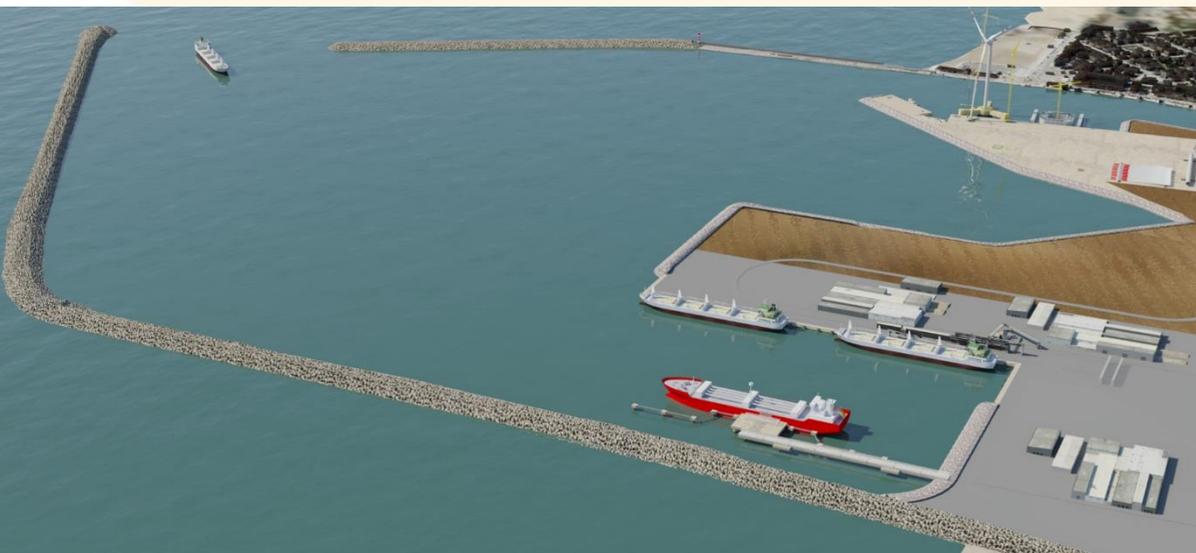


# Journée Filière éolien en mer flottant 1 avril 2021



## ATELIER Panorama des études environnementales des parcs éoliens off-shore dans le Golfe du Lion



# Règles d'usages

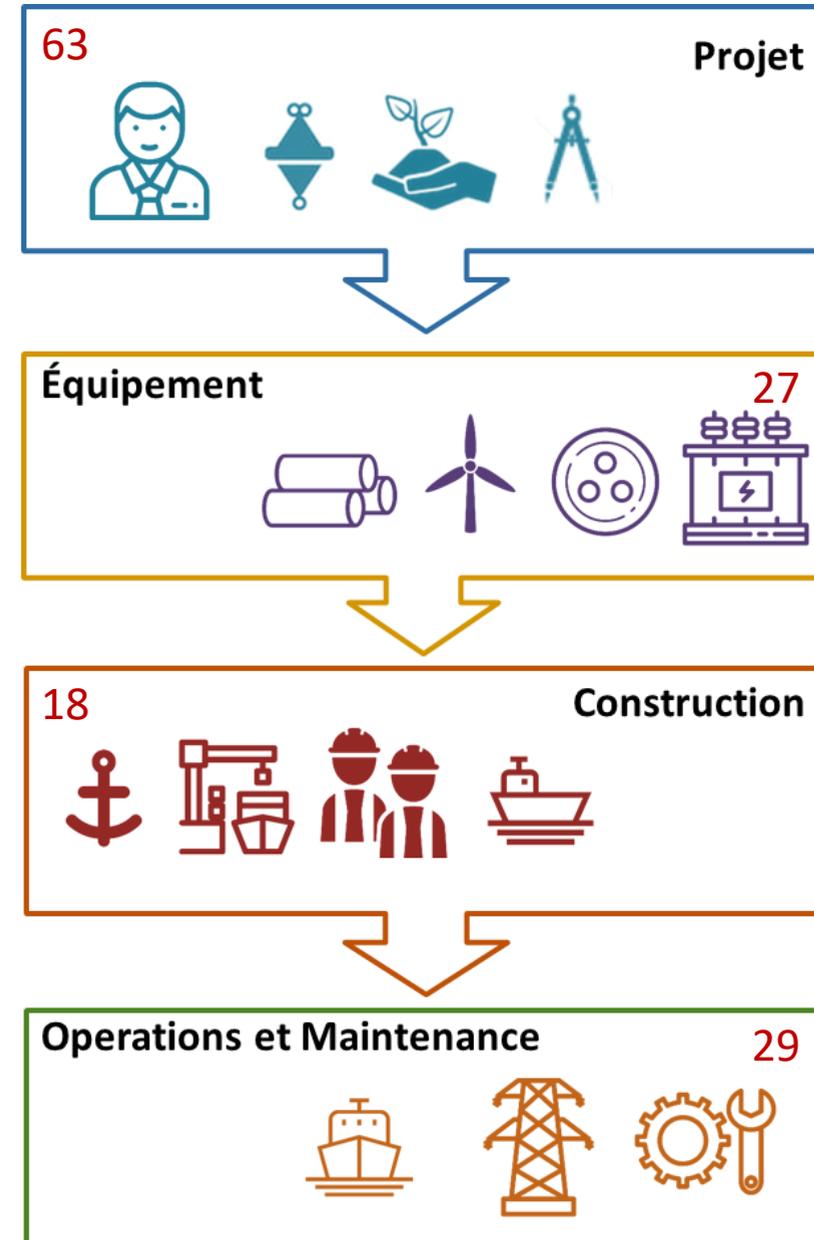
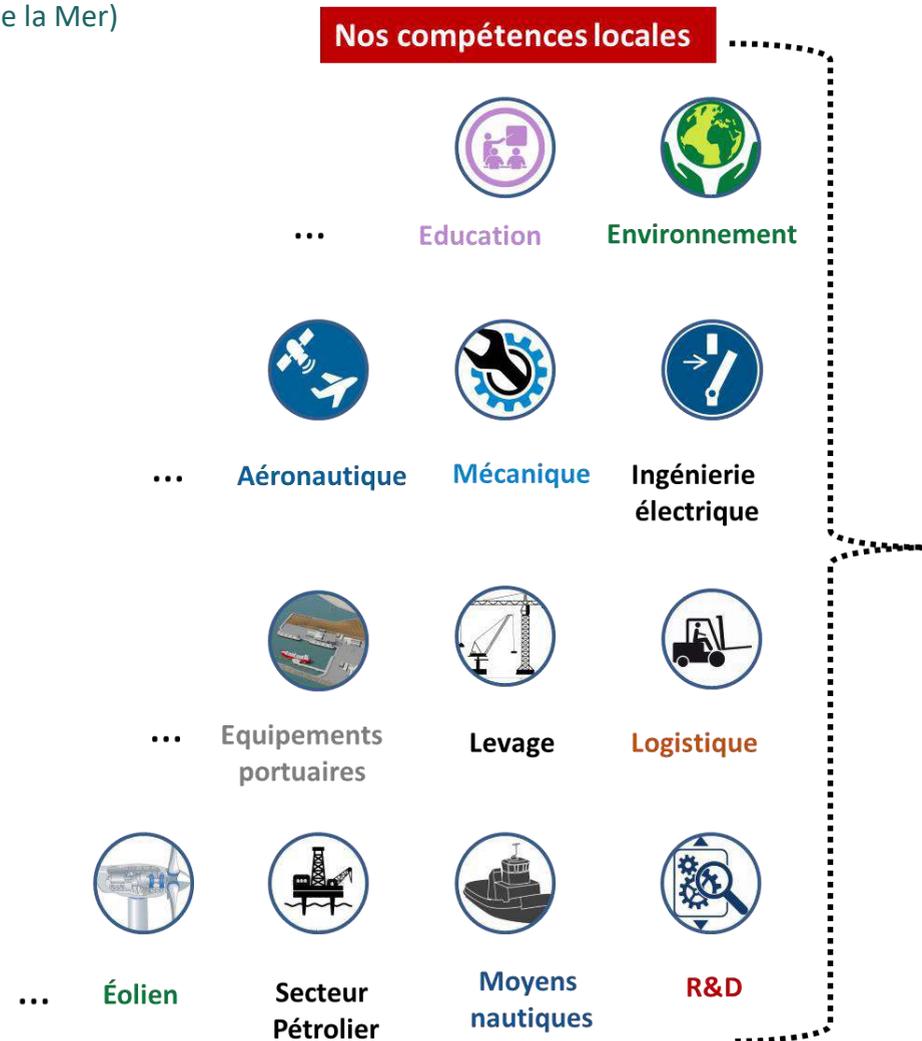
- Tous les participants doivent **couper caméra et micro**
- Vous avez la possibilité de poser des **questions via l'outil Questions/Chat**, dans votre panneau de configuration.
- Ces questions seront traitées après chaque sujet
- Vous recevrez les slides projetées très prochainement

# La filière régionale mobilisée

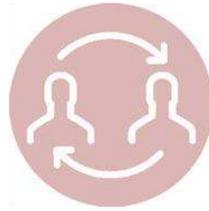
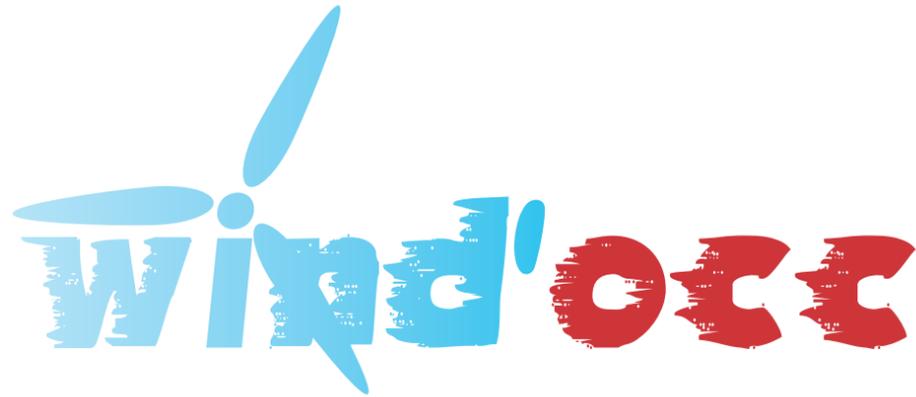
**137** entreprises en Occitanie positionnées sur la chaîne de valeurs ou présentant un potentiel pour la filière

**108 ETP en 2020** : +52% par rapport à 2019

(Observatoire des Energies de la Mer)



# Structuration de la filière, la dynamique Wind'Occ



1. Échanger



2. Compétences



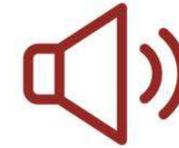
3. Visibilité



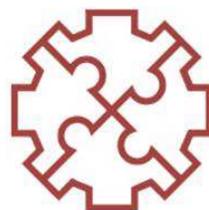
4. Communiquer



5. Développer



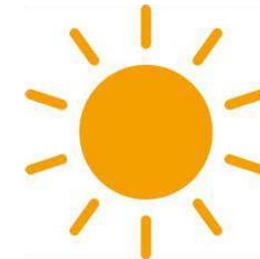
6. Appels d'offres



7. Se Structurer



8. R&D



9. Rayonner



# Ordre du jour

- **10h00** Introduction – D. Lestang, Ad'Occ
- **10h10** Calendrier Occitanie – A. Rio, Dreal Occitanie
- **10h20** Campagne de mesures lidar – C. Jacolin, Météo France & M. Blandin, Akrocean
- **10h35** Etude avifaune Migralion - A. Gigou, OFB
- **10h45** Nouveaux projets d'études environnementales en instruction (effet récif/réserve, protection cathodique) – G. Safi & L. Couturier, FEM
- **11h00** Résultats à mi-parcours des projets Ornit-Eof (avifaune) et Ecosysm-Eof (écosystèmes marins) – G. Herrouin, Pôle Mer Méditerranée
- **11h10** Etudes de suivi environnemental prévues par les développeurs – P. Lefevre, Qair & J. Jordi, Ocean Winds & E. Gouze, Edf Renouvelables
- **11h30** Projets d'entreprises : détection avifaune - H.P. Roche, Biodiv Wind & écoconception en mer – S. Fonbonne, Ecocean & biocolonisation - P. Lefevre, Qair
- **11h45** Echanges avec les participants
- **12h00** Fin de l'atelier

# Calendrier Occitanie

## *A. Rio, Dreal Occitanie*

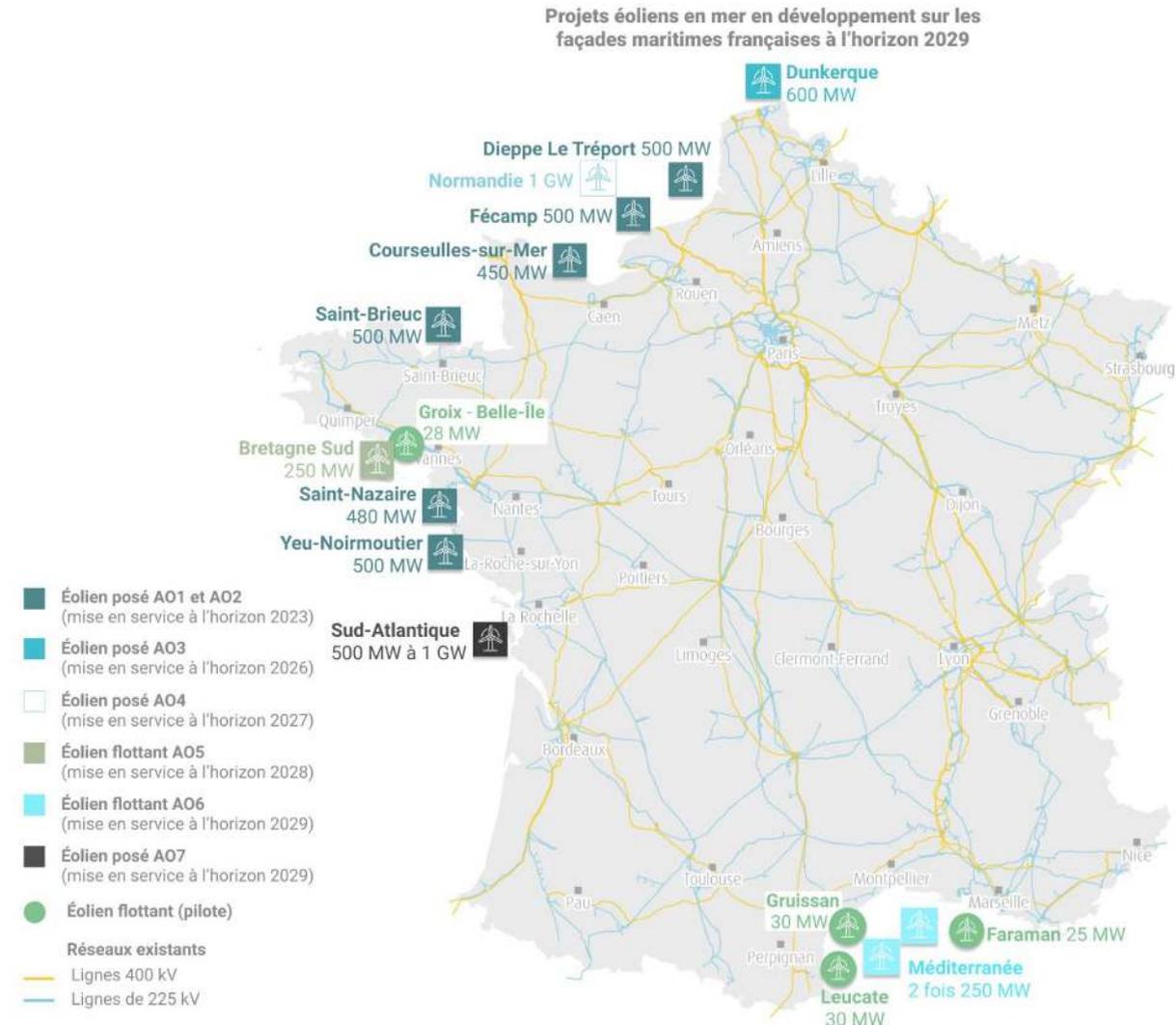
# Présentation de la saisine de la CNDP : Objet de la saisine

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit l'attribution de :

- deux parcs éoliens flottant de 250 MW en Méditerranée en 2022,
- leurs extensions de 500 MW chacune à partir de 2024.
- 6ème appel d'offre pour un parc éolien en mer en France,
- 2ème appel d'offre pour un parc éolien flottant commercial après la Bretagne-Sud.

La loi ESSOC du 10 août 2018 implique de nouvelles prérogatives pour l'État, et RTE maître d'ouvrage du raccordement, qui doit saisir la CNDP

- La consultation du public se fait préalablement à la désignation d'un développeur éolien lauréat de l'appel d'offre, sur un projet aux caractéristiques non-définies



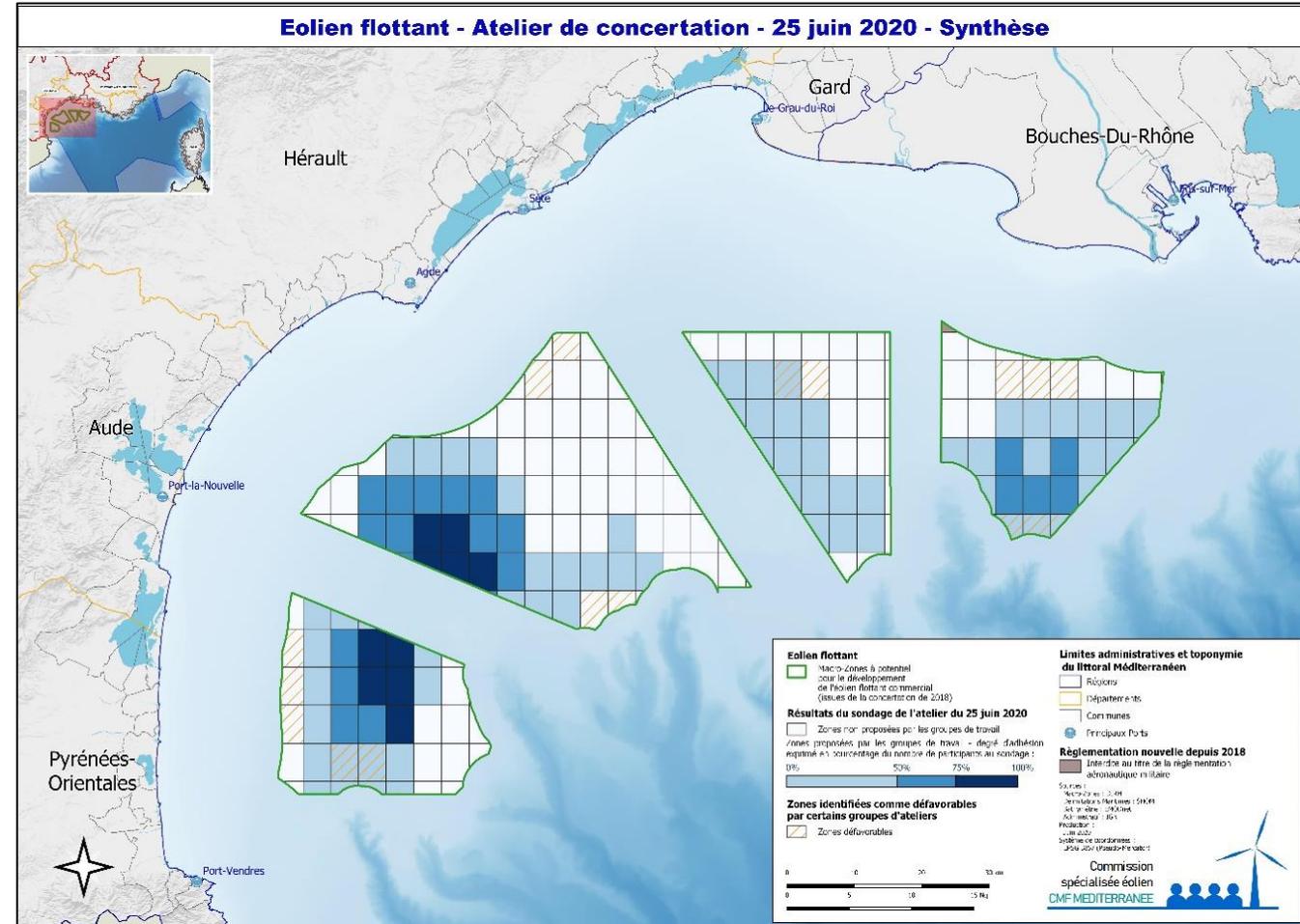
# Présentation de la saisine de la CNDP : Concertations préalables à la saisine

Les concertations menées sur la façade **depuis 2015**, ont abouti à :

- en 2015, le zonage pour l'implantation de fermes pilotes
- **en 2018, l'identification de 4 macro-zones à potentiel pour le développement de l'éolien flottant commercial, intégrées au DSF**
- **en 2020, l'identification de zones à différents degrés d'adhésion et la formulation de recommandations par les différents acteurs**

Une **commission spécialisée éolien flottant a été créée en 2016 au sein du CMF**, avec pour rôle :

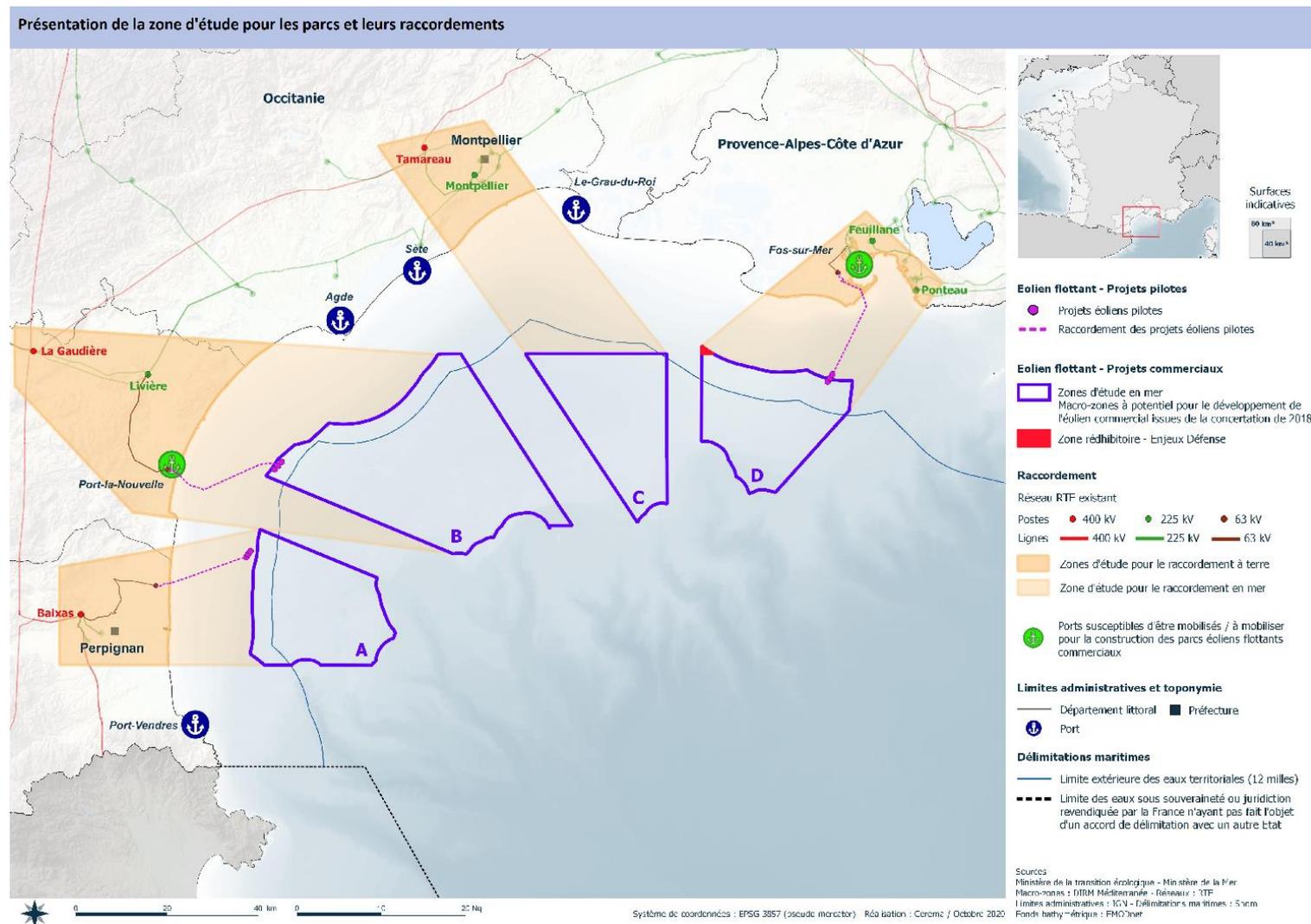
- D'assurer le suivi des 3 fermes pilotes en Méditerranée (puis des parcs commerciaux)
- De proposer des améliorations techniques et réglementaires
- D'étudier les enjeux et le développement de l'éolien flottant commercial en Méditerranée



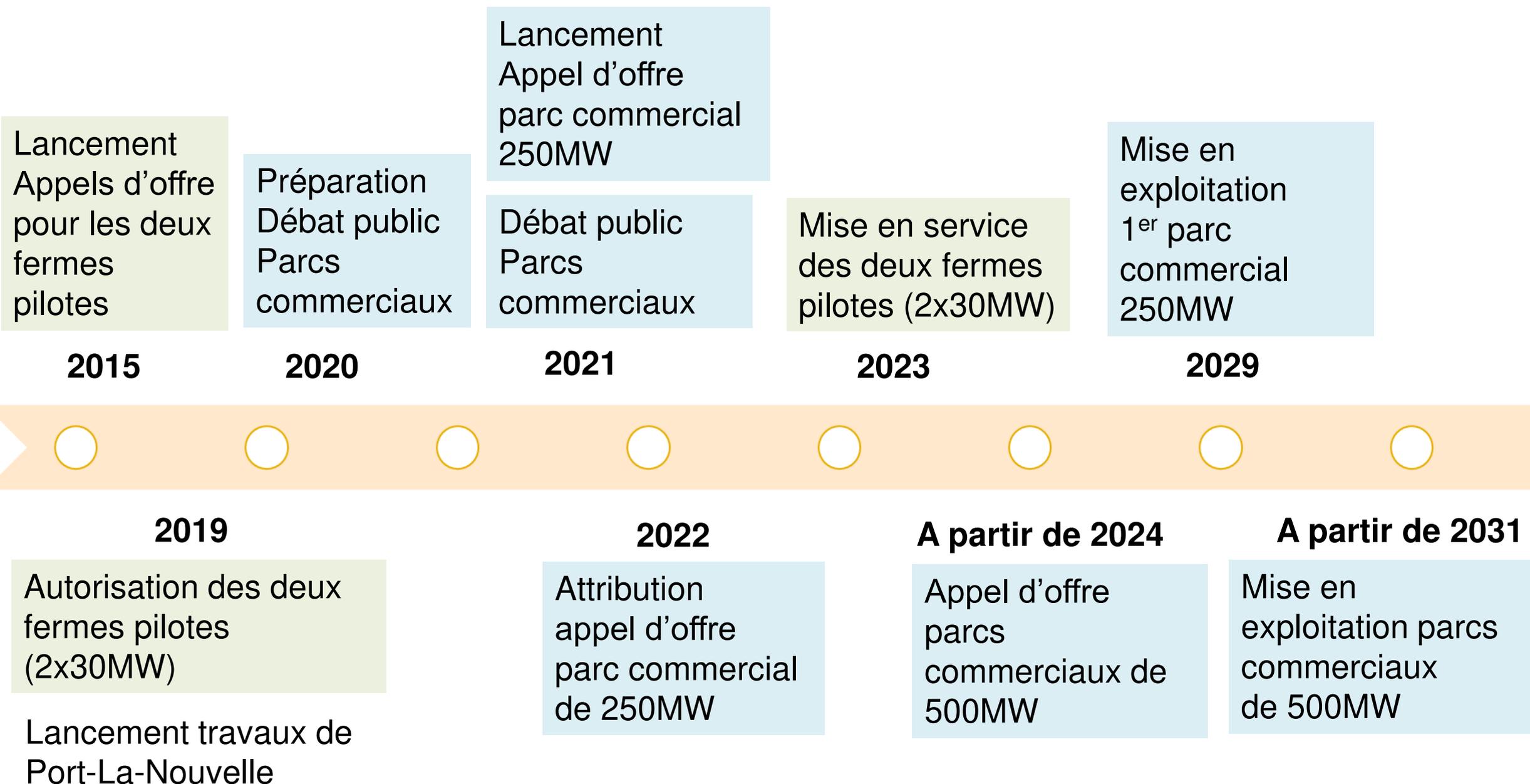
# Présentation de la saisine de la CNDP : Zone d'étude présentée à la consultation du public

Quelles zones, associées à des aires d'étude du raccordement mutualisé au réseau électrique, seraient les plus appropriées pour le public, au sein des quatre macrozones à potentiel identifiées dans le DSF :

- en s'appuyant notamment sur les zones identifiées lors des travaux de concertation réalisés sur la façade,
- en identifiant **au moins trois zones**, dont au moins une zone préférentielle en région Occitanie et au moins une zone préférentielle en région PACA ?



# Le Calendrier en région Occitanie



# Echanges

# Campagne de mesures lidar

*C. Jacolin, Météo France & M. Blandin, Akrocean*

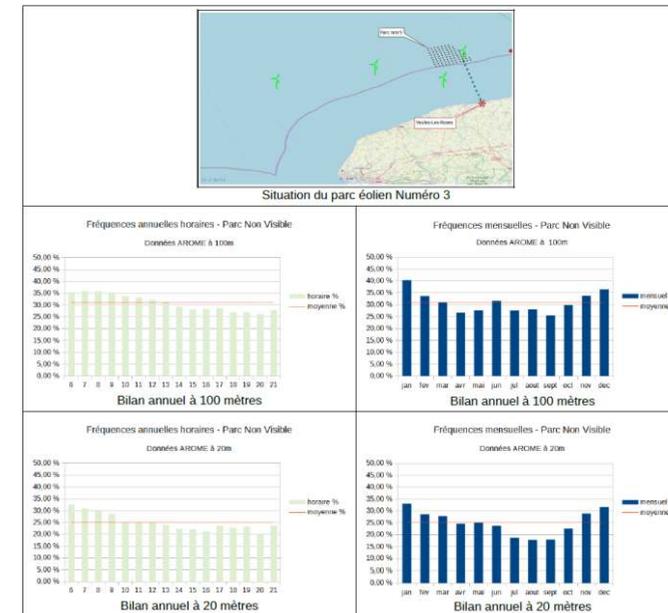
# Etudes préalables aux Appels d'Offre de l'Etat

## *Etudes d'évaluation des risques météorologiques pour l'implantation d'éolienne en mer*

Les études sont décomposées en 2 parties :

### 1. Une première partie des macro-zones définies par l'Etat : divisée en 3 lots concernant la climatologie

- **Lot Préliminaire (Débat public) : Etude climatologique succincte – Climatologie de visibilité**
- **Lot 1 : études sur bases de données MF – potentiel de gisement éolien**
- **Lots 2 et 3 : études tempêtes et turbulence**



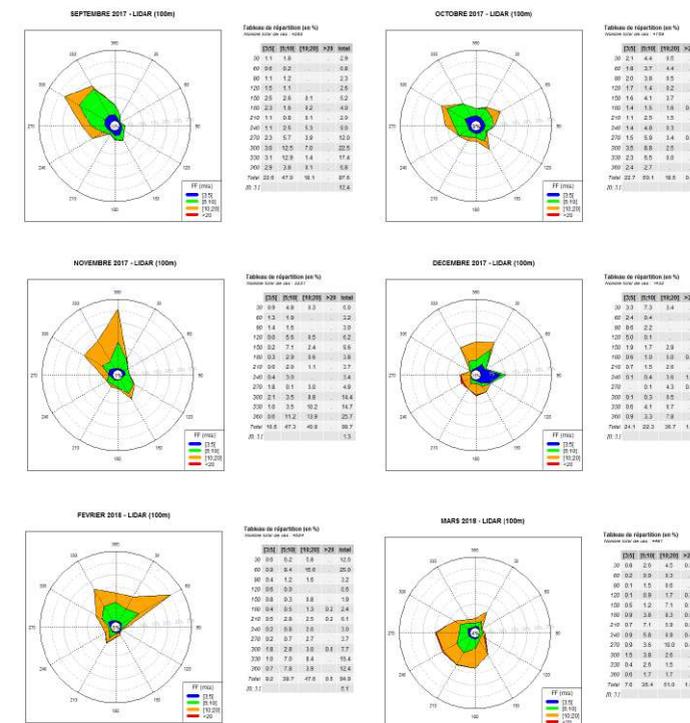
## 2. Une seconde partie concernant une analyse précise du site étudié divisée en 2 lots :

- Lot 4 : mesures météo-océaniques *in situ* composées de 3+1 bouées pour l'AO6 Méditerranée.

Prestataire :



- Lot 5 : analyse des mesures météo-océaniques et génération d'une série chronologique longue durée (minimale 15 ans).



# Campagne de mesure du vent en Méditerranée

3 campagnes (avril-mai 2021) + 1 campagne (à définir) → collection de données = 12 mois minimum

	LiDAR	Mesure de vent de 40 à 200m
	Station Météo	Mesure de vent à 5m, température, humidité
	Centrale inertielle	Mesure de houle
	Profileur de courant	Mesure de courant sur toute la colonne d'eau
	Conductimètre	Mesure de température, salinité
	Instrumentation liée à la sécurité	AIS, feu à éclat, GPS

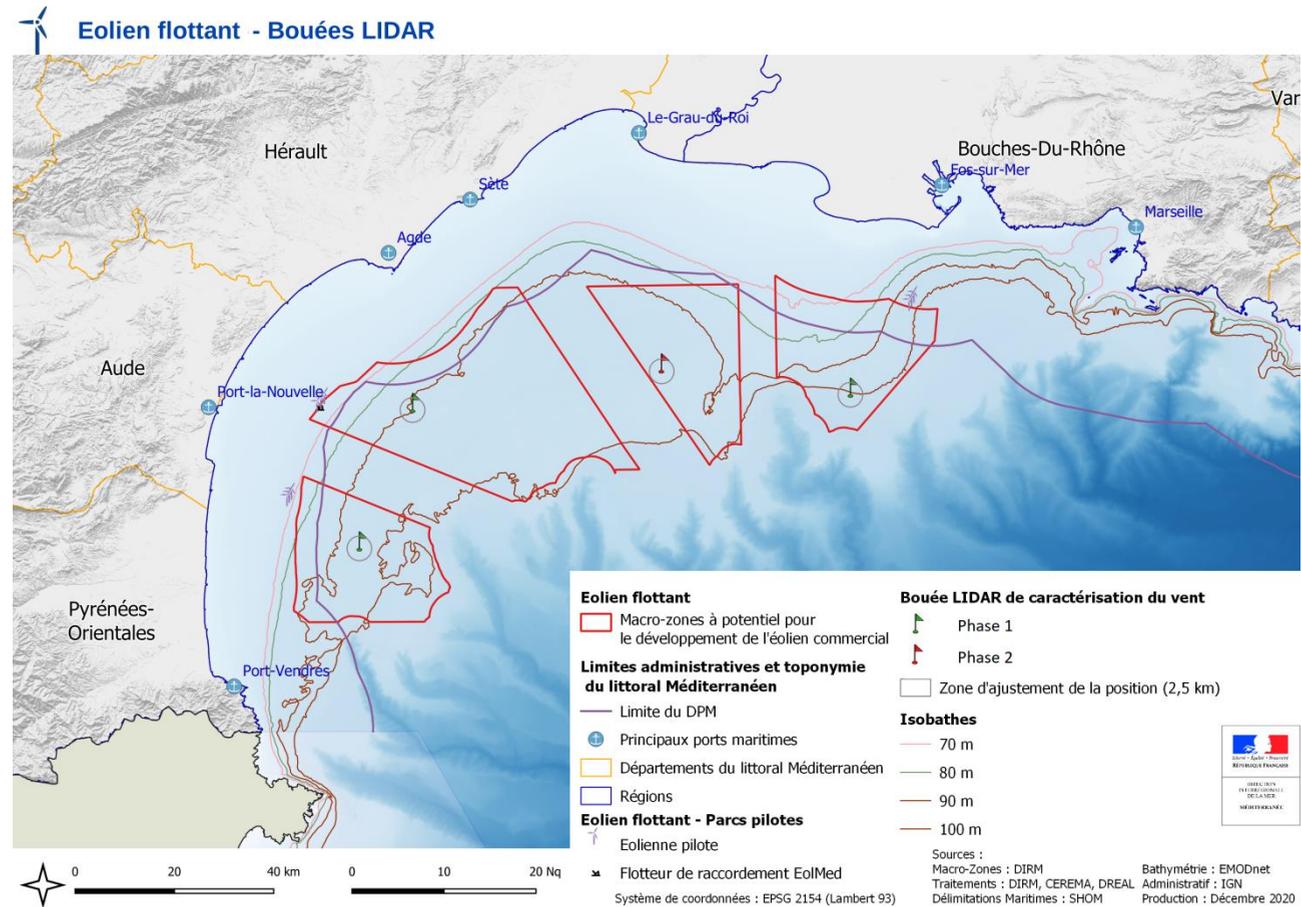


# Concertation locale

- 27/01/2021** Discussion Projet  
*DREAL, DDTM, La Région Occitanie  
Comité des Pêches (Occitanie)  
Akrocean*
- 10/02/2021** Discussion Projet  
*DREAL, DDTM, Comité des Pêches (PACA)  
Akrocean*
- 18/03/2021** CNL PACA
- 14 et 16/04/2021** CNLs OCCITANIE

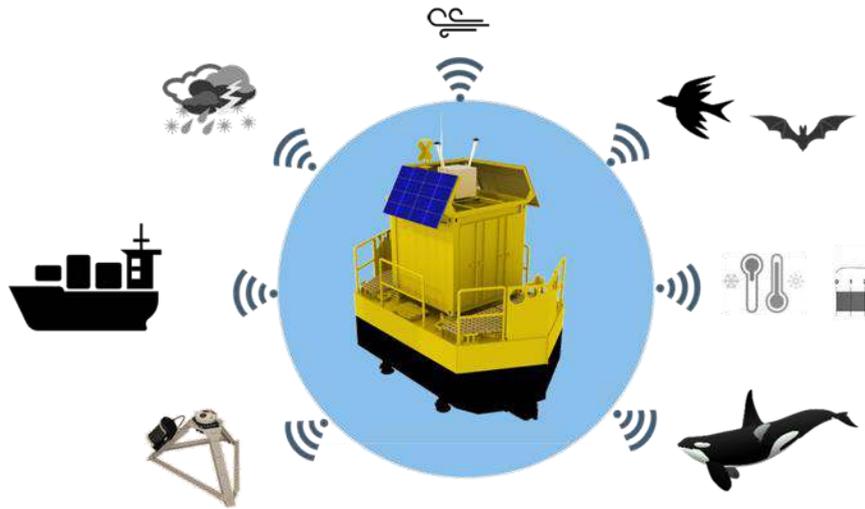
**AMI Moyens Nautiques via WIND'OCC**

*Installation prévisionnelle → Bouée PACA /OCCITANIE = (avril-mai 2021)*



# Observatoire environnemental

## OBSERVATOIRE MULTI PARAMETRES OFFSHORE POUR LES ETUDES ENVIRONNEMENTALES OFFSHORE



- ┆ Multiples capteurs aériens et sous-marins permettant la collecte de données métocéan, biologiques, activités humaines et détection des mammifères et avifaune
- ┆ Système de gestion et d'enregistrement des données "prêt à l'emploi"
- ┆ Puissance modulaire jusqu'à 2,5kW
- ┆ Télé-surveillance 365/7 (centre de supervision)
- ┆ Adaptable aux solutions WINDSEA et/ou FLY'R SEA
- ┆ Respectueux de l'environnement (pas de diesel)

**Pour toute demande d'information :**

**Maxime BELLORGE**

**Directeur Projet/Ventes**

**+33 6 74 18 46 77**

[maxime.bellorge@akrocean.com](mailto:maxime.bellorge@akrocean.com)

**Nicolas LARIVIERE-GILLET**

**Chef de Projet / Commercial**

**+33 7 84 41 00 39**

[nicolas.lariviere-gillet@akrocean.com](mailto:nicolas.lariviere-gillet@akrocean.com)



# Echanges

# Etude avifaune Migration

*A. Gigou, Office français de la biodiversité*

# CONTEXTE

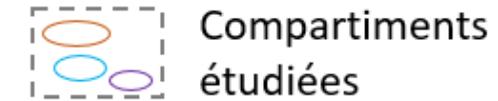
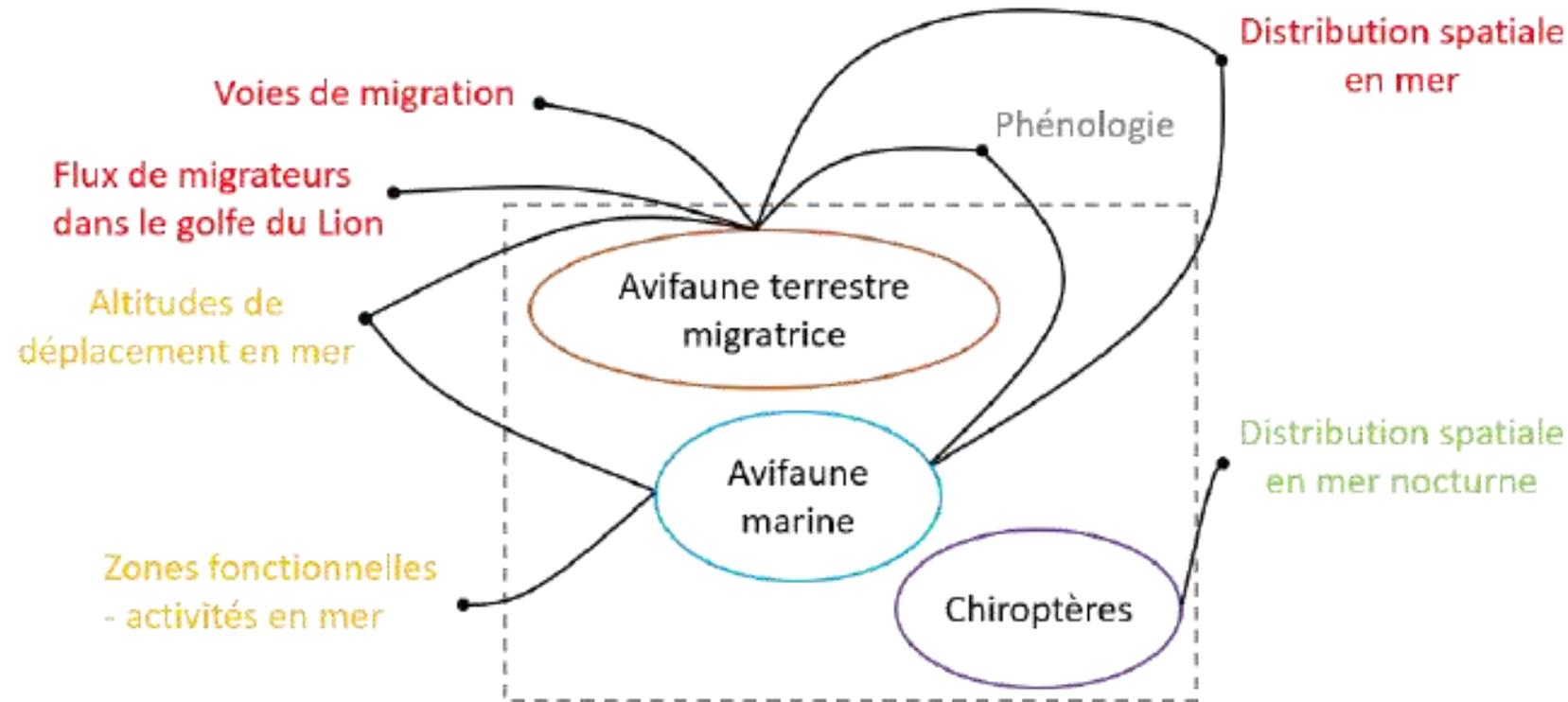
© Stéphane Di-Mauro/ Office française de la biodiversité

## Rappel du contexte

- Insuffisance de connaissances sur l'utilisation de l'espace en mer par l'avifaune et les chiroptères dans le golfe du Lion au regard des projets d'usage de cet espace.
- Nécessité d'acquérir des connaissances pour caractériser les flux migratoires et les fonctionnalités des zones en mer pour l'avifaune et les chiroptères à l'échelle du golfe du Lion, pour des espèces résidentes ou ponctuellement présentes.



## Enjeux de connaissance



- Enjeu de connaissance prioritaire
- Enjeu de connaissance important
- Enjeu de connaissance complémentaire
- Enjeu de connaissance non prioritaire

Besoins de connaissance identifiés sur les compartiments avifaune terrestre migratrice, avifaune marine et chiroptères et hiérarchisation de ces enjeux de connaissance.



# OBJET DU PROGRAMME

© Olivier Abellard/ Office française de la biodiversité

## Objet du marché lancé par l'OFB

- **Acquérir des données couvrant l'ensemble des compartiments pendant 3 ans :**
  - avifaune migratrice ;
  - avifaune marine ;
  - chiroptères ;
- **Utiliser les moyens les plus pertinents de manière combinée pour répondre aux enjeux de connaissance identifiés:**
  - observation visuelle à terre et en mer ;
  - télémétrie, baguages ;
  - radars ornithologiques, etc.
- **Développer des méthodes d'analyse permettant de traiter l'ensemble des données collectées dans et hors programme MIGRALION.**
- **Valoriser les résultats obtenus.**



## Composition du marché

- Lot n° 1 : Synthèse bibliographique, recensement de données, gestion de l'accessibilité des données.
- Lot n° 2 : Coordination, expertise et dissémination des résultats du programme.
- Lot n° 3 : Télémétrie migrateurs terrestres et oiseaux marins.
- Lot n° 4 : Campagnes en mer par bateau (observations visuelles, dispositifs acoustiques ornithologiques et à ultrasons, radars).
- Lot n° 5 : Radars ornithologiques à la côte.
- Lot n° 6 : Développement de méthodes permettant l'analyse des différentes données produites dans le cadre du programme et issues d'autres projets.

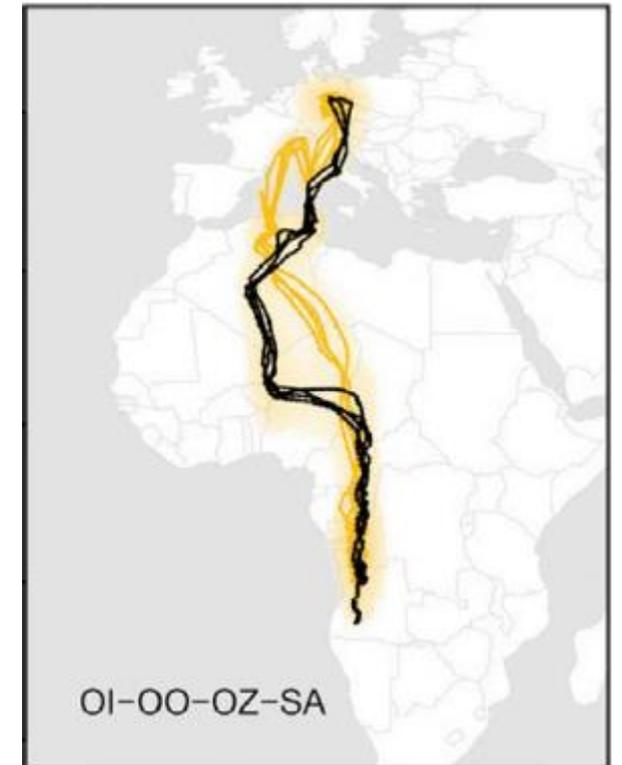


# TÉLÉMÉTRIE

© Philippe Baffier/ Office française de la biodiversité

## Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins

- Objectif : équiper une trentaine d'espèces :
  - Des espèces marines (puffins, sterne caugek...);
  - Une majorité d'espèces terrestres avec une proportion importante de passereaux.
- Un minimum de 20 individus équipés par espèce par année de suivi.
- Nécessité d'un dépôt de programme de baguage multi-espèces spécifique au programme MIGRALION auprès du CRBPO.
- Lien avec projet ORNIT-EOF porté par le PMM (puffins).
- Résultats attendus : estimation de la répartition spatiale et de la hauteur des vols des différentes espèces suivies.



Exemples de trajectoires de migration obtenues par télémétrie chez un groupe de Guêpiers d'Europe (Dhanjal-Adams et al 2018)

# CAMPAGNES EN MER PAR BATEAU

© Benjamin Guichard / Office française de la biodiversité

## Campagnes en mer par bateau

Nécessité de d'affréter des moyens à la mer stables, permettant l'installation de 2 radars ornithologiques (donc suffisamment grands) et de partir en mer plusieurs jours, avec de fortes dispos pendant les périodes de migration.

### Échantillonnage jour et nuit en continu permettant de couvrir 20% du golfe du Lion avec :

- déploiement de dispositifs acoustiques ornithologiques et ultrasons ;
- radar horizontal ;
- radar vertical ;
- observations visuelles le jour.





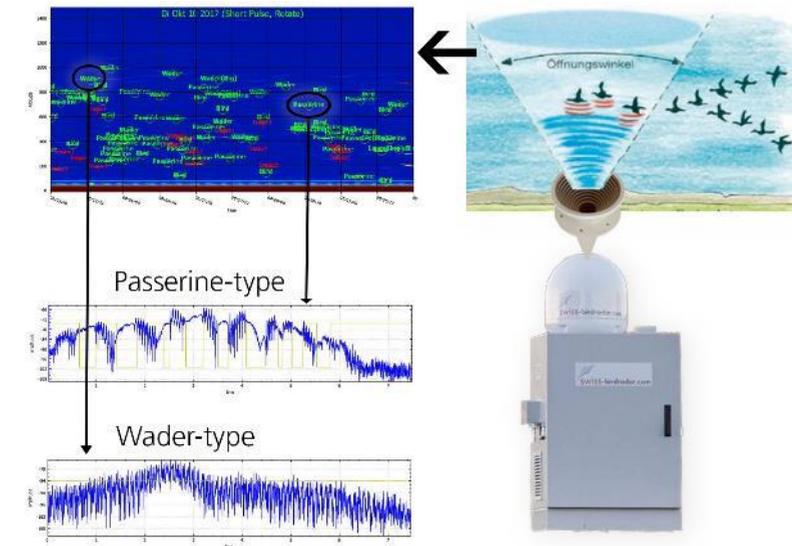
# RADARS ORNITHOLOGIQUES À LA CÔTE

© Benjamin Guichard / Office française de la biodiversité

## Radars ornithologiques à la côte

- Deux radars ornithologiques utilisés pour la détection de :
  - petits oiseaux et chauves-souris.
  - grands oiseaux sur une plus grande distance.
- Résultats attendus :
  - effectifs dans la zone couverte par les instruments ;
  - hauteurs, directions et vitesses de vol ;
  - densité de passage à travers l'aire d'étude, en fonction de l'heure du jour et de la nuit ;
  - variabilité saisonnière et nycthémérale de ces paramètres.

Déploiement de dispositifs de suivi complémentaires (enregistreurs acoustiques oiseaux, chiroptères, suivi visuel, suivi par baguage...)



ÉNORME CHALLENGE = DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE COMBINÉE DES  
DIFFÉRENTS JEUX DE DONNÉES

MERCI DE VOTRE ATTENTION

© Pauline Boisson / Office française de la biodiversité

# Echanges

# Nouveaux projets d'études environnementales en instruction

(effet récif/réserve, protection cathodique)

*G. Safi & L. Couturier, France Energies Marines*

# FISHOWF - Effective monitoring strategies to identify and evaluate effects of offshore wind farms on fish communities

## ORE needs:

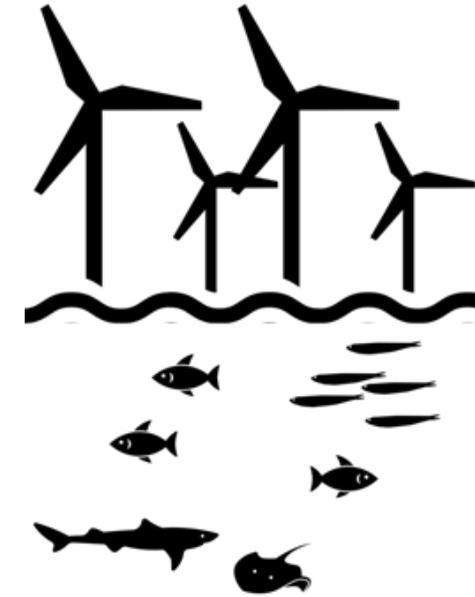
- Better understand and monitor the effects of wind power on fish communities:
  - reef effect, concentration effect
  - reserve effect,
  - EMF effect.
- Adapted sensors, methods and protocols for effective monitoring

## S&T challenges :

- To monitor immersed mobile fauna in challenging conditions (depth, turbidity, mooring and cables ...)
- To apply effective methodologies able to detect effects of OWF on fish communities (lack of baseline information)
- Which sites? (Opportunities and agenda difficulties)
- Which scale?

## Expected results

- Empirical data on fish community dynamics from *in situ* observations and experiments
- Adapted sensors and methods associated with standardized protocols to implement over the long term and effective to address the issue
- Guidelines and recommendations on monitoring strategies to detect and quantify effects

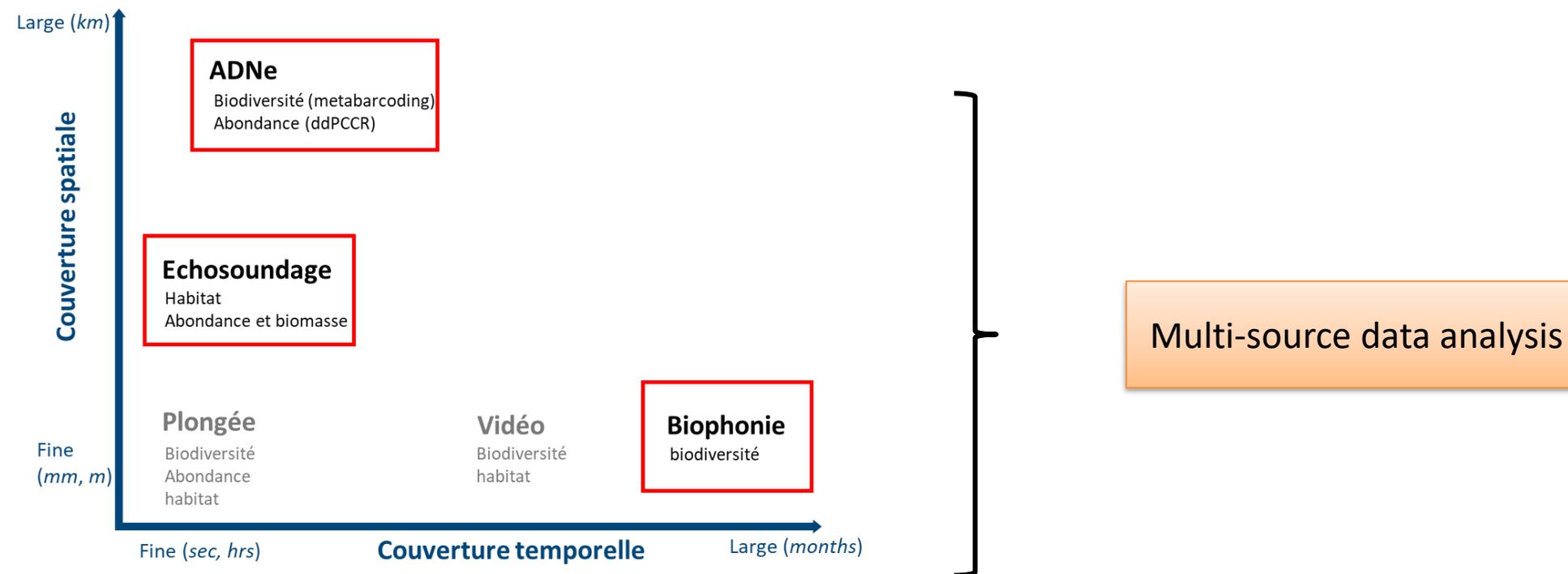


# FISHOWF - Effective monitoring strategies to identify and evaluate effects of offshore wind farms on fish communities

**Objective:** develop a long-term **monitoring approach of fish communities** capable of detecting **effects of OWF**, to support ORE sector in addressing reglementary requirements and in enhancing society acceptability

## Specific objectives

- Develop a **long term monitoring strategy combining complementary methodologies** to evaluate effects of OWF on **fish assemblage** and their relations to natural and artificial habitats within OWF



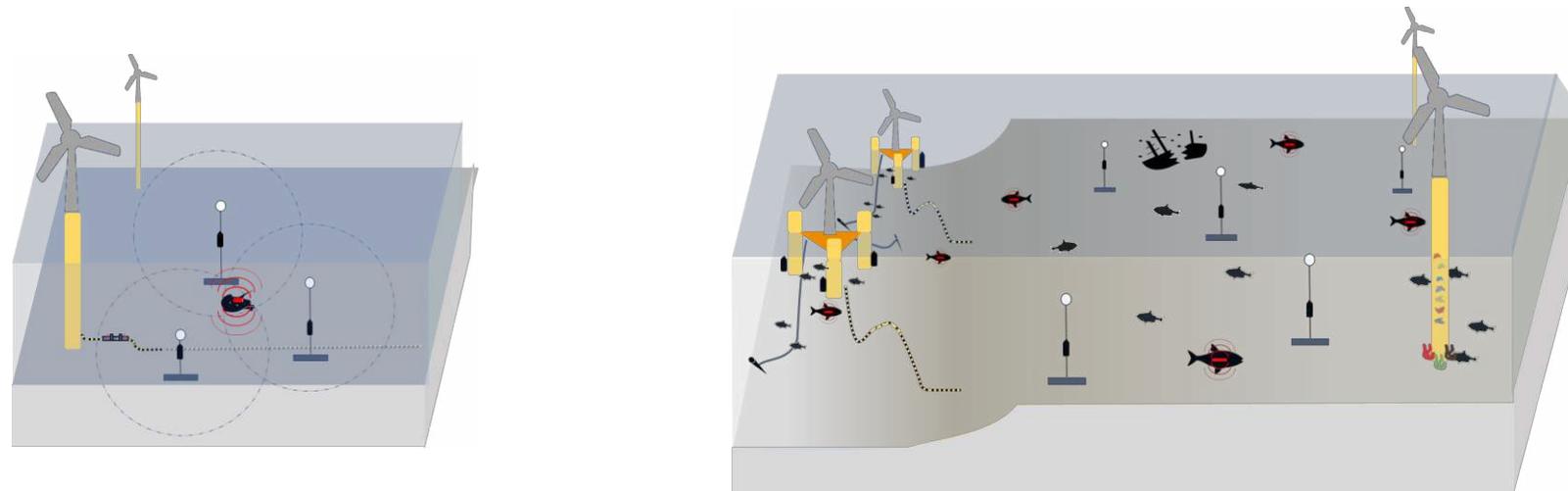
# FISHOWF - Effective monitoring strategies to identify and evaluate effects of offshore wind farms on fish communities

**Objective:** develop a long-term **monitoring approach of fish communities** capable of detecting **effects of OWF**, to support ORE sector in addressing regulatory requirements and in enhancing society acceptability

## Specific objectives

- Develop a **long term monitoring strategy combining complementary methodologies** to evaluate effects of OWF on fish assemblage and their relations to natural and artificial habitats within OWF
- Monitor **occupancy patterns and movements of fish individuals** within ORE zone to identify effects of OWF on fine- (e.g. near cable,  $\sim 1\text{km}^2$ ), medium (e.g. farm) to regional scale (e.g. Channel coastline)

## Acoustic telemetry

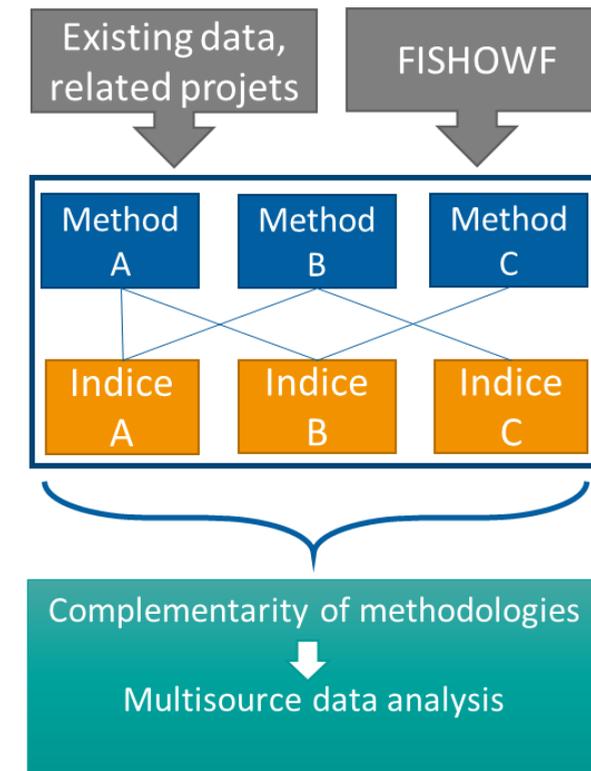


# FISHOWF - Effective monitoring strategies to identify and evaluate effects of offshore wind farms on fish communities

**Objective:** develop a long-term **monitoring approach of fish communities** capable of detecting **effects of OWF**, to support ORE sector in addressing regulatory requirements and in enhancing society acceptability

## Specific objectives

- Develop a **long term monitoring strategy combining complementary methodologies** to evaluate effects of OWF on **fish assemblage** and their relations to natural and artificial habitats within OWF
- Monitor **occupancy patterns and movements of fish individuals** within ORE zone to identify effects of OWF on fine- (e.g. near cable, ~1km<sup>2</sup>) to regional scale (e.g. Channel coastline)
- Develop an **effective analysis approach combining data** from different methodologies to inform on OWF effects on fish communities and individuals

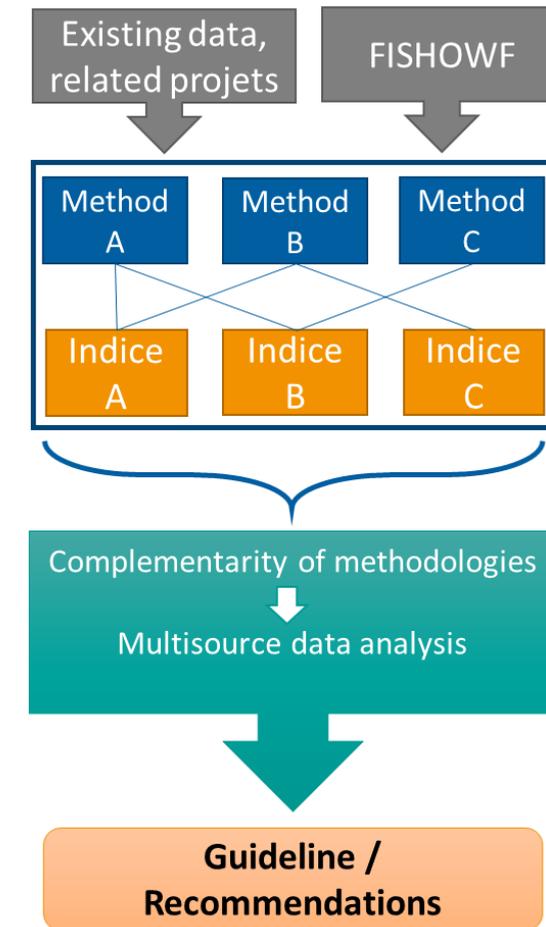


# FISHOWF - Effective monitoring strategies to identify and evaluate effects of offshore wind farms on fish communities

**Objective:** develop a long-term **monitoring approach of fish communities** capable of detecting **effects of OWF**, to support ORE sector in addressing regulatory requirements and in enhancing society acceptability

## Specific objectives

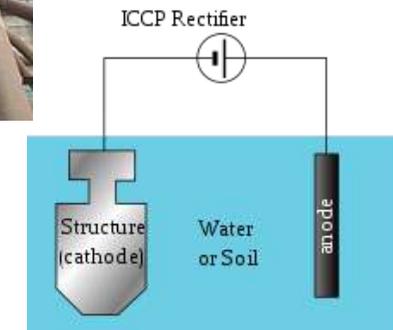
- Develop a **long term monitoring strategy combining complementary methodologies** to evaluate effects of OWF on **fish assemblage** and their relations to natural and artificial habitats within OWF
- Monitor **occupancy patterns and movements of fish individuals** within ORE zone to identify effects of OWF on fine- (e.g. near cable, ~1km<sup>2</sup>) to regional scale (e.g. Channel coastline)
- Develop an **effective analysis approach combining data** from different methodologies to inform on OWF effects on fish communities and individuals
- **Propose methodological guidelines** to update regulatory environmental impact assessment methods



# ECOCCAP - ECOTOXICOLOGY analysis of CATHODIC PROTECTIONS to assess the chemical risk of elements released from Galvanic Anode (GACP) and Impressed Current (ICCP) on the marine environment and its food webs

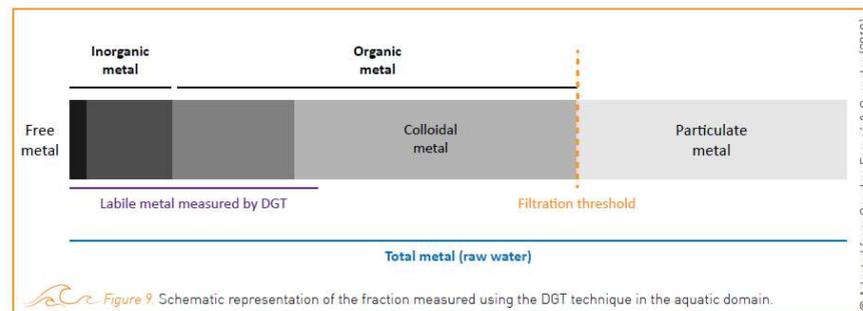
## ORE needs:

- Need to revise heavy metal standards / toxicity thresholds
- Effect of imposed currents (ICCP) on the environment
- Guidelines and recommendations: anodes and what other coatings to limit corrosion and overcome CP?



Compound	Priority substance list	Metal fraction	Seawater PNEC ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )	Derivation method	Source
Aluminium (Al)	-	Inorganic monomeric Al	0.005	Transposal of a freshwater PNEC with an added factor of 10. Derived from an $\text{EC}_{30}$ (Observed Effect on 30% of the tested population) on growth inhibition of the algae <i>Chlorella pyrenoidosa</i> at pH = 6. Dataset composed of 27 chronic endpoints from 8 freshwater species covering 5 taxa (algae, fish, molluscs, crustacean, flatworms). Assessment Factor (AF) total = $50 \times 10 = 500$ .	(Crane, et al., 2007)
	-	Total dissolved Al	24	Derived from ecotoxicity tests on marine species with an SSD approach. Dataset of marine data: 10 $\text{EC}_{10}$ and 1 NOEC (No Observed Effect Concentration) between 18 and 72h, on 11 species (some of them are endemic to the Australian coastal reef) covering 5 taxa (micro and macro algae, mollusc, cnidarian, echinoderm). No information on the AF used.	(Golding, et al., 2015)

**Partners :**



<https://www.france-energies-marines.org/projets/anode/>

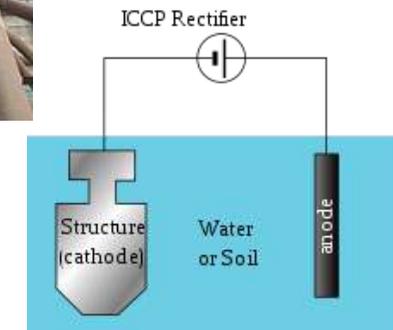
# ECOCCAP - ECOTOxicology analysis of CATHodic Protections to assess the chemical risk of elements released from Galvanic Anode (GACP) and Impressed Current (ICCP) on the marine environment and its food webs

## ORE needs:

- Need to revise heavy metal standards / toxicity thresholds
- Effect of imposed currents (ICCP) on the environment
- Guidelines and recommendations: anodes and what other coatings to limit corrosion and overcome CP?

## S&T challenges :

- **Galvanic Anode (GACP):** (1) Need to refine  $PNEC_{Al}$ , in situ measurements and predicted concentrations simulated by a hydrodynamic model (steps to conduct following ANODE project recommendations). (2) Heavy metals' cocktail effect on marine organisms?
- **ICCP:** (1) Characterization of ICCP elements, stability in seawater and potential toxicity? In situ measurement and adapted hydrodynamic model, (2) State of the art and existing thresholds?, (3) (Chloro)brominated cocktail effects on marine organisms?
- **Anticorrosion coatings:** Current knowledge of environmental risk of components? Current and foreseen practices and coupling with cathodic protections?



**Partners :**



# ECOCCAP - ECOTOXICOLOGY analysis of CATHODIC PROTECTIONS to assess the chemical risk of elements released from Galvanic Anode (GACP) and Impressed Current (ICCP) on the marine environment and its food webs

## ORE needs:

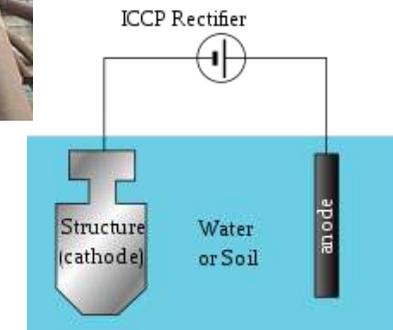
- Need to revise heavy metal standards / toxicity thresholds
- Effect of imposed currents (ICCP) on the environment
- Guidelines and recommendations: anodes and what other coatings to limit corrosion and overcome CP?

## S&T challenges :

- Galvanic Anode (GACP): (1) Need to refine  $PNEC_{Al}$  in situ measurements and predicted concentrations simulated by a hydrodynamic model (steps to conduct following ANODE project recommendations). (2) Heavy metals' cocktail effect on marine organisms?
- ICCP: (1) Characterization of ICCP elements, stability in seawater and potential toxicity? In situ measurement and adapted hydrodynamic model, (2) State of the art and existing thresholds?, (3) (Chloro)brominated cocktail effects on marine organisms?
- Anticorrosion coatings: Current knowledge of environmental risk of components? Current and foreseen practices and coupling with cathodic protections?

## Expected results

- **GACP:** A conclusive chemical risk assessment for Aluminum and potential synergic/antagonistic cocktail effects.
- **ICCP:** A first and complete description of elements and (chloro)brominated compounds released from ICCP systems.
- **A comparative study between GACP and ICCP** cathodic protections (reviews and audit regarding industrial practices, ecotoxicological results comparing GACP and ICCP and literature information (e.g. existing PNEC).
- **A final conclusions and recommendations** report giving guidelines regarding the use of cathodic protections and coatings in future projects.



**Partners :**

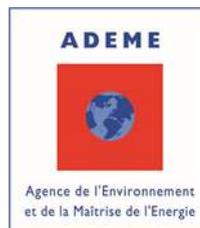


# Echanges

# Résultats à mi-parcours des projets Ornit-Eof (avifaune) et Ecosysm-Eof (écosystèmes marins)

*G. Herrouin, Pôle Mer Méditerranée*

# ORNIT EOF & ECOSYSM EOF : 2 projets d'observatoires haute fréquence des écosystèmes dans le Golfe du Lion 2020-2022



## ORNIT EOF Avifaune

Partenariat : PMM, Biotope, CEFE, FEM, LPO

- Retour d'expérience
- Acquisition, exploitation de données : Balises, radars 3D
- Spécifications du réseau d'observation



## ECOSYSM EOF Ecosystèmes marins

Partenariat : PMM, Ifremer, FEM, OO Banyuls, MIO, Miracetti

- Retour d'expérience
- Tests : biologging, réseaux hydrophones, LoRa, acoustique,...
- Spécifications du réseau d'observation



# ORNIT-EOF Avifaune

Finalisation du *rapport de synthèse et supports* « *Etat de l'art et de la donnée disponible* ».

*Etude des déplacements, hauteurs de vols et estimation du risque de collision avec les éoliennes pour les oiseaux marins en cours* par le CEFE

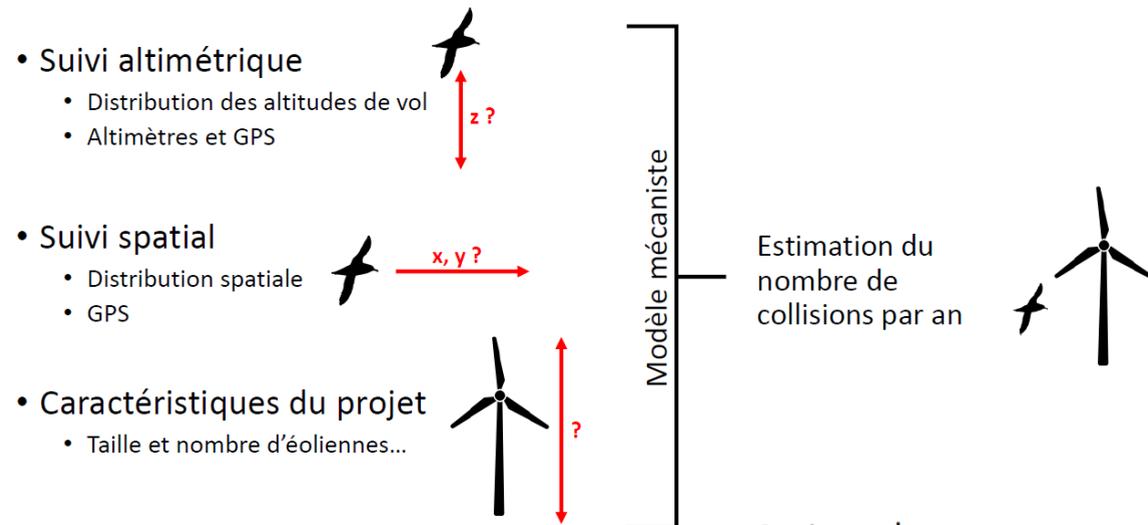
Acquisition d'un *radar ornithologique* : Biotope, réception, test sur site, préparation campagne de suivi pré-nuptiale des migrateurs.

*Côté LPO tout est calé techniquement pour les opérations de suivi du couple fou de bassan prévu en 2021.*



# ORNIT-EOF Avifaune

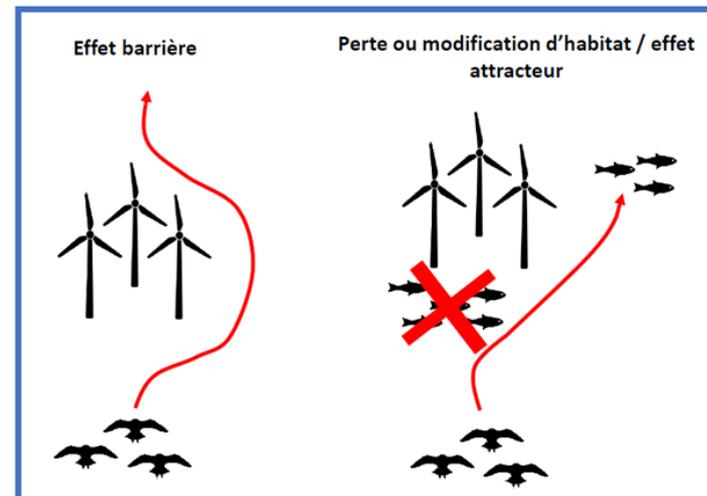
## Suivi altimétrique et estimation du risque de collisions (2020 – 2021)



## Hauteur de vol : résultats (provisoires)

Données utilisées	Phase	Altitude moyenne (m)	Ecart-type	Proportion du temps passé au-dessus de 15 m	Proportion du temps passé au-dessus de 20 m
Barométriques	Toutes phases de vol	1,6	8,1	3,2%	2,3%
GPS	Foraging	1,1	31,5	4,7%	3,5%
	Traveling	0,8	25,8	2,9%	2,0%

## Suite du programme : étude des impacts indirects



Modélisation par paysages énergétiques et simulations

# ECOSYSM-EOF

FEM Rapport « *Etat de l'art des connaissances et des moyens d'observations de l'écosystème du golfe du Lion* »

Pour l'Etude et spécifications des systèmes d'observation haute fréquence :

Ifremer, *Tests de réseau biologging en LoRa, video pour observer les comportements à fine échelle, sondeur à large bande pour observer la colonne d'eau au niveau des petits pélagiques et des éoliennes.*

PMM *Enquête en cours sur les outils instrumentaux d'étude d'impact sur l'environnement.*

Observatoire Oceano Banyuls : *Livraison d'un réseau câblé et ROV sur la base de la plateforme REMIMED*

MIO, « *Déploiement de capteurs environnementaux, capteurs passifs DGT, sur la bouée Mistral* »

Miracetti avec Chorus : « *Préparation campagne de suivi 3D par acoustique passive des dauphins* »



# Echanges

# Etudes de suivi environnemental prévues par les développeurs *E. Gouze, Edf Renouvelables*



PROVENCE  
GRAND LARGE

Plus loin en mer,  
plus proche des gens

# PROVENCE GRAND LARGE Projet pilote éolien flottant

Panorama des études environnementales des  
parcs éoliens off-shore dans le Golfe du Lion

01 Avril 2021



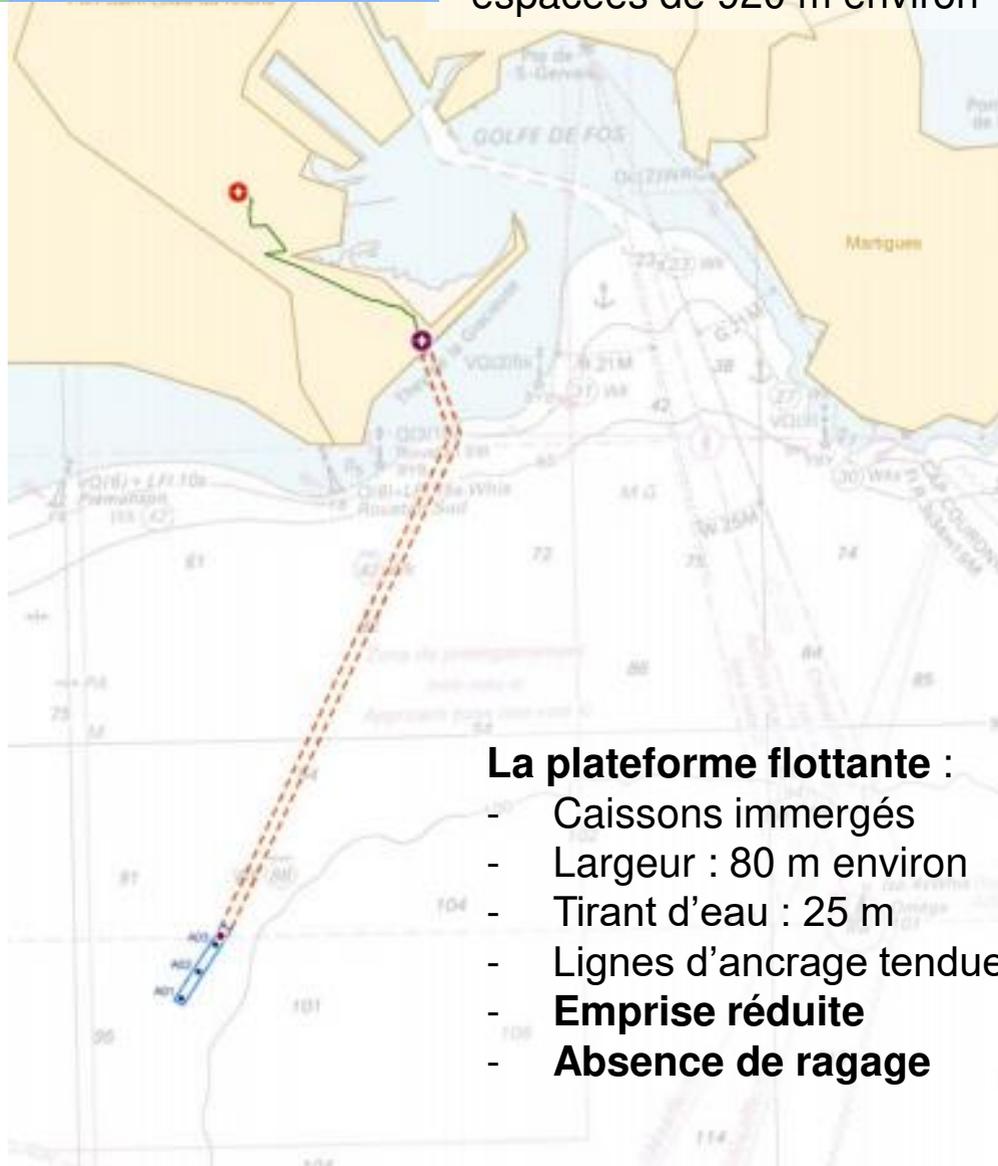
# PRESENTATION DU PROJET



## Le site :

- 17 km de Port-Saint-Louis-du-Rhône
- alignées le long de l'isobathe des 100 m
- espacées de 920 m environ

185 m



## La plateforme flottante :

- Caissons immergés
- Largeur : 80 m environ
- Tirant d'eau : 25 m
- Lignes d'ancrage tendues
- **Emprise réduite**
- **Absence de ragage**

-100 m

## 3 éoliennes :

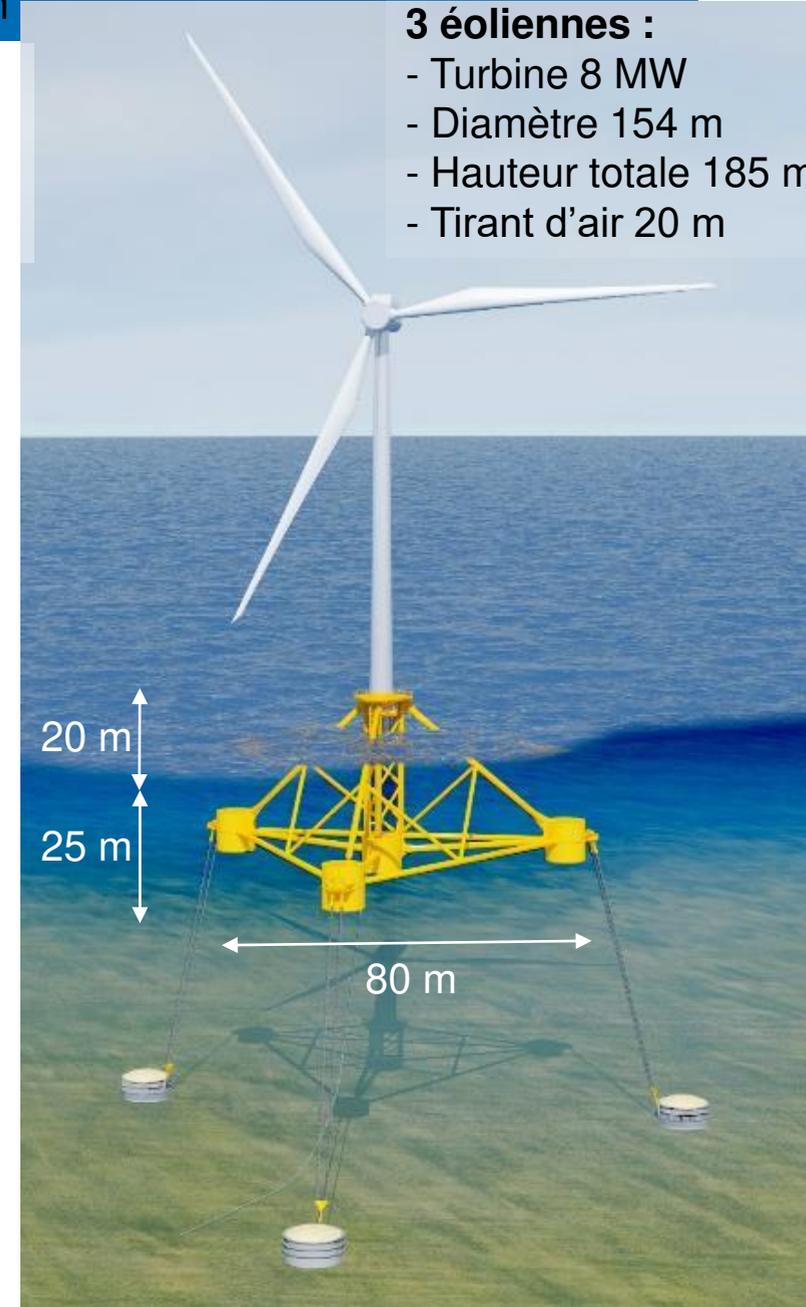
- Turbine 8 MW
- Diamètre 154 m
- Hauteur totale 185 m
- Tirant d'air 20 m

0 m

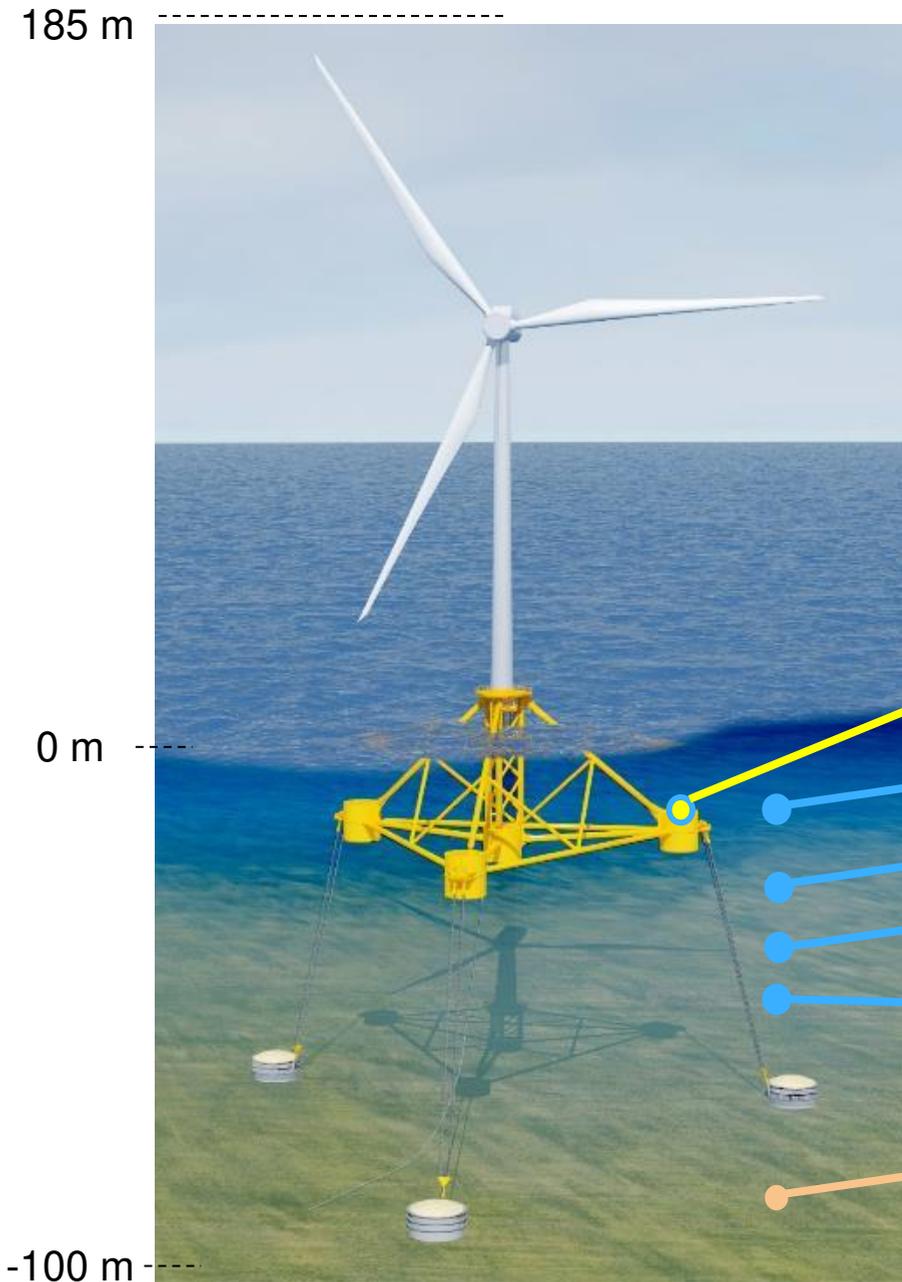
20 m

25 m

80 m



# Les suivis aquatiques sur le site du projet



ABIOP+ : programme recherche biofouling

Suivi de la ressource halieutique, ichtyofaune

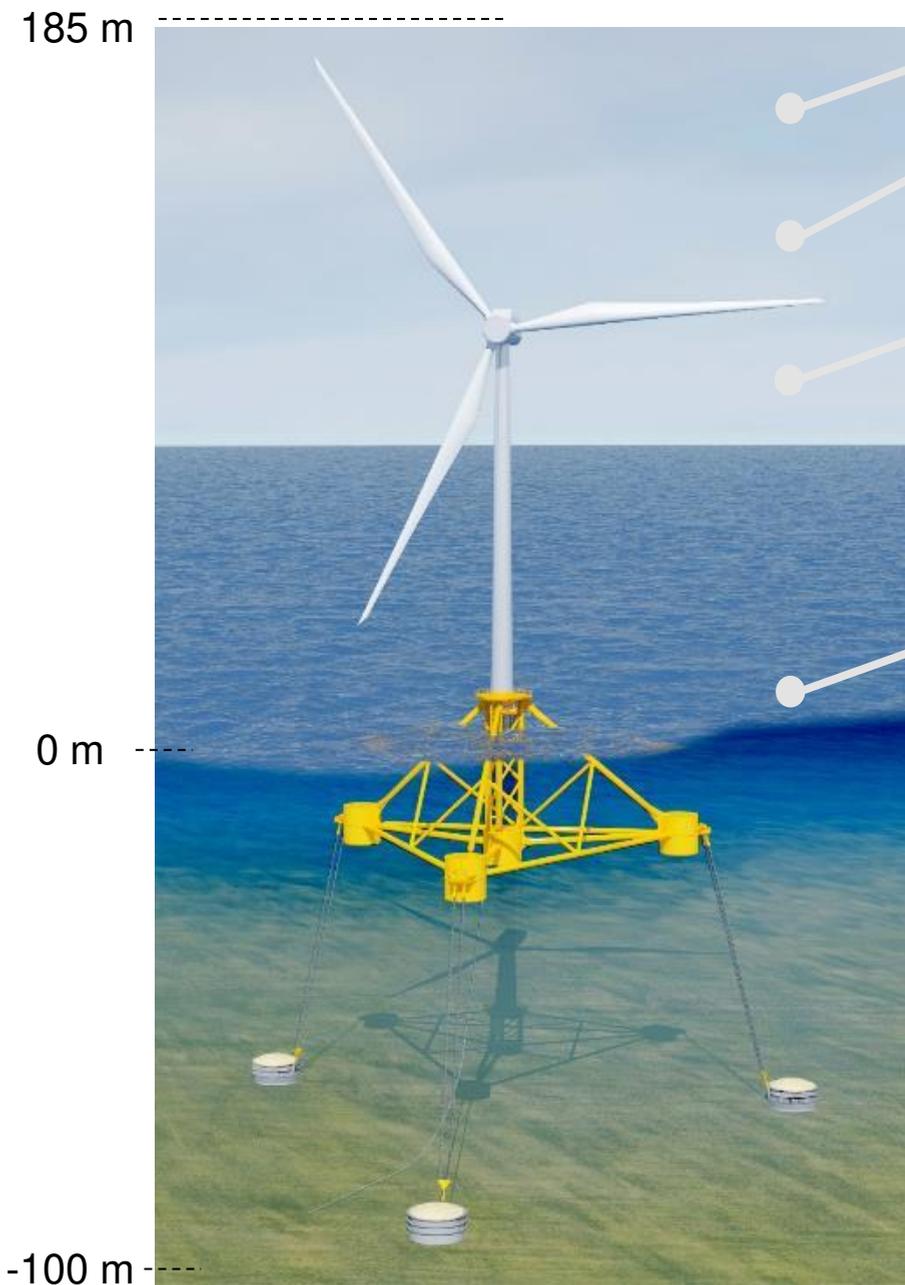
Suivi des mammifères marins

Suivi de la qualité de l'eau

ECOSYSM-EOF : programme recherche écosystèmes aquatiques

Suivi bio-sédimentaire

# Les suivis dédiés à la faune volante



**Suivi de l'avifaune (par bateau, par avion)**

Installation d'un radar : dédié aux études sur les migrateurs

Installation de caméras + système d'effarouchement  
Analyse comportementale des oiseaux, capacité d'évitement, risque de collision

ORNIT-EOF : programme recherche avifaune

Mesures compensatoires dédiées à l'avifaune + suivis d'efficacité associés  
(en lien avec les PN Calanques, Port Cros, PM Côte Bleue, PNR Camargue, Tour du Valat, Prudhomie de Martigues ...)

Lutter contre les prédateurs  
Lutter contre les prises accidentelles liées à la pêche  
Lutter contre le dérangement  
Améliorer les conditions de reproduction/nidification

# Etudes de suivi environnemental prévues par les développeurs *J. Jordi, Ocean Winds*

# Le projet EFGl en chiffres

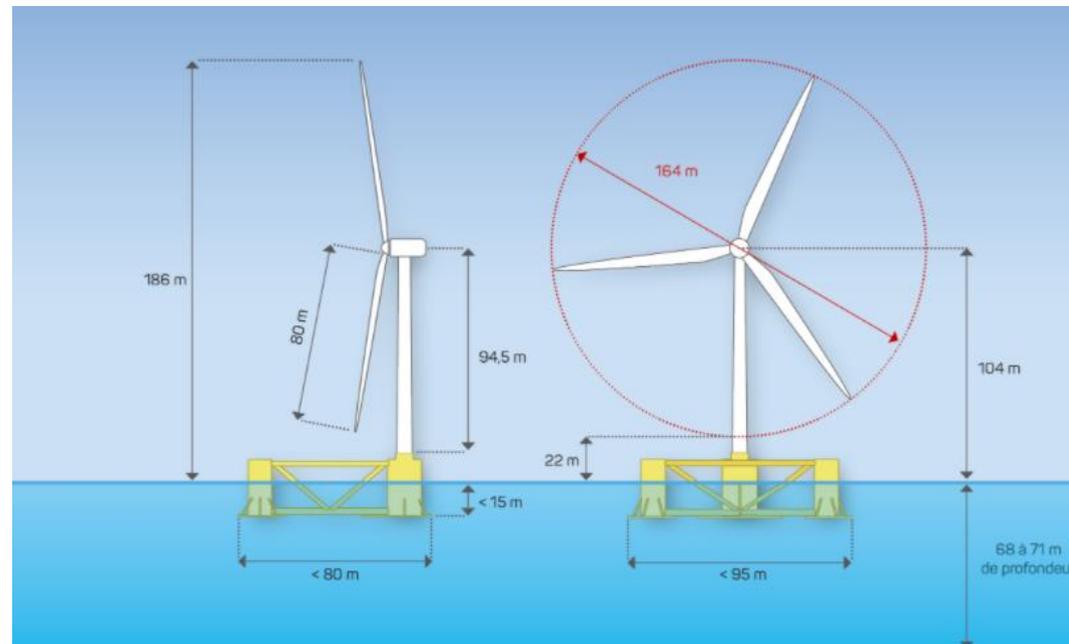
OW  
OCEAN WINDS

GRUPE  
200  
1818-2018  
Caisse  
des Dépôts

Les éoliennes  
flottantes du golfe  
du Lion

Wind'OCC

- **Projet pilote**, retenu après Appel à Projets de l'ADEME
- **Partenaires expérimentés et complémentaires** (Ocean Winds et CDC), travaillant déjà ensemble dans l'éolien offshore
- **Au large de Leucate – Le Barcares,**
- **A plus de 16 km des côtes** dans environ 70 mètres de profondeur
- **3 éoliennes de 10 MW, soit un parc de 30 MW**
- **50 000 personnes alimentées (équivalent)**
- **Production 2023, puis > 20 ans d'exploitation**



# Calendrier prévisionnel du projet EFGL

## Mi-2021

- Décision finale d'investissement
- Mise en place des premiers suivis

## Eté/automne 2022

- Activité logistique et industrielle à PLN:
  - ✓ Arrivée des éléments d'éoliennes, puis des flotteurs
  - ✓ Assemblage des éoliennes sur les flotteurs
  - ✓ Installation des flotteurs/éoliennes sur site
- Pose du câble électrique sous-marin

## Mi-2023

- Mise en service
- Début de la phase d'exploitation/maintenance



# Le programme de mesures et de suivis du projet EFGL

4  
mesures pour  
ÉVITER

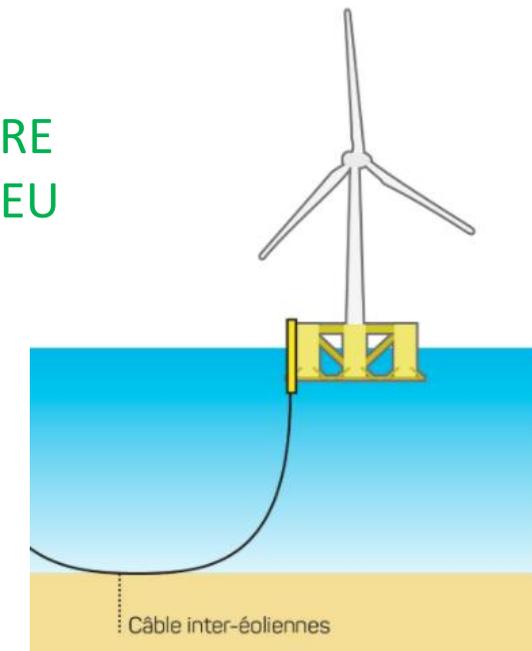
32  
mesures pour  
REDUIRE

5  
mesures pour  
COMPENSER

8  
mesures de  
SUIVI

12  
mesures  
D'ACCOMPAGNEMENT

18  
mesures pour  
ACQUERIR UNE MEILLEURE  
CONNAISSANCE DU MILIEU



Début des suivis printemps 2021

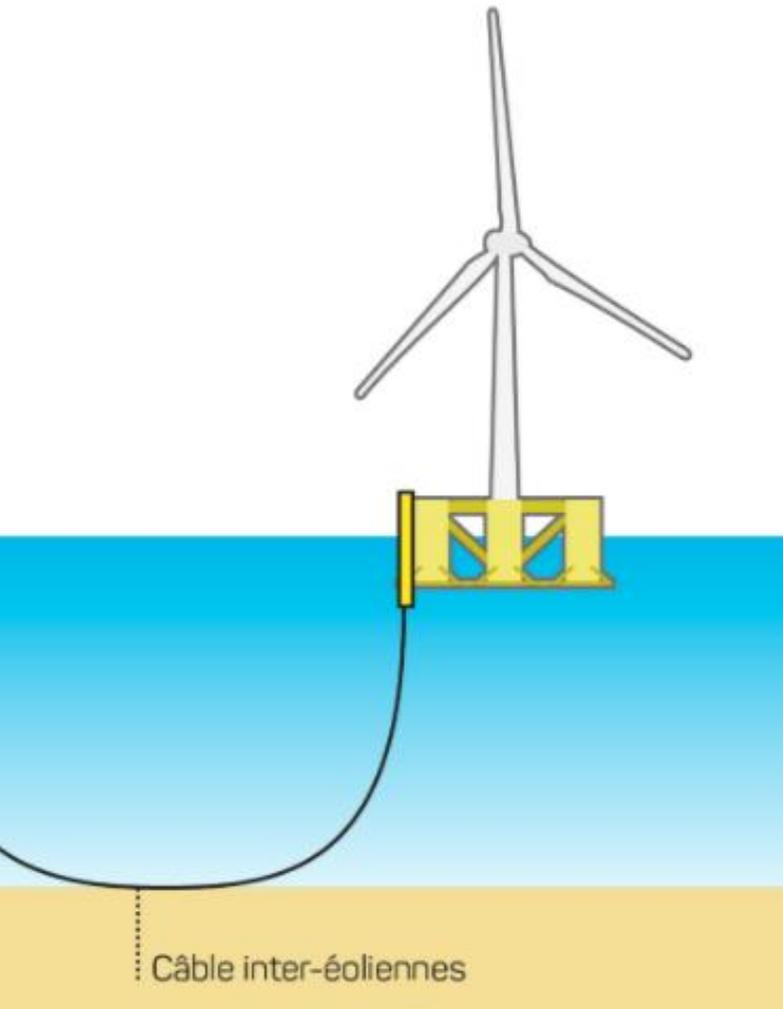
Suivis denses avant, pendant la construction et les 5 premières années

Des suivis sur les 20 ans d'exploitation

Création d'un comité de suivi du projet EFGL (SC1)



## Compartiment aérien



### Des mesures de compensation

- Créer des sites de nidification pour les laro-limicoles (C2) ★
- Participer à l'entretien du réseau de site de nidification des laro-limicoles (C3, C4) ★
- Réaliser des campagnes de neutralisation des nuisibles des puffins adultes (C5) ★

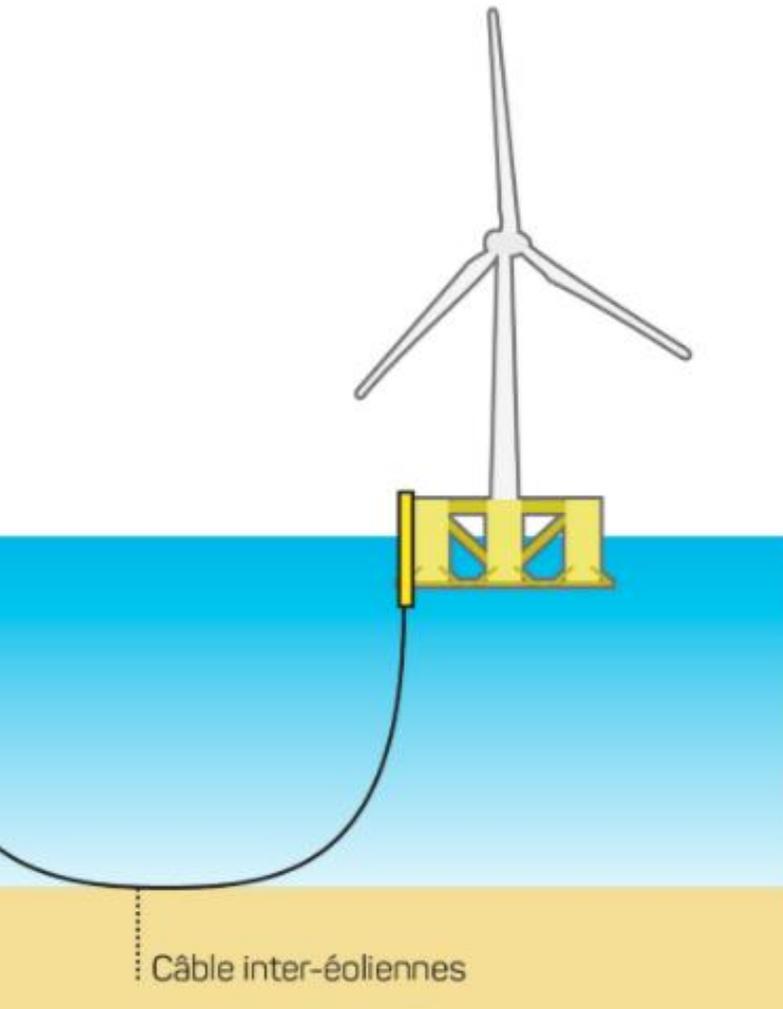
### Des suivis de l'efficacité des mesures ERC

- Participer au suivi des populations de laro-limicoles (SE5) ★
- Réaliser des campagnes de suivis des populations de puffins sur les îles d'Hyères (SE6) ★
- Réaliser des campagnes de suivis des populations de nuisibles sur les îles d'Hyères (SE7) ★

★ Mesures et suivis mutualisés avec le projet EolMed



## Compartiment aérien



### Des suivis pour l'acquisition de connaissance

Réaliser un suivi vidéo de l'activité de l'avifaune et évaluation de la mortalité (SC10)

Réaliser un suivi par bateau de l'avifaune, MM et des tortues (SC11)

Réaliser un suivi télémétrique de la sterne caugék (SC12)★

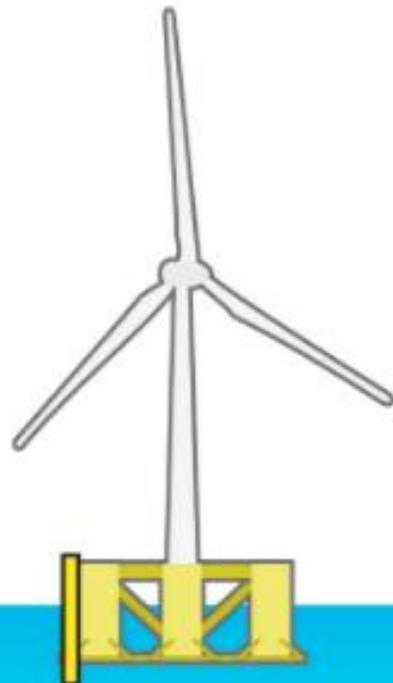
Participer aux programmes scientifiques de suivi télémétrique sur les puffins (SC13)★

Réaliser un suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte (SC14)

Réaliser un suivi de l'activité des chiroptères au sein de la ferme pilote pendant l'exploitation (SC15)

Mettre en œuvre un radar pour la surveillance de l'avifaune (SC18)

★ Mesures et suivis mutualisés avec le projet EolMed



## Des suivis pour l'acquisition de connaissance

Réaliser un suivi de la turbidité en phase de construction et d'exploitation (SC2)

Réaliser un suivi des peuplements et habitats benthiques (SC3)

Réaliser un suivi de la colonisation du flotteur par le benthos et des effets des flotteurs sur l'ichtyofaune (SC4)

Réaliser un suivi des ressources halieutiques et des espèces ichtyques (SC5)

Réaliser un suivi des émissions acoustiques sous-marines du projet (SC8)

Réaliser une analyse opportuniste de la présence de mammifères marins par hydrophone (SC9)

Observer de manière opportuniste la présence de MM et de tortues marines lors des travaux (SC17)

Compartiment  
sous marin

Câble inter-éoliennes



Merci de votre attention



[info@info-efgl.fr](mailto:info@info-efgl.fr)

Un site internet  
[www.info-efgl.fr](http://www.info-efgl.fr)  
Facebook : [efglLeucateleBarcares](https://www.facebook.com/efglLeucateleBarcares)  
Twitter : [@EFGLgolfedulion](https://twitter.com/EFGLgolfedulion)

# Etudes de suivi environnemental prévues par les développeurs

*P. Lefevre, Qair*



MESURES DE SUIVI  
POUR LES FERMES  
ÉOLIENNES

*EolMed : ferme éolienne flottante pilote du  
golfe du Lion*

# SUIVI SCIENTIFIQUE DU DÉPLOIEMENT DES ÉOLIENNES

*Dans la colonne d'eau*

Suivi de l'évolution des fonds au niveau du raccordement sous-marin (RTE)

Suivi de la qualité de l'eau : protocole RINBIO de l'IFREMER. T0, T1 & T2

Suivi de la turbidité : campagnes réalisées en continu dès la mise en service de la ferme pilote et pendant 3 ans

Suivi de la qualité des sédiments : suivi de 5 stations au droit de zone de concession de la ferme pilote et 2 stations témoins en dehors de cette zone. T-1, T2, T5, T10, T15 et T23

Suivi du benthos de substrat meuble : suivi de 5 stations au droit de zone de concession de la ferme pilote et 2 stations témoins en dehors de cette zone. T-1, T2, T5, T10, T15 et T23

Suivi des peuplements de substrats durs sur le flotteur des éoliennes : Le suivi sera réalisé pendant les trois premières années d'exploitation de la ferme pilote et l'année 5 après la mise en service.

Suivi de l'ichtyofaune par un dispositif autonome (Photo-interprétation) : T1, T2 et T3

# SUIVI SCIENTIFIQUE DU DÉPLOIEMENT DES ÉOLIENNES

*Dans la colonne d'air*

Mesure de suivi de l'avifaune marine / Suivi automatisé des oiseaux par caméras : suivi prévu sur les 3 premières années d'exploitation, de manière à quantifier rapidement les risques éventuels de collision et de pouvoir mettre en œuvre rapidement les mesures de réduction conditionnelles

Suivi télémétrique (balises GPS) de la sterne Caugek (CEN)

Suivi télémétrique (balises GPS) du puffin Yelkouan (CNRS)

Suivi visuel par bateau : chaque année de suivi, 12 sessions d'inventaire en mer réalisées (une sortie par mois) ; (abondance, répartition et comportement des oiseaux face aux éoliennes). T-1, T1, T2, T3, T5 et T23

Suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte : T1, T2

Suivis des mesures de compensation (avec le CEN et le parc de Port-Cros)

Suivi des chiroptères par acoustique passive : dispositif permettant de détecter les émissions ultrasonores émises par les chauves-souris, caractérisation des espèces. T1, T2 et T3

# MERCI

- Pierre LEFEVRE
- Ressources marines
  
- 244 Avenue de la mer
- 11210 Port-la-Nouvelle – France
- T : +33 (0) [4 68 27 63 79](tel:+330468276379)
- M: +33 (0) 7 63 73 59 16
- [p.lefevre@qair.energy](mailto:p.lefevre@qair.energy)
- Qair is the new name of Quadran Energies Marines
- <https://www.qair.energy/>

Qair

# Echanges

# Projets d'entreprises : biocolonisation - *P. Lefevre, Qair*



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

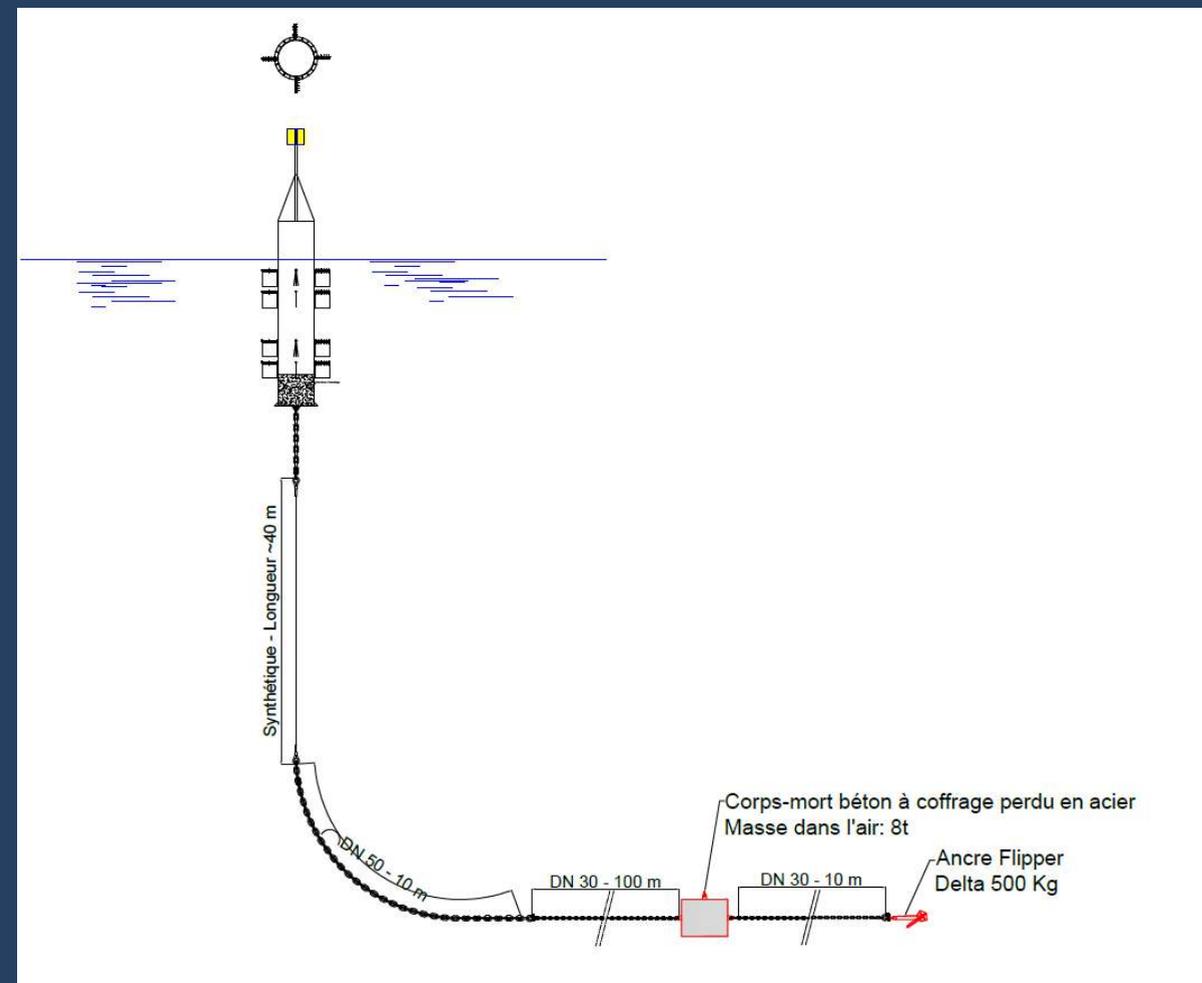
## EOLBIO - Bouée instrumentée – Qair Marine

**Qair**



# Une bouée pour tester la bio-colonisation

- Tester 16 substrats identiques à ceux qu'EolMed aura en guise de flotteurs.
- Deux niveaux de plaques acier sur les 4 directions cardinales avec le même nombre de replicas.
- Accompagner l'expérimentation par une sonde multi-paramètres.
- Récupérer les données sur une bouée en place depuis 3 ans.
- Modéliser la bio-colonisation à partir de ces données in situ et d'un modèle ECOSYM / ECOPATH.
- Un programme co-financé par l'Ademe



# Bouée en place



# Un programme d'observations complémentaire



Caméras  
aériennes mise à  
disposition du  
programme par  
BioDivWind



Mammifères marins

Avec le concours Hervé Glotin, Pr -  
<http://glotin.univ-tln.fr> [glotin@univ-tln.fr](mailto:glotin@univ-tln.fr)

Chair in Artificial Intelligence 'Bioacoustic & Subsea  
Listening'

Univ Toulon, CNRS LIS -



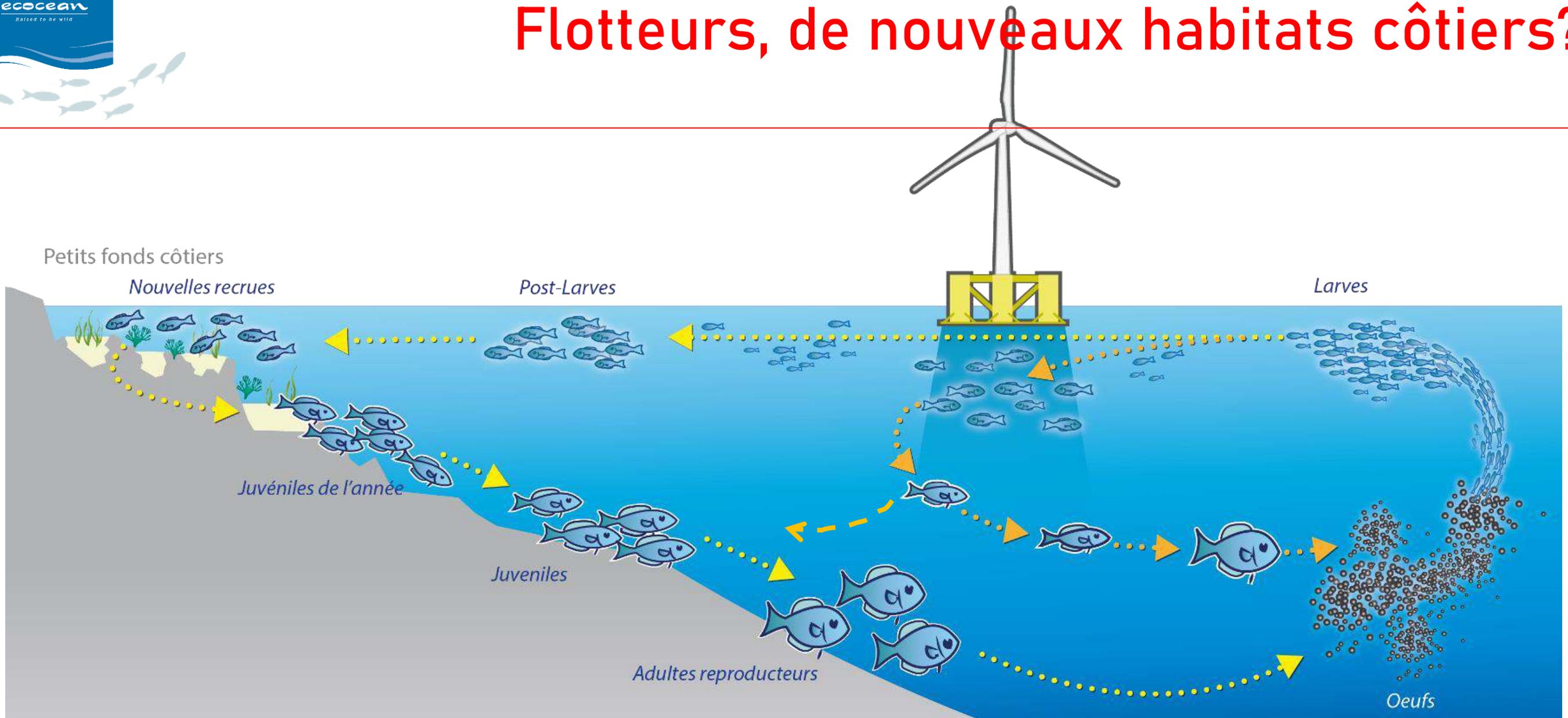
Caméras de  
reconnaissance  
des poissons  
développées par le  
CRIOBE et  
l'Université de  
Perpignan

# Projets d'entreprises : détection avifaune - *H.P. Roche, Biodiv Wind*

# Projets d'entreprises : écoconception en mer - *S. Fonbonne, Ecocean*

<https://vimeo.com/386000971>

# Flotteurs, de nouveaux habitats côtiers?



- Les structures Offshore n'ont pas été pensées pour la biodiversité = surfaces lisses
- Y ajouter des habitats/du relief pourrait améliorer leurs fonctions écologiques?



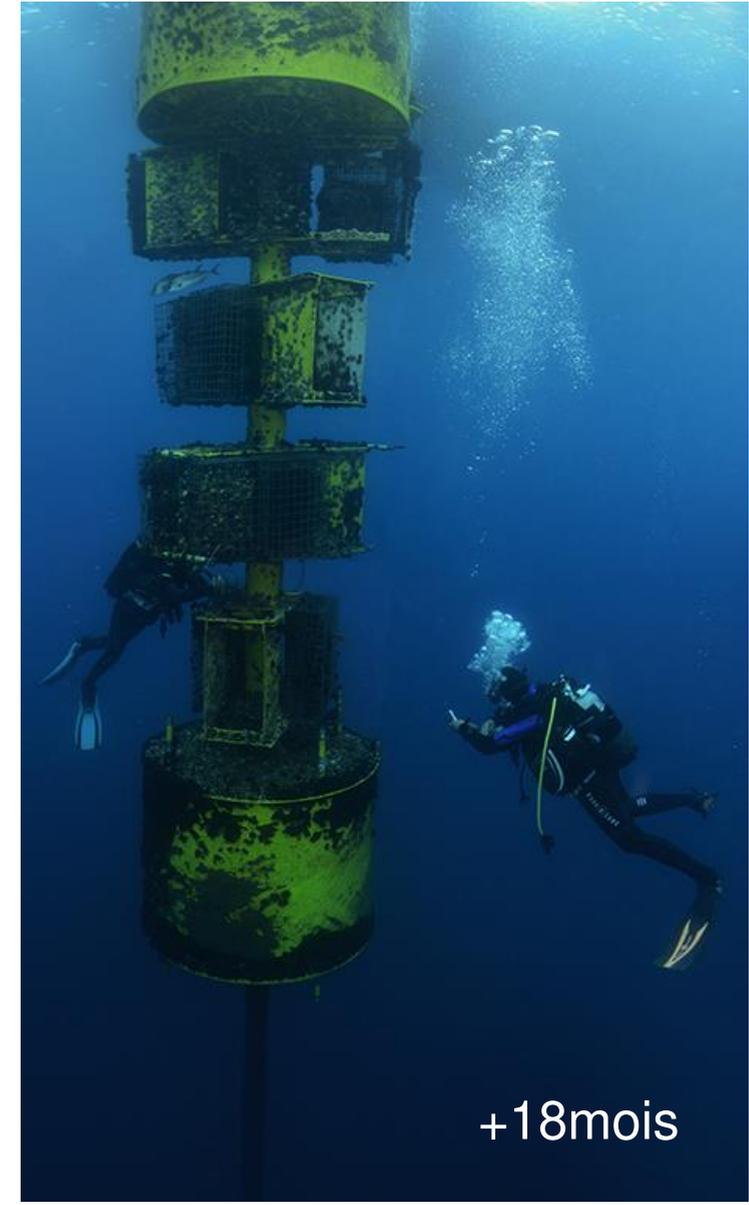
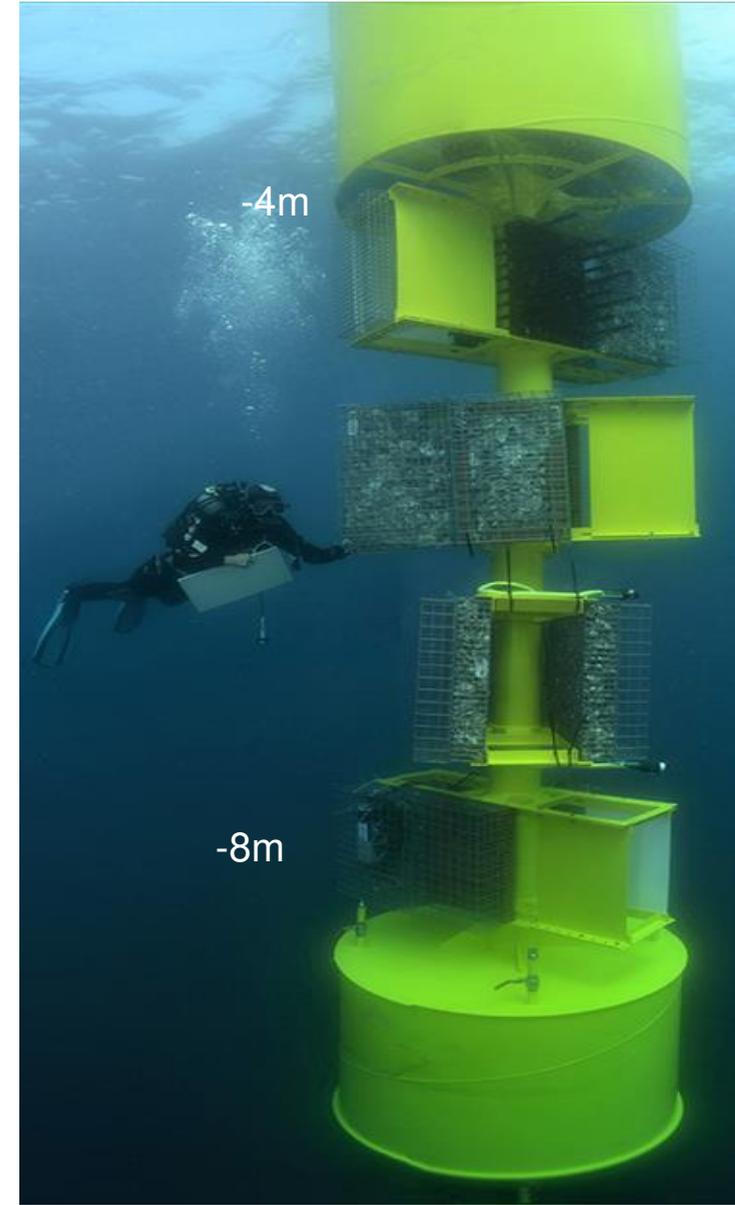
# Objectifs de CONNEXSTERE (2019-2021)

- Evaluer la biodiversité (abondance et diversité des poissons et faune mobile) entre le large, les récifs artificiels intermédiaires, des zones aménagées portuaires, des zones naturelles et l'étang ; zone Leucate/Barcarès
- Observer les possibles relations/connexions/similarités entre ces zones
- Proposer des améliorations et montrer s'il y a un intérêt écologique en matière d'écoconception d'éoliennes flottantes (projet EFGL)

**=> Projet possible grâce à l'appui de nombreux partenaires scientifiques et techniques**



# Mise à l'eau - juin 2019





# Quels types de suivis?



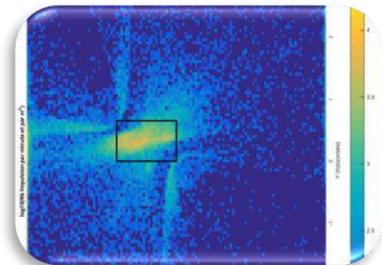
## ▶ Suivi visuel :

- ▶ Suivi en plongée bouteille (UVC) ou apnée selon le site
- ▶ Comptage des juvéniles de poissons (et adultes suivant les sites) (espèce, taille, abondance)



## ▶ Suivi vagile :

- ▶ Enveloppement des modules dans une housse spécifique et sortie de l'eau
- ▶ Tri et identification des invertébrés et poissons benthiques (espèce, taille, abondance)
- ▶ Plaques projet ABIOP+ Biofouling



## ▶ Suivi acoustique :

- ▶ Ecoute à l'aide d'un ou plusieurs hydrophones installés sur site (3-4 jours et nuits consécutives)
- ▶ Traitement du signal pour les invertébrés et les poissons (richesse, abondance)
- ▶ Tag acoustique 60KHz station VR2 (réseau CONNEC MED)



# Résultats intermédiaires (BoB uniquement)

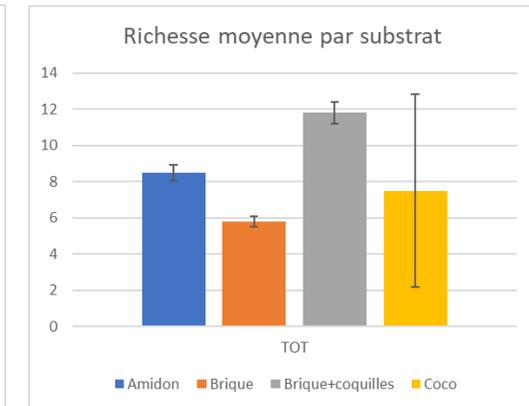
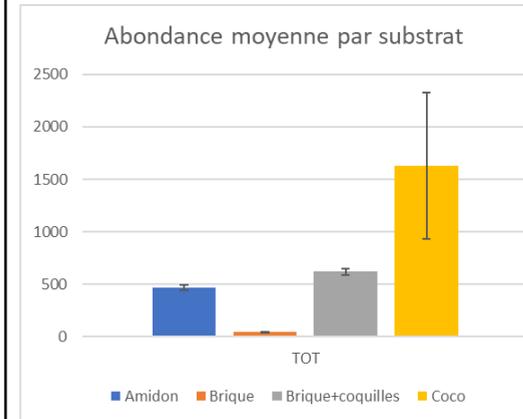
## Vagile : 38 espèces et 8426 individus recensés

- ▶ Oursins >>> sites côtiers
- ▶ Pétoncles >>> sites côtiers
- ▶ Coquilles St Jacques (5 individus)
- ▶ 25kg de moules/m de chaîne



## Poissons :

- ▶ UVC => uniquement 6 espèces recensées au total dont 2 côtières
- ▶ PAM => 1, 4, 19 puis 21 vocalises (uniquement la nuit)
- ▶ TAM => 3 loups adultes côtiers sont venus quelques jours sur BoB et sont reparties dans les étangs (connexion large/côte)



**Substrats** : coco prometteuse, briques à proscrire, coquilles probablement prometteuses

→ Résultats encourageants mais partiels ; certains des protocoles validés



# ECOFEOL = 2021-2025

- Opportunité d'approfondir les connaissances entre Connexstere et l'installation des éoliennes (EFGL)
  - ECOFEOL = 4 ans pour évaluer la faisabilité puis l'efficacité de l'écoconception sur le parc EFGL avec les bons protocoles
  - 1 éolienne équipée de 32 modules Biohut comparée à 1 éolienne nue!
- Suivez les avancées de nos projets sur #EcoceanPCC**

# Echanges

# FIN DE L'ATELIER

Après-midi : vos R&d BtoB

<https://journee-windocc.b2match.io/meetings>