



Énergies marines renouvelables :
**LES INVESTISSEMENTS
ET LES EMPLOIS**
au rendez-vous

© EP



GE Renewable Energy



SOMMAIRE

ÉDITO.....	4
LEXIQUE.....	6
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS.....	9
STRUCTURES ET ENTREPRISES FRANÇAISES AU CŒUR DE LA FILIÈRE DES ÉNERGIES DE LA MER	16
5.1 Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur.....	17
5.2 Développeurs-exploitants de parcs commerciaux ou de fermes pilotes et de leur raccordement	35
5.3 Organismes de recherche et/ou de formation impliqués dans les EMR.....	44
5.4. Acteurs institutionnels : acteurs publics et collectivités, acteurs locaux de développement économique et gestionnaires de ports.....	52
LES ÉNERGIES DE LA MER DANS LES RÉGIONS.....	59
6.1 Hauts-de-France	60
6.2 Normandie.....	62
6.3 Bretagne.....	65
6.4 Pays de la Loire.....	68
6.5 Nouvelle-Aquitaine.....	71
6.6 Occitanie	74
6.7 Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur	76
ANNEXES.....	78
Méthodologie employée pour la réalisation de cette étude.....	79



© EDF

1

ÉDITO



ÉDITO



LE CLUSTER MARITIME FRANÇAIS, GRÂCE AU SOUTIEN DES GRANDS ACTEURS INDUSTRIELS DE LA FILIÈRE ET DE L'ADEME, EN PARTENARIAT AVEC LE SER, LE GICAN ET FEE POURSUIT SON ANALYSE DE LA FILIÈRE FRANÇAISE DES ÉNERGIES DE LA MER AVEC CETTE 6^e ÉDITION DE L'OBSERVATOIRE.



Début 2021, les répondants à notre enquête envisageaient de créer 1500 emplois dans l'année : promesse tenue avec désormais plus de 6 500 emplois dans la filière ! Les usines renforcent leur activité et les chantiers de construction et d'installation en mer battent leur plein. 4 parcs sont désormais en construction et ce sont les régions qui accueillent ces chantiers qui sont les principaux bénéficiaires des retombées.

Pour maintenir le cap, le gouvernement et la filière ont signé un pacte visant à atteindre l'objectif de 40 GW installés en 2050 en créant 20 000 emplois d'ici 2035. Évidemment cela ne sera possible que si la prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Énergie planifie à minima 2 GW d'appels d'offres par an dans l'éolien en mer et des premiers appels d'offres significatifs dans l'hydrolien.

En quelques mois notre environnement a changé. Dans un contexte plus dangereux et plus instable, l'autonomie énergétique de l'Europe et de la France devient un objectif collectif majeur. Cela implique une planification simplifiée et plus ambitieuse, mais aussi des prix et des cahiers des charges permettant un plus fort contenu local dans les projets. En tant que marin, je pense tout particulièrement aux prestataires de travaux et services maritimes. À travers leurs chartes, les clusters et groupements d'entreprises régionaux poussent fortement dans cette direction.

L'accélération de l'éolien flottant, la relance des projets de fermes pilotes pour l'hydrolien, et l'avancée de la R&D pour l'houlomoteur ouvrent de nouvelles perspectives. La mise en réseau des sites d'essais en mer au sein de la fondation Open-C, avec à la clé de nouveaux investissements et sites d'essais viendra accompagner cette dynamique.

C'est ainsi un bon mouvement d'ensemble qui se déploie, au service de l'emploi durable, de la filière maritime et de la transition énergétique.

FRÉDÉRIC MONCANY DE SAINT-AIGNAN

Président du Cluster Maritime Français



© Centrale Nantes



LEXIQUE

LES ÉNERGIES DE LA MER, DE QUOI PARLONS-NOUS ?

AU-DELÀ DE L'ÉOLIEN, POSÉ ET FLOTTANT, IL Y A BIEN D'AUTRES TECHNOLOGIES



L'ÉNERGIE ÉOLIENNE POSÉE

L'éolien en mer posé permet d'exploiter l'énergie cinétique du vent disponible en mer. Le vent fait tourner les pales de l'éolienne, un générateur transforme l'énergie cinétique en énergie électrique. L'éolienne est fixée sur le fond marin jusqu'à une limite technique de profondeur qui est actuellement de 50 mètres.



L'ÉNERGIE ÉOLIENNE FLOTTANTE

L'éolien flottant permet d'exploiter l'énergie cinétique du vent dans des zones profondes où l'installation d'éoliennes posées sur le fond marin n'est pas réalisable. La différence principale entre les éoliennes en mer flottantes et les éoliennes en mer posées se situe au niveau du support sur lequel repose l'éolienne. L'éolienne est fixée sur une structure flottante maintenue par les lignes d'ancrage reliées au fond marin afin de limiter les mouvements. Différentes technologies de flotteurs existent, permettant une installation à des profondeurs allant de 50 mètres jusqu'à plusieurs centaines de mètres.



L'ÉNERGIE HYDROLIENNE

L'hydrolienne permet d'exploiter l'énergie cinétique contenue dans les courants associés au déplacement des masses d'eau qui accompagne le phénomène de marée (marémoteurs, maréliennes, lagons artificiels). Pour l'énergie des courants fluviaux, seule l'énergie cinétique du déplacement des masses d'eau est captée.



L'ÉNERGIE HOULOMOTRICE

Le houlomoteur permet d'exploiter l'énergie des vagues et de la houle. Le soleil crée le vent et le vent forme la houle qui, à l'approche des côtes, se transforme en vagues.



L'ÉNERGIE THERMIQUE DES MERS

L'énergie thermique des mers (ETM) permet d'exploiter la différence de température entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans : l'énergie est issue de l'échange thermique entre l'eau froide et l'eau chaude. Pour que le cycle de l'ETM fonctionne, il est nécessaire de disposer d'un différentiel d'au moins 20°C.

A noter que la climatisation est aussi une application directe de l'énergie thermique des mers avec le système SWAC (Sea Water Air Cooling).



SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANT

L'énergie solaire photovoltaïque flottant réside dans l'installation de centrales photovoltaïques sur l'eau. Cette technologie présente de nombreux avantages, en plus de remédier au manque d'espace au sol, et sur les toitures : en particulier, le milieu marin est une zone qui dispose d'un ensoleillement maximal, et la fraîcheur de l'eau permet d'éviter la surchauffe des capteurs.



L'ÉNERGIE OSMOTIQUE

L'énergie osmotique permet d'exploiter la différence de salinité entre l'eau douce et l'eau de mer. Les deux natures d'eau étant séparées par une membrane semi-perméable, elle consiste à utiliser une hauteur d'eau ou une pression créée par la migration de molécules à travers ladite membrane. La pression d'eau en résultant assure un débit qui peut alors être turbiné pour produire de l'électricité.



SITE D'ESSAIS

Un site d'essais est une infrastructure mutualisée, raccordée au réseau d'électricité, destinée aux entreprises qui développent des systèmes d'énergies de la mer afin de valider techniquement leurs démonstrateurs dits de « première de série » à l'échelle réelle, afin de valider ou de modifier le design et/ou les procédés d'installation et d'intervention en mer. Ces tests sont réalisés pendant une période assez courte (quelques mois).

FERME PILOTE

Une ferme pilote est un site qui permet de tester plusieurs prototypes simultanément. Il permet de valider ou de rectifier leur installation et leur fonctionnement dans des conditions semblables à celles d'un futur parc commercial. Une ferme pilote peut fonctionner de 2 à 20 ans.

PARC COMMERCIAL

Un parc commercial est une infrastructure permettant l'exploitation à grande échelle de moyens de production d'électricité (éolien flottant, houlomoteur par exemple). Son modèle économique est basé sur les produits de la vente de l'électricité sur le réseau. Un parc commercial peut fonctionner plus de 20 ans.

LES ACTEURS DE LA FILIÈRE



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

Les développeurs-exploitants sont **les entreprises qui portent des projets** de parcs commerciaux ou de projets pilotes mais également des projets de raccordement des infrastructures EMR dans le but de les exploiter par la suite. Leur rôle consiste à concevoir un projet (caractéristiques techniques, socio-économiques, environnementales, financières), dans le cadre d'un appel d'offres, et de le mettre en œuvre jusqu'à sa construction et son exploitation, sa maintenance et son démantèlement. Ainsi les développeurs-exploitants se chargent d'intégrer au mieux le projet au sein du territoire et d'obtenir les autorisations nécessaires à sa réalisation. En tant que maître d'ouvrage, le développeur-exploitant joue un rôle essentiel dans la filière puisqu'il est à l'origine des projets et qu'il désigne les prestataires chargés de leur réalisation.



PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

La catégorie des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur regroupe l'ensemble des entreprises délivrant des prestations ou fournissant des équipements dans le cadre d'une activité en lien avec les énergies renouvelables en mer. Leurs activités sont très variées et concernent l'ensemble du cycle de vie d'un projet : du développement technologique et de la réalisation d'études et mesures en amont des projets, en passant par la fabrication et l'assemblage d'éléments jusqu'à la construction en mer, l'exploitation et la maintenance et le démantèlement. Cette catégorie comprend les activités industrielles et de services nécessaires à la réalisation matérielle des projets, y compris les activités de Recherche et Développement des acteurs privés.



ORGANISMES DE RECHERCHE ET/OU FORMATION

Les organismes publics (ou semi-publics) de recherche et/ou formation (universités, laboratoires, établissements publics de recherche, centres de formation, etc.) constituent un rouage essentiel de la filière. Les travaux de recherche permettent d'accompagner le développement des différentes technologies (efficacité, compétitivité) et d'optimiser au mieux leur déploiement en identifiant les conditions nécessaires à la définition de zones propices. La recherche porte aussi sur les aspects environnementaux et sociétaux de ces projets. Quant à elles, les activités de formation fournissent les compétences théoriques et techniques nécessaires aux futurs professionnels du secteur des énergies renouvelables en mer afin qu'ils puissent accomplir la grande diversité des métiers que compte la filière.



ACTEURS INSTITUTIONNELS, ORGANISMES PUBLICS, COLLECTIVITÉS, ACTEURS TERRITORIAUX ET GESTIONNAIRES DE PORT

Cette catégorie regroupe une grande diversité d'acteurs puisqu'elle comprend l'ensemble des acteurs qui accompagnent le développement de la filière et de ses acteurs industriels et académiques, tant sur le plan national que territorial. Il s'agit des organismes d'Etat, établissements publics nationaux et locaux, collectivités territoriales, pôles de compétitivité, agences de développement économique, clusters, Chambres de Commerce et d'Industrie ainsi que les ports quels que soient leurs statuts. Leurs activités reflètent cette variété d'acteurs puisqu'ils interviennent aussi bien sur l'encadrement, le pilotage et le développement de la filière à l'échelle nationale que sur la structuration économique du secteur et sa promotion à l'échelle régionale ou locale ainsi que sur son financement. Les gestionnaires de port sont eux aussi essentiels à la filière puisqu'ils mettent à disposition les infrastructures nécessaires à la construction des futurs projets EMR.





©EDF

4

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

LES CHIFFRES CLÉS DE LA FILIÈRE

DES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES FRANÇAISES EN 2021

2,2 Mds sur les 2,6 investis
L'ONT ÉTÉ PAR LES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS

En 2 ans, 3,5 Mds € ont été investis, soit plus que tous les investissements précédents dans la filière.

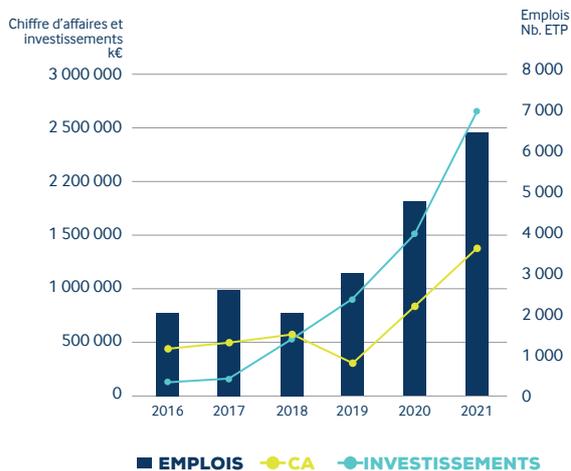
1,3 Md de chiffre d'affaires pour
LES PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Les PME, ETI et GdE industriels ont largement bénéficié de l'accélération des projets français avec un chiffre d'affaires en hausse de 67%. Ce chiffre d'affaires représente 97% de celui de l'ensemble de la filière.

6 591 ETP **+36%**
(+1732 ETP en 2021)

Le nombre d'emplois directs déclarés ne cesse d'augmenter. Les créations d'emplois sont issues d'une part des chantiers de construction des parcs et d'autre part des usines de production pérennes. Pour atteindre l'objectif de 20 000 emplois en 2035 il faut créer un peu plus de 1 000 emplois par an : la filière est sur cette trajectoire.

L'année 2021 a débuté avec les travaux du parc éolien de Courseulles-sur-Mer et la montée en puissance des activités sur les autres parcs en construction à savoir l'installation des premières fondations en mer à Saint-Nazaire, les travaux de câblage et raccordement à terre à Fécamp, ainsi que les travaux en mer au large de Saint-Brieuc. Ces activités ont généré pour la filière une hausse considérable des emplois déployés pour et sur ces chantiers (+36%). Une hausse encore plus forte (+ 82%) des investissements des développeurs et porteurs de projets a été enregistrée en 2021 notamment pour financer la fabrication des composants des parcs et leur installation. Les parcs en construction génèrent des investissements importants qui ont un effet d'entraînement sur le chiffre d'affaire (+65%) confirmant l'importance du contenu local dans les projets. La réservation des capacités de production des grandes unités industrielles pour fournir les marchés français explique en grande partie le reflux du chiffre d'affaire à l'export.



	Organismes de recherche et/ou formation	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et/ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Acteurs institutionnels et gestionnaires de port	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein 2021</small>	264 (+14%*)	735 (+28%)	5 530 (+39%)	62 (+6%)	6 591 (+36%)
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	11 009 (=)	705 (-92%)	1 346 486 (+67%)	24 900 (+286%)	1 383 100 (+65%)
Investissements 2021 (k€)	3 166 (-27%)	2 223 788 (+81%)	270 179 (+76%)	68 520 (+4%)	2 565 653 (+76%)
Répondants	20 (-17%)	17 (-15%)	201 (-7%)	27 (-13%)	265 (-9%)

*% d'évolution sur un an



LES PRINCIPALES ENTREPRISES MOBILISÉES POUR LA CONSTRUCTION DES PROJETS ÉOLIENS.

Voici, pour chaque parc en construction, les entreprises attributaires des principaux lots et l'avancement des travaux.

ÉTAT DES LIEUX AU 31/12/2021

	SAINT-NAZAIRE		SAINT-BRIEUC		FÉCAMP		COURSEULLES-SUR-MER	
	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation
Poste terrestre	Hitachi, Siemens et GE	Eiffage Energies	Hitachi et Siemens	SPIE	Hitachi et Siemens	Omexom	Siemens	Omexom
Raccordement terrestre	Prysmian	Omexom et Eiffage	Nexans	Omexom	Prysmian	SPIE, Bouygues, SPAC	Prysmian	Sadertelec
Raccordement maritime	Prysmian	Prysmian	Nexans	Nexans	Prysmian	Prysmian	Prysmian	Prysmian
Sous-station en mer	Chantiers de l'Atlantique	DEME	Fabricom/Smulders	Saipem	Chantiers de l'Atlantique	DEME	Chantiers de l'Atlantique	DEME
Fondations des éoliennes	Eiffage	DEME	Navantia	Van Oord	Bouygues TP			
Raccordement inter-éoliennes	Prysmian	LD Travocéan	Prysmian	Prysmian				
Éoliennes	GE Renewable Energy	Jan de Nul GE Renewable Energy	Siemens Gamesa		Siemens Gamesa		Siemens Gamesa	
Mise en service								

Réalisé
 En cours
 Non réalisé

LES TRAVAUX PORTUAIRES se sont poursuivis, en lien avec la construction des parcs comme à La Turballe, ou encore Fécamp qui disposent désormais, chacun, d'une base de maintenance opérationnelle pour l'exploitation des parcs de Saint-Nazaire et Fécamp. (La base de maintenance à Caen-Ouistreham pour le parc de Courseulles-sur-Mer est en cours de construction). Les travaux concernent également la logistique industrielle comme au Havre ou encore à Brest avec les travaux du polder ou encore à Port-la-Nouvelle après le prolongement et la construction de nouvelles digues, pour la construction d'un quai colis lourd de 250 m dragué à -11m adossé à un premier terre-plein de 7 ha prévu pour accueillir les deux projets de fermes pilotes éoliennes flottantes à partir de 2022.

ÉOLIEN FLOTTANT : BOOM DES INVESTISSEMENTS (+194%) ET LANCEMENT DES PROJETS

- Mise en construction de 3 des fermes pilotes en Méditerranée et bientôt en Bretagne.
- Lancement de l'appel d'offres commercial Bretagne Sud.
- Débat public en Méditerranée.

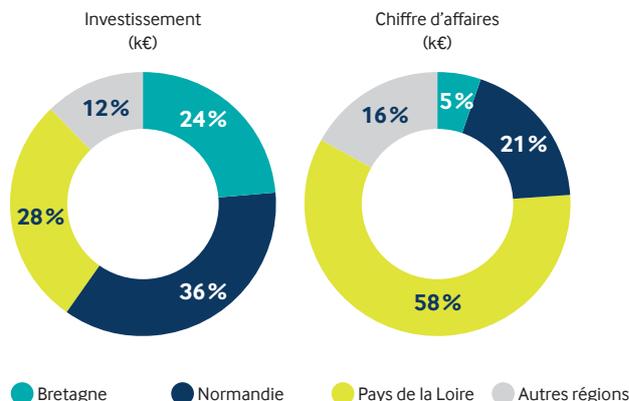


UNE CHAÎNE DE VALEUR QUI BÉNÉFICIE DE LA CONSTRUCTION DES PARCS FRANÇAIS

Dans l'attente de la mise en production des parcs, le chiffre d'affaires est généré surtout par les acteurs de la chaîne de valeur. Ainsi, 2/3 du chiffre d'affaires des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur va aux activités de fabrication suivi par la construction et opérations en mer.

La répartition du chiffre d'affaires est d'abord lié à l'implantation des usines ce qui explique que la région des Pays de la Loire représente 60% de ce chiffre d'affaires, devant la Normandie (20%). De même en ce qui concerne les technologies, l'éolien posé génère aujourd'hui plus de chiffre d'affaires (91%) que l'éolien flottant (4%) ou l'hydrolien (2%).

RÉPARTITION INVESTISSEMENTS ET CHIFFRE D'AFFAIRES PAR RÉGIONS



HYDROLIEN : EN ROUTE VERS LA MATURITÉ

UNE CHAÎNE DE VALEUR

Des usines pour les turbiniers :

- CMN (Cherbourg) pour Hydroquest
- Atelier relais (Brest) pour Sabella

Une chaîne de sous-traitance :

- Référencement des PME pour Normandie Hydroliennes (co-entreprise Simec)
- De nombreux fournisseurs français (CDK Technologies, Efinor, ENAG, FMGC, Chantier Bretagne Sud, Schneider Electric et d'autres interviennent déjà dans le secteur)

DES PROJETS PILOTES

NEPHYD au Raz-Blanchard (12 MW) : 4 turbines (AR3000) de 3 MW porté par Normandie Hydroliennes (alliance de l'agence AD Normandie avec le turbinier britannique, SIMEC Atlantis Energy, et EFINOR de Cherbourg)

FLOWATT au Raz-Blanchard (17,5 MW) : mise en service prévue pour 2025, porté par Hydroquest et Qair Marine. La construction d'OceanQuest a mobilisé 50 ETP dans l'usine CMN.

Deux projets Sabella : l'un au large de l'île d'Ouessant, et l'autre dans le Golfe du Morbihan qui verra le déploiement de deux hydroliennes (en janvier 2021, GE Renewable Energy apporta les innovations issues de la technologie Océade).

CHIFFRES CLÉS 2021

143 ETP au total dans la filière
7,1 M€ de chiffre d'affaires réalisé (+ 86%)
3,9 M€ Investis

Une fondation partenariale pour les sites d'essais

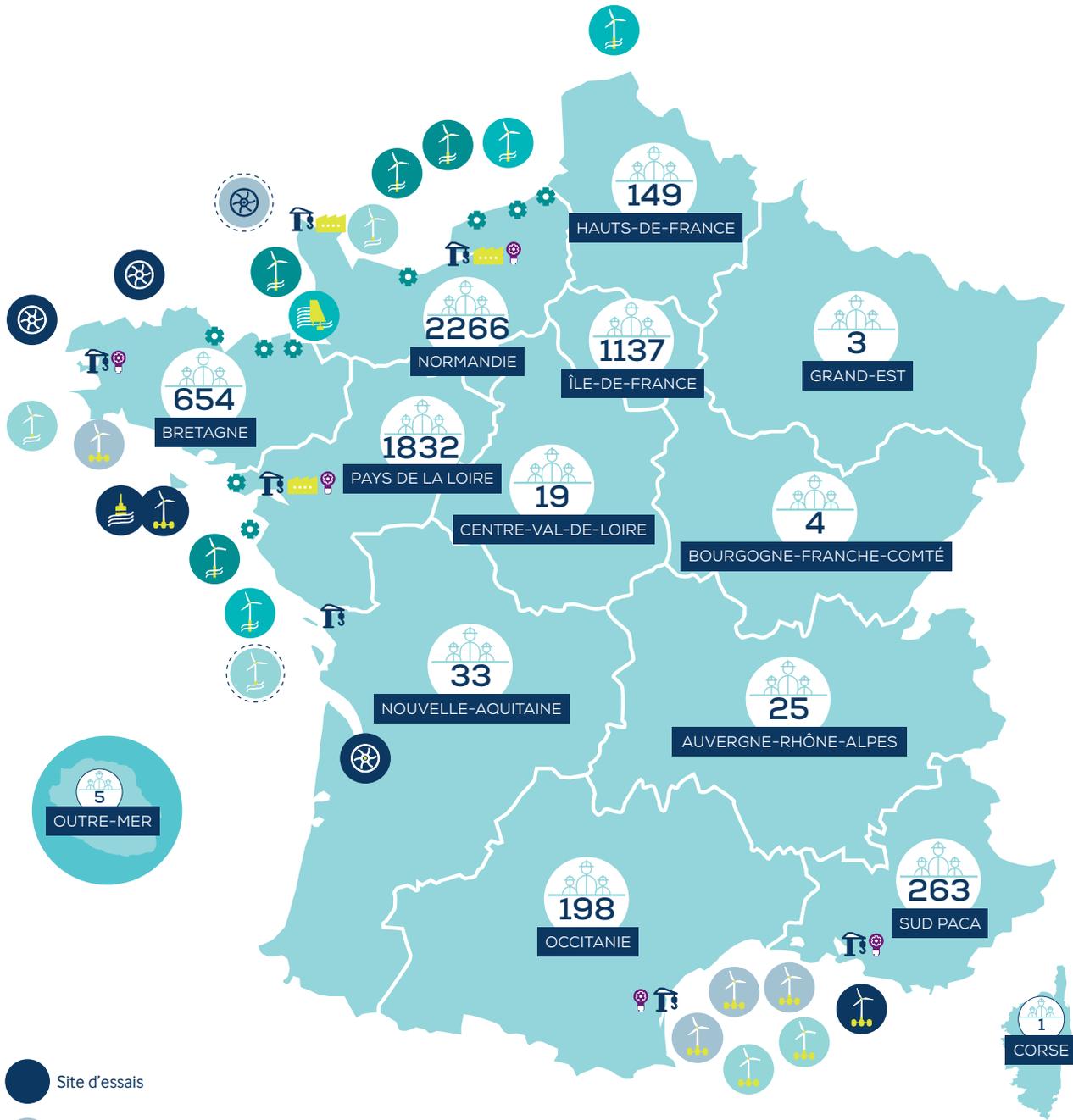
Les sites d'essais EMR français ont décidé de se fédérer au sein d'une fondation partenariale dénommée Open-C. Elle permettra une meilleure coordination entre les sites de Paimpol-Bréhat, Saint-Anne-du-Portzic, Semrev au Croizic, Seeneoh à Bordeaux, ainsi que la construction de Mistral au large de Fos-sur-Mer, et cela en partenariat avec France Énergie Marine.

Les soutiens publics et privés mobilisés permettront de renforcer la R&D sur les sites d'essais, étape essentielle pour la baisse des coûts et la certification des technologies.



LES EMPLOIS SONT AU RENDEZ-VOUS

LA NORMANDIE PREND LA TÊTE DES CRÉATIONS D'EMPLOIS,
DEVANT LES PAYS DE LA LOIRE OÙ LA CROISSANCE SE POURSUIT



- Site d'essais
- Ferme pilote
- Parc commercial annoncé
- Parc commercial en procédure d'AO
- Parc commercial attribué
- Parc commercial en construction
- Éolien posé
- Éolien flottant
- Hydrolien
- Houlomoteur
- Usine
- Pôle recherche et développement
- Port industriel
- Port maintenance
- Nombre d'équivalents temps plein fin 2021

La filière a créé en 2021 plus que les 1500 emplois qu'elle envisageait dans notre précédente enquête. Bien que la France débute seulement l'installation des éoliennes sur son premier parc commercial, la filière compte déjà plus de 6 500 emplois, en hausse de 35% d'une année sur l'autre. C'est cette année la Normandie qui accueille le plus d'emplois dans les énergies marines renouvelables, soit 34% des emplois devant les Pays de la Loire, avec 28% du total. La Normandie a vu en effet l'usine GE Renewable Energy (LM Wind Power) de Cherbourg tourner à plein régime tandis que l'usine Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) du Havre, inaugurée au printemps 2022, commençait à recruter. L'autre source de création d'emplois provient des chantiers de mise en construction des parcs avec notamment les fondations du parc de Fécamp. On observe également une hausse des emplois en Bretagne, Sud-PACA et Occitanie, qui renforcent leurs filières souvent en lien avec les projets éoliens flottants. Le tryptique créateur d'emplois repose donc sur la présence d'un socle industriel pérenne – des usines – un écosystème de filière et les chantiers de construction de parcs éoliens au large de ses côtes.



© Chantiers de l'Atlantique

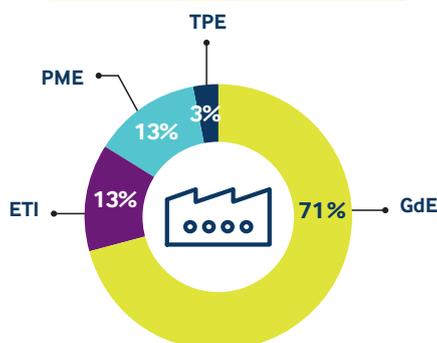
LES EMPLOIS TIRÉS PAR LES GRANDES ENTREPRISES DE L'ÉOLIEN

DES MÉTIERS EN TENSION FACE À UNE FILIÈRE QUI RECRUTE

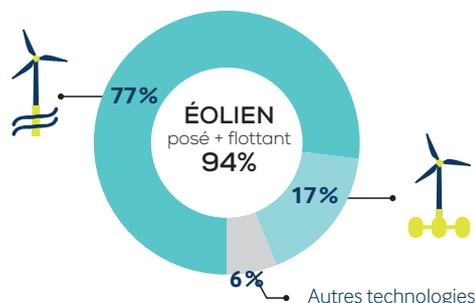
35% des entreprises ayant répondu au questionnaire « chaîne de valeur » ont fait part de difficultés de recrutement. Sur 49 métiers différents cités, les 10 principaux sont : soudeur, chaudronnier, électricien, technicien méthodes, tuyauteur, technicien de maintenance éolien offshore, mécatronicien, qualitatif, électronicien, peintre. Les ingénieurs sont également souvent cités dans de nombreuses spécialités. La mise en service très proche des parcs entrainera le déploiement des activités d'exploitation et maintenance et des métiers liés : inspections qualité, commissioning, maintenance...

Les régions ont créé des groupes de travail « emploi/formation » sur les métiers EMR. D'autres initiatives existent, ainsi le Centre de Formation, ouvert en octobre 2021 au Havre pour les opérateurs usines (projet commun UIMM, AFPA, Siemens Gamesa) ou monteur-mécanicien à Saint-Nazaire (UIMM, GE Renewable Energy) ou encore la formation de techniciens de maintenance en partenariat avec les lycées de Fécamp et Loudéac ainsi que l'UIMM et SGRE ou encore à l'IUT de Saint-Nazaire avec GE ou au lycée Dhuoda de Nîmes.

RÉPARTITION DES EMPLOIS CHEZ LES PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR TECHNOLOGIES



UN PACTE POUR LA FILIÈRE ET LES EMPLOIS !

Dans le « Pacte pour l'éolien en mer » qu'elle a signé début 2022 avec le Gouvernement, la filière – représentée par le Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne et le Comité Stratégique de Filière des Nouveaux Systèmes Energétiques, – s'est engagée à créer 20 000 emplois en France d'ici 2035 et « d'ici à 2035 à atteindre un contenu local à hauteur de 50 % de l'ensemble des coûts du projet, au moment de sa mise en service, pour chacun des projets éoliens en mer ». L'Etat s'engage, quant à lui, à concrétiser l'objectif de 40 GW installés en 2050 par un rythme d'attribution minimale de 2 GW/an qui sera ainsi planifié dans la prochaine PPE.

ET UNE CHARTE D'ENGAGEMENT

En complément et afin de favoriser le contenu local des projets, les clusters et groupements d'entreprises français Aquitaine Blue Energies, Bretagne Ocean Power, Neopolia, Normandie Maritime et Wind'Occ, ont signé une charte d'engagement avec les candidats aux futurs appels d'offres éolien offshore posé et flottant, avec vocation d'y inclure les acteurs de la chaîne de valeur (rangs 1, 2 et suivants).



STRUCTURES ET ENTREPRISES FRANÇAISES AU CŒUR DE LA FILIÈRE DES ÉNERGIES DE LA MER

5.1 Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur

La catégorie des entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur regroupe l'ensemble des entreprises délivrant des prestations et/ou fournissant des équipements aux acteurs en charge de développer, produire et transporter des énergies renouvelables en mer (pour le dire simplement: "aux énergéticiens"). Les activités de ces entreprises sont très variées et concernent l'ensemble du cycle de vie d'un projet : du développement technologique et de la réalisation d'études et mesures en amont des projets, en passant par la fabrication et l'assemblage d'éléments et d'ensembles, jusqu'à la construction en mer, l'exploitation, la maintenance et le démantèlement. Cette catégorie comprend les activités industrielles et de services nécessaires à la réalisation matérielle des projets, y compris les activités de Recherche et Développement des acteurs privés.

L'Observatoire des énergies de la mer remercie les 201 entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur qui ont participé à sa sixième édition. Leur contribution permet de présenter des résultats robustes et de référencer les entreprises de la filière, implantées en France. Les voici :

- ➔ 8.2 France
- ➔ Acceptables Avenirs
- ➔ ACRI-IN
- ➔ ACTIMAR
- ➔ AFC
- ➔ Agence Maritime Saint-Brieuc
- ➔ AIRARO
- ➔ AKROCEAN
- ➔ ALKA Marine Solutions
- ➔ ALOTECH
- ➔ ALTITUDE 44
- ➔ APAVE
- ➔ ArchiMed
- ➔ ARTEC AEROSPACE
- ➔ ARTELIA INDUSTRIE
- ➔ ASCENT INTEGRATION
- ➔ ASSOCIATION CELADON
- ➔ Atlantique Tôlerie Soudure
- ➔ Avel Marine Concept
- ➔ BBTM
- ➔ BIOTOPE
- ➔ Bleu offshore
- ➔ Blue Shark power system
- ➔ BlueSign
- ➔ Bourbon Subsea Services
- ➔ Bouygues Travaux Publics
- ➔ Brest Expertise Maritime
- ➔ Bretagne Plongée
- ➔ Brittany AVIATION
- ➔ BRL ingénierie
- ➔ BST
- ➔ Bureau Veritas
- ➔ BW Ideol
- ➔ Cellule de Suivi du Littoral Normand
- ➔ Chantiers de l'Atlantique
- ➔ Cherbourg Manutention
- ➔ Cie Maritime CHAMBON
- ➔ CMN
- ➔ Consult'Ocean
- ➔ Corrosion France
- ➔ CREOCEAN
- ➔ CRT Morlaix
- ➔ Deeprun
- ➔ DEKRA Industrial
- ➔ DEME Offshore France
- ➔ DFINDER SAS
- ➔ Dillinger France
- ➔ DIODON Drone Technology
- ➔ DONECLE
- ➔ DYNAMOCEAN
- ➔ EBO SYSTEMS
- ➔ ECOPLAGE
- ➔ EEL Energy
- ➔ EGIS
- ➔ Eiffage Métal
- ➔ Ekium
- ➔ ENDIPREV France
- ➔ ENERGIE DE LA LUNE
- ➔ ENOLIA
- ➔ Eol-C
- ➔ Eolink
- ➔ ETT
- ➔ Européenne de Traitement des Eaux
- ➔ eXcent
- ➔ Fives Machining
- ➔ FOREXI
- ➔ FOSELEV SAS
- ➔ Fournie Grospeud Synerys
- ➔ Gaïa - Terre Bleue
- ➔ GE Renewable Energy
- ➔ GECKOSPHERE
- ➔ GEPS Techno
- ➔ GESTAL
- ➔ GIE SADERTELEC
- ➔ Guinard Energies Nouvelles
- ➔ HEMPEL
- ➔ Hensoldt NEXEYA France
- ➔ Hitachi Energy
- ➔ Horizontal Drilling International
- ➔ HSE Pro
- ➔ HYDROQUEST
- ➔ Hytech-imaging
- ➔ Idreva
- ➔ INGELIANCE
- ➔ INNOSEA
- ➔ INTERSICA
- ➔ Inyanga Tech
- ➔ ISL
- ➔ Kopadia
- ➔ L'Avion Jaune
- ➔ LEGENDRE
- ➔ LER
- ➔ LMG Marin France
- ➔ LOUIS DREYFUS TRAVOCEAN
- ➔ MAGUIN SAS
- ➔ MAPPEM Geophysics
- ➔ Mareal
- ➔ MAREPOLIS
- ➔ MARINELEC Technologies
- ➔ MARITEC INTERNATIONAL
- ➔ MARITIME KUHN
- ➔ Marsh Mac Lennan
- ➔ MATIÈRE
- ➔ Météo-France
- ➔ Meteolien
- ➔ NARVAL SOLUTIONS
- ➔ NAVANTIA
- ➔ NAVISPEC
- ➔ NEODYME Breizh
- ➔ NEOTEK
- ➔ NOVELTIS
- ➔ OPENR
- ➔ Orange Marine
- ➔ OSEAN
- ➔ Ouest acro
- ➔ P2A Développement EURL
- ➔ PIRIOU
- ➔ PLASTEOL
- ➔ PRESCOM
- ➔ PRINCIPIA
- ➔ Principle Power
- ➔ PSM
- ➔ PYTHEAS Technology
- ➔ QUASAR CONCEPT
- ➔ Quiet-Oceans
- ➔ Richard Marine Consulting
- ➔ Rollix
- ➔ RS ISOLSEC
- ➔ SABELLA
- ➔ SAIPEM
- ➔ Sarens France
- ➔ SAS NAVIGAU CONSULTING
- ➔ SCALES - OCTRA
- ➔ SCE
- ➔ Schlumberger
- ➔ Seaturns
- ➔ SEENEHO
- ➔ SenX
- ➔ Sercel
- ➔ SETEC
- ➔ Setec Energie Environnement (marque : setecin vivo)
- ➔ Setec hydratec
- ➔ Siemens Gamesa Renewable Energy
- ➔ SIER
- ➔ SNEF
- ➔ SOFRESID ENGINEERING
- ➔ SOGEBRAS
- ➔ SOLARINBLUE
- ➔ SOMME
- ➔ SPIE Industrie & Tertiaire
- ➔ STIM
- ➔ StratMar Conseil
- ➔ Stream Avocats & Solicitors
- ➔ SubCMarine
- ➔ Systèmes et Connectique du Mans
- ➔ TechnipFMC
- ➔ TERRASOL
- ➔ TETIS
- ➔ Thomas Services Maritimes
- ➔ THOMSEA sas
- ➔ TIDAV
- ➔ TMI-ORION-Dynamics
- ➔ Transports Capelle
- ➔ U.A.T. (Union Armoricaïne de Transports)
- ➔ VALEMO
- ➔ Vallourec
- ➔ VALOREM
- ➔ VALUE PARK
- ➔ VDesign - Aqualast
- ➔ Vestas
- ➔ Vinci Construction Grands Projets Secteur Geocean
- ➔ VITEO
- ➔ vorteX.io
- ➔ WINDAR France
- ➔ XP SEA
- ➔ YS ENERGIES MARINES DEVELOPPEMENT
- ➔ Zelin SAS

1. ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX ACTEURS

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS DEPUIS 2016 : UNE RELATIVE STABILISATION

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS



La stabilisation du nombre de répondants dans la catégorie des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur pourrait poser question, à l'aune du développement rapide de l'éolien en mer. Elle en est en fait en quelque sorte le fruit : nous avons interrogé à ce sujet les entreprises ayant participé au questionnaire de l'OEM les années précédentes, mais pas cette année. Il s'avère que, mis à part quelques entreprises ayant terminé un contrat et n'ayant plus eu d'activité EMR en 2021, une part non négligeable des non-répondants que l'on a pu contacter l'ont été pour une raison principale : par manque de temps (du fait du surcroît d'activité, notamment). Ce constat est particulièrement vrai pour les Pays de la Loire qui voient le nombre de répondants baisser, bien que l'activité et les emplois soient en hausse – notamment avec les travaux du parc de Saint Nazaire.

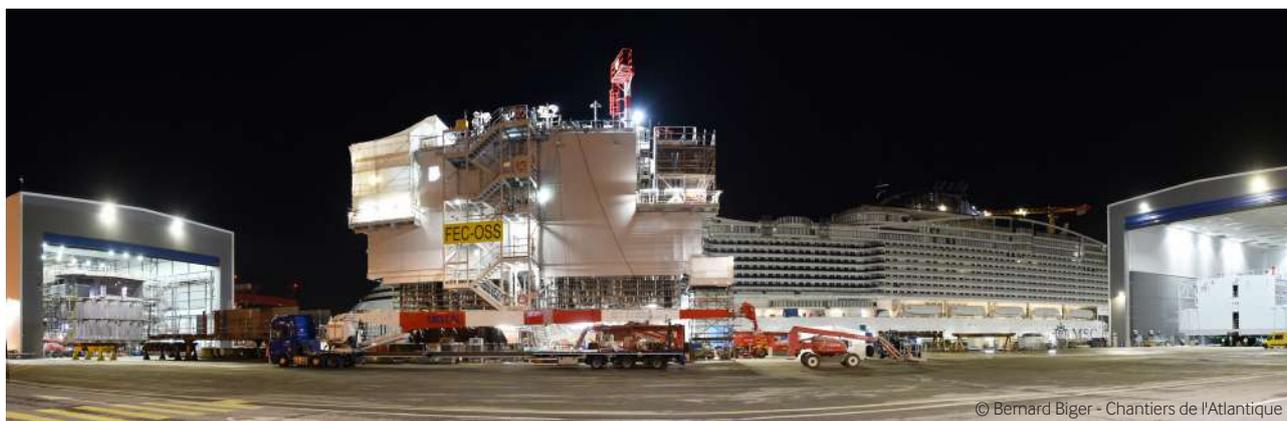
Reste également le phénomène principal, connu depuis le début des enquêtes de l'Observatoire, de turn-over parmi les répondants : ce sont ainsi plus de 70 nouveaux répondants qui ont rempli le questionnaire cette année. C'est particulièrement vrai en Occitanie, où les projets se multiplient avec la mise en chantier prochaine des fermes pilotes, l'approche des appels d'offres commerciaux. Dans cette seule région, le nombre de répondant passe de 22 à 33 (soit + 50%).

Les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur, avec 201 répondants sur 263, restent logiquement la catégorie de répondants la plus représentée dans notre enquête (76% des réponses), soulignant le caractère industriel de la filière française.

ÉVOLUTION DES RÉPONDANTS PAR RÉGION 2020 ET 2021

Région	Nombre de structures 2021	Nombre de structures 2020
Auvergne-Rhône-Alpes	2	7
Bourgogne-Franche-Comté	1	1
Bretagne	45	35
Centre-Val de Loire	1	2
Corse	0	0
Grand-Est	1	3
Hauts-de-France	8	8
Ile-de-France	36	38
Normandie	16	13
Nouvelle-Aquitaine	9	16
Occitanie	33	22
Pays de la Loire	30	54
Provence-Alpes-Côte d'Azur	17	18
Outre-mer	2	0
TOTAL	201	217

La Bretagne compte pour près d'un quart des répondants, un autre quart se trouve réparti entre la Normandie et les Pays de la Loire tandis qu'un troisième quart est sur la façade méditerranéenne. Cela donne une idée du profil de ces régions : la Bretagne avec son tissu de nombreuses PME/PMI souvent issues de la construction navale, alors que Normandie et Pays de la Loire accueillent plutôt des ETI et grandes entreprises, donc moins nombreuses. L'île de France qui détient le siège de nombreuses entreprises compte près de 15% des répondants. Il est notable que la quasi-totalité des régions françaises, de métropole et d'outre-mer, compte désormais des entreprises impliquées dans le chaîne de valeur des énergies de la mer.

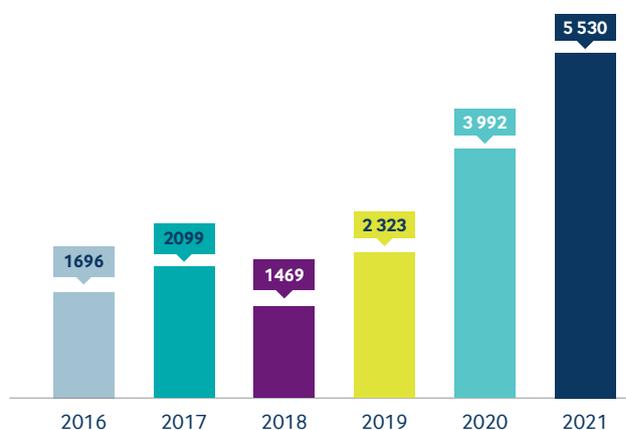


© Bernard Biger - Chantiers de l'Atlantique

UNE FORTE CROISSANCE QUI TIRE TOUTE LA FILIÈRE : PLUS DE 4 EMPLOIS CRÉÉS CHAQUE JOUR EN 2021 !

Dans une filière qui voit ses emplois croître de manière très marquée, les entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur représentent la majeure partie de cette croissance. Le caractère industriel de la filière, souligné par le nombre de répondants à notre enquête, est confirmé en cela par les emplois, puisque 84% de ceux-ci se trouvent dans cette catégorie (5530 sur 6591), en hausse de 38% (+ 1 539 équivalents temps plein, alors même que certains répondants de 2020 n'ont donc pas communiqué cette année leurs propres emplois), une croissance un peu plus rapide même que l'ensemble de la filière (+ 36%). Cette augmentation intervient après celle de l'an passé (+ 1668 ETP soit + 71%) ce qui correspond à 3 207 ETP créés en deux ans (+ 138% !) depuis le lancement de la construction des premiers parcs français. Après le moteur des emplois pérennes dans les usines des grandes entreprises implantées sur le territoire français (environ un tiers des capacités de production européennes pour les turbines, pales et sous-stations électriques), c'est le deuxième moteur des chantiers de construction de parcs qui s'est allumé pour le décollage de la filière française des énergies marines renouvelables. La hausse des emplois est d'ailleurs tirée par quelques grands acteurs clés, grâce à leurs implantations industrielles ou à la mobilisation sur des chantiers de construction en cours.

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP DÉDIÉS AUX EMR



ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES : LES ENTREPRISES FRANÇAISES CAPTENT UNE PART IMPORTANTE DES INVESTISSEMENTS RÉALISÉS DANS LES PARCS EN CONSTRUCTION

CHIFFRE D'AFFAIRES EMR K€

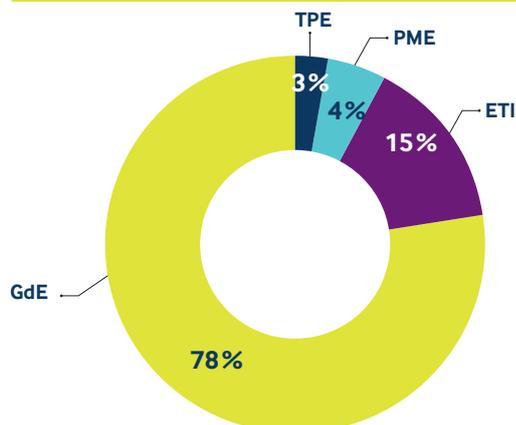


Le chiffre d'affaires réalisé par les entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur est en forte hausse (+ 540 millions € soit + 67 % alors même, comme pour les emplois, que certains répondants en 2020 n'ont donc pas communiqué leurs données) et dépasse pour la première fois le milliard d'euros. Sur deux ans la hausse est même de plus d'un milliard d'euros (+ 358% !) – avec le lancement des premiers chantiers de construction de parcs en France –. Le chiffre d'affaires des entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur représente près de 98% de celui de la filière toute entière, confirmant là encore le caractère industriel de cette dernière. Il sera rejoint par celui de la vente d'électricité, dans les années à venir, avec la mise en service des premiers parcs par les développeurs exploitants – dont le chiffre d'affaires est encore logiquement quasi nul sur ces projets.

Ce chiffre d'affaires des industriels français, de 1,35 milliard, est à rapprocher de celui des investissements dans les parcs effectués par ces mêmes développeurs exploitants : 1,2 milliard en 2020 et plus de 2,2 milliards cette année : on peut donc déduire qu'une grande partie des chantiers de construction de parcs au large des côtes françaises est captée par des entreprises françaises.

Comme pour l'emploi, ce chiffre est tiré par les grandes entreprises : plus de la moitié est générée par les 5 plus importantes en nombre d'emplois (en 2020 les 4 plus importantes réalisaient 60% du chiffre d'affaires). Les grandes entreprises dans leur ensemble génèrent 78% du chiffre d'affaires (72% en 2020) contre 15% pour les ETI (20% l'année précédente, mais une croissance en volume de +39 millions d'euros, soit + 24%) ; les PME bénéficient de 5% du chiffre d'affaires total (7% en 2020) ce qui représente tout de même 60,7 millions d'euros (56, 1 millions en 2020, soit une hausse de 4,6 millions, +8%). Les Très Petites Entreprises de moins de 9 salariés passent de 1 à 3% du chiffre d'affaires global soit une croissance de 28 millions d'euros !

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES PAR TAILLE D'ENTREPRISES

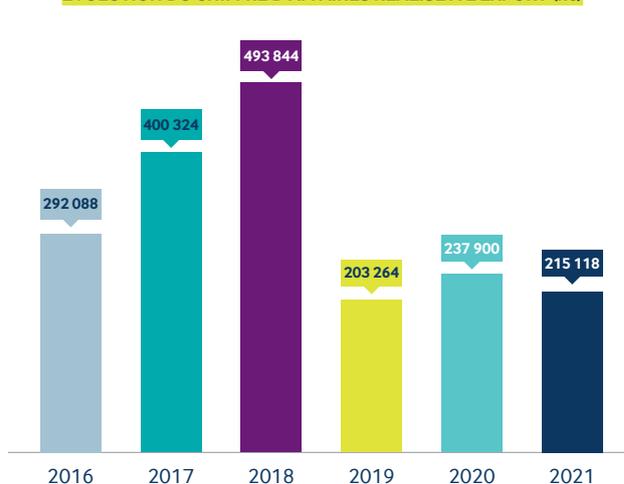


CHIFFRE D'AFFAIRES À L'EXPORT : UNE COMPÉTITIVITÉ CONFIRMÉE POUR LES ENTREPRISES FRANÇAISES

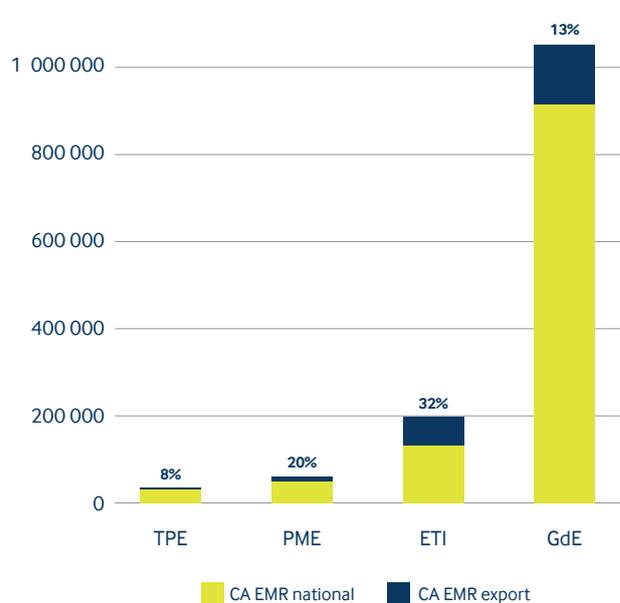
Aujourd'hui la France détient environ un tiers des capacités européennes en ce qui concerne les turbines, pales et sous-stations électriques. L'export a été un moteur du démarrage de la filière française des énergies marines renouvelables, par l'éolien en mer, quand le démarrage des parcs français n'était pas encore acté. Aujourd'hui, l'occupation des capacités de production des usines françaises pour les parcs qui sont au large de nos côtes, réduit d'autant leur possibilité d'adresser des marchés à l'export, ce qui explique la faible baisse en volume constatée sur cet indicateur (22,7 millions d'euros, soit - 9,5%). L'an passé, avec la hausse forte du chiffre d'affaires domestique, c'était la part relative de l'export qui baissait mais pas encore la valeur absolue, les entreprises terminant de fournir certains marchés export. 2020 était l'année où pour la première fois le chiffre d'affaires domestique dépassait celui de l'export. Cette tendance est donc confirmée en 2021. L'an passé, les entreprises de la filière ont très fortement orienté leur production pour fournir les parcs français. Par voie de conséquence, la part relative de l'export dans le chiffre d'affaires global qui, lui, est en forte hausse, baisse également à 16% contre 29,5% l'an passé.

Sans surprise, les grandes entreprises réalisent 60% de l'activité de la filière à l'export (72% en 2020) et les ETI 30% (20% l'an passé). Ainsi 9/10 des activités à l'export sont générés par les plus grosses entreprises de la filière – qui ont le plus de facilité à aller directement sur ces marchés étrangers – ce qui génère à son tour de l'activité pour leurs réseaux de sous-traitants français de taille inférieure.

ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES RÉALISÉ À L'EXPORT (k€)



CHIFFRE D'AFFAIRES À L'EXPORT PAR RAPPORT AU CHIFFRE D'AFFAIRES EMR PAR TAILLE ENTREPRISES (k€)



UNE CROISSANCE SOUTENUE DES INVESTISSEMENTS

ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS LIÉS AUX EMR (k€)

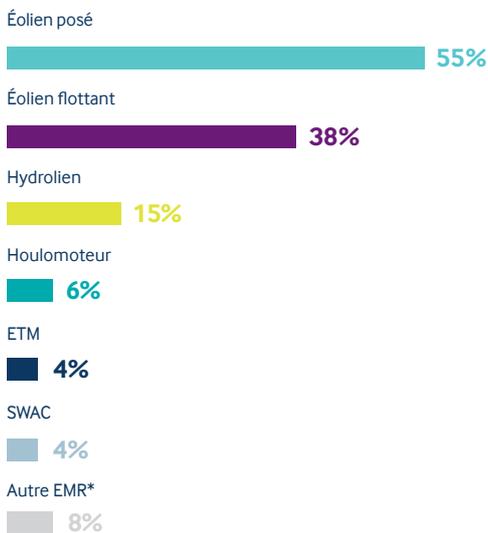


Les investissements réalisés par les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur correspondent à des constructions d'usines, comme celle de Siemens Gamesa au Havre qui s'est terminée début 2022 et produira des nacelles et des pales ou des extensions, en 2021 des usines GE Renewable Energy de Saint Nazaire (nacelles) et de Cherbourg (pales). Ces investissements peuvent également résider dans l'achat de moyens de production, machines... pour répondre à la croissance du secteur. En 2021, avec plus de 270 millions investis, la filière a poursuivi son effort, accroissant de près de 120 millions ses nouveaux équipements (+76%). Il représente ainsi un peu plus de 10% de l'investissement total de l'ensemble de la filière, compte tenu des gigantesques investissements des développeurs pour la construction des premiers parcs.

2. PROFIL DES ENTREPRISES PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT PAR TECHNOLOGIE

RÉPARTITION DES STRUCTURES SELON LEUR POSITIONNEMENT TECHNOLOGIQUE



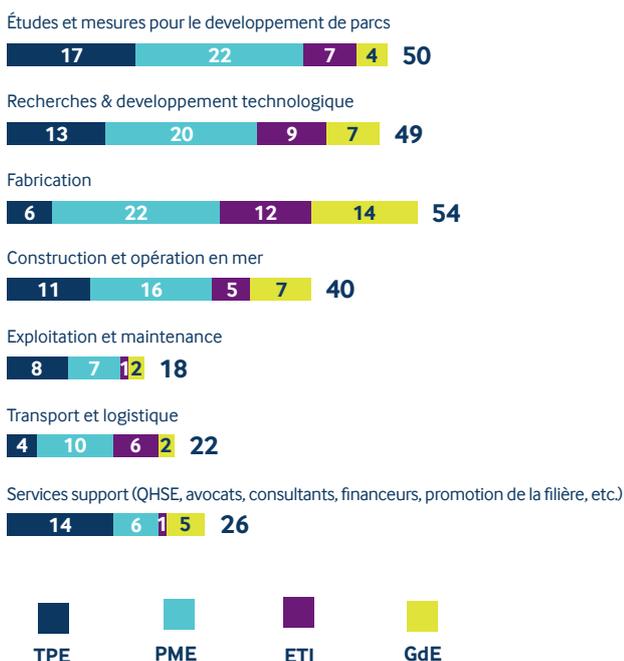
Parmi les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur, qui peuvent se positionner sur plusieurs technologies en même temps, plus d'un sur deux est mobilisé pour l'éolien en mer posé (55% contre 59% l'an passé). Ce qui est logique du fait de la maturité des marchés pour cette technologie, mais qui dénote aussi l'anticipation des acteurs qui travaillent également sur les projets des autres filières moins matures. L'éolien flottant rassemble déjà 4 entreprises sur 10 (38% contre 47% lors de la précédente enquête) alors que la fabrication des premières fermes pilotes débute (chaque ferme pilote représente 3 flotteurs portant les éoliennes) et que les appels d'offres pour les parcs commerciaux à venir battent leur plein.

Dans les autres technologies dites « océaniques », c'est l'hydrolien qui attire le plus d'entreprises : 15% des répondants disent se positionner sur cette filière alors que les premières fermes pilotes au Raz Blanchard vont démarrer leur construction. Elles étaient 19% l'an passé. De même, l'houlomoteur passe de 10% à 6% des répondants en termes de positionnement.

L'ensemble des réponses semble montrer, par le recentrage des entreprises qui répondent moins en multi-technologies, que les différentes filières devenant plus matures ou plus concrètes avec des mises en construction, les entreprises se positionnent là où elles trouvent des marchés.

RÉPARTITION DES STRUCTURES SELON LE POSITIONNEMENT PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LES SECTEURS D'ACTIVITÉ EMR



Ce sont, de nouveau, comme l'an passé, les phases de fabrication, et de construction et opérations en mer, sur lesquelles se positionnent le plus d'entreprises (27% et 20% contre respectivement 35% et 23% l'an passé) mais une entreprise sur 4 se positionne sur les phases de développement de projet : études ou R&D. La fabrication est le domaine de prédilection des plus grandes entreprises : le taux de positionnement augmente sur cette activité, en toute logique, avec la taille de l'entreprise, les grandes entreprises et ETI disposant des implantations industrielles tournées vers la fabrication des éléments des parcs. Cette tendance est moins nette pour les opérations d'installation en mer ayant recours à un panel varié d'entreprises. A l'inverse, les études sont plutôt réalisées par des TPE et PME (respectivement 28% et 30%) de même que les opérations et maintenance (13% et 9%), des chiffres de positionnement plus hauts que les ETI et grandes entreprises pour ces mêmes domaines d'activité. Toutefois, les PME sont la catégorie d'entreprise la mieux répartie dans l'ensemble des domaines d'activité.

* Les 'autres EMR' font référence à des technologies comme le solaire flottant, l'énergie osmotique

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON SECTEUR D'ORIGINE

Les entreprises spécialisées dans les EMR et créées à cette occasion représentent désormais 17% de l'ensemble des répondants contre 13% l'an passé. Plus de 8 entreprises sur 10 dans la filière sont donc issues d'autres secteurs d'activités et diversifient ainsi leurs marchés.

22% des entreprises sont issues de l'économie maritime (30% l'an passé). Avec les EMR, 4 entreprises sur 10 sont donc issues de l'économie bleue. Si ce chiffre est plutôt stable (39% contre 43%) il montre des évolutions avec moins de répondants issus de la construction navale pour plus d'entreprises spécialisées EMR. Les autres secteurs d'activité, par ordre décroissant sont les secteurs de l'environnement et des services à l'énergie ; ensuite les énergies renouvelables terrestres avant les travaux publics et l'aéronautique complètent ce panel. Globalement la filière est donc très diverse, offrant des opportunités de diversification aux entreprises, aussi bien pour celles issues de l'économie maritime que d'autres grandes filières industrielles, grâce aux compétences transverses, de l'énergie, de l'environnement ou bien encore des constructions de pièces de grande dimension.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE

Énergies marines renouvelables



Travaux maritimes et portuaires



Oil & Gas



Énergies renouvelables terrestres



Aéronautique



Construction navale



Travaux publics



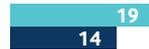
Transport Logistique



Environnement



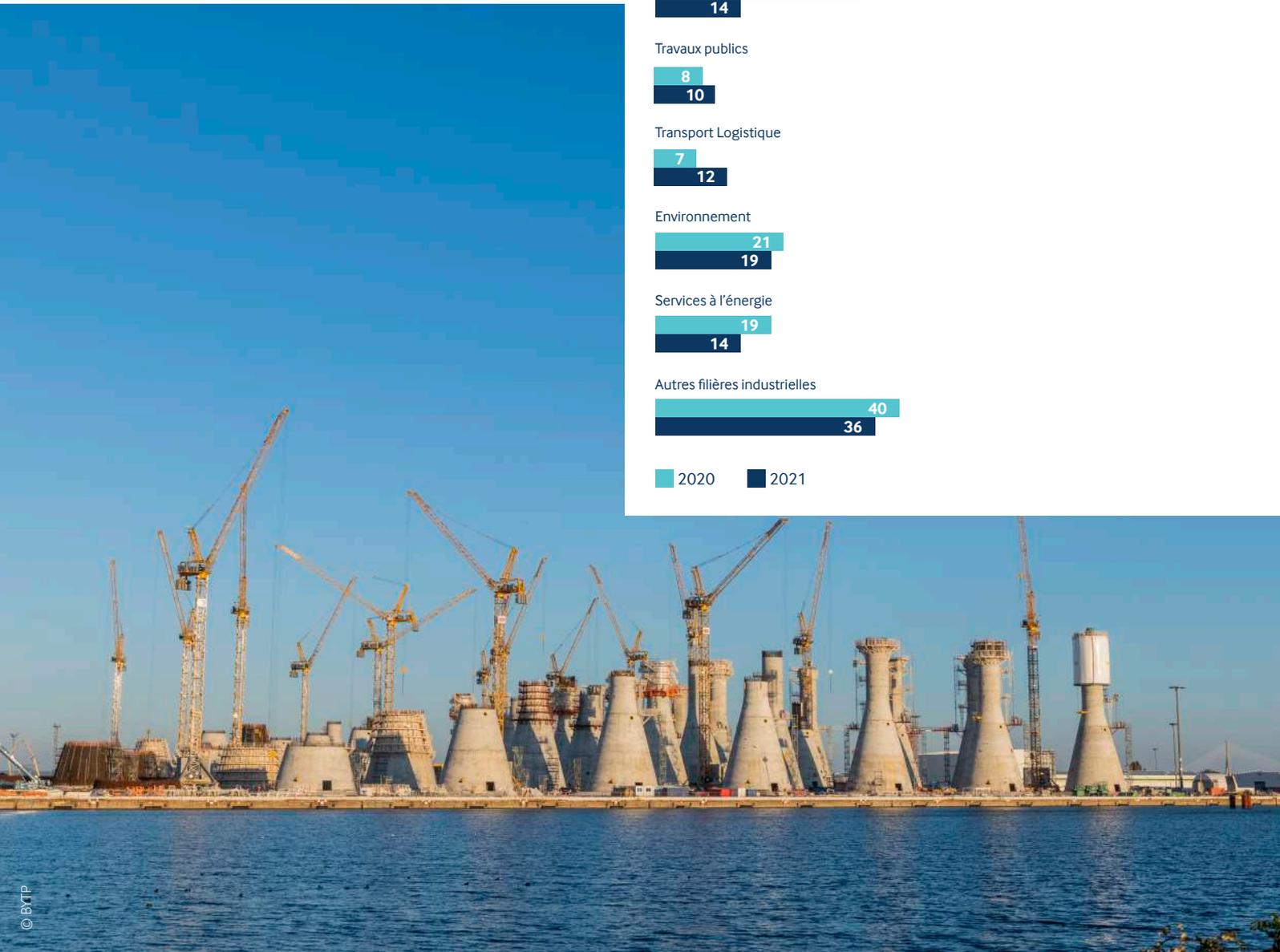
Services à l'énergie



Autres filières industrielles



■ 2020 ■ 2021



3. EMPLOI

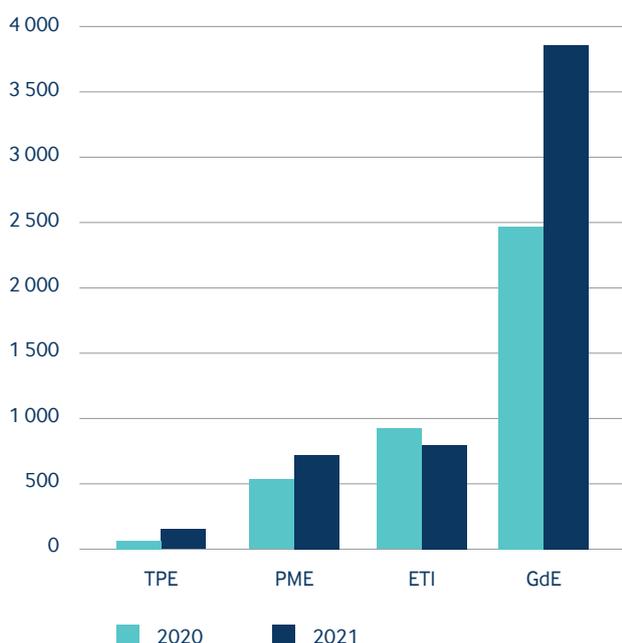
ÉVOLUTION DES ETP PAR RÉGION : LA NORMANDIE DEVIENT LA 1^{ÈRE} RÉGION D'ACCUEIL DES EMPLOIS !

L'année 2021 est marquée par une forte augmentation des emplois au total, qui modifie aussi le classement régional. Les Pays de la Loire étaient traditionnellement la première région d'accueil des emplois EMR, avec de grandes implantations industrielles dès le démarrage de la filière. Le nombre d'emplois continue à y croître (+125, soit + 8,5% d'une année sur l'autre), de façon pérenne dans ces mêmes entreprises, mais également avec la mise en construction du parc de Saint Nazaire. Les Pays de la Loire accueillent 29% des emplois recensés par notre enquête contre 37% l'an passé et 44% l'année précédente. Même si l'emploi continue à y augmenter, nous assistons ainsi à un rééquilibrage des créations d'emplois entre les régions. C'est ainsi la Normandie où le nombre d'emplois avait déjà fortement crû lors de la précédente enquête, qui est désormais la première région d'accueil des emplois de la filière des énergies de la mer en France. Avec 2 231 emplois (+ 1 222 soit +121%) elle représente désormais 40% de l'emploi total de la filière (contre 26% l'an passé). Cette région a désormais allumé les deux moteurs de la croissance des emplois dans les EMR : des emplois pérennes dans des implantations industrielles majeures : l'usine de pales GE Renewable Energy à Cherbourg et celle de nacelles et pales de Siemens Gamesa au Havre. L'autre source étant les chantiers de construction des parcs avec notamment les fondations de Fécamp sur le port du Havre par Bouygues TP et ses sous-traitants.

La Bretagne, avec 535 emplois (+ 182 soit + 51%), poursuit sa croissance régulière pour atteindre désormais 10% du total des emplois déclarés dans la filière française (9% l'an passé, 8% l'année précédente). L'Île de France, siège des grands groupes, poursuit également sa progression avec 622 emplois (+176). Au sud, les régions Occitanie (94 emplois) et Sud – PACA (214) sont également orientées légèrement à la hausse, à l'aube du développement commercial des parcs flottants.

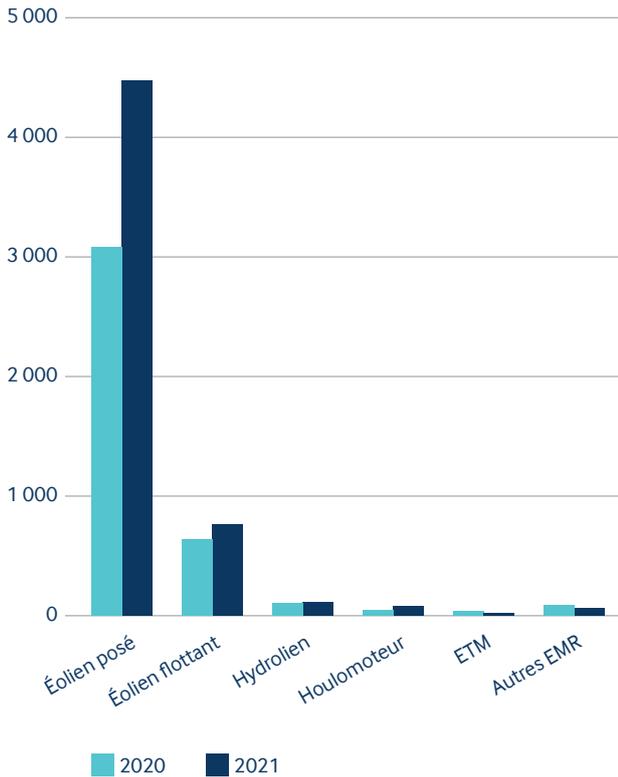
Répartition ETP par région	
Région	ETP
Auvergne-Rhône-Alpes	25
Bourgogne-Franche-Comté	2
Bretagne	535
Centre-Val de Loire	19
Corse	1
Grand-Est	3
Hauts-de-France	147
Île-de-France	622
Normandie	2232
Nouvelle-Aquitaine	31
Occitanie	95
Pays de la Loire	1 599
Provence-Alpes-Côte d'Azur	214
Outre-mer	5
TOTAL	5 530

ÉVOLUTION DES EMPLOIS PAR TAILLE ENTREPRISES



Les grandes entreprises, avec 70% des emplois de la filière, tirent, une fois de plus l'emploi vers le haut. La part des PME (13%) reste stable dans un contexte global de forte hausse, ce qui démontre l'effet d'entraînement sur la filière industrielle française même si la part des ETI est en retrait. La hausse dans les grandes entreprises est concentrée chez celles, présentes depuis plusieurs années dans notre enquête et qui, cette fois, bénéficient à plein des mises en chantier des parcs français, générant de fortes retombées en termes de création d'emplois. Dans les ETI, la baisse est concentrée dans un très petit nombre d'entreprises, alors que la quasi-totalité des sociétés de cette catégorie créent des emplois et étaient déjà présentes dans notre précédente enquête pour les plus importantes en termes d'emplois. La hausse de l'emploi dans les PME est concentrée en Bretagne et en Normandie. Avec notamment les chantiers des fondations de Saint Brieuc et de Fécamp ainsi que de nouveaux répondants qui n'étaient pas présents dans notre enquête l'an passé. Dans la catégorie des TPE (très petites entreprises de moins de 9 salariés) la hausse de l'emploi est due pour moitié à de nouvelles entreprises répondantes et pour moitié aux entreprises déjà présentes qui ont accru leurs effectifs.

EVOLUTION DES ETP PAR TECHNOLOGIE



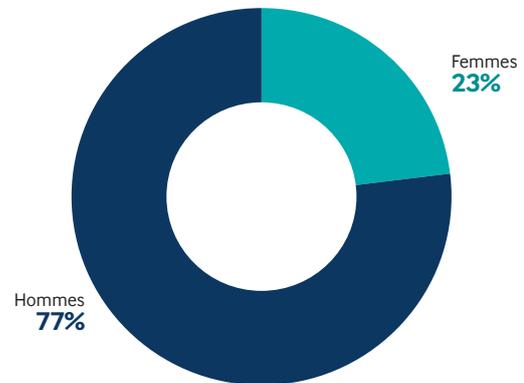
L'éolien, posé et flottant, concentre toujours 95% des emplois de cette catégorie d'acteurs (93% dans notre précédent rapport), le posé dépassant pour la première fois les 4 000 emplois, en hausse de près de 1 400 ETP (après une hausse équivalente l'année précédente). Ces deux technologies, désormais au stade commercial de leur développement, expliquent la grande majorité de la croissance de la filière dans son ensemble. L'houlomotrice attire de nouvelles entreprises pour le développement de nouveaux projets créateurs d'emplois quand les entreprises historiques de ce secteur d'activité continuent à embaucher.

LES OUVRIERS BÉNÉFICIENT DE LA MISE EN CONSTRUCTION DES PARCS FRANÇAIS (PRÈS D'UN EMPLOI SUR DEUX CRÉÉS)

RÉPARTITION DES ETP EMR SELON LEUR FONCTION

	Nombre d'ETP 2021	Nombre d'ETP 2020
Ouvrier	1 695	965
Technicien	1 010	755
Ingénieur	1 856	1 560
Fonction support	397	391
Commercial et développement	572	320
TOTAL	5 530	3 992

RÉPARTITION HOMMES/FEMMES DES ETP



La part des emplois d'ingénieurs tend à se stabiliser (34% contre 39% l'an passé) en légère baisse, après une phase d'ingénierie et de développement de projet, mais leur nombre continue à croître. Celle des ouvriers augmente d'une année sur l'autre (30% contre 24%) – ceci dans un contexte de forte hausse des créations d'emplois soit une création d'emplois de 730 emplois soit près de la moitié des créations d'emplois en 2021 ! Cela traduit à la fois la maturité commerciale et la mise en construction des premiers parcs. La phase qui s'ouvre dans l'histoire des EMR françaises est bien celle de la construction industrielle, de série, pour l'éolien notamment. Les autres fonctions restent plutôt stables. Cette montée en puissance des ouvriers nécessite des recrutements importants à mettre en relation avec les outils de formation mis en place.

DES MÉTIERS EN TENSION FACE À UNE FILIÈRE QUI RECRUTE

L'attractivité de la filière et la mise en place de formations adaptées aux exigences de l'éolien en mer seront nécessaires pour accompagner les créations continues d'emplois et les objectifs ambitieux de l'État en matière de développement de la filière. En effet, 68 des 201 entreprises ayant répondu au questionnaire « chaîne de valeur » ont fait part de difficultés de recrutement (soit 35% d'entre elles). Parmi celles-ci, 49 métiers différents sont cités. Retenons que les 10 métiers en tension les plus cités (dans l'ordre des occurrences) sont : soudeur, chaudronnier, électricien, technicien méthodes, tuyauteur, technicien de maintenance éolien offshore, mécatronicien, qualitatif, électronicien, peintre. Par ailleurs, les ingénieurs sont également souvent cités dans de nombreuses spécialités. La mise en service très prochaine des parcs entrainera un besoin conséquent d'exploitation et maintenance avec des besoins métier liés. Déjà, au cours de l'année 2021 les entreprises de la maintenance ont confirmé leurs inten-

tions de vouloir se positionner sur les interventions en mer. C'est le cas par ex. de VALEMO et SPIE qui ont augmenté leurs activités sur le hub logistique de GE, signé des accords d'entreprises et partenariats pour les objets : inspections qualité, commissioning, maintenance... Face à l'ensemble de ces besoins en compétences, il est urgent d'agir. Les Régions ont commencé à se mobiliser : création de groupes de travail « emploi/formation » sur les métiers EMR,... D'autres initiatives existent, ainsi les centres de formation pour des opérateurs usines (projet commun UIMM, AFPA Siemens Gamesa au Havre), pour des monteurs mécaniciens et opérateurs de production (UIMM, AFPA, GE Renewable Energy à Saint-Nazaire et Cherbourg).

Citons encore encore la formation de techniciens de maintenance en partenariat dans les lycées de Fécamp et Loudéac avec l'UIMM et Siemens Gamesa ou encore à l'IUT de Saint Nazaire avec GE ou au lycée Dhuoda de Nîmes.



RÉPARTITION DES ETP PAR RÉGION ET PAR TAILLE D'ENTREPRISE

Région	TPE	PME	ETI	GdE	Total
Auvergne-Rhône-Alpes	0	24	1	0	25
Bourgogne-Franche-Comté	0	2	0	0	2
Bretagne	66	257	83	130	535
Centre-Val de Loire	0	19	0	0	19
Corse	0	1	0	0	1
Grand-Est	0	3	0	0	3
Hauts-de-France	8	35	10	95	147
Île-de-France	4	17	3	599	622
Normandie	9	101	43	2079	2232
Nouvelle-Aquitaine	8	6	17	1	32
Occitanie	13	30	28	24	95
Pays de la Loire	35	126	571	867	1599
Provence-Alpes-Côte d'Azur	6	102	43	64	214
Outre-mer	5	0	1	0	5
TOTAL	152	722	799	3858	5 530

NOMBRE D'ENTREPRISES PAR TAILLE ET PAR RÉGION

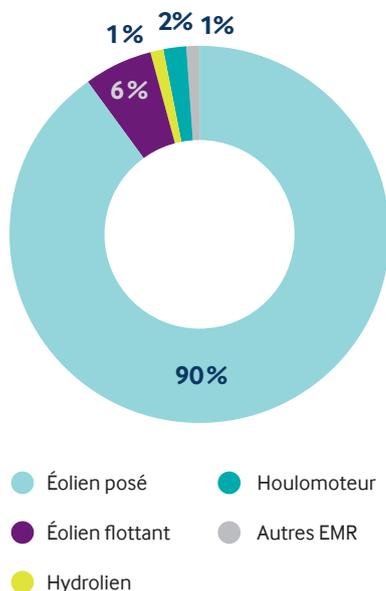
Région	TPE	PME	ETI	GdE
Auvergne-Rhône-Alpes	0	1	1	0
Bourgogne-Franche-Comté	0	1	0	0
Bretagne	20	17	6	2
Centre-Val de Loire	0	1	0	0
Hauts-de-France	3	2	1	2
Île-de-France	6	7	4	19
Normandie	3	10	2	1
Nouvelle-Aquitaine	5	2	3	0
Occitanie	10	14	7	2
Pays de la Loire	10	12	6	2
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3	7	3	3
Grand-Est	0	1	0	0
Outre-mer	2	0	0	0
TOTAL	62	75	33	31

Lorsque l'on prend en compte uniquement les entreprises ayant leur siège social dans la région concernée, des profils types de filière apparaissent : ainsi, en Bretagne, TPE et PME représentent respectivement 44 et 37% des entreprises et, en termes d'emplois 19 et 53%. Dans les régions Normandie et Occitanie, les

emplois sont majoritairement dans les PME avec respectivement 81 et 46% alors qu'en pays de la Loire et Provence Alpes Côte d'Azur ils se trouvent dans les ETI à 70 et 41%. A l'inverse, en Ile de France, les grandes entreprises représentent 53% des répondants et 97% des emplois.

4. LES INVESTISSEMENTS : L'EFFORT D'ACCROISSEMENT DES CAPACITÉS DE PRODUCTION SE POURSUIT

RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR TECHNOLOGIE



Les investissements qui restent orientés fortement à la hausse dans les capacités de production des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur sont, 9 fois sur 10, consacrés à l'éolien posé. Il s'agit, en effet, d'accompagner la construction des premiers parcs français équipés de cette technologie. Les investissements avaient déjà doublé dans notre précédente enquête pour s'établir à 118 millions d'euros : ils doublent de nouveau pour atteindre 243 millions ! Le montant consacré à l'éolien flottant reste stable (15,5 millions) ce qui explique la baisse de sa part dans l'investissement total.

Dans les autres technologies, dites océaniques, c'est l'houlomoteur qui, cette année, tire l'investissement avec 4,9 millions d'euros, devant l'hydrolien (1,9 millions).

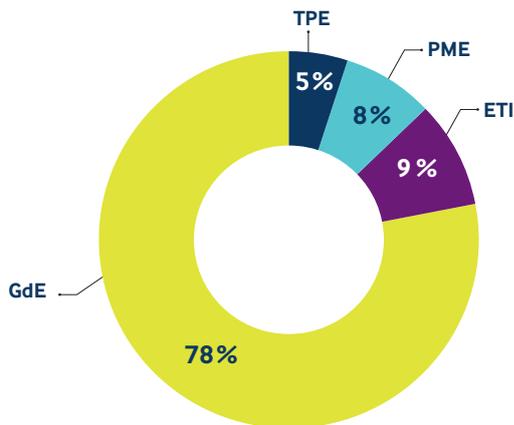
LA NORMANDIE ET LES PAYS DE LA LOIRE PREMIÈRES RÉGIONS D'ACCUEIL DES INVESTISSEMENTS INDUSTRIELS DEVANT LA BRETAGNE

Sans surprise, ce sont les régions d'accueil des projets de parcs et des plus importantes implantations industrielles, Normandie et Pays de la Loire, qui accueillent les plus forts investissements pour les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur. Avec respectivement 127 et 90 millions d'euros, ces deux régions triplent les investissements accueillis d'une année sur l'autre (41 et 32 millions dans notre précédente enquête). Ces chiffres donnent l'ampleur de l'accélération de la filière. La Bretagne et les Hauts de France qui accueillent également projets de parcs et unités industrielles conséquentes bénéficient de 18 et 17 millions d'euros d'investissements dans l'appareil productif. C'est en léger retrait pour la Bretagne mais en forte hausse dans les Hauts de France, la Bretagne disposant plutôt d'un tissu diversifié des PME et de plusieurs projets de parcs quand les Hauts de France n'accueillent qu'un seul projet mais disposent aussi de capacités industrielles fortes. C'est en effet la taille des entreprises qui explique majoritairement les capacités d'investissement.

Répartition des investissements par région		
Région	k€	%
Pays de la Loire	90463	33%
Bretagne	18262	7%
Grand-Est	0	0%
Auvergne-Rhône-Alpes	31	0%
Bourgogne-Franche-Comté	55	0%
Centre-Val de Loire	825	0%
Corse	0	0%
Hauts-de-France	17464	6%
Ile-de-France	638	0%
Normandie	127650	47%
Nouvelle-Aquitaine	834	0%
Occitanie	5803	2%
Outre-mer	317	0%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	7840	3%
TOTAL	270 179	100%

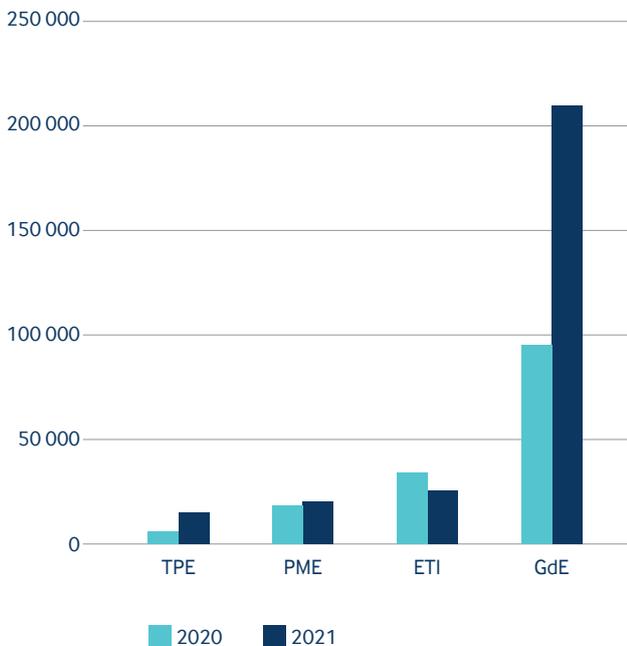
INVESTISSEMENT PAR TAILLE D'ENTREPRISE : UN EFFORT RÉPARTI MAIS PORTÉ EN PRIORITÉ DANS LES GRANDES ENTREPRISES

REPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR TAILLE ENTREPRISES



L'investissement dans cette catégorie d'acteur est surtout porté par les grandes entreprises (dans plus des $\frac{3}{4}$ des montants de ceux-ci pour un total de 209,5 millions d'euros). Dans un contexte de hausse globale des investissements cette part est même à la hausse (62% l'an passé) traduisant, là aussi, une accélération de la filière et une massification des capacités de production. En conséquence, la part relative des autres catégories d'entreprises est en baisse sauf pour les TPE mais les volumes d'investissements restent orientés à la hausse (+ 9 millions chez les TPE, +2 millions pour les PME) sauf les ETI (- 9 millions) quand les grandes entreprises investissent 104 millions de plus en 2021 qu'en 2020, doublant ainsi leur effort.

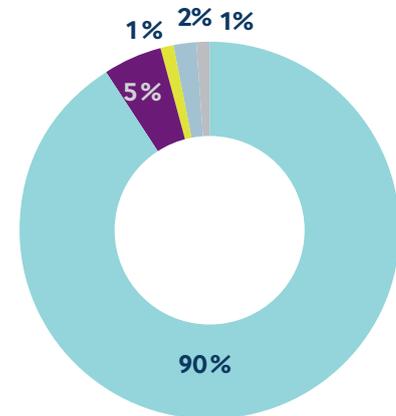
EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS PAR TAILLE ENTREPRISES



5. LE CHIFFRE D'AFFAIRES

CHIFFRE D'AFFAIRES PAR TECHNOLOGIE : 9 EUROS SUR 10 GÉNÉRÉS PAR L'ÉOLIEN POSÉ

RÉPARTITION DU CHIFFRES D'AFFAIRES PAR TECHNOLOGIE

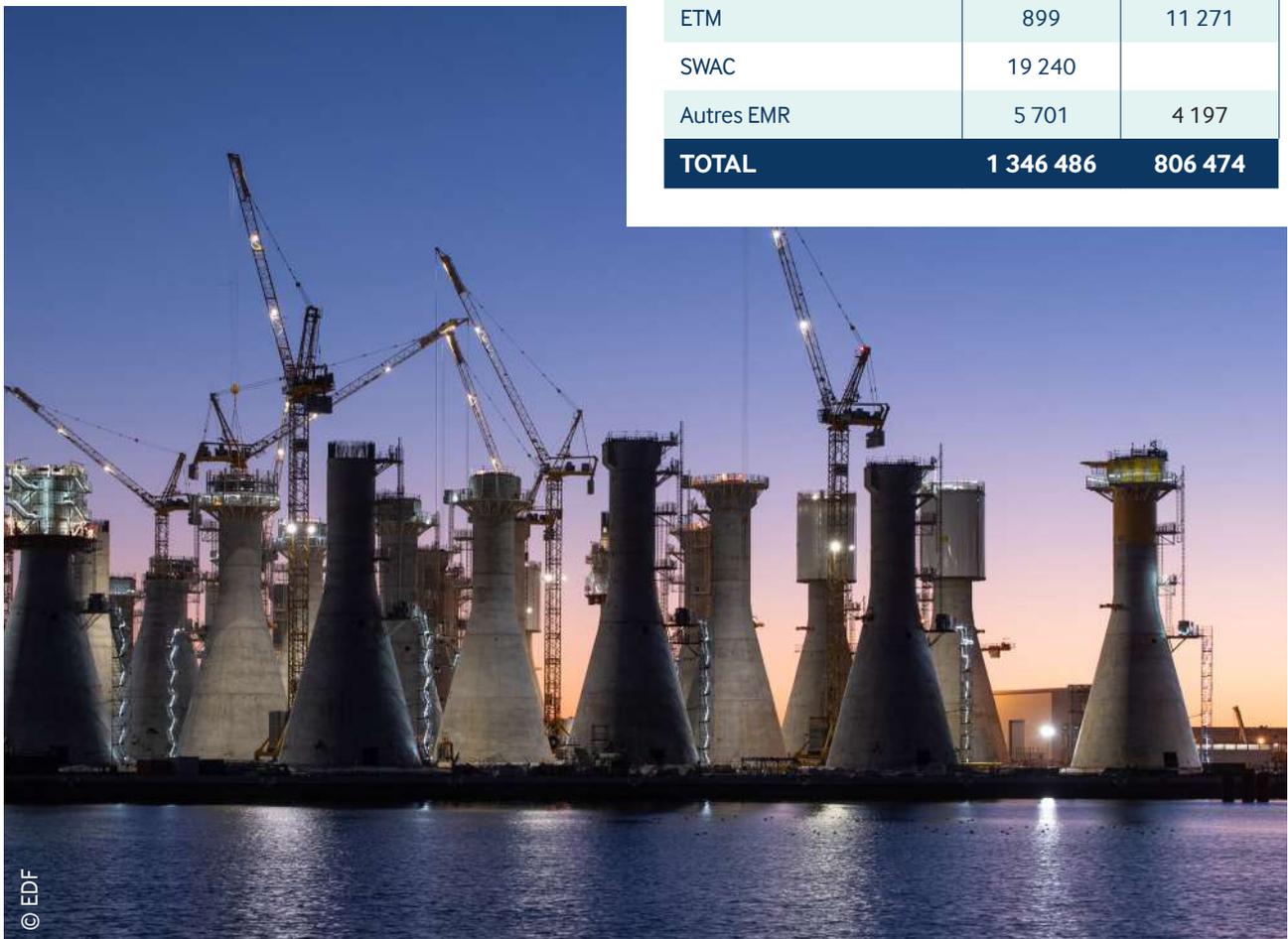


- Éolien posé
- Houlomoteur
- Éolien flottant
- Autres EMR
- Hydrolien

La part du chiffre d'affaires généré par l'éolien posé est stable (91% contre 90% l'an passé) à un niveau très élevé dans un contexte de forte hausse. Le CA global de la filière est donc tiré vers le haut par la maturité commerciale de la technologie éolien posé dont le chiffre d'affaires passe de 728 millions d'euros à 1,235 milliard d'euros. La part de celui généré par l'éolien flottant reste également stable, il bénéficie donc, en valeur absolue, de la hausse générale de l'activité (+ 29 millions d'euros) : ses projets pilotes et bientôt commerciaux expliquant cela. L'hydrolien génère quant à lui presque deux fois plus de chiffre d'affaires d'une année sur l'autre passant de 3,8 à 7,1 millions d'euros. L'houlomoteur progresse légèrement cette année en chiffre d'affaires, confirmant les plus de 6 millions réalisés l'année précédente.

EVOLUTION DU CHIFFRES D'AFFAIRES PAR TECHNOLOGIE

	CA k€ 2021	CA k€ 2020
Éolien posé	1 230 664	728 739
Éolien flottant	76 138	52 061
Hydrolien	7 111	3 829
Houlomoteur	6 733	6 374
ETM	899	11 271
SWAC	19 240	
Autres EMR	5 701	4 197
TOTAL	1 346 486	806 474



© EDF

CA PAR RÉGION : 80% DU CHIFFRE D'AFFAIRES EST RÉALISÉ PAR LES ENTREPRISES DES RÉGIONS PAYS DE LA LOIRE ET DE NORMANDIE

Evolution du chiffre d'affaires par région

Région	CA (k€) 2021	CA (k€) 2020
Auvergne-Rhône-Alpes	1 575	737
Bourgogne-Franche-Comté	0	0
Bretagne	52 465	43 430
Centre-Val de Loire	320	280
Corse	10	0,5
Grand-Est	0	2 375
Hauts-de-France	31 141	37 751
Ile-de-France	105 707	156 421
Normandie	273 836	58 313
Nouvelle-Aquitaine	6 503	11 669
Occitanie	10 254	9 839
Pays de la Loire	800 092	431 547
Provence-Alpes-Côte d'Azur	38 649	53 953
Outre-mer	25 930	154
TOTAL	1 346 486	806 474

LES ACTIVITÉS DE FABRICATION GÉNÈRENT LES DEUX TIERS DU CHIFFRE D'AFFAIRES DE LA FILIÈRE

ÉVOLUTION CA PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ :

Études et mesures pour le développement de parcs



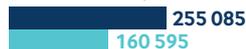
Recherche & développement technologique



Fabrication



Construction et opération en mer



Exploitation et maintenance



Transport et logistique



Services support (QHSE, avocats, consultants, financeurs, promotion de la filière, etc.)

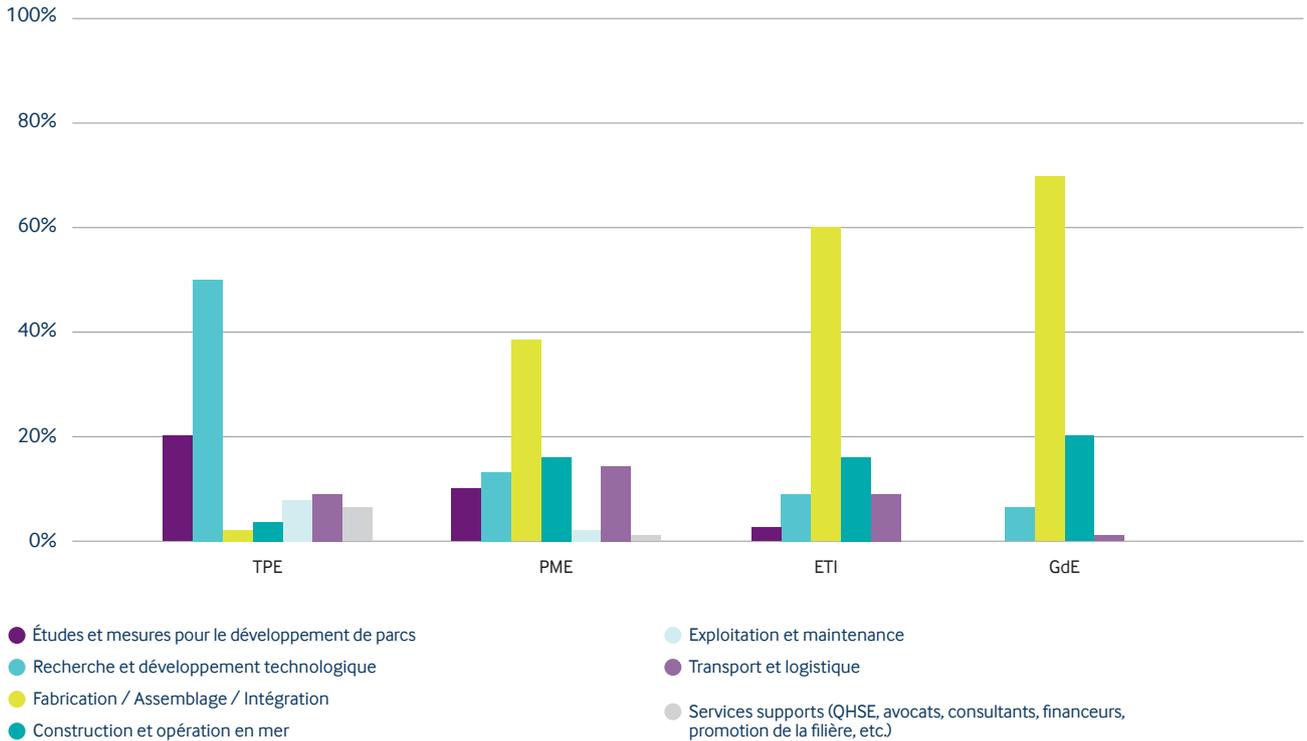


■ 2020 ■ 2021

Contrairement aux investissements, pour le critère du chiffre d'affaires ce sont les Pays de la Loire qui devancent la Normandie, bénéficiant de l'antériorité des grandes implantations industrielles ainsi que de la proximité du chantier de construction de parc le plus avancé. Avec respectivement 59% et 20% du total du volume d'activité, les prestataires et fournisseurs de ces deux régions totalisent près de 80% du chiffre d'affaires de la filière française (60% en 2020). La Bretagne continue de progresser en volume de chiffre d'affaires (52 millions contre 43 l'an passé) grâce au tissu industriels dense et aux premiers projets. Dans l'attente des premiers chantiers de constructions, les autres régions voient leur volume d'activité se stabiliser voire baisser. A noter le chiffre d'affaires réalisé dans des régions outre-mer en forte hausse notamment grâce aux nombreux projets de SWAC.



La filière est entrée dans une phase active de construction des parcs et désormais la fabrication, qui rassemblait déjà un tiers du chiffre d'affaires – 62% si on y inclut l'assemblage désormais compris dans cette catégorie - en produit aujourd'hui 67%, + 5 points dans un contexte de forte hausse globale. Avec + 765 millions d'euros à elle seule, cette brique de la chaîne de valeur explique plus que la hausse totale. Les opérations en mer et la construction des parcs augmentent elles aussi (+ 95 millions) même si leur part dans le total est stable à environ 20% du chiffre d'affaires de la filière. Ce sont ensuite les activités de recherche et développement avec + 80 millions d'euros qui progressent nettement.



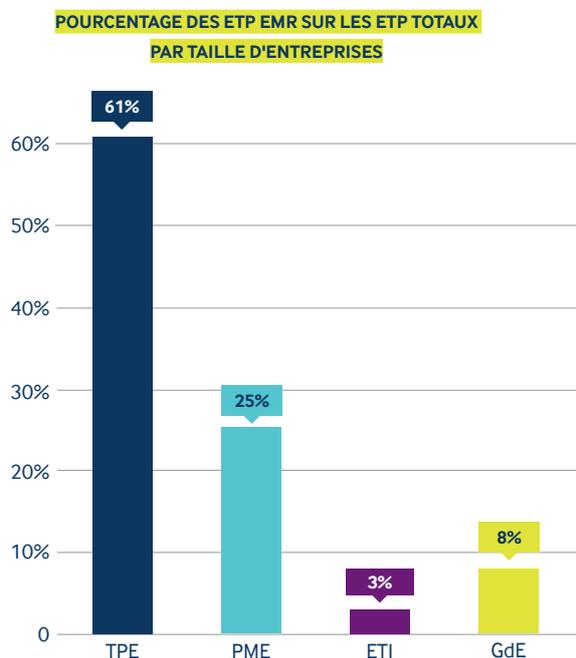
La phase de développement des parcs qui nécessite des « études et mesures » génère du chiffre d'affaires à parts équivalentes entre les TPE, PME et ETI. La R&D est, elle, plutôt adressée par les grandes entreprises (71%) et les TPE (17%) avec sans doute pour ces dernières un profil de start'up. La fabrication est également le fruit des grandes entreprises, à 85%, et des ETI (12%) ce qui s'explique par les grandes implantations industrielles dont la

France bénéficie ; il en est de même pour la construction en mer (82% pour les grandes entreprises, 13% pour les ETI). A l'inverse, l'exploitation maintenance bénéficie plutôt aux TPE (47%) et PME (35%), entreprises de proximité, réparties sur le territoire, au plus près des projets. Les ETI réalisent la moitié du chiffre d'affaires « transport et logistique ».



6. CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES DE LA CHAÎNE DE VALEUR EN FONCTION DE LEUR TAILLE

LES EMR : UN AXE DE DÉVELOPPEMENT MAJEUR

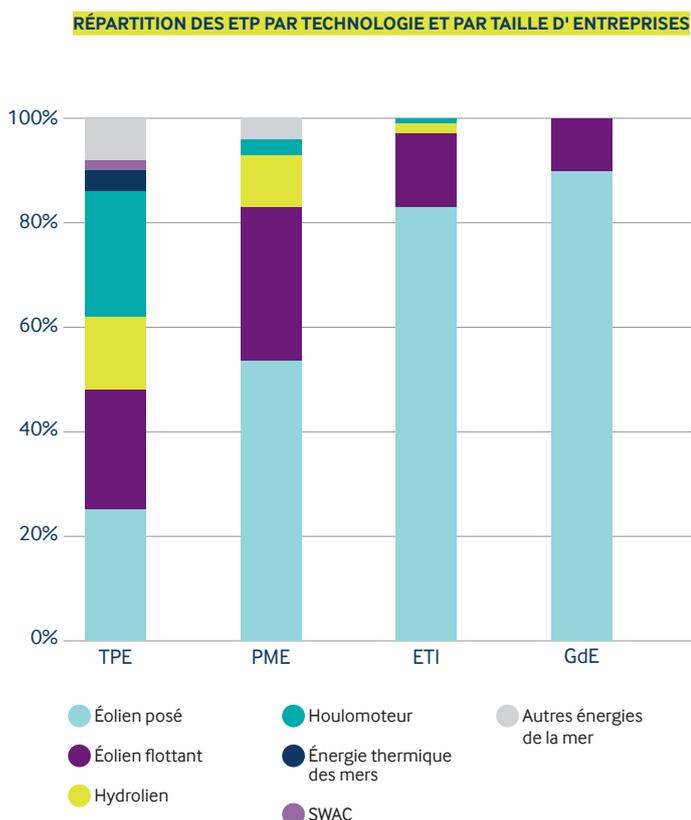


Seules les TPE (et dans une moindre mesure les PME) ont une part importante de leurs emplois consacrés aux EMR. Dans les autres entreprises, les énergies de la mer restent encore une activité loin d'être majoritaire.

À notre question sur la place des EMR dans la stratégie de chacune des entreprises (diversification, relais de croissance, etc.) celles-ci répondent justement qu'il s'agit plutôt d'un relais de croissance ou axe de diversification majeure. Pour autant, près de 4 entreprises sur 10 considèrent les EMR comme un axe de développement majeur pour les années à venir.

UN AXE DE DÉVELOPPEMENT MAJEUR **76**
 L'ESSENTIEL DE SON ACTIVITÉ **28**
 PONCTUELLE **21**
 UN RELAIS DE CROISSANCE SIGNIFICATIF **37**
 UNE DIVERSIFICATION MAJEURE **24**

PLUS L'ENTREPRISE EST GRANDE, PLUS ELLE SE CONCENTRE SUR LES TECHNOLOGIES COMMERCIALES



Alors que les très petites entreprises répartissent leurs ressources humaines dans les différentes technologies EMR de manière assez équitable, il n'en est pas de même pour les autres catégories d'entreprises. Les PME sont surtout positionnées sur l'éolien en mer, posé et flottant, tandis qu'ETI et Grandes Entreprises se focalisent de manière encore plus prononcée sur l'éolien posé, seule technologie au stade du développement commercial et de la construction des parcs.

Toutefois, avec la moitié des emplois de la filière hydrolien, les PME semblent commencer à y affecter des ressources. De même, elles affectent sur l'éolien flottant 200 emplois contre 400 mobilisés au sein des grandes entreprises.

Positionnement sur les lots (fondations, flotteurs...) pour les entreprises ayant répondu dans le secteur fabrication/ assemblage

En 2021, le chiffre d'affaires des entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur qui se sont positionnées par grands lots était majoritairement dans les turbines (52%) avant les fondations (29%) et sous-stations (14% +2,5% pour les flotteurs).

LA CONSTRUCTION D'UNE CHAÎNE DE VALEUR FRANÇAISE

	SAINT-NAZAIRE		SAINT-BRIEUC		FÉCAMP		COURSEULLES-SUR-MER	
	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation
Poste terrestre	Hitachi, Siemens et GE	Eiffage Energies	Hitachi et Siemens	SPIE	Hitachi et Siemens	Omexom	Siemens	Omexom
Raccordement terrestre	Prysmian	Omexom et Eiffage	Nexans	Omexom	Prysmian	SPIE, Bouygues, SPAC	Prysmian	Sadertelec
Raccordement maritime	Prysmian	Prysmian	Nexans	Nexans	Prysmian	Prysmian	Prysmian	Prysmian
Sous-station en mer	Chantiers de l'Atlantique	DEME	Fabricom/Smulders	Saipem	Chantiers de l'Atlantique	DEME	Chantiers de l'Atlantique	DEME
Fondations des éoliennes	Eiffage	DEME	Navantia	Van Oord	Bouygues TP			
Raccordement inter-éoliennes	Prysmian	LD Travocéan	Prysmian	Prysmian				
Éoliennes	GE Renewable Energy	Jan de Nul GE Renewable Energy	Siemens Gamesa		Siemens Gamesa		Siemens Gamesa	
Mise en service								

■ Réalisé
 ■ En cours
 ■ Non réalisé

Une fois le parc attribué, les recours purgés, les études pré-alables réalisées – elles aussi parties intégrantes de la chaîne de valeur – la décision finale d'investissement permet à la fois le financement du projet et la commande des principaux lots chacun d'entre eux comprenant à la fois la fourniture et la pose qui peuvent correspondre à deux attributaires différents.

Le lot raccordement du parc comprend une sous-station électrique en mer et son raccordement maritime, puis un raccordement terrestre et un poste électrique à terre.

Le lot fondations comprend la sous-structure (supportant l'éolienne) et également la pièce de transition

Le lot éoliennes comprend le mât, la turbine et les pales

Après la mise en service du parc, la chaîne de valeur comprend les opérations et maintenance puis, en fin de parcours, le démantèlement du parc lui-même.

Aujourd'hui, les parcs français sont à différents niveaux de développement et construction. Le tableau ci-dessus indique l'état d'avancement de chacun avec les attributaires des différents postes. Ces attributaires sont dénommés « rangs 1 ». Ils fournissent à leur tour de l'activité à des co-traitants (rangs 2) etc. (voir le chapitre « développeurs exploitants »).



© EDF

7. NOUVELLES QUESTIONS

Export

 **48** ENTREPRISES MOBILISÉES
→ **1 387** EMPLOIS

48 entreprises sur 201, soit une entreprise sur quatre, ont déclaré avoir une ou plusieurs activités EMR à l'étranger, marchés pour lesquels plus de 1 387 emplois ont été déployés en 2021 principalement pour l'Europe et l'Asie.

Les entreprises recensées sont plus engagées en Allemagne (15 150 000 euros de CA EMR) et au Danemark (7 020 000 d'euros de CA EMR) ce qui témoigne de la place qu'occupent ces 2 pays dans le marché mondial des énergies marines renouvelables (ils sont parmi les 5 pays les plus avancés dans l'éolien en mer en 2019).

Quant à l'Asie où l'éolien offshore est en pleine expansion, un certain nombre d'entreprises françaises sont positionnées sur ce marché, par exemple au Japon, Taiwan et en Corée. Ces entreprises continuent de développer leur savoir-faire et expertise avec un CA de seulement 600k euros réalisés en 2021 et un positionnement destiné à saisir les opportunités du marché de l'éolien flottant en Asie.



Pays concernés et CA relatif	
PAYS	CA (k€) export
Taiwan	900
Belgique	700
Suède	20
Allemagne	15150
Royaume Uni	411
Espagne	350
Japon	350
Danemark	7020
Togo	60
Philippines	110
Brésil	10
Suisse	36
US	240
Norvège	300
Corée	150
Hollande	550
Italie	50

PERSPECTIVES 2022

Conjoncture éco
le moral en hausse !

→ **3,66** EN 2021
CONTRE 3,48 EN 2020

Prévision d'embauches en 2022 :
on continue !

→ **1 527,3** POUR 2022
CONTRE 1 615 EN 2020 POUR 2021

5.2 Développeurs-exploitants de parcs commerciaux ou de fermes pilotes et de leur raccordement

Les développeurs-exploitants sont les entreprises qui portent des projets de parcs commerciaux ou de fermes pilotes mais également des projets de raccordement des infrastructures EMR dans le but de les exploiter par la suite. Leur rôle consiste à concevoir un projet (caractéristiques techniques, socio-économiques, environnementales, financières), généralement dans le cadre d'un appel d'offres (hors raccordement), et de le faire vivre au cours de sa construction, de son exploitation et jusqu'au démantèlement. Ainsi les développeurs-exploitants se chargent d'intégrer au mieux le projet au sein du territoire et d'obtenir les autorisations nécessaires à sa réalisation. En tant que maître d'ouvrage, le développeur-exploitant joue un rôle essentiel dans la filière puisqu'il est à l'origine des projets, qu'il désigne les prestataires chargés de leur mise en œuvre et qu'il injecte sur le réseau l'électricité ainsi produite. C'est en quelque sorte les "rangs 0" qui choisissent les "rangs 1 et suivants" pour la construction des parcs.

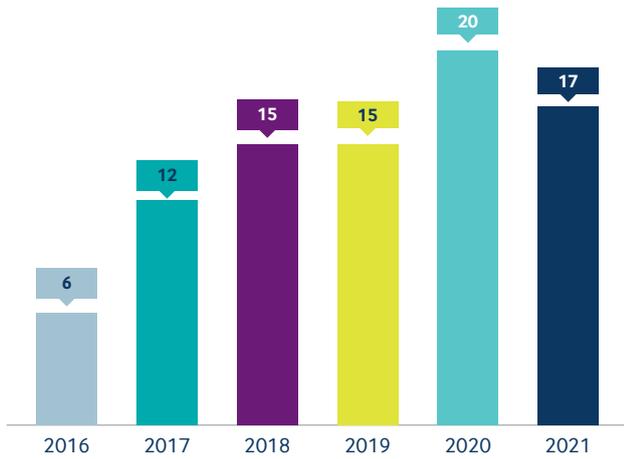
L'Observatoire des énergies de la mer remercie les développeurs/exploitants qui ont participé à sa cinquième édition. Certaines structures n'ont pas souhaité être citées dans cette liste de répondants qui recouvre toutefois les principaux développeurs actifs en France :

- ➔ Ailes Marines
- ➔ BlueFloat Energy
- ➔ Copenhagen Offshore Partners & Copenhagen Infrastructure Partners
- ➔ EDF Renouvelables
- ➔ Equinor, Oceole
- ➔ IBERDROLA/AILES MARINES
- ➔ LEFGL
- ➔ Ocean Winds / LEFGL
- ➔ Q Energy France
- ➔ Qair
- ➔ RTE
- ➔ RWE
- ➔ SHELL
- ➔ TotalEnergies Renewables
- ➔ Valeco EnBW
- ➔ Vattenfall
- ➔ Wpd offshore France



© RTE

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS



Les moyens nécessaires pour répondre aux appels d'offres commerciaux et le coût de construction des parcs en mer limitent logiquement le nombre de développeurs pouvant se positionner sur ce marché. Il est d'ailleurs stable en Europe comme en France, comptant les principaux électriciens et majors de l'oil and gas ainsi que quelques rares indépendants. Les derniers appels d'offres français ont d'ailleurs attiré en moyenne une dizaine de concurrents : avec 17 répondants, notre questionnaire est donc proche de l'exhaustivité pour cette catégorie d'acteurs. La légère baisse enregistrée cette année correspond à des ajustements intra-groupes. En effet, des sociétés de projet peuvent être créées à l'occasion d'appels d'offres ou de développement de parcs et ainsi un groupe peut être répondant unique ou être représenté par plusieurs entités répondantes mais cela n'impacte en rien les autres résultats.

ÉVOLUTION DES RÉPONDANTS PAR RÉGION 2020 ET 2021

Région	Nombre de structures 2021	Nombre de structures 2020
Auvergne-Rhône-Alpes	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	0	0
Bretagne	0	1
Centre-Val de Loire	0	0
Corse	0	0
Grand-Est	0	0
Hauts-de-France	0	1
Île-de-France	11	13
Normandie	0	0
Nouvelle-Aquitaine	0	0
Occitanie	5	4
Pays de la Loire	0	0
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1	1
Outre-mer	0	0
TOTAL	17	20

Comme chaque année, les deux principales régions d'accueil sont l'Île de France, sur le territoire de laquelle figurent de nombreux sièges sociaux de grands groupes énergétiques et l'Occitanie qui accueille quelques énergéticiens indépendants et des sociétés de projets. L'Occitanie reste donc la première région littorale métropolitaine pour les développeurs exploitants.



1. ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX INDICATEURS

INVESTISSEMENTS EN HAUSSE

ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS EN k€



Le fait marquant de ces deux dernières années pour la filière des EMR françaises réside dans la mise en construction des premiers parcs au large de nos côtes.

Les développeurs exploitants ayant été lauréats du premier appel d'offres français, EDF Renouvelables (Saint-Nazaire, Fécamp et Courseulles-sur-Mer) et Ailes marines (Saint-Brieuc) ainsi que leurs partenaires, après des années de développement et de purge des recours, ont pu lancer les chantiers de construction.

De même, le gestionnaire de réseau de transport RTE a poursuivi les travaux de raccordements maritimes et terrestres en vue d'accueillir chacun des parcs sur le réseau électrique français (à compter du parc de Dunkerque, son périmètre de responsabilité intègrera également la sous-station en mer).

Cela se traduit par un changement d'échelle des investissements : plus de 2,2 milliards en 2021, après 1,2 milliard en 2020 ! La hausse est importante (environ 1 milliard supplémentaire d'une année sur l'autre depuis 2 ans soit + 667%). Malgré les forts investissements des industriels dans leurs outils de production et usines ainsi que des ports dans les moyens logistiques, c'est l'investissement dans la construction des parcs qui est le plus conséquent. Il représente désormais 84% de l'investissement total de la filière.

REVUE DE PROJETS

L'investissement en forte croissance est principalement issu de la mise en construction de parcs éoliens en mer en France.

Le parc de Saint-Nazaire, développé par le consortium mené par EDF renouvelables et dont la construction avait démarré fin 2020, a poursuivi de façon soutenue son déploiement en mer par la pose des 80 fondations et pièces de transition, avec le navire Innovation de DEME, depuis le port de La Rochelle, raccordées à la sous-station électrique fabriquée aux Chantiers de l'Atlantique, elle-même au poste de raccordement terrestre. Les éoliennes Haliade de GE sont sur la ligne de départ au hub logistique du port de Saint-Nazaire et la première éolienne a été installée par le navire Vole au vent de Jan de Nul au printemps 2022. La mise en service progressive de ce parc sera complète fin 2022.

À Saint-Brieuc, la pose des pieux et des 62 fondations de type jacket du parc développé par Ailes Marines a débuté avec le navire Aeolus de la société Van Oord.

À Fécamp, les fondations gravitaires des 71 éoliennes par Bouygues TP ont été mises en fabrication sur le port du Havre ; les premières opérations en mer pour la pose de la sous-station électrique ont eu lieu au printemps 2022, avec préparation dès 2021, et pour son raccordement au réseau terrestre sous l'égide de RTE, par la création d'une liaison double 225 000 volts sous-marine puis souterraine, d'une

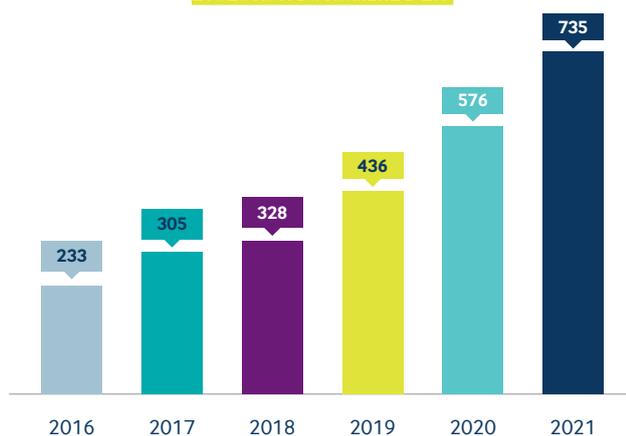
longueur totale de 50 km (dont 18 km en mer), avec l'atterrage réalisé au sein du port de Fécamp. Le raccordement du parc éolien du Calvados par une liaison sous-marine 225 000 volts (15 km) puis souterraine (24 km) a démarré à l'automne 2021 ; l'atterrage est ici réalisé sur la plage de la commune de Bernières-sur-Mer. Les premières opérations en mer pour la sous-station électrique ont eu lieu au printemps 2022.

Le parc éolien en mer du Calvados a vu en 2021 l'officialisation de sa mise en construction et sa sous-station électrique se construit dans les ateliers des Chantiers de l'Atlantique.



EMPLOIS

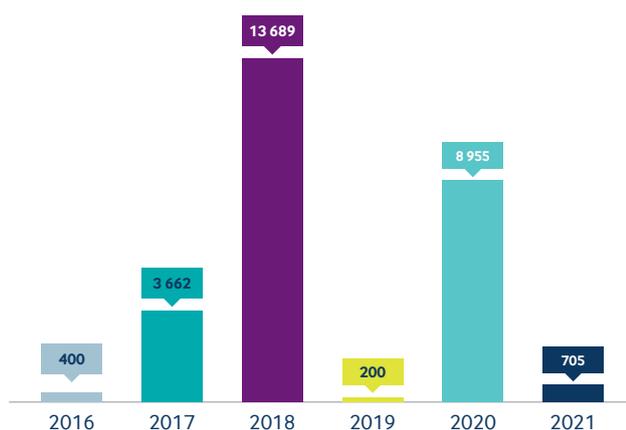
ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP



Fort logiquement, ces investissements se traduisent par une hausse de l'emploi chez cette catégorie d'acteurs, particulièrement chez ceux en charge du raccordement et de la construction des parcs lancés à ce jour. Cette montée en puissance, régulière depuis le lancement de l'Observatoire des énergies de la mer, représente + 159 ETP (après + 139 l'année précédente) soit une hausse de 27,6% (proche de la hausse moyenne de la filière de 36%). Alors qu'elle était jusqu'ici issue principalement de l'arrivée de nouveaux développeurs travaillant sur des réponses aux appels d'offres français, elle est cette fois directement en lien avec les chantiers des parcs. La hausse du nombre d'appels d'offres associée à la mise en chantier de nouveaux parcs dans les années à venir devrait contribuer à poursuivre cette hausse. D'autant plus que les autres technologies arrivent au stade commercial – les premiers appels d'offres sont lancés pour l'éolien flottant et le déploiement des fermes pilotes hydroliennes au Raz Blanchard est programmé. Autant de projets pour lesquels les développeurs vont devoir mobiliser des ressources humaines importantes.

CHIFFRE D'AFFAIRES

ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES EN k€



Comme aucun parc n'est encore en activité – le premier, au large de Saint Nazaire, injectera ses premiers électrons sur le réseau en 2022 – la vente d'électricité produite par les parcs en mer, qui constitue la principale source de chiffre d'affaires pour les développeurs exploitants, est toujours quasi nulle. En revanche, ce volume d'affaires est amené à évoluer rapidement : dès 2022 avec la mise en service du parc de Saint-Nazaire et de son raccordement. Par la suite, il croîtra fortement avec la mise en service des parcs de Fécamp, du Calvados et de Saint-Brieuc pour l'éolien posé, puis celle des parcs commerciaux de l'appel d'offres numéro 2 (Dieppe-Le Tréport et Yeu-Noirmoutier) et des fermes pilotes d'éoliennes flottantes en Bretagne Sud et en Méditerranée (Provence Grand Large, Eolmed et Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion). Plus tard, la mise en service des fermes pilotes hydroliennes complétera ces sources d'activité.

2. ANALYSE DE CES PRINCIPAUX INDICATEURS

PROFIL DES DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS DE PROJETS DE PARCS COMMERCIAUX OU DE FERMES PILOTES ET DE LEURS RACCORDEMENTS

NOMBRE DE STRUCTURES PAR TECHNOLOGIE



Les répondants peuvent se positionner sur plusieurs technologies. En toute logique, les développeurs exploitants sont positionnés sur les technologies ayant atteint un stade commercial (posé et flottant); à noter toutefois : alors que tous les répondants travaillent sur des projets éoliens flottants, 3 d'entre eux ne sont spécialisés que dans l'éolien posé. Un développeur exploitant est diversifié sur les projets hydroliens à l'aube des premières fermes pilotes. Notons une relative stabilité par rapport aux années précédentes, mis à part le flottant objet de toutes les attentions désormais.

Dans les autres technologies, encore expérimentales, les développeurs exploitants ne sont pas encore présents, à l'exception notable du solaire flottant pour lequel trois d'entre eux déclarent travailler à de futurs projets.

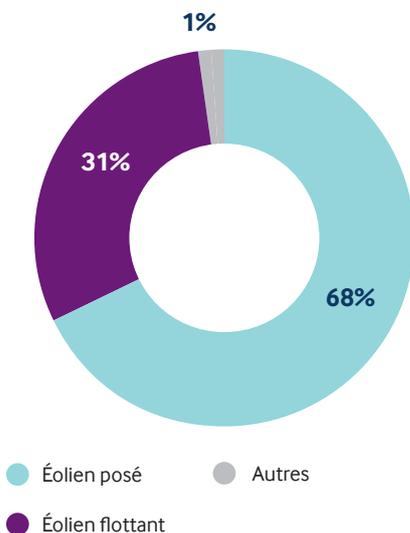
SECTEUR D'ACTIVITÉ D'ORIGINE DES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS

	Répondants 2021	Répondants 2020
Énergies marines renouvelables	9	7
Travaux maritimes et portuaires	0	1
Autres EnR terrestres	1	4
Oil & Gas	3	1
Éolien terrestre	3	6
Réseau	1	0
TOTAL	17	19

Les répondants, souvent issus de grands groupes au sein desquels des unités spécifiques chargées de développer les énergies marines ont été créées, sont principalement des énergéticiens. De plus en plus de majors de l'oil and gas apparaissent toutefois, qui se diversifient dans l'éolien en mer grâce à leur savoir-faire offshore et leurs ressources humaines et matérielles associées. Ces acteurs sont désormais au même niveau de représentation que les entreprises de l'éolien terrestre, dont le nombre, en baisse, est sans doute le reflet de la création d'unités « offshore » dédiées, sans compter les sociétés de projet, créées pour se consacrer exclusivement au développement et à la construction de parcs éoliens en mer. Connaissance du secteur de l'énergie et connaissance du milieu marin sont donc les deux capacités nécessaires pour entrer sur ce marché.

LES EMPLOIS

RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR TECHNOLOGIE



Si les développeurs exploitants répondants se positionnent tous sur l'éolien flottant et légèrement moins sur l'éolien posé, c'est bien sur cette dernière technologie que leurs moyens humains sont principalement ciblés (2/3 de leurs emplois contre environ 1/3 pour le flottant). Ceci s'explique par le temps nécessaire à la réponse aux appels d'offres pour l'éolien posé et flottant ainsi que pour le développement des parcs pour ce qui est de l'éolien posé.

PANORAMA DES PARCS FRANÇAIS SUR LESQUELS TRAVAILLENT LES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS :

- ➔ **4 parcs commerciaux d'éolien posé sont en construction** : Saint Nazaire, Saint-Brieuc, Calvados et Fécamp
- ➔ **3 parcs commerciaux d'éolien posé sont en développement** : Yeu-Noirmoutier, Dieppe-Le Tréport et Dunkerque
- ➔ **3 fermes pilotes d'éolien flottant sont en construction** : Provence Grand Large (Faraman), Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion (Leucate) et Eolmed (Gruissan) depuis début 2022.
- ➔ **1 ferme pilote d'éolien flottant est en développement** : Eolfi (Groix Belle-Ile)
- ➔ **2 fermes pilotes d'hydroliennes sont en développement au Raz Blanchard** : Nephthys et Flowatt et d'autres hydroliennes seront installées, l'une au large d'Ouessant dans le cadre du projet Phare, les autres au sein d'une ferme pilote dans le Golfe du Morbihan.

Plusieurs appels d'offres pour des parcs commerciaux sont par ailleurs en cours :

- ➔ un en Normandie (Centre Manche 1), avec la perspective d'un second parc dans la même zone annoncée par l'Etat français (Centre Manche 2) dont la participation du public est en cours au premier semestre 2022 (les 2 parcs étant prévus en éolien posé) ;
- ➔ un en Bretagne Sud (éolien flottant)
- ➔ un en Méditerranée, pour 2 parcs (éolien flottant)

Enfin, le débat public portant sur un projet de parc éolien en mer au large de la Nouvelle-Aquitaine et son extension a été organisé du 30 septembre 2021 au 28 février 2022, pour lequel la décision de l'Etat est attendue à l'été 2022.

Afin de tenir les objectifs annoncés par l'Etat français en matière d'éolien en mer (annonces du Président de la République en février 2022 sur l'objectif de 40 GW de capacité installée en 2050 ; annonces du Pacte éolien en mer Etat-filière EMR en mars 2022 sur l'objectif de 18 GW de capacité installée en 2035), la prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Energie, qui devrait être publiée mi-2024, devrait transcrire ces objectifs et réviser les trajectoires prévues d'attributions de parcs éoliens, à au moins 2 GW de projets par an.

ÉVOLUTION DES ETP PAR RÉGION

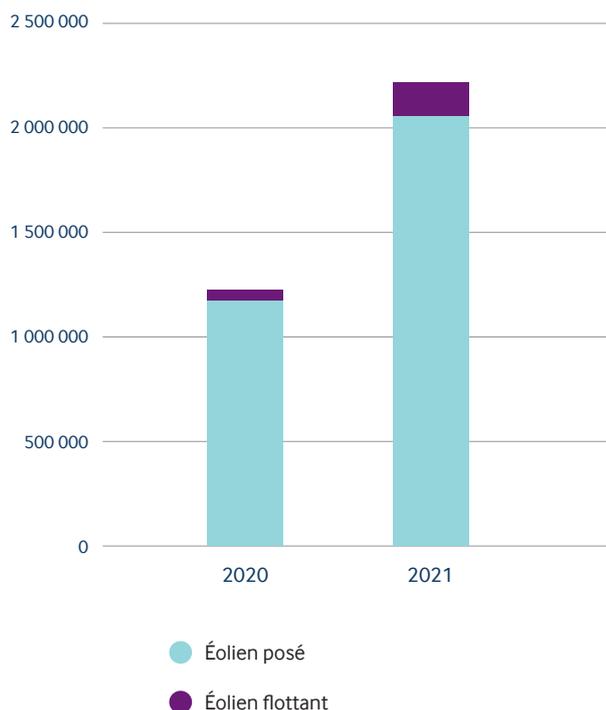
Région	ETP 2021	Évolution
Ile-de-France	510	+85
Bretagne	50	+16
Pays de la Loire	84	+48
Occitanie	38	-1
Hauts-de-France	2	-2
Provence-Alpes-Côte d'Azur	37	+26
Normandie	10	-14
Outre-mer	0	-1
Auvergne-Rhône-Alpes	0	0
Bourgogne-Franche-Comté	2	+2
Centre-Val de Loire	0	0
Corse	0	0
Grand-Est	0	0
Nouvelle-Aquitaine	0	0
TOTAL	735	+159



Ces emplois sont surtout concentrés en Ile-de-France, siège des grands énergéticiens, mais se répartissent également au plus près des projets, dans leurs régions d'accueil notamment en Pays de la Loire (11%) au cœur du premier parc français. C'est dans ces deux régions que l'emploi y croît le plus d'une année sur l'autre. La préparation des premiers parcs flottants en Méditerranée attire dans les deux régions littorales un nombre non négligeable de salariés des développeurs exploitants.

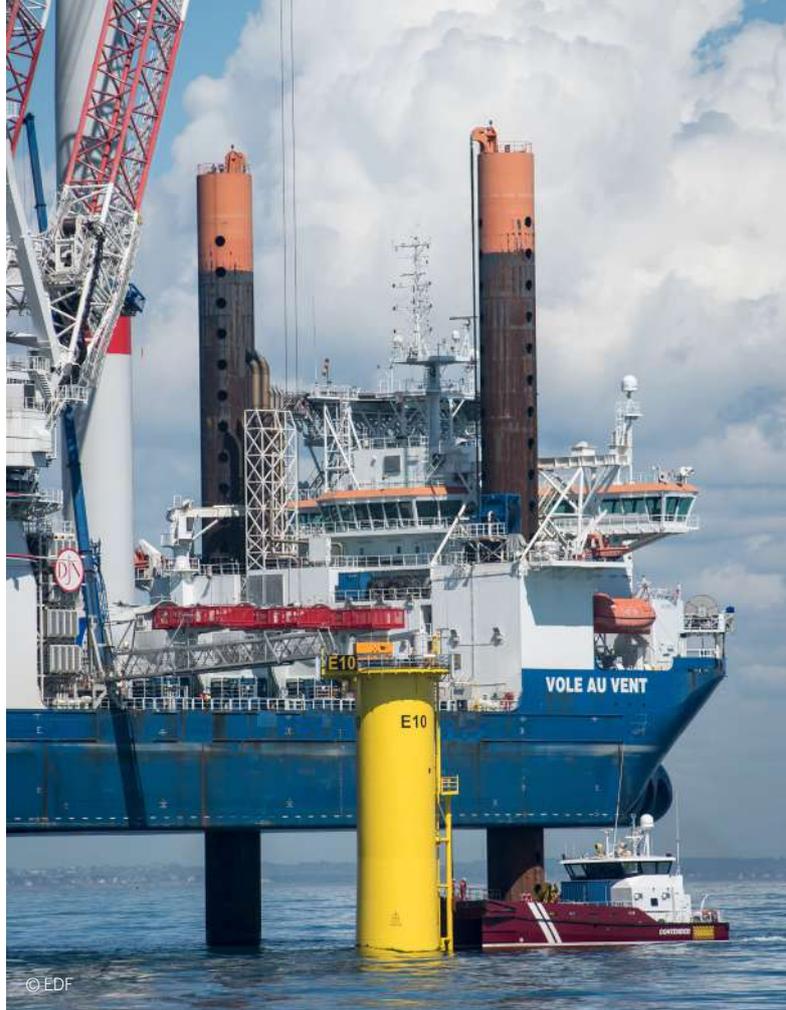
LES INVESTISSEMENTS

ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS PAR TECHNOLOGIE (EN K€) :

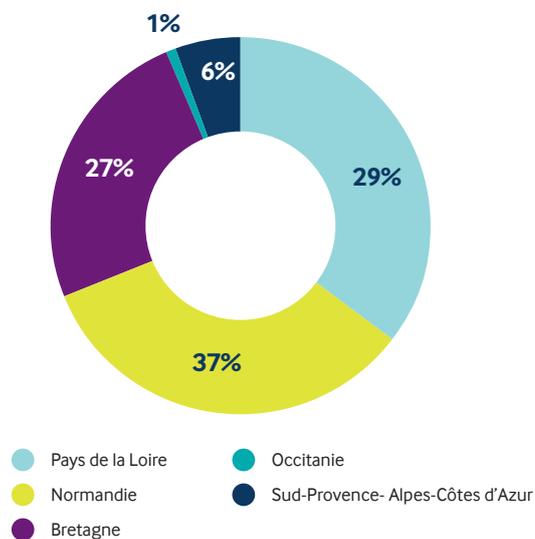


On notera toujours la prépondérance de l'éolien posé (+ 75% pour dépasser le chiffre de 2 milliards désormais à lui seul) dans les investissements due aux parcs en construction et leurs raccordements mais aussi la forte hausse de l'éolien flottant due à l'avancée concrète des fermes pilotes. D'où également une hausse absolue des investissements dans l'éolien flottant (+194 %), sa part relative dans les investissements passant de 4,7 à 8% d'une année à l'autre.

L'éolien posé (92%) et flottant (7%) génèrent la quasi-totalité des investissements. Toutefois, tant l'hydrolien (2 M€) que le solaire flottant (2 M€) bénéficient pour la première fois d'investissements de la part des développeurs de projet (jusqu'ici les investissements dans ces technologies étaient plutôt le fruit des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur pour développer des prototypes et démonstrateurs).



RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR RÉGION



Les régions Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, où sont actuellement construits les parcs (ainsi que les fermes pilotes d'hydroliennes pour la Normandie), mobilisent 93% des investissements, comme l'an passé. Les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie accueillant la quasi-totalité des autres investissements, pour le développement des fermes pilotes d'éolien flottant.

ZOOM SUR L'ÉOLIEN FLOTTANT : EN PHASE DÉCOLLAGE !

CHIFFRES CLÉS ÉOLIEN FLOTTANT

→ **230** EN 2021 CONTRE
163 EN 2020
+41% D'EMPLOIS

→ **164 904 000 €**
D'INVESTISSEMENTS
+194% // 2020

Ces chiffres en forte augmentation sont le reflet de l'avancée des fermes pilotes et des besoins nécessaires pour répondre aux appels d'offres commerciaux en cours :

EFGL

Lauréat de l'appel à projets éolien flottant de l'ADEME dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir, le projet pilote EFGL prévoit la construction et l'exploitation de 3 éoliennes flottantes de 10 MW, à plus de 16 km au large de Leucate (Aude, 11) et Le Barcarès (Pyrénées-Orientales, 66). Après cinq années de développement, Ocean Winds et la Banque des Territoires ont pris la Décision Finale d'Investissement (DFI) qui va permettre de signer les contrats avec les principaux partenaires industriels et financiers et de lancer la phase de construction du projet.

Eolmed

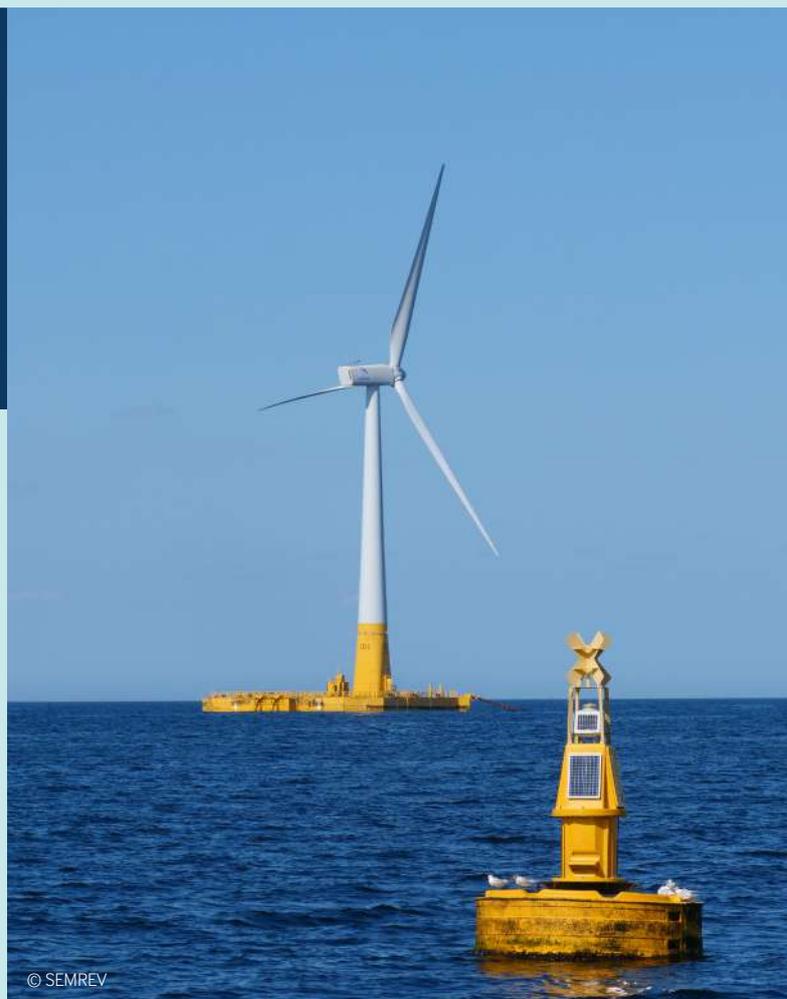
Issu d'un appel à projet de l'Ademe lancé en 2015, la ferme pilote d'Eolmed, porté par Qair – TotalEnergies et BW Ideol, est constituée de 3 éoliennes flottantes d'une puissance totale de 30 MW et sur une superficie de 8,15 km² au large de Gruissan. Ce projet a été concrétisé récemment par la décision finale d'investissement et sera l'une des 3 premières fermes pilotes d'éolien flottant en France à être mis en service en 2024.

PGL

Le projet porté par EDF renouvelables, également lauréat de l'AAP Ademe prévoit la construction d'un système de flotteurs développé par SBM Offshore et IFP Energies Nouvelles, qui accueille 3 machines Siemens Gamesa (25 MW de puissance cumulée) pour une installation prévue sur la zone dite de « Faraman », à 17 km au large de la plage Napoléon, commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Là aussi, les années passées ont été concentrées sur le développement du projet et les études notamment environnementales. A la suite du rejet du dernier recours, la construction des flotteurs qui a commencé sur le site Eiffage de Marseille Fos va pouvoir se poursuivre.

Groix Belle île

Lauréate du même AAP de l'Ademe, l'équipe projet d'Eolfi est concentrée sur les flotteurs qui équiperont les trois turbines MHI Vestas de 9,5 MW en vue d'une installation en 2025.



© SEMREV

Appel d'offres commercial Bretagne Sud :

Après les conclusions du débat public, 2021 a vu paraître la décision officielle de la ministre de lancer l'appel d'offres commercial de 250 MW au sud de la Bretagne. En septembre, l'État a publié la liste des candidats présélectionnés et ouvert le dialogue concurrentiel.

La date prévisionnelle de remise des offres est prévue pour fin 2022 avec une désignation du lauréat en 2023.

Appels d'offres commerciaux en Méditerranée :

En vue de lancer un appel d'offres sur deux zones de 250 MW chacune, un débat public s'est tenu en 2021 dont la conclusion a été rendue en fin d'année. Le lancement de la procédure de mise en concurrence est prévue pour 2022, à la suite de la décision de la ministre.

Le développement de ces 4 fermes pilotes et de leurs raccordements ainsi que le travail de constitution des dossiers de réponses aux appels d'offres commerciaux nécessitent bien évidemment des ressources humaines et des investissements de la part des développeurs exploitants.

La filière de l'éolien flottant va connaître dans les années qui viennent un déploiement consécutif à ces premières phases nécessaires.

CONJONCTURE ÉCONOMIQUE ET CRÉATIONS D'EMPLOIS ENVISAGÉES

Les développeurs exploitants répondent de manière très optimiste lorsque nous les interrogeons sur leur vision de la conjoncture économique pour les énergies marines renouvelables en 2022 : sur une échelle de 1 à 5 (5 étant le degré maximum d'optimisme) la moyenne des réponses de notre enquête 2022 auprès de cette catégorie d'acteurs est de 4,24. En conséquence, ils prévoient de nouvelles créations de postes avec 209 embauches prévues cette année, réparties principalement en Ile-de-France, siège de nombreux groupes et en Méditerranée où l'appel d'offres pour deux parcs commerciaux d'éolien flottant a été publié par la Commission de régulation de l'énergie en mars 2022 pour recueil des candidatures, avant lancement du dialogue concurrentiel entre l'Etat et les candidats présélectionnés vraisemblablement au second semestre 2022.

→ **4,24** EN 2021

→ **209** CRÉATIONS D'EMPLOIS EN 2022

CONCLUSION : BESOIN DE VISIBILITÉ, PLANIFICATION SPATIALE MARITIME, PPE

Au total, les développeurs exploitants accompagnent le développement de l'éolien en mer en France – et dans une certaine mesure celui de l'hydrolien – en y affectant des moyens humains toujours en augmentation et des moyens financiers très importants et en forte croissance.

Dans les années à venir, pour conserver les compétences et maintenir le rythme des investissements, générateur d'activité pour la chaîne de valeur (cf. ce chapitre), une planification de moyen et long terme sur le développement de cette énergie s'avère indispensable, permettant d'assurer une visibilité à la fois sur les volumes projetés, la localisation des futurs parcs et l'échéancier dans la durée de leurs attributions. Seule cette planification permettra aux différents acteurs d'anticiper efficacement leurs besoins de développements industriels, une anticipation s'avérant particulièrement centrale pour le gestionnaire de réseau de transport afin d'adapter le réseau terrestre et d'optimiser le réseau maritime pour l'intégration de ces grandes puissances d'énergie. Pour cela la Programmation Pluriannuelle de l'Energie ainsi que la planification spatiale maritime seront essentielles.

5.3 Organismes de recherche et/ou de formation impliqués dans les EMR

Les organismes publics (ou semi-publics) de recherche et/ou de formation (universités, laboratoires, établissements publics de recherche, centres de formation, etc.) constituent un rouage essentiel de la filière. Les travaux de recherche permettent d'accompagner le développement des différentes technologies (fiabilité, efficacité, compétitivité) et d'optimiser les conditions de leur déploiement, par exemple concernant la définition de zones propices. La recherche porte aussi sur les aspects environnementaux et sociétaux de ces projets. Quant aux activités de formation, elles fournissent les compétences théoriques et techniques nécessaires aux futurs professionnels du secteur des énergies renouvelables en mer afin qu'ils puissent accomplir la grande diversité des métiers que compte la filière. L'Observatoire des énergies de la mer remercie les organismes de recherche et/ou formation qui ont participé à sa quatrième édition. Leur contribution permet d'obtenir des résultats robustes et de référencer les acteurs académiques français, impliqués dans la filière, suivants :*

**Certaines structures n'ont pas souhaité être citées dans cette liste de répondants.*

- ➔ Centrale Nantes, laboratoire LHEEA
- ➔ Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- ➔ Ecole Nationale Supérieure Maritime, axe EMR
- ➔ Fondation EPF - Ecole d'ingénieur.e.s
- ➔ Ifremer
- ➔ INSA Toulouse, Laboratoire LMDC
- ➔ IRT Jules Verne
- ➔ Laboratoire de Mécanique et génie civil - Cnrs & Univ. Montpellier
- ➔ LIRMM (laboratoire de l'univ de Montpellier et du cnrs)
- ➔ Nantes Université
- ➔ Sorbonne Université Observatoire Océanologique de Banyuls
- ➔ Sup'EnR - école d'ingénieurs de l'Université de Perpignan - INSA Partenaire
- ➔ Université de Perpignan - UMR CEFREM 5110 CNRS/UPVD
- ➔ Université Gustave Eiffel
- ➔ Université Paul Valéry Montpellier 3 - Lab. LAGAM
- ➔ WEAMEC
- ➔ Université Le Havre Normandie
- ➔ CNRS
- ➔ France Énergies Marines



© Centrales Nantes

1. ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX INDICATEURS

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS

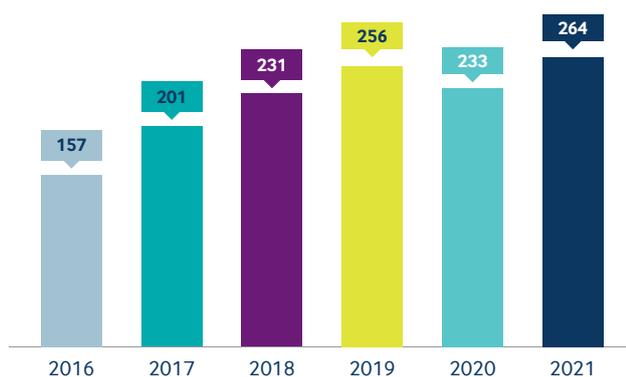
Région	Réponses 2021	Réponses 2020
Normandie	2	6
Occitanie	8	6
Île-de-France	1	4
Bretagne	3	3
Pays de la Loire	6	3
Nouvelle-Aquitaine	0	1
TOTAL	20	23

4 répondants en moins en Normandie et 1 en Nouvelle-Aquitaine. L'Occitanie reste la première région d'accueil pour le nombre d'organismes de recherche publique impliqués dans les énergies marines renouvelables devant les Pays de la Loire.



EMPLOIS

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP

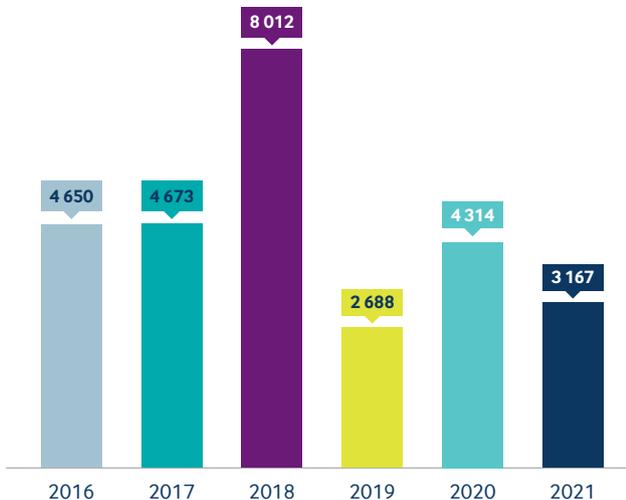


Depuis le début des enquêtes de l'Observatoire des énergies de la mer, nous constatons une hausse continue des postes de recherche et formation publique. La légère baisse de l'an passé, en grande partie expliquée par une baisse du nombre de répondants, est donc plus qu'effacée et la trajectoire de création d'emplois dans la R&D publique des EMR reprend, montrant le fort investissement public pour le développement des filières, tant matures (l'éolien) qu'en voie de commercialisation ou démonstration (flottant, hydrolien et houlomoteur) jusqu'au technologies au stade du laboratoire.

Avec plus de 264 ETP, la R&D représente environ 4% des emplois de la filière, toutes catégories confondues.

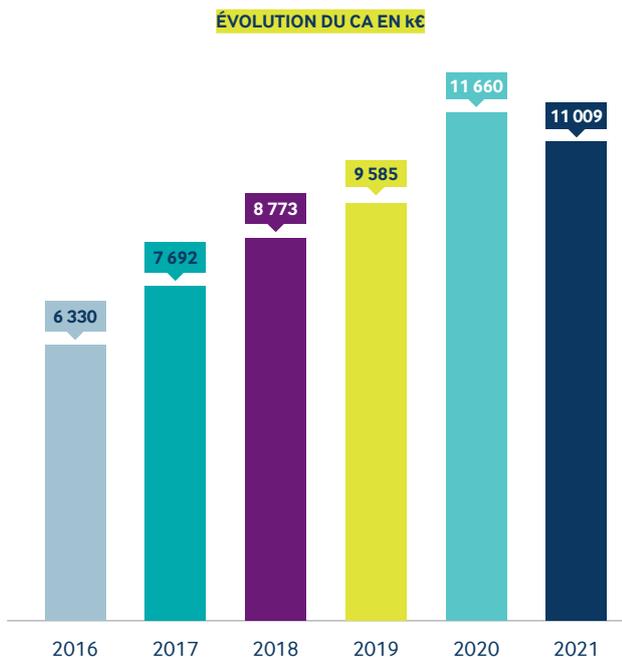
INVESTISSEMENT

ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS EN k€



Les organismes de recherche et de formation continuent d'investir. Les projets évoluent au cours des années. En légère baisse, le niveau des investissements (3,1 millions d'euros) reste toutefois à un niveau assez régulier autour de 3 à 4 millions annuellement investis. Ces investissements peuvent prendre plusieurs formes (outils dans les laboratoires, équipements de sites d'essais en mer...) Loin d'être concentré sur un projet, le montant des investissements est réparti dans les différents établissements répondants, même si les poids lourds de la recherche draine les plus gros d'entre eux (CNRS, Ifremer, Université...). Par définition ponctuels, leur niveau peut être très variable d'une année sur l'autre. Dans les années à venir, le programme d'investissements de la future fondation Open C dans les sites d'essais français va fortement contribuer à la hausse de cet indicateur du dynamisme de la filière des EMR. Il sera soutenu par l'Etat et les Régions afin d'offrir un panel de sites d'essais en mer adaptés aux besoins des industriels et chercheurs.

CHIFFRE D'AFFAIRES

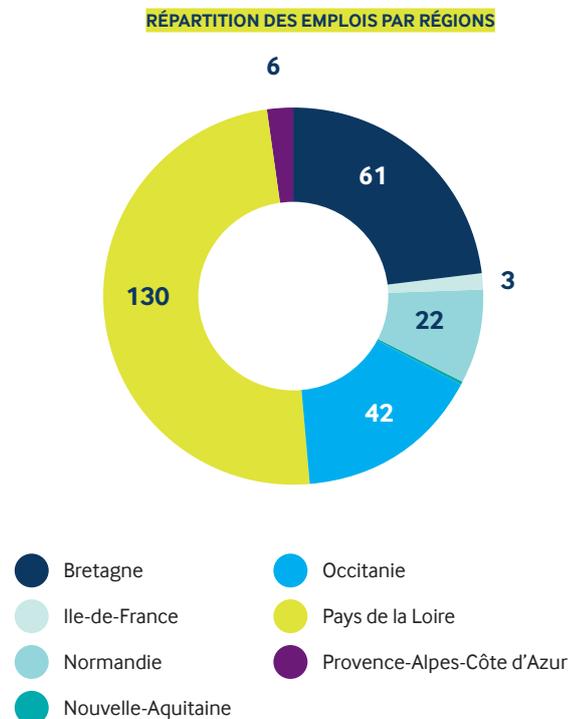


Après une hausse continue du volume d'activités, la très légère baisse enregistrée cette année s'explique par uniquement trois établissements dont le volume d'activité s'est restreint en 2021, après un budget conséquent l'année précédente. Lié à des projets, donc fluctuant dans le temps, le chiffre d'affaires lié aux activités de recherche et développement peut donc se révéler variable mais des établissements de référence ont des projets renouvelés et nombreux, comme France Energies Marines. Au total, l'ensemble des projets, même fluctuant d'un établissement à l'autre, montre un volume d'activités de recherche et développement qui se stabilise entre 9 et 11 millions d'euros annuels, ce qui démontre le dynamisme et les compétences françaises en la matière.

ANALYSE DES PRINCIPAUX INDICATEURS

EMPLOIS

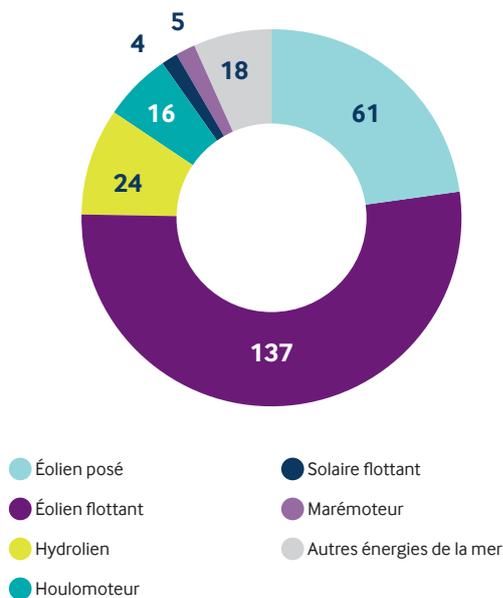
Emplois par régions



La Région Pays de la Loire reste la première région d'accueil pour les emplois de recherche et développement public ainsi que formation avec 130 des 264 emplois, soit environ la moitié. Ce sont ensuite les établissements de Bretagne (23%) et d'Occitanie (16%) qui ont le plus de ressources humaines consacrées aux EMR. L'Occitanie, avec de nombreux répondants dans plusieurs domaines de recherche fait donc son entrée cette année dans le top trois des emplois issus de la R&D EMR publique. Elle compte désormais plus de 42 ETP contre 11 l'an passé. La baisse en Normandie (22 contre 46 l'an passé) s'explique principalement par la baisse du nombre de répondants.

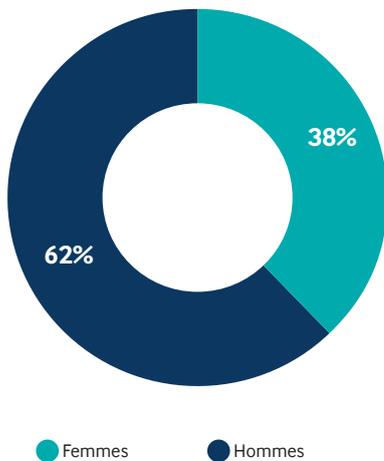
EMPLOIS PAR TECHNOLOGIE

RÉPARTITION DES ETP PAR TECHNOLOGIES



Part des emplois féminins

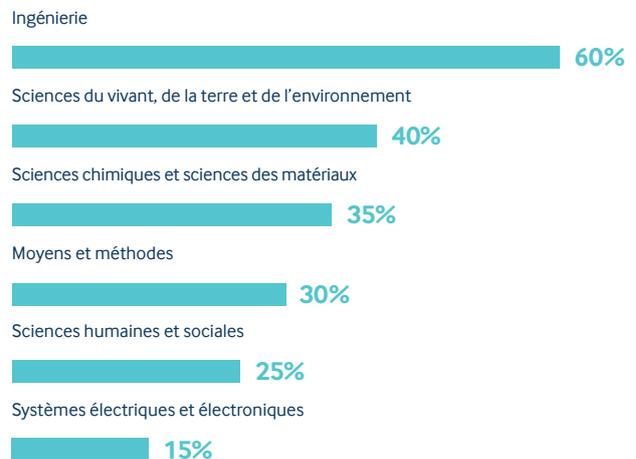
RÉPARTITION HOMMES/FEMMES DES ETP



Le secteur de la recherche et de l'enseignement, est plus féminisé que les autres catégories d'acteurs – notamment les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur -avec 38% des emplois occupés par des femmes. C'est une caractéristique de l'ensemble des filières économiques françaises pour lesquels les services et particulièrement l'enseignement sont plus féminisés que les autres.

L'éolien – posé (23%) et flottant (52%) – attire les trois quart (75%) des ressources humaines en matière de R&D publique. L'éolien flottant, qui attire à lui seul la moitié des emplois, montre le nombre et la diversité des sujets qui y sont consacrés à l'aube du déploiement des premières fermes pilotes et des futurs parcs commerciaux. Il reste néanmoins de nombreux domaines de recherche et donc de sujets d'innovation pour l'éolien posé, bien qu'il soit au stade commercial. La recherche de grande puissance et de compétitivité mais aussi de recyclabilité ou encore d'amélioration de l'impact environnemental par exemple y jouent sans doute un grand rôle. L'hydrolien est la première des technologies des énergies océaniques pour les moyens humains qui y sont consacrés (près de 9%) devant le houlomoteur (près de 6%). A noter que les thématiques transversales à toutes les technologies EMR occupent 6,5% des chercheurs et enseignants.

RÉPARTITION DES STRUCTURES DES SELON LEURS DOMAINES DE RECHERCHE EMR

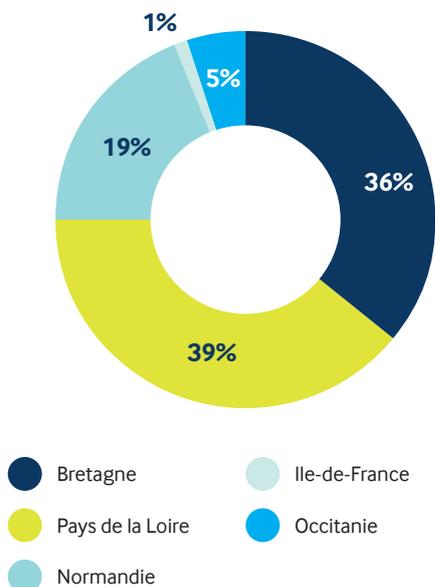


Si l'ingénierie (60% contre 65% l'an passé) reste le principal domaine de positionnement des organismes de recherche et d'enseignement, les sciences du vivant et de l'environnement (40%) viennent immédiatement après, désormais devant la chimie et les matériaux qui étaient plus fréquemment cités l'an passé (35% contre 43%). Les sciences humaines et sociales restent citées par environ un quart des répondants. S'il s'agit avant tout d'améliorer les technologies, les aspects humains et la responsabilité environnementale des projets mobilise donc de nombreux projets.

INVESTISSEMENT

Investissement par région

RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR RÉGION k€



	Publications	Thèses	Formations	Labos
Pays de la Loire	39	10	39	25
Île-de-France	3	0	0	2
Bretagne	46	5	21	9
Occitanie	3	2	9	13
Normandie	12	3	2	5
Total	103	20	71	54

Les répondants répartis en 54 laboratoires de recherche et dispensant plus de 71 formations liées aux EMR, déclarent cette année 103 publications sur la thématique.

Nombre et exemple de publications : 103 publications

- Effect of Roughness of Mussels on Cylinder Forces from a Realistic Shape Modelling
- Wind tunnel study on natural instability of the normal force on a full-scale wind turbine blade section at Reynolds number 4.7×10^6 . Ingrid Neunaber, Frédéric Danbon, Antoine Soulier, Dimitri Voisin, Emmanuel Guilmineau, Philippe Delpech, Sébastien Courtine, Claire Taymans, Caroline Braud
- 1 Berthing a boat against a boat landing: low friction versus high friction fender (WORLD S4 London 2021)
2 Accostage en mer d'un bateau contre un embarcadère à défense «low» ou «high friction» (ESREL 2021 Angers)
3 Optimisation de l'accostage de bateaux de maintenance sur éolienne marine : étude comparative de différentes géométries de flotteurs (FOWT 2021 St Malo)

- Probability Distributions for Analog-To-Target Distances; Deep neural networks for active wave breaking classification; Spatial distribution of wave energy over complex coastal bathymetries: Development of methodologies for comparing modeled wave fields with satellite observations; The Merits of Loop Analysis for the Qualitative Modeling of Social-Ecological Systems in Presence of Offshore Wind Farms; Legal and political barriers and enablers to the deployment of marine renewable energy; Experimental study of hard marine growth effect on the hydrodynamical behaviour of a submarine cable
- Validation of the dynamic load characteristics on a Tidal Stream Turbine when subjected to wave and current interaction
Date publication: 2021
Auteurs: Lloyd,- C; Allmark,- M; Ordonez-sanchez,- S; Martinez,- R; Johnstone,- C; Germain,- G; Gaurier,- B; Mason-jones,- A; O'doherty,- T;
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.108360>
Source: OCEAN ENGINEERING;

- Tidal Energy Round Robin Tests: A Comparison of Flow Measurements and Turbine Loading
Date publication: 2021
Auteurs: Martinez,- R; Gaurier,- B; Ordonesz-sanchez,- S; Facq,- Jv; Germain,- G; Johnstone,- C; Santic,- I; Salvatore,- F; Davey,- Tad; Old,- C; Sellar,- Bg;
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jmse9040425>
Source: Journal of Marine Science and Engineering;
- The Merits of Loop Analysis for the Qualitative Modeling of Social-Ecological Systems in Presence of Offshore Wind Farms
Date publication: 2021
Auteurs: Niquil,- N; Scotti,- M; Fofack-garcia,- R; Haraldsson,- M; Thermes,- M; Raoux,- A; Le loc'h,- F; Maze,- C;
DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fevo.2021.635798>
Source: Frontiers in Ecology and Evolution;
- Round Robin Laboratory Testing of a Scaled 10 MW Floating Horizontal Axis Wind Turbine
Date publication: 2021
Auteurs: Gueydon,- Smh; Judge,- Fm; O'shea,- M; Lyden,- E; Le boulluec,- M; Caverne,- J; Ohana,- J; Kim,- S; Bouscasse,- B; Thiebaut,- F; Day,- S; Dai,- Ss; Murphy,- J;
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jmse9090988>
Source: Journal of Marine Science and Engineering;
- Investigation and Validation of Numerical Models for Composite Wind Turbine Blades
Date publication: 2021
Auteurs: Finnegan,- W; Jiang,- Yd; Dumergue,- N; Davies,- P; Goggins,- J;
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jmse9050525>
Source: Journal of Marine Science and Engineering;
- Cumulative effects of marine renewable energy and climate change on ecosystem properties: Sensitivity of ecological network analysis
Date publication: 2021
Auteurs: Nogues,- Q; Raoux,- A; Araignous,- E; Chaalali,- A; Hattab,- T; Leroy,- B; Lasram,- Fb; David,- V; Le loc'h,- F; Dauvin,- Jc; Niquil,- N;
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107128>
Source: ECOLOGICAL INDICATORS;
- Marty A., Berhault, C., Damblans G., Facq J-V., Gaurier B., Germain G., Soulard T., Schoefs F., "Experimental study of marine growth effect on the hydrodynamical behaviour of a submarine cable", Applied Ocean Research, 114 (Sept. 2021), #102810, doi.org/10.1016/j.apor.2021.102810 – 2021

WORKING GROUP ON MARINE BENTHAL AND RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENTS

- Maatouk S., Blanc M., Thorel L. 2021. Impact driving of monopiles in centrifuge: effect on the lateral response in sand. (IJPMG, published online 6th sept. 2021) <https://doi.org/10.1680/jphmg.21.00035>
- 6. Pioch S., Rey-Valette H., Hardy* P.Y., Ollagnon C., Estival P., Sallantin J., Richebourg* C. (2021). Projets d'aménagement du territoire et numérique pour la concertation : regard critique à travers l'outil e-debat. Développement Durable & Territoires (DDT). Économie, géographie, politique, droit, sociologie. Vol 12. (2)

- Myriam Slama, Camille Choma Bex, Grégory Pinon, Michael Togneri, Iestyn Evans. Lagrangian Vortex Computations of a Four Tidal Turbine Array: An Example Based on the NEPTHYD Layout in the Alderney Race. Energies, MDPI, 2021, 14 (13), pp.3826. (10.3390/en14133826). (hal-03296921)

20 thèses étaient en cours ou soutenues en 2021 en rapport avec les EMR. Quelques exemples :

→ CENTRALE NANTES

Analyse, modélisation et optimisation d'un voilier hydro-éolien de production d'hydrogène (Gael Clodic) et Prédiction déterministe de houle par mesure du profil de vitesse (Marion Huchet)

→ IFREMER

Thèse en cours :

Etude expérimentale du comportement d'hydrolienne en présence de courant turbulent, de houle et de macro-particules

Modélisation numérique et expérimentale de la captation d'énergie houlo-motrice : application aux essais à échelle réduite en bassin

Caractérisation expérimentale de la turbulence régie par les courants de marées, en présence d'onde de surface et d'obstacles

Chargements hydrodynamiques induits par les impacts de vagues sur les éoliennes flottantes

Nouvelle approche de l'étude du sous-sol marin : application conjointe de l'électromagnétisme, de la sismique multitrace et de la géotechnique

→ NANTES UNIVERSITE

Métamodèle multi-fidélité pour l'estimation de probabilité de défaillance : application aux structures EMR

→ UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL :

Imagerie différentielle en ondes de surface sismiques et ultrasonores pour le monitoring de structures anthropiques et du proche sous-sol environnant par Ao Wang <http://theses.fr/2020NANT4067>
Univ Paul Valéry Montpellier

Evaluation socio-environnementale des outils de restauraion écologique marins (utilisés en compensation des IMPACTS EMR)

→ UNIV LE HAVRE NORMANDIE

Computations of extreme wave impact events on wave energy converter attached to coastal protection structures

par Marc Batlle-Martin

<http://www.theses.fr/2021NORMLH08>

Nombre de formation (71) Niveau et Exemples de formations (dont au moins 9 Masters , 4 Licences et 3 DUT) en lien avec les EMR

Ingénierie des EMRs (ressources, technologies, impacts ...)

Sécurité au travail

Déploiement et maintenance offshore

Eolien,

EMR

Matériaux et Ingénierie

Maintenance, conception, planification, juridique, économique microbiologie, science des matériaux, nouveaux enjeux maritimes, science de la vie

Les énergies renouvelables

Géotechnique

Master environnement : étude d'impact en mer, séquence ERC (dim. compensation), restauration écologique

toutes les thématiques des EMR

Master 2 Génie Civil - Renewable Energy & Civil Eng. et Master 2 Energie - Renewable Energy

Intitulés des formations :

Master ERASMUS-MUNDUS « Renewable Energy in the Marine Environment ».

Master « Marine Technology : Hydrodynamics for Ocean Engineering ».

formation ingénieur généraliste Centrale Nantes Option disciplinaire OCEAN/METIERS EMR

Formation continue WEAMEC

Mastère APTE: acteurs pour la transition énergétique GWO + BZEE

Déploiement et maintenance offshore (DMO)

Cycle licence : ingénieur généraliste

Bachelor technologique Assistant·e ingénieur·e en Efficacité énergétique

Majeure Energie & Environnement

Majeure Engineering & Management

DTOcean+ : Deployment and assessments tools training session; DUT Génie industriel et maintenance; Master Gestion de l'eau et développement local; Master Sciences et de la mer et du littoral - Mention Gestion de l'environnement

ID-RIMS Master Ingénierie de la Durabilité - Attention cette formation ne concerne pas que les EMR mais la durabilité des structures de l'énergie dont les EMR

MAREENE (Master Reliability based structural Maintenance for Marine Renewable Energy)

Master Microbiologie environnementale et sciences de la mer Sup'EnR

Weamec : EMR eolien off-shore. Module géotechnique

Master Gestion des Littoraux et des Mers

Formation continue WEAMEC (15 modules)

Master 2 Génie Civil - Renewable Energy & Civil Eng. et Master 2 Energie - Renewable Energy

→ **1454**

ÉTUDIANTS EN FORMATION EN 2021

TRAVAUX IRT JULES VERNE

IRT Jules Verne : institut de recherche des technologies dédié au manufacturing.

L'IRT Jules Verne travaille en collaboration avec ses partenaires industriels et académiques de la filière EMR. Partenaire technique à part entière des projets, l'IRT Jules Verne associe les compétences et l'expertise de 5 équipes (Procédés composites, Procédés Métalliques et Additifs, Simulation, Caractérisation, Robotique). Les briques technologiques développées au sein de l'IRT portent sur différents axes : l'automatisation des procédés de fabrication, l'augmentation de la durée de vie et le recyclage des pales. L'axe automatisation des process de fabrication porte notamment sur l'optimisation et l'automatisation des procédés de préformage et d'infusion, sur la robotisation du soudage et le développement des outils numériques associés. L'axe durabilité porte sur le développement de modèles numériques de tenue à la fatigue, l'estimation du cumul d'endommagement des assemblages composites collés et le développement de solutions de monitoring en service afin de réduire les coûts d'exploitation. L'axe recyclage porte sur l'optimisation et l'automatisation de l'étape de démantèlement ainsi que la mise en œuvre des matériaux recyclés. L'approche pluri-disciplinaire qu'offre l'IRT Jules Verne permet de répondre aux différents challenges de cette filière en plein essor.

Projet ZEBRA

Avec une durée de vie de 30 ans et un taux de recyclage de 85% à 90%, l'industrie du marché de l'éolien souhaite aller plus loin et concevoir la première pale d'éolienne 100% recyclable.

Ainsi, le projet ZEBRA (Zero waste Blade ReseArch – Recherche sur les pales zéro déchet), piloté par l'IRT Jules Verne, rassemble acteurs industriels et centres de recherche – Arkema, CANOE, ENGIE, IRT Jules Verne, LM Wind Power, Owens Corning, SUEZ – afin de répondre à ce nouveau challenge.

Le projet ZEBRA vise à démontrer la faisabilité technico-économique et environnementale de pales d'éoliennes en thermoplastique, dans une approche d'éco-conception afin de faciliter le recyclage. Le projet, qui a été lancé pour une période de 42 mois, bénéficie d'un budget global de 18,5 millions d'euros.



TRAVAUX FEM

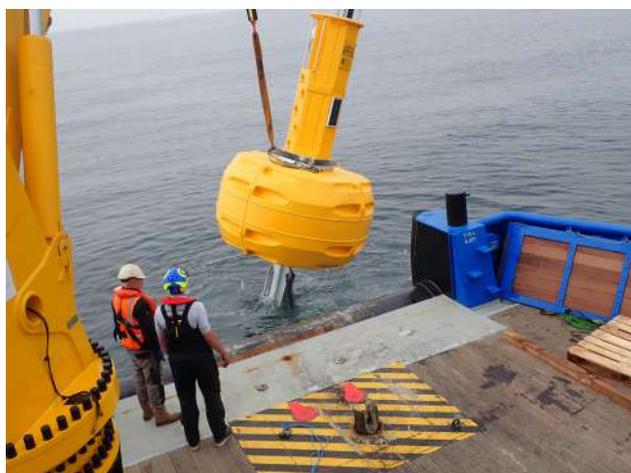
L'INSTITUT POUR LA TRANSITION ENERGÉTIQUE « FRANCE ENERGIES MARINES » POURSUIT SON ACTION AU SERVICE DE LA RECHERCHE DANS LE DOMAINE DES EMR.

Des résultats au rendez-vous

2021 aura vu l'achèvement de deux projets de R&D très complémentaires portant sur une appréciation plus exacte des conditions extrêmes de vents, avec CARAVELE, et des états de mer déferlants, avec DIME. Leur objectif : proposer des outils couplant simulations numériques et mesures in situ pour optimiser le dimensionnement des éoliennes offshore. L'année a aussi été marquée par la clôture du projet européen DTOCEANPLUS qui a donné lieu au développement d'une suite logicielle open source pour la conception et l'optimisation des fermes hydroliennes et houlomotrices. Autre temps fort : la fin du projet APPEAL au cours duquel a été conçue une approche intégrée destinée à mesurer les effets des parcs éoliens flottants sur le fonctionnement des socio-écosystèmes côtiers.



Etude de la faisabilité d'utiliser des ancrées mutualisées
© Yohann Boutin



Mise à l'eau d'une bouée pour étudier le biofouling au large de Groix & Belle-Île
© France Energies Marines

Cap sur des thématiques d'actualité

Les neuf projets collaboratifs initiés en 2021 portent sur des thématiques identifiées comme prioritaires par les acteurs de la filière. Le développement de l'éolien flottant en Méditerranée a ainsi contribué au lancement de : POWSEIDOM sur le déploiement de moyens d'observations du vent et de la turbulence, DIONYSOS sur le développement d'un jumeau numérique d'éolienne flottante, MUTANC sur les ancrées mutualisées, FLOWTOM sur les stratégies d'opérations et de maintenance, et ECOCAP sur l'analyse écotoxicologique des protections cathodiques. Des sujets ayant un spectre d'application plus large ont également été sélectionnés : FISHOWF et FISH INTEL sur l'évaluation des effets des parcs éoliens offshore vis-à-vis des peuplements de poissons, MODULES sur la modélisation multi-échelles des dunes sous-marines et OPHARM sur la production d'hydrogène en mer. Sur cet élan, gageons que 2022 sera une année riche à tous points de vue !

OPEN C

Le continuum de recherche, développement et innovation, du laboratoire aux fermes pré-commerciales, passe par les essais en mer. La France a la chance de bénéficier de plusieurs sites d'essais dans différentes technologies : de Paimpol-Bréhat à Seeneoh (Bordeaux) pour l'hydrolien marin et estuarien et de Sainte Anne du Portzic à Semrev pour l'éolien ou le houlomoteur ou encore Mistral en Méditerranée. Aujourd'hui gérés indépendamment les uns des autres, ils ont décidé de se regrouper au sein d'une fondation dénommée Open C.

Elle permettra une meilleure coordination entre les sites de Paimpol-Bréhat, Saint-Anne-du-Portzic, Seeneoh à Bordeaux et Semrev au Croizic où seront réalisés des investissements de capacité conséquents, ainsi que la construction de Mistral au large de Fos-sur-Mer, et cela en partenariat avec France Énergie Marine.

Les soutiens publics et privés mobilisés permettront de renforcer la R&D sur les sites d'essais, étape essentielle pour la baisse des coûts et la certification des technologies.



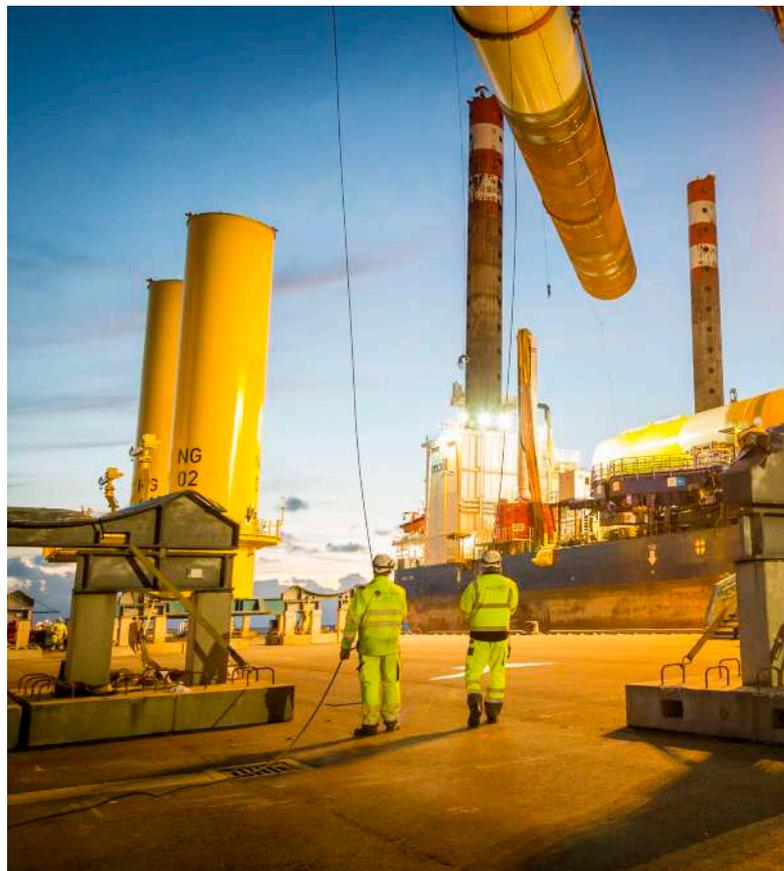
5.4. Acteurs institutionnels : acteurs publics et collectivités, acteurs locaux de développement économique et gestionnaires de ports

- ➔ ADEME
- ➔ Agence Régionale de Développement Economique
- ➔ Bretagne Développement Innovation
- ➔ Cluster énergies et stockage en Nouvelle-Aquitaine
- ➔ Conseil régional des Pays de la Loire
- ➔ GRAND NARBONNE
- ➔ Grand Port Maritime de Nantes Saint Nazaire
- ➔ Neopolia
- ➔ Parc naturel marin du golfe du Lion - OFB
- ➔ Pôle de compétitivité DERBI
- ➔ Pole Mer Bretagne Atlantique
- ➔ Pôle Mer Méditerranée
- ➔ Port Atlantique La Rochelle
- ➔ Port de Marseille Fos
- ➔ Ports de Normandie
- ➔ Région Bretagne - Direction des ports
- ➔ Région Bretagne - Port de Brest
- ➔ SEMOP Port-la Nouvelle
- ➔ Solutions&co, l'agence régionale de développement économique des Pays de la Loire
- ➔ Wind'Occ
- ➔ NORMANDIE MARITIME
- ➔ CCI Hauts-de-France
- ➔ AD Normandie
- ➔ Nantes Saint Nazaire Développement



Région	Nombre de structures 2020	Nombre de structures 2021
Pays de la Loire	6	6
Occitanie	6	9
Bretagne	4	4
Normandie	4	3
Nouvelle-Aquitaine	4	2
Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur	3	2
Île-de-France	2	0
Hauts-de-France	1	1
TOTAL	30	27

Le nombre de répondants dans cette catégorie, en légère baisse cette année du fait de l'absence quasi-totale de réponse des services de l'Etat. Cela ne remet toutefois pas en cause les résultats globaux avec des emplois toujours en augmentation, de même que les investissements et le volume d'activité, surtout du fait du développement des activités portuaires. L'Occitanie reste la région d'origine du plus grand nombre de répondants dans cette catégorie d'acteurs et creuse même l'écart avec les Pays de la Loire et la Bretagne.



EMPLOI

Avec 62 emplois, les acteurs institutionnels et portuaires suivent, toutes proportions gardées, la tendance aux créations d'emplois de l'ensemble de la filière. En effet, cela s'explique par l'accompagnement du développement de la filière comme par la hausse des activités portuaires consécutive à la mobilisation des ports, notamment pour les premiers projets français.

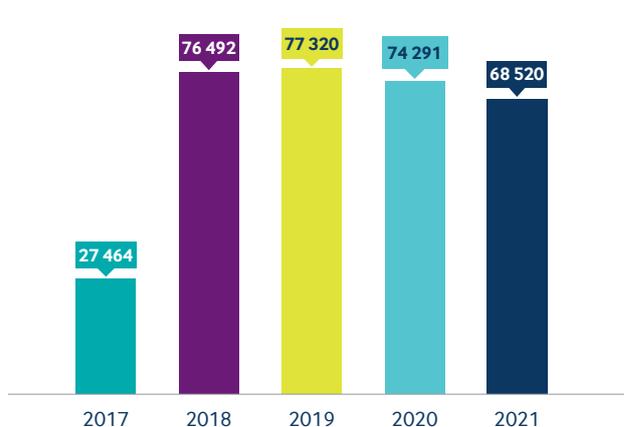
ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP DÉDIÉS AUX EMR



INVESTISSEMENT

L'investissement dans les territoires reste soutenu, dynamisé par les investissements portuaires portés par les Régions ainsi que par l'Etat. Ne sont pas compris ici les investissements directs de l'Etat pour soutenir la croissance de la filière (appels à projets Ademe, PIA, France 2030...). Les ports anticipent la croissance de l'activité EMR en France et adaptent leurs infrastructures en conséquence.

ÉVOLUTION DU BUDGET ALLOUÉ AUX EMR (k€)

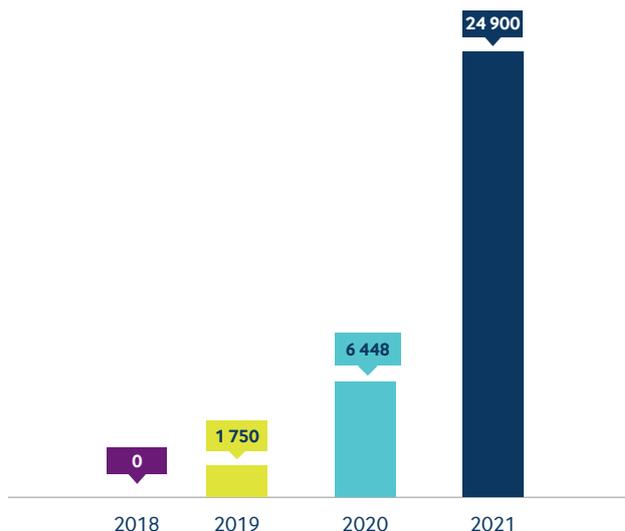


CHIFFRE D’AFFAIRES

Le volume d’activité bénéficie du dynamisme de la filière et des investissements propres à ancrer l’activité dans les territoires. Les ports génèrent principalement cette hausse de chiffre d’affaires.

Au sein de ce groupe de répondants « institutionnels et portuaires », les ports étaient jusqu’ici en phase d’investissements conséquents, dans l’attente d’une activité substantielle dans les énergies marines renouvelables. Aujourd’hui, l’activité EMR portuaire prend son envol, avec d’une part, plusieurs usines d’envergure en production sur les sites portuaires du Havre, Cherbourg et Saint-Nazaire et d’autre part la mise en chantier de parcs impliquant les ports du Havre, Brest, Saint-Nazaire et La Rochelle. Ce chapitre s’analyse donc pour cette édition en deux parties, dont les ports. Demain, l’aménagement des ports d’exploitation et maintenance des futurs parcs viendra compléter ce paysage portuaire français au service des énergies marines renouvelables.

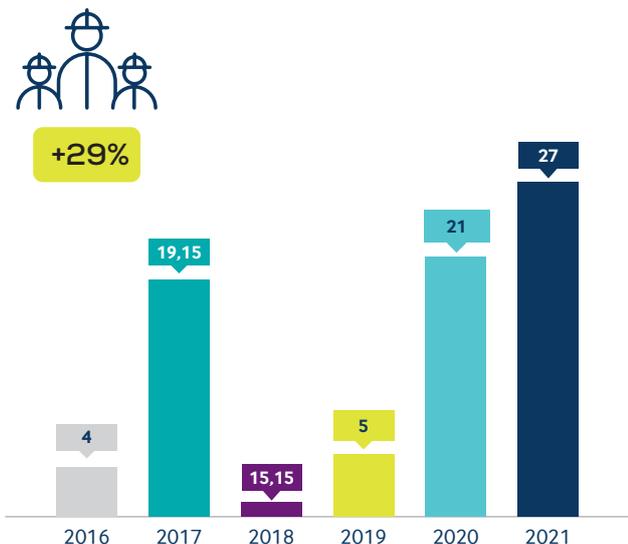
CHIFFRE D’AFFAIRES EMR (k€)



ACTEURS PORTUAIRES

ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX INDICATEURS

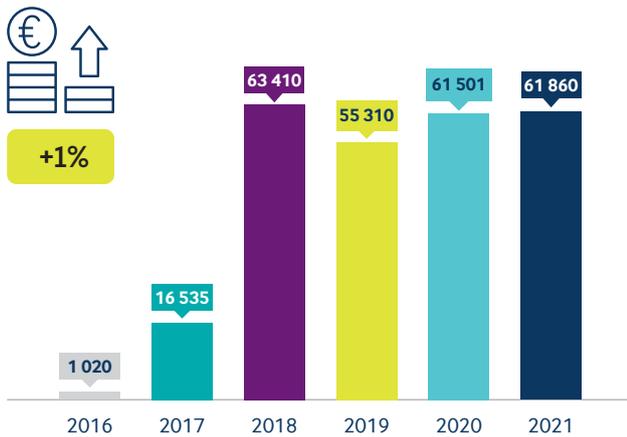
Emplois



Les emplois dédiés aux EMR dans les ports progressent fortement cette année (+29%) suivant la hausse de l’activité portuaire pour les chantiers et leurs fournitures. Les ports représentent désormais près de la moitié des emplois de cette catégorie des acteurs institutionnels.



Investissement



Les investissements dans les ports français ont continué à un rythme soutenu en 2021.

Avec plus de 68 millions d'euros d'investissement, les ports poursuivent à un rythme régulier et important l'adaptation de leurs infrastructures au développement de la filière des énergies marines renouvelables. En 4 ans, près de 250 millions d'euros ont été investis dans les ports de métropole.

À **Port-la-Nouvelle**, la Région termine la 1^{ère} phase de travaux avec le prolongement et la création de digues ainsi qu'un quai renforcé pour accueillir les éléments des fermes pilotes Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion et Eolmed. Concrètement, il s'agit, pour l'éolien en mer de la construction d'un quai colis lourd de 250 m dragué à -11m adossé à un premier terre-plein de 7ha prévu pour accueillir les travaux des deux projets de fermes pilotes éoliennes flottantes à partir de 2022. La SEMOP, désormais en charge de la deuxième phase de travaux prend le relais des investissements avec la construction d'un Terminal dédié aux Energies Marines Renouvelables pour accueillir la construction industrielle en série des projets de fermes commerciales éoliennes flottantes à une échelle industrielle à l'horizon 2028, ajoutant 300m de quai supplémentaires et 23ha de terre-plein. Les premières retombées industrielles se concrétisent avec l'annonce de l'assemblage à Port-la-Nouvelle, par l'entreprise Ponticelli, des flotteurs d'Eolmed pour Qair.

Chiffre d'affaires

Le chiffre d'affaires global des ports drainé par les EMR s'élève à 24,9 M€ en 2021 contre 5,9 M€ l'année précédente, soit une hausse de 322% !

Les retours sur investissements portuaires commencent à se concrétiser à travers le chiffre d'affaires des différents ports concernés par la construction des parcs, au-delà des activités industrielles pérennes. À Brest, pour les fondations du parc de Saint-Brieuc, comme à La Rochelle pour celles de Saint-Nazaire ou encore au Havre pour celles de Fécamp ; à Montoir pour les mats, turbines et pales de ce dernier parc : la logistique et la manutention portuaires apportent de l'activité aux acteurs.

À Cherbourg comme à Saint Nazaire et bientôt au Havre, les usines de pales, turbines, sous-stations électriques qui fournissent ces chantiers mais aussi qui exportent sont un socle pérenne d'activités pour les ports.

À **Brest**, la Région finalise également les travaux du polder dédié aux EMR. Navantia y assemble déjà les fondations de Saint Brieuc et l'entreprise espagnole Haizea wind, en lien avec Fouré Lagadec, y assemblera les 62 mâts des éoliennes de Saint-Brieuc. L'hydrolien n'est pas en reste ! Un atelier relais a également été construit pour accueillir la production des turbines Sabella. Deux postes à quai, d'une longueur totale de 400 m, seront successivement construits. Ils seront dotés d'une résistance adaptée aux colis très lourds (10 t/m²) et d'une plateforme de manutention de 100 m de profondeur afin d'accueillir les activités de la filière des énergies marines.

À **Saint Nazaire**, outre la fin de l'aménagement du hub logistique, l'investissement s'est concentré dans des moyens de manutention portuaires (grues mobiles de 150 et 200 tonnes). D'ores et déjà le Grand Port réfléchit à des investissements complémentaires pour accueillir les activités liées à l'éolien flottant.

L'État a souhaité anticiper les besoins et les investissements nécessaire en lançant, via l'Ademe, un Appel à manifestation d'intérêt pour le développement des infrastructures portuaires métropolitaines pour l'éolien flottant. Cet AMI vise à identifier dès 2022 les projets de plateformes portuaires souhaitant adapter leurs infrastructures pour accueillir les activités industrielles liées à l'éolien flottant (notamment production d'équipements, assemblage, intégration, stockage...). Les ports se coordonnent à l'image de Brest, Saint-Nazaire et La Rochelle qui souhaitent construire une réponse cohérente aux besoins des industriels.

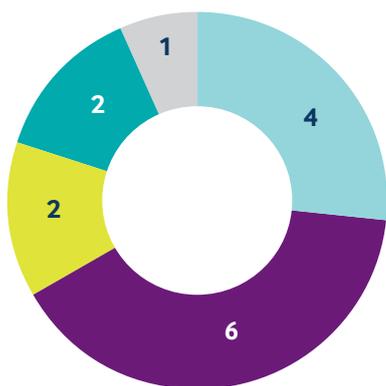
Déjà, les premiers investissements dans les ports de maintenance

Les travaux portuaires se sont poursuivis, en lien avec la construction des parcs comme à La Turballe, ou encore Fécamp qui disposent désormais, chacune, d'une base de maintenance opérationnelle pour l'exploitation des parcs de Saint-Nazaire et Fécamp. (La base de maintenance à Caen-Quistreham pour le parc de Courseulles-sur-Mer est en cours de construction). Le projet de réaménagement du port de la Turballe est piloté par le syndicat mixte des ports de Loire-Atlantique : la première phase des travaux va permettre de sécuriser l'accès au port, de développer les activités pêche et construction navale et d'accueillir une base de maintenance d'éoliennes en mer.



ANALYSE DES INDICATEURS :

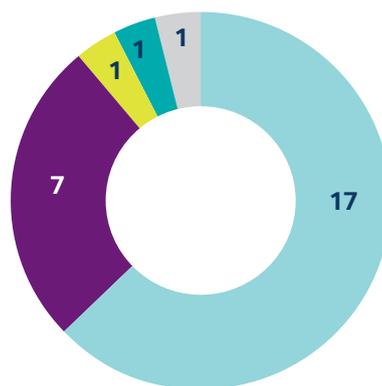
POSITIONNEMENT DES PORTS PAR TECHNOLOGIE



Éolien posé Éolien flottant Hydrolien Houlomoteur Autres énergies de la mer

Quand 4 ports sur 6 sont positionnés pour des projets d'éolien posé, tous les ports ayant répondu construisent une offre de services pour l'éolien flottant. Il est vrai qu'en Méditerranée, les perspectives pour l'éolien posé sont quasi nulles à ce stade. 2 ports développent une offre en faveur des projets hydroliens dont les perspectives (pré)commerciales se rapprochent et autant pour les projets houlomoteurs. Etape par étape donc, les ports français s'adaptent à la maturité des technologies et aux besoins des marchés.

ETP PAR TECHNOLOGIE



Ce sont logiquement les ETP dans l'éolien (posé et flottant, dans cet ordre) qui dominent, en fonction de l'activité commerciale des ports. L'éolien posé concentre 65% des équivalents temps plein dans les ports et le flottant 27%. Les ETP consacrés à l'hydrolien suivent et surpassent les autres technologies. C'est bien une logique commerciale qui prédomine l'utilisation des ressources humaines portuaires.



Cette année, l'Observatoire des énergies de la mer a également enquêté sur les surfaces mobilisées pour les énergies marines renouvelables dans les principaux ports.

- ➔ 190 ha utilisés
- ➔ 262 ha disponibles
- ➔ 267 ha en cours d'aménagement
- ➔ Jusqu'à 200 ha supplémentaires aménageables

D'ores et déjà, c'est une surface totale disponible de 262 hectares qui a été aménagée dans l'ensemble des ports français de métropole pour les EMR. Les trois quarts (72% soit 190 hectares) sont déjà occupés par des activités de production, de logistique ou liées à la construction des projets. Compte tenu de ce taux d'utilisation et des besoins à venir, les ports envisagent d'autres investissements : ils déclarent 267 hectares en cours d'aménagement pour des activités liées aux EMR. Au-delà, des projets font jour dans chacun des ports. Près de 300 millions d'euros sont déjà budgétés au total. Ils concernent des surfaces supplémentaires – entre 150 et 200 hectares – mais aussi des aménagements de quais (renforcement) ou encore des dragages adaptés à l'éolien flottant...

ACTEURS INSTITUTIONNELS

Outre les ports, ce questionnaire s'adresse aux acteurs qui accompagnent et facilitent le développement de la filière : CCI, collectivités locales et agences de développement, pôles de compétitivité et associations d'entreprises et clusters. Mobilisant des emplois au service de la filière, ces acteurs développent des budgets actions non négligeables. Ainsi les pôles de compétitivité font de l'innovation leur objectif de valorisation, sur des thématiques industrielles précises ou transversales à l'image des deux pôles mer qui couvrent plusieurs régions. En Nouvelle Aquitaine avec Atlantique Blue Energies (en 2021)

et, plus récemment en région Sud avec Sudeole (en 2022), de nouveaux groupements d'acteurs et d'entreprises voient le jour. Ainsi, les clusters d'entreprises couvrent désormais la quasi-totalité des régions littorales à différents degrés de mobilisation : depuis l'annuaire des compétences territoriales /marques de territoire comme Windocc en Occitanie aux actions les plus poussées telles que les réponses collaboratives aux besoins des donneurs d'ordre comme l'a construit Neopolia, en passant par des ensembles transversaux comme Bretagne Ocean Power ou encore Normandie Maritime.

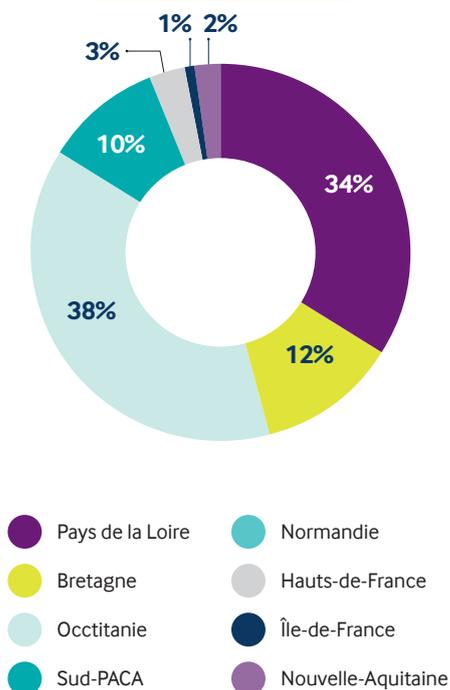
EVOLUTION DES PRINCIPAUX INDICATEURS

Emplois

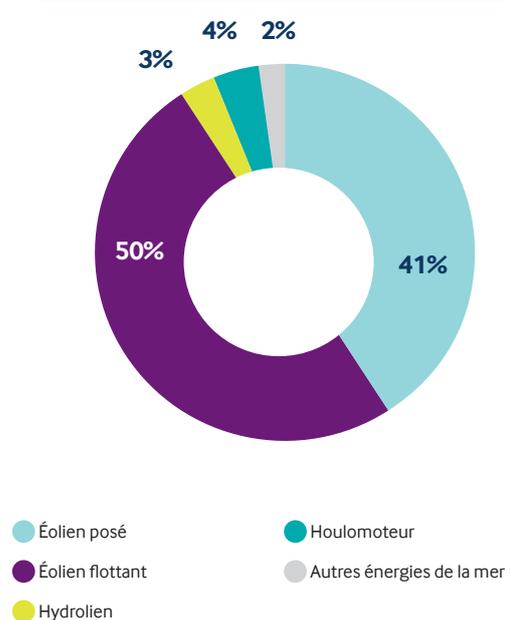
Le nombre d'emplois total des acteurs institutionnels et portuaires s'élève à 61 en 2021 soit une évolution de 3 emplois (+5%). Cette évolution ne suit pas la progression en emplois de la filière. En effet, la croissance des emplois dans les ports est plutôt liée aux manutentionnaires, agents maritimes ... Les ports servant de plateforme logistique et industrielle pour la construction des projets mais aussi la fabrication de leurs composants. Le chapitre traitant des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur reflète particulièrement le développement de l'activité portuaire.



RÉPARTITION ETP PAR RÉGION



RÉPARTITION DES ETP EMR PAR TYPE DE TECHNOLOGIE



L'Occitanie (qui a le plus de répondants dans cette catégorie d'acteurs) et les Pays de la Loire suivis par la Bretagne accueillent le plus d'emplois institutionnels et portuaires. Ces emplois sont orientés vers les technologies les plus matures, en premier lieu l'éolien qui regroupe 9 emplois sur 10.

Logiquement les emplois institutionnels et portuaires sont concentrés sur les technologies de stade commercial (éolien, posé et flottant) à hauteur de 91% mais l'hydrolien et l'houlomoteur ainsi que les autres EMR mobilisent environ 10% des postes, préparant les futurs développements de ces filières.

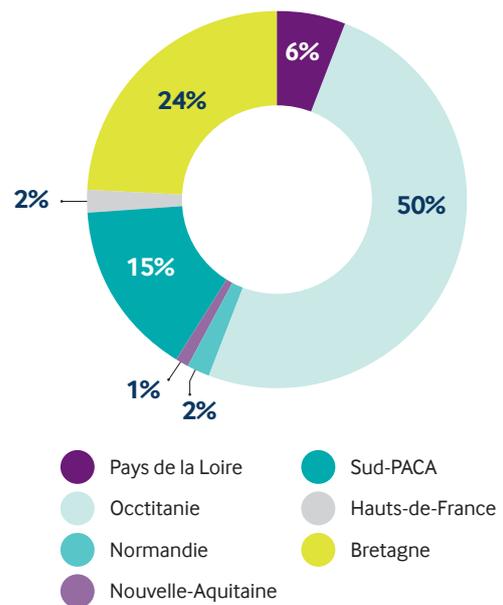
Budget actions

ÉVOLUTION DU BUDGET ACTIONS EN k€



Le budget action total s'élève à 3,9 M€ soit une évolution de 41% entre 2020 et 2021. L'Occitanie mobilise le plus de moyens d'actions (50%), région qui regroupe aussi le plus de répondants (36%) dans cette catégorie d'acteurs. Elle est suivie par les régions Bretagne et Sud PACA. Ces budgets peuvent être affectés à des actions directes en faveur de la filière comme la participation collective à des salons professionnels, l'organisation de journées d'affaires (par les Régions ou agences de développement économique), des projets collaboratifs (pôles de compétitivité) ou encore l'organisation de webinaires etc.

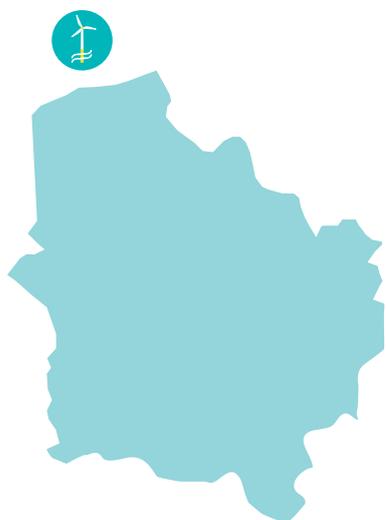
BUDGET ACTIONS PA RÉGIONS





LES ÉNERGIES DE LA MER DANS LES RÉGIONS

6.1 HAUTS-DE-FRANCE



Si le nombre d'emplois est en baisse cette année avec 149 emplois au total contre 201 l'an passé, principalement au sein des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur dans cette région, le chiffre d'affaires en légère baisse (- 6 millions d'euros) en est l'explication la plus probable. Cette tendance régionale, à rebours de la filière nationale, est toutefois contrebalancée par la hausse des investissements dans la chaîne de valeur (+ 15 millions) qui devraient permettre de capter de nouveaux marchés. En outre, après une phase de concertation, le développement du futur parc éolien posé va générer des investissements et des emplois dès les prochaines années.



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	0	2	147	0	149
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	0	0	31 142	0	31 142
Investissements 2021 (k€)	0	0	17 464	0	17 464
Répondants	0	0	8	1	9

ACTUALITÉ

Parc éolien posé de Dunkerque : le projet se poursuit dans la concertation

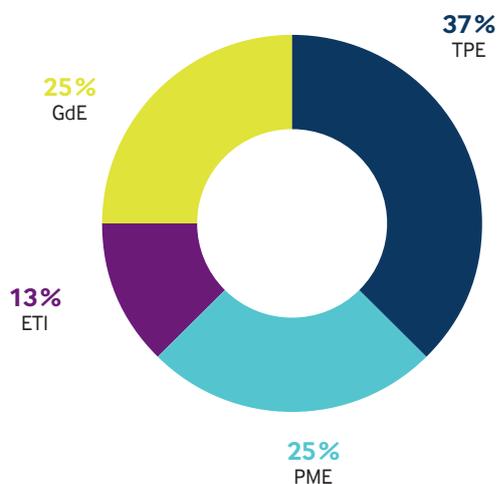
Attribué à EDF renouvelables, Innogy SE et Blauracke GmbH (Enbridge) en 2019, le futur parc éolien posé d'une puissance de 600 MW est prévu pour être mis en service en 2027. En 2021, les Maîtres d'ouvrage ont décidé de poursuivre le projet à l'issue du débat public et une nouvelle phase de concertation avec trois garants a débuté afin de continuer à associer les citoyens au projet éolien en mer et son raccordement électrique.

Port de Dunkerque

Port de base pour les travaux de construction du parc éponyme, il sera également le port d'exploitation et maintenance de celui-ci et une cinquantaine d'emplois devraient y être créés à terme.

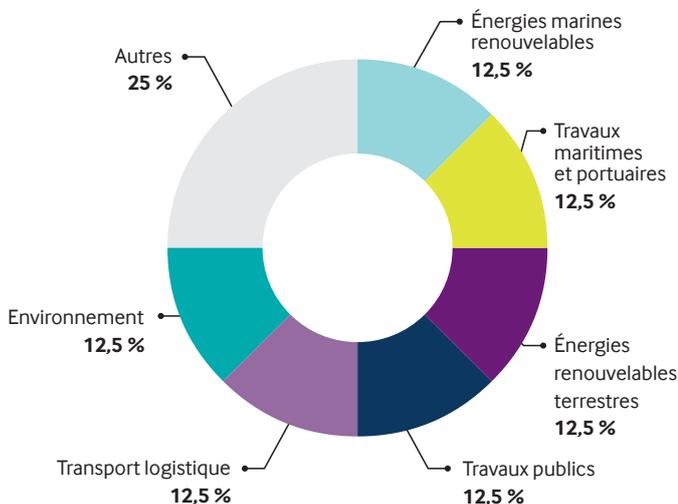
Si le nombre d'entreprises dans la filière des énergies de la mer en Hauts de France est encore peu important, dans l'attente de la construction du premier parc dans cette région, leur diversité est très marquée. Réparties de façon équilibrée selon leur taille, de la Très petite entreprise (TPE) à la grande entreprise (GdE), les entreprises y sont positionnées sur toutes les briques de la chaîne de valeur ; elles sont issues, de surcroît de nombreuses filières industrielles en diversification. Certaines d'entre elles, comme Dillinger (tôles fortes) ou encore DEME via son implantation régionale SDI (travaux maritimes), font preuve de savoir-faire dans l'éolien offshore depuis de nombreuses années et sont d'ailleurs des leaders européens dans leur domaine.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



Des entreprises issues de filières variées

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



Les entreprises du territoire à tous les stades de développement des parcs mais pas encore d'entreprises positionnées dans l'exploitation et maintenance parmi les répondants ayant leur siège dans les Hauts de France.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR

Études et mesures pour le développement de parcs

13%

Recherche et développement technologique

38%

Fabrication / assemblage

50%

Construction et opération en mer

38%

Transport et logistique

13%

Services supports (QHSE, avocats, consultants...)

2%



6.2 NORMANDIE

Avec 2 266 ETP recensés sur son territoire, la Normandie devient la première région d'accueil française pour les emplois dans la filière des énergies marines renouvelables (34% des emplois de la filière !). Ces emplois sont principalement issus des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur. Les deux sources de créations d'emplois jouent désormais à plein en Normandie : les emplois pérennes des implantations industrielles avec notamment l'usine GE – LM Wind Power de Cherbourg pour les pales et l'usine Siemens Gamesa au Havre pour les nacelles et pales et dont l'inauguration a eu lieu début 2022. Par ailleurs, la présence de deux parcs commerciaux en construction, un en développement et un autre en phase concurrentielle, dynamise également l'emploi local : il n'y a qu'à penser à la construction par Bouygues TP et ses sous-traitants, sur le port du Havre, des fondations gravitaires du parc de Fécamp. Toutes proportions gardées, la filière hydrolienne, avec notamment l'usine CMN de Cherbourg est également riche de promesses pour l'emploi dans cette région.

Le chiffre d'affaires des entreprises de Normandie dans les EMR bénéficie de ce dynamisme passant de 63,3 millions d'euros à 274,8 millions (+ 334% !). Il représente désormais 20% de l'activité totale dans la filière française. Les investissements réalisés en Normandie en 2021 laissent augurer une poursuite de cette belle histoire. Les industriels y ont investi plus de 127 millions d'euros en 2021 dans leurs outils de production et les développeurs pour la construction des parcs (826 millions d'euros). Soit un investissement total dans la filière, avec les ports et les acteurs de la recherche, à hauteur de 954 millions d'euros, soit près du double de l'an passé (471 millions). C'est près de 36% des sommes investies sur le plan national qui ont bénéficié au territoire normand.



© RTE



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	22	10	2232	2	2266
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	0	0	273 836	1000	274 836
Investissements 2021 (k€)	600	826 972	127 650	6	954 628
Répondants	2	0	16	2	20

Parcs de Fécamp et Courseulles en construction

Le parc de Fécamp (71 éoliennes de 7 MW soit une puissance totale de 497 MW) développé par EDF énergies nouvelles, Enbridge et WPD Offshore est en pleine phase de construction, avec la particularité d’avoir des fondations gravitaires construites au Havre. Une fois mis en service (à horizon 2023) sa base d’exploitation et maintenance se trouvera dans le port de Fécamp.

Il en est de même pour le parc de Courseulles qui sera composé de 64 éoliennes de 7 MW (soit une puissance totale de 448 MW). Il est développé par EDF énergies nouvelles, Enbridge et WPD Offshore et sa mise en service est prévue pour 2024 avec une base d’exploitation maintenance dans le Port de Caen-Ouistreham.

Le parc éolien posé de Dieppe – Le Tréport est en phase de développement

Il sera composé de 62 éoliennes de 8 MW (496 MW au total) pour une mise en service prévue à partir de 2024. Il est développé par Engie, EDP renewables, Sumitomo et le Groupe la Caisse des Dépôt. Sa base d’exploitation et de maintenance est prévue à Dieppe et un Centre de contrôle et d’expertise au Tréport.

Appel d’Offres Normandie Cotentin et concertation sur le suivant

Le 15 janvier 2021 a vu le lancement de la procédure de mise en concurrence avec une phase dite de « dialogue concurrentiel » qui s’est déroulée tout au long de l’année. Le lauréat devrait être désigné début 2023 pour ce parc d’une puissance totale d’1 GW qui sera situé à plus de 32 km des côtes. Une concertation est d’ores et déjà lancée pour le parc suivant.

Les fermes pilotes hydroliennes du raz Blanchard

Deux projets de fermes pilotes sont programmés sur cette zone propice à la technologie de l’hydrolien : le projet Flowatt officialisé en juin 2021 rassemble les sociétés Hydroquest, fabricant de turbines hydroliennes, et Qair marine, énergéticien indépendant spécialisé dans l’électricité verte, pour une mise en service espérée d’ici 2025 avec 17,5 MW de puissance. Le projet NEPTHYD est porté par Normandie Hydrolienne, l’alliance inédite d’un acteur territorial, l’agence économique de la Normandie – AD Normandie – avec le turbinier britannique, SIMEC Atlantis Energy, et EFINOR, une entreprise spécialisée dans la métallurgie et la conception, basée à Cherbourg. Le projet prévoit une ferme pilote hydrolienne de 12 MW au Raz-Blanchard composée de 4 turbines (AR3000) de 3 MW de puissance unitaire.

	FÉCAMP		COURSEULLES-SUR-MER	
	Fabrication	Installation	Fabrication	Installation
Poste terrestre	Hitachi et Siemens	Omexom	Siemens	Omexom
Raccordement terrestre	Prysmian	SPIE, Bouygues, SPAC	Prysmian	Sadertelec
Raccordement maritime	Prysmian	Prysmian	Prysmian	Prysmian
Sous-station en mer	Chantiers de l’Atlantique	DEME	Chantiers de l’Atlantique	DEME
Fondations des éoliennes	Bouygues TP			
Raccordement inter-éoliennes				
Éoliennes	Siemens Gamesa		Siemens Gamesa	
Mise en service				

■ Réalisé
 ■ En cours
 ■ Non réalisé

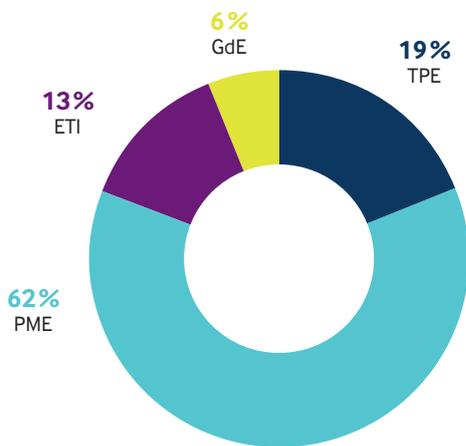


© BYTP

Si de grandes entreprises n'ayant pas leur siège dans la région Normandie, y dynamisent pourtant l'emploi, les entreprises normandes se caractérisent toutefois par leur taille – un réseau de PME important – mobilisable pour la filière avec des compétences variées (issues d'autres filières en diversification), jusqu'ici plutôt positionnées sur les phases de développement des parcs (études, recherche...). Pour les phases suivantes de fabrication, ces entreprises locales sont plutôt orientées vers les fondations. Gageons que l'implantation de plusieurs usines d'envergure internationale, au Havre et à Cherbourg, dans les nacelles et pales feront émerger un tissu de sous-traitants, ETI et PME, promis à une belle croissance.

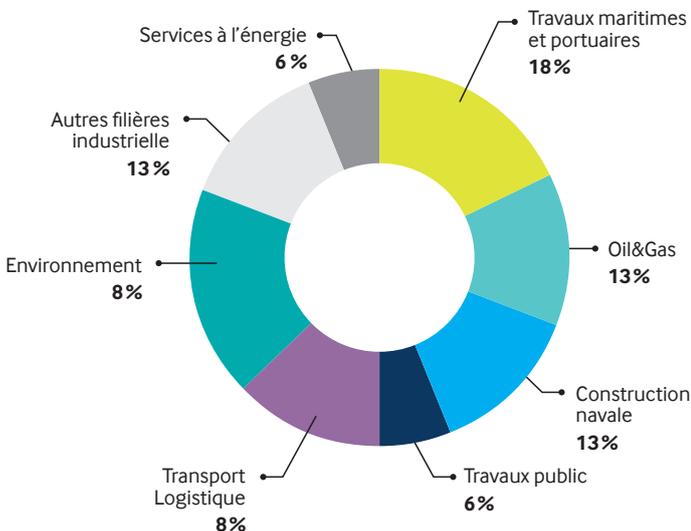
Un tissu régional de PME propice au développement de la filière

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



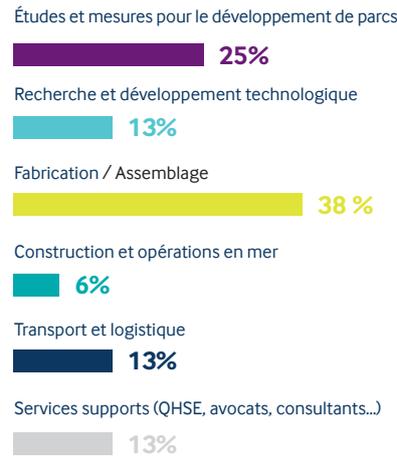
Une filière diversifiée, à l'image de la filière nationale mais pas d'entreprise spécifiquement EMR parmi celles ayant leur siège en Normandie dans notre panel.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



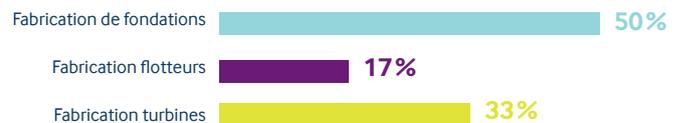
Les entreprises encore fortement mobilisées sur les phases amont des projets, les entreprises de la région commencent à se positionner dans la fabrication et l'assemblage. L'arrivée de deux implantations industrielles majeures à Cherbourg et Le Havre devrait contribuer à développer les besoins dans ce secteur.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR



Pour les entreprises positionnées dans la fabrication, ce sont majoritairement les fondations qui mobilisent actuellement les moyens en lien certainement avec les besoins exprimés pour les premiers parcs en construction.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR LOTS

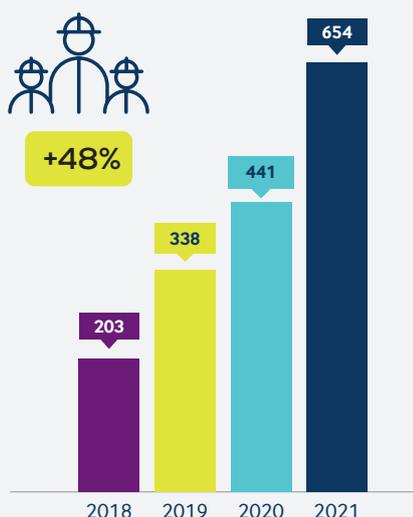


6.3 BRETAGNE

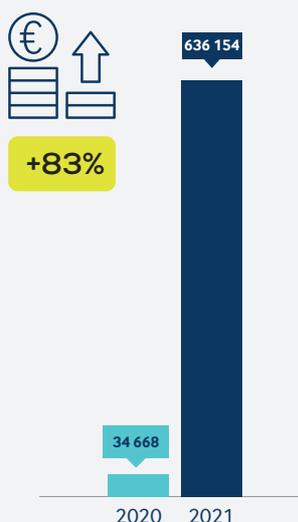
Le nombre d'emplois dans la filière des EMR en Bretagne continue de progresser avec un total d'ETP s'élevant à 654 fin 2021, soit 213 emplois supplémentaires créés d'une année sur l'autre (+48% !) après 103 créations l'année précédente. Les entreprises y ont réalisé, en effet, un volume d'activités en forte hausse avec un chiffre d'affaires qui s'est élevé à 76,5 millions d'euros (+ 27 millions). Les investissements continuent à converger vers la Bretagne, à hauteur de 636 millions d'euros (+ 290 millions) tant dans les ports que dans les entreprises mais aussi et surtout la construction des parcs comme Saint Brieuc. L'activité est donc soutenue sur ce territoire avec d'ailleurs un nombre de répondants à notre enquête en hausse.



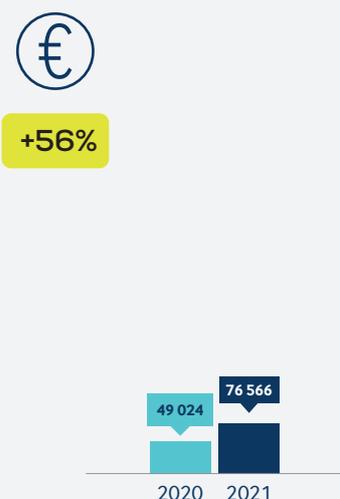
ÉVOLUTION DES EMPLOIS



ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS



ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	62	50	535	7	654
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	6 100	0	52 466	18 000	76 566
Investissements 2021 (k€)	1 150	603 672	18 262	13 070	636 154
Répondants	3	0	45	4	52

Paimpol Bréhat

Ce site d'essais en mer spécialisé dans l'hydrolien et développé par EDF va rejoindre la future fondation Open-C des sites d'essais français. Il pourra ainsi accueillir de nouveaux projets après une année 2021 marquée par la fin de la campagne d'essais OceanQuest, hydrolienne Hydroquest de 1 MW après 2 ans d'immersion en conditions réelles sans avarie.

Sainte Anne

La station d'essais in situ de Sainte Anne-du-Portzic située dans la rade de Brest, au pied de l'Ifrémer, permet de tester en mer différents systèmes d'instrumentation et développements technologiques. Elle a par exemple accueilli la bouée instrumentée de Geps techno ou encore l'éolienne flottante Eolink à échelle 1/10. Ce site a également vocation à rejoindre Open-C pour ce qui concerne les énergies marines.

Ferme pilote Groix Belle île

La ferme pilote d'éoliennes flottantes de Groix & Belle-île est issue d'un appel à projets de l'Ademe lancé en 2015 et comprendra 3 éoliennes pour une puissance totale de 28,5 MW. Développée par EOLFI (SHELL), Caisse des Dépôts (Éolien en Mer Participations) et Méridiam RCF elle est prévue pour une mise en service en 2023 ou 2024.

Parc de Saint Briec en construction

Issu du premier appel d'offres lancé en 2011, il comprendra 62 éoliennes de 8 MW soit une puissance totale de 496 MW. Il a été attribué en 2012 à Ailes Marines (Iberdrola). Sa mise en service est prévue en 2023 et sa base d'exploitation maintenance sera alors dans le Port de Saint-Quay-Portrieux. Les travaux ont démarré en 2021 pour la construction et le raccordement de ce parc.

	SAINT-BRIEC	
	Fabrication	Installation
Poste terrestre	Hitachi et Siemens	SPIE
Raccordement terrestre	Nexans	Omexom
Raccordement maritime	Nexans	Nexans
Sous-station en mer	Fabricom/Smulders	Saipem
Fondations des éoliennes	Navantia	Van Oord
Raccordement inter-éoliennes	Prysmian	Prysmian
Éoliennes	Siemens Gamesa	
Mise en service		

Réalisé
 En cours
 Non réalisé



Appel d'Offres Bretagne Sud

Le bilan du débat public pour ce projet a été présenté en février 2021 et la Ministre a décidé de lancer l'appel d'offres correspondant avec une phase de dialogue concurrentiel qui a démarré à l'automne après la pré-sélection de 10 candidats. Durant l'année 2021 également, l'Etat a fait réaliser par le Service hydrographique et océanique de la marine (SHOM) une campagne de mesure pour mieux connaître la bathymétrie et la nature des fonds. Son attribution est prévue en 2023.

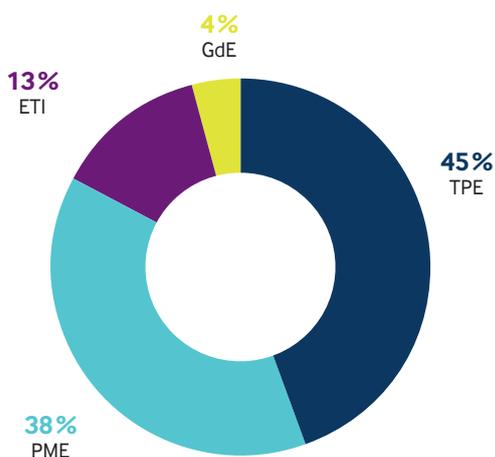
Port de Brest

Les travaux sur le polder se sont poursuivis en 2021 fin d'accueillir à terme

Les entreprises de Bretagne ayant répondu à notre questionnaire montre un tissu industriel dans les énergies de la mer déjà bien équilibré, fait de grandes entreprises, ETI avec un panel important de TPE et PME ; l'ensemble se positionnant plus particulièrement dans les phases de construction, assemblage et installation des parcs avec la volonté de répondre à l'ensemble des besoins/lots exprimés par les développeurs. Issues majoritairement de la construction navale ou spécifiquement dédiées aux énergies de la mer, les entreprises bretonnes s'appuient sur leurs compétences dans l'économie maritime pour investir la filière des EMR.

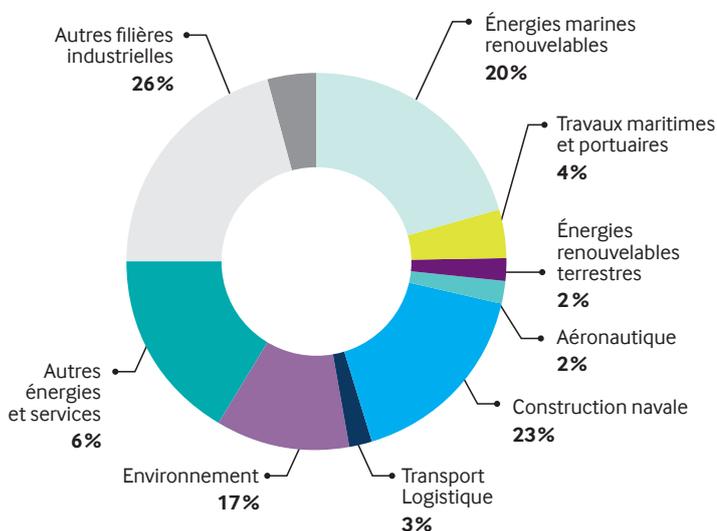
Une solide région industrielle caractérisée par son tissu de TPE, PME et ETI

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



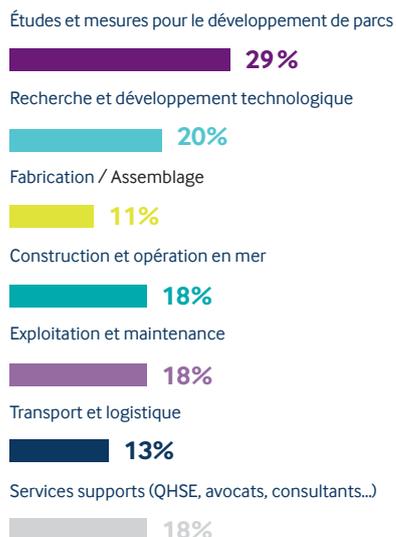
Un tissu industriel régional parmi les plus spécialisés dans les EMR et la construction navale

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



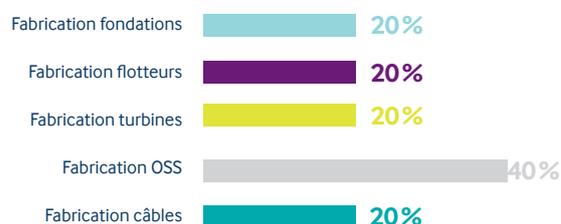
Les phases de R&D et de développement des parcs dominent le positionnement des entreprises de la région même si les étapes maritimes (construction et opérations en mer ainsi qu'exploitation et maintenance) sont logiquement des points forts de cette région maritime par excellence.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR



Ce sont l'ensemble des lots qui mobilisent les entreprises positionnées sur la construction et l'assemblage

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TECHNOLOGIE

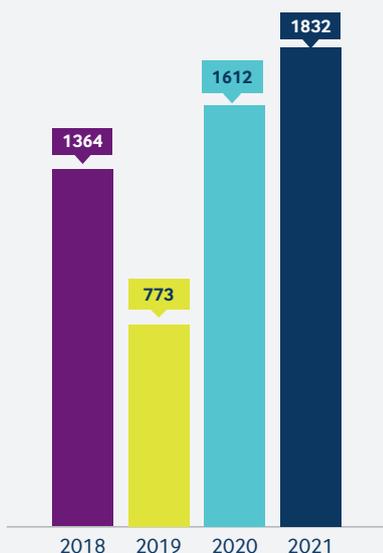


6.4 PAYS DE LA LOIRE

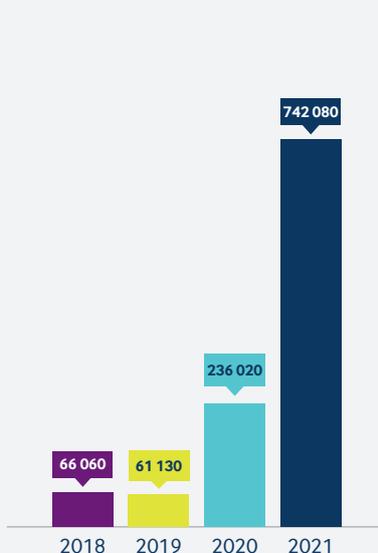
La région des Pays de la Loire continue à bénéficier du dynamisme de la filière des EMR française avec des créations d'emplois (+ 220 ETP soit + 13,6%) qui, si elles sont moins dynamiques qu'au plan national, n'en sont pas moins orientées positivement. La région n'est plus la première en termes d'emplois accueillis mais reste la première région française pour le chiffre d'affaires réalisé dans les énergies de la mer (+368,75M€ soit + 83,4% !). Avec les investissements dans l'outil de production qui reste soutenu et la mise en construction du parc de Saint-Nazaire, l'investissement fait également un bond (+ 506,06 M€ soit + 214% !). Les bases industrielles de la région expliquent donc son dynamisme quand le deuxième moteur de l'emploi, la construction des parcs, s'active également même si les Pays de la Loire ne sont pas le territoire qui accueille le plus de projets en mer.



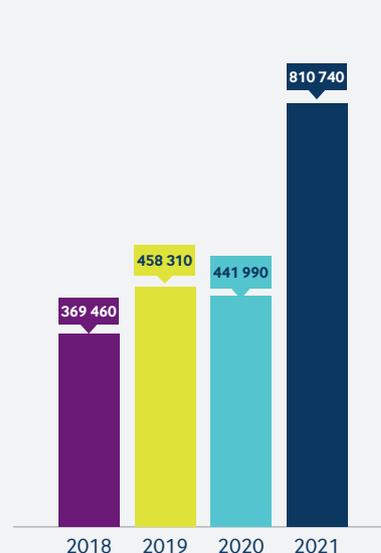
ÉVOLUTION DES EMPLOIS



ÉVOLUTION DES INVESTISSEMENTS



ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	129	84	1599	20	1832
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	4 850	0	800 092	5 800	810 742
Investissements 2021 (k€)	1 241	635 036	90 463	15 344	742 084
Répondants	6	0	30	5	41

Parc de Saint Nazaire : en construction !

La région accueille le premier parc français en construction et déjà bien avancé ! fin 2021 la sous-station électrique, construite aux Chantiers de l'Atlantique et une grande partie des fondations étaient posées par DEME (elles sont toutes posées en mai 2022) ainsi que le raccordement et l'année 2022 verra l'installation et la mise en service des éoliennes dont la fabrication a occupé l'usine GE renewables de Montoir en 2021.

	SAINT-NAZAIRE	
	Fabrication	Installation
Poste terrestre	Hitachi, Siemens et GE	Eiffage Energies
Raccordement terrestre	Prysmian	Omexom et Eiffage
Raccordement maritime	Prysmian	Prysmian
Sous-station en mer	Chantiers de l'Atlantique	DEME
Fondations des éoliennes	Eiffage	DEME
Raccordement inter-éoliennes	Prysmian	LD Travocéan
Éoliennes	GE Renewable Energy	Jan de Nul GE Renewable Energy
Mise en service		

Réalisé
 En cours
 Non réalisé

Parc de Yeu Noirmoutier

Prochain parc à construire en Pays de la Loire, son développement par Ocean Winds, avance avec deux évolutions notables en 2021. D'une part les fondations initialement prévues en treillis métalliques seront remplacées par des fondations monopieux. D'autre part, le système de protection des câbles inter-éoliennes sera également modifié : une protection par coquille sera privilégiée, pour réduire l'emprise sur les fonds marins par rapport à la protection par enrochement initialement prévue.

Semrev : V 2.0

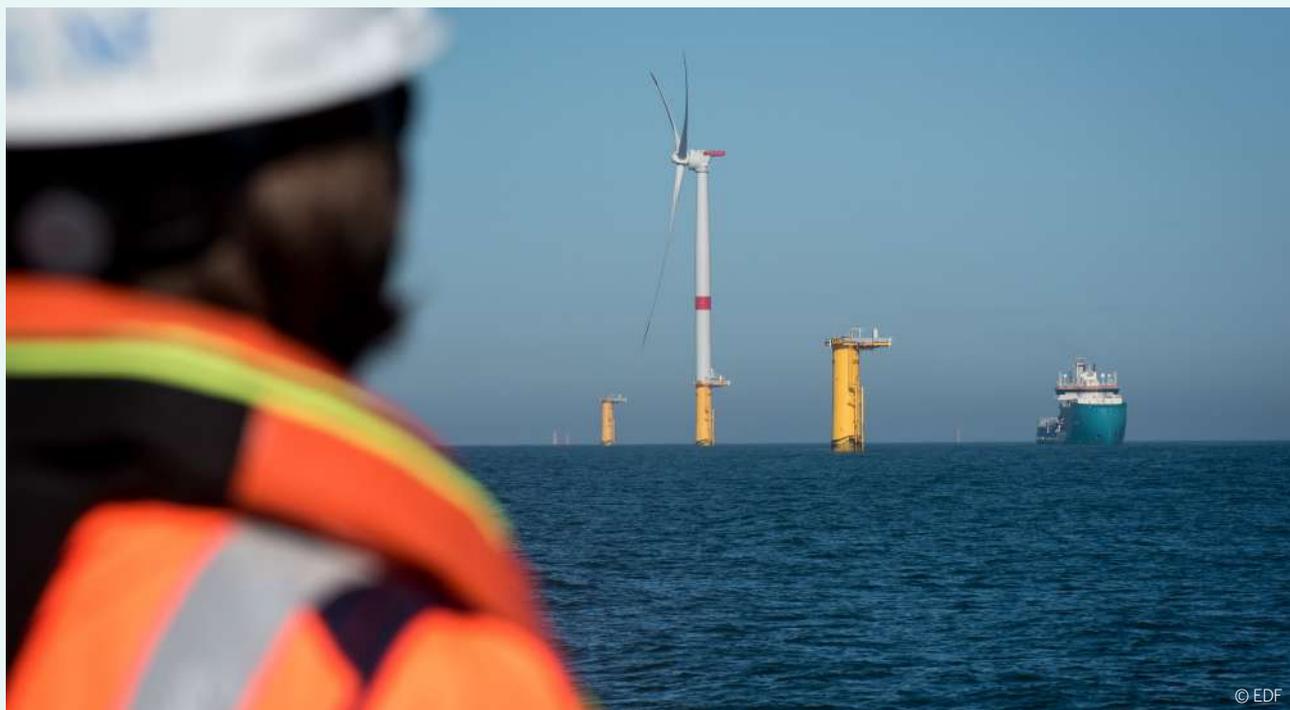
Le site d'essais en mer, qui accueille la première éolienne flottante de France depuis 2018, a vu s'installer également le prototype houlomoteur Wavegem de Geps Techno et cela, jusqu'en 2021. Cette multiplicité de projets permet au site d'envisager désormais une version 2.0 avec une capacité d'injection sur le réseau augmentée et une sous-station flottante. Il rejoindra la fondation Open C des sites d'essais français.

Le port de Saint Nazaire : hub logistique en plein boom

La plateforme aménagée à cet effet au sein du Grand Port Maritime a été pleinement utilisée en 2021 avec l'arrivée et le stockage des nacelles, pales et éléments de mâts, pour leur installation sur le parc de Saint Nazaire. Déjà, le port imagine ses usages futurs en lien avec les projets de parcs, y compris éoliens flottants.

Port de La Turballe

Les travaux d'aménagement et de protection du port ont démarré et prévoient un quai et un espace dédié pour les navires ainsi que la base d'exploitation maintenance du parc de Saint-Nazaire.

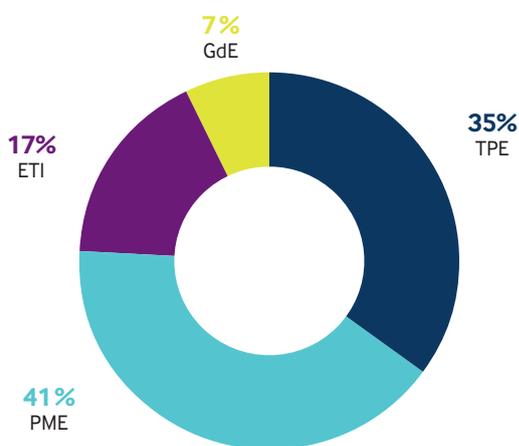


© EDF

Dans cette région qui compte 2 grandes entreprises, PME et ETI représentent toujours une majorité des répondants (58,6%), la baisse du nombre de répondants dans cette région étant principalement issue de la catégorie des PME. Ses entreprises impliquées dans les EMR sont issues de nombreux secteurs industriels (17,8% étant purement EMR) preuve d'un tissu industriel régional lui aussi diversifié. Elles se positionnent toutefois principalement sur les phases de fabrication/assemblage (39%) et construction et opérations en mer (17,8%) : au total la construction des parcs mobilise donc plus d'une entreprise sur deux de cette filière en Pays de la Loire et les entreprises s'y positionnent sur tous les lots de la chaîne de valeur, bien que la présence d'une usine de nacelles et une autre de sous-stations électriques marquent fortement l'orientation des PME régionales.

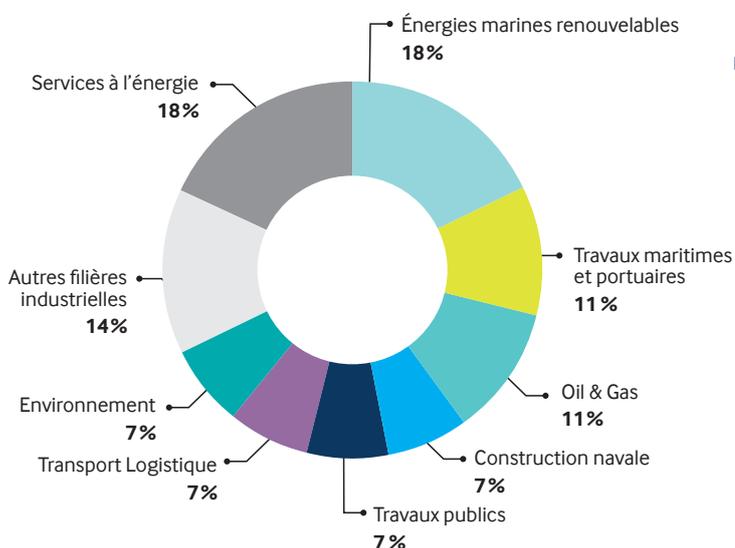
Un profil de filière industriel équilibré

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



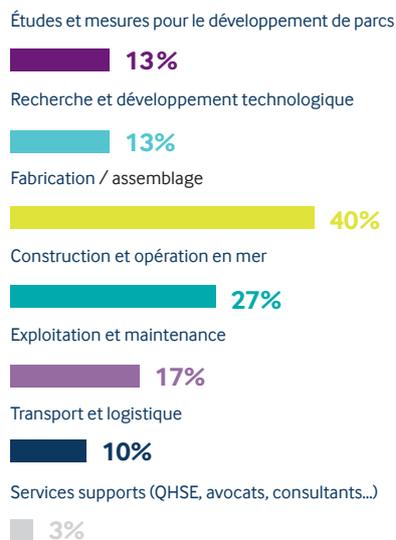
Près d'une entreprise sur deux dans la filière EMR de la région est issue de l'économie maritime

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



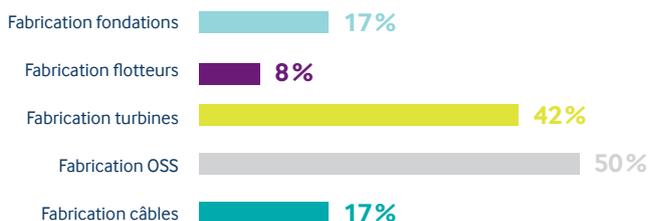
Une filière régionale spécialisée dans la fabrication, l'assemblage et l'installation

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR



Des entreprises en capacité de répondre à tous les lots de la chaîne de valeur

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR LOTS



6.5 NOUVELLE-AQUITAINE

Cette région voit malheureusement le nombre de répondants baisser et ainsi mécaniquement le nombre des emplois comptabilisés au travers de l'enquête. S'il s'agit pour certaines entreprises de missions achevées, l'absence de visibilité en matière d'EMR dans cette région explique sans doute le retard pris sur ce territoire. Toutefois les acteurs industriels se prennent en main : dynamisme du port de La Rochelle, création d'un nouveau cluster d'entreprises.

Le relais de croissance viendra sans doute des projets de parc éolien à venir et de la poursuite de la mobilisation du port de La Rochelle et des entreprises de la chaîne logistique, pour les projets de la façade atlantique au sens large.



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	0	0	32	1	33
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	0	0	6 503	0	6 503
Investissements 2021 (k€)	0	686	834	0	1 520
Répondants	0	0	9	2	11

Planification de l'éolien en mer au large de la Nouvelle-Aquitaine

Un projet en Atlantique Sud, au large d'Oléron, a été mis au débat public à l'été 2021 pour un parc éolien en mer posé ou flottant de 500 à 1 000 MW et son raccordement. Était aussi versé au débat la possibilité de la construction d'un second parc, posé ou flottant, d'une puissance pouvant aller jusqu'à 1 GW. La CNDP a rendu ses conclusions après 5 mois d'échanges et c'est désormais à l'Etat, maître d'ouvrage, de trancher sur la poursuite ou non de ce projet, d'ici au 28 juillet 2022.

Hub logistique du Port la Rochelle

Le port de commerce de La Rochelle est identifié comme un maillon essentiel de la logistique pour le déploiement des parcs éoliens en mer français. En effet, AMLP agence maritime du groupe Maritime Kuhn a été sélectionnée en 2021 par DEME et son partenaire Eiffage pour gérer le hub logistique de stockage des fondations du parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Les 80 monopieux de 65 mètres de long et de presque 1 000 Tonnes pour les plus importants accompagnés des pièces de transition de 35 mètres de hauteur pour 450 Tonnes ont été livrés en 20 escales puis stockés sur 5 hectares de terminaux avant d'être rechargés sur le navire d'installation qui escalera jusqu'à l'été 2022 (> 30 escales). À ce jour 17 000 heures de travail ont été consacrées aux opérations avec une quinzaine de recrutements en supplément des effectifs des personnels portuaires.

Une première expérience essentielle pour une filière régionale qui est en train de se constituer afin d'accueillir les futurs parcs éolien en mer français.

Aquitaine Blue Energies

Aquitaine Blue Energies (ABE) est une association née à l'été 2021 et créée par et pour les entreprises néo-aquitaines des énergies de la mer. A l'instar d'autres clusters d'entreprises régionaux, ABE a pour objectif de représenter les acteurs économiques de la filière des énergies de la mer : éolien offshore posé et flottant, hydrolien, houlomoteur..., d'organiser des positionnements «Business » pour les entreprises adhérentes, d'animer le réseau d'entreprises.

Ses membres sont des personnes morales (TPE/PME/ETI), membres de la chaîne de valeur exerçant une activité industrielle ou des activités commerciales - artisanales ou un caractère lié à l'ingénierie technique et environnementale. ABE compte aujourd'hui plus d'une vingtaine d'adhérents autour de ses sept membres fondateurs : AIS Elec, Energie de la Lune, Lecamus, Maritime Kuhn, Reel, l'Union maritime de La Rochelle, Valorem et Valemo. Une cinquantaine d'entreprises sont visées par l'association.

SEENEOH Tidal Test Site

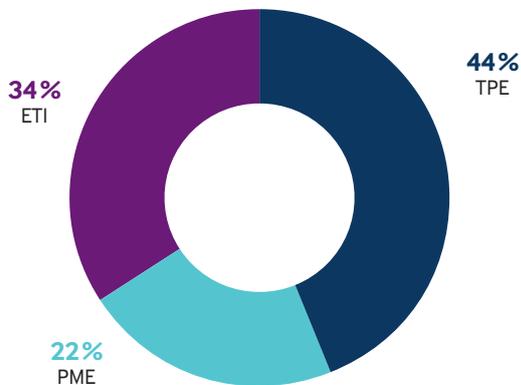
Ce site d'essais pour les hydroliennes à échelle intermédiaire, situé dans l'estuaire de la Gironde à Bordeaux et raccordé au réseau électrique, permet de tester des démonstrateurs en condition unitaire. Il est opéré par SEENEOH SAS et rejoindra Open-C, le réseau français des sites de tests en mer pour les technologies EMR.



Avec encore un petit nombre d'entreprises dans la filière EMR, la région Nouvelle-Aquitaine bénéficie d'une filière très spécialisée : deux tiers des répondants sont des entreprises de taille petite ou moyenne et spécifiquement dédiées aux énergies marines renouvelables. Elles se positionnent plus particulièrement dans les études, la recherche ou encore les services supports.

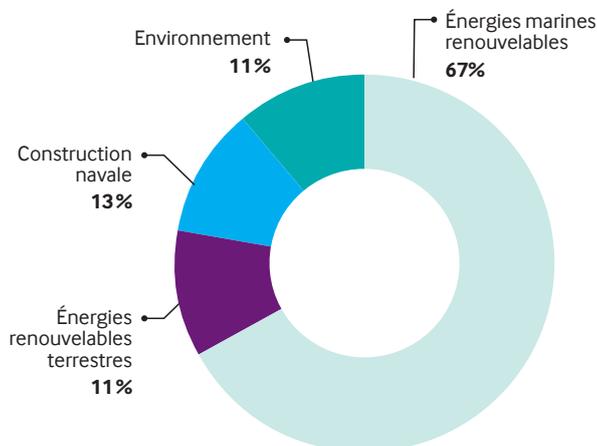
Des entreprises plutôt petites

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



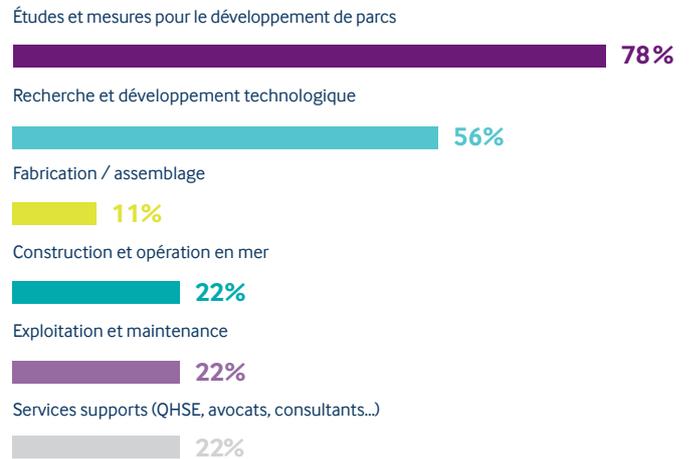
une spécialité EMR très marquée

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



La filière régionale se positionne plutôt dans les études et services

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR



6.6 OCCITANIE

Avec 17 répondants de plus que l'an passé, les acteurs de la région Occitanie se montrent très mobilisés par le développement de la filière EMR française et en particulier sur leur territoire. Ce dynamisme se traduit en emplois avec désormais 198 ETP dans la région (+ 42 d'une année sur l'autre soit + 27% après une hausse de 47 emplois l'année précédente). Le niveau élevé des investissements s'appuie notamment sur les investissements portuaires : c'est en particulier la transformation du port de Port-la-Nouvelle en port tourné vers la transition énergétique et l'éolien flottant avec la création de quais et espaces industriels dédiés. Mais l'investissement se trouve également chez les développeurs exploitants qui triplent leurs engagements pour la création des fermes pilotes notamment. Le chiffre d'affaires reste lui en léger retrait, dans l'attente de la mise en service des premières éoliennes flottantes dans cette région, pour les développeurs-exploitants, et avant cela par la mise en construction des premiers flotteurs, pour les industriels implantés en Occitanie.



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	42	38	95	23	198
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	9	5	10 255	0	10 269
Investissements 2021 (k€)	160	19 186	5 803	40 000	65 149
Répondants	8	5	33	9	55

ACTUALITÉ

Les fermes pilotes EFGL et Eolmed

Les deux fermes pilotes ont pris désormais leur décision finale d'investissement et le bouclage financier, en 2022, permettra de passer à la phase construction, Eolmed ayant fait le choix d'une chaîne de valeur entièrement régionale avec le partenaire local Archimède (Ponticelli Matière).

L'appel d'offres en Méditerranée

Après une année 2021 consacrée au débat public, la commission particulière a rendu ses conclusions en fin d'année. Ses recommandations portent essentiellement sur le choix des zones et l'attention portée à l'environnement. La Ministre a décidé en 2022 de poursuivre ces appels d'offres en tenant compte des remarques de la Commission de débat public dans le choix des zones. La phase de pré-sélection des candidats puis de dialogue concurrentiel s'ouvre donc.



Le port de Port-la-Nouvelle

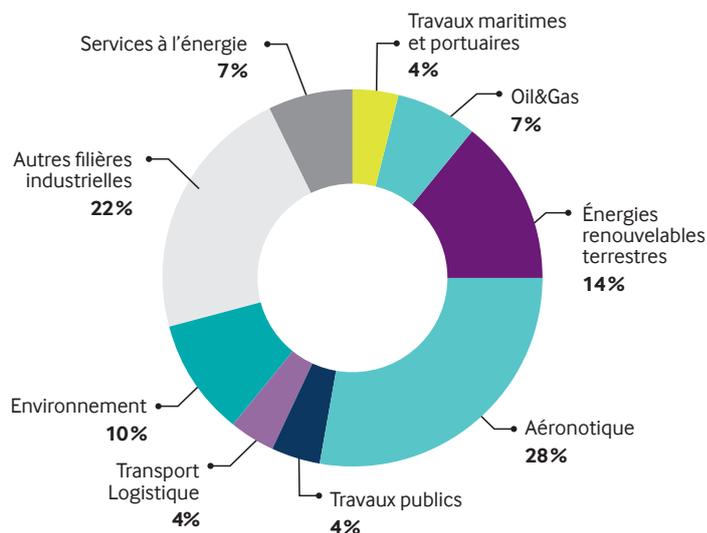
Le grand chantier d'investissement de l'Occitanie dans les énergies de la mer, c'est la transformation du port de Port-la-Nouvelle, destiné à accueillir dans un premier temps l'assemblage des fermes pilotes en vue de leur installation et dans un deuxième temps de permettre le développement industriel de la filière, tant en matière d'assemblage avec plusieurs dizaines d'hectares disponibles que de logistique avec des nouveaux quais.

Alors que les PME représentaient jusqu'ici plus de la moitié des entreprises impliquées dans la filière de cette région, le paysage des sociétés se diversifie avec notamment des TPE mais aussi des entreprises de taille intermédiaire gage d'une structuration en cours d'une filière industrielle dans cette région.

A la différence des autres régions littorales françaises pour lesquelles la filière EMR est plutôt issue de l'économie maritime, cette région est marquée par la diversification d'autres filières présentes fortement en Occitanie : en premier lieu l'aéronautique qui, après la crise du Covid, trouve là un lieu d'investissement intéressant par les compétences industrielles réutilisables (objets de grande dimension, ...). Mais notons aussi que les énergies renouvelables terrestres et l'oil and gas y trouvent également un intérêt manifeste. Comme en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, ce sont les phases initiales du développement de la filière qui attirent logiquement le plus d'entreprises : la R&D ainsi que les études et mesures pour le développement des parcs. C'est le reflet de régions en phase de développement de projet – pilotes et commerciaux – dans l'attente de leur mise en construction prochaine. Toutefois, et bien que la construction des fermes pilotes débute à peine, sans parler des parcs commerciaux dont l'horizon reste plus lointain (2027/2028), la fabrication l'assemblage et la construction et les opérations en mer sont déjà des sujets pour les entreprises d'Occitanie. La structuration industrielle de la filière que l'on observe dans la répartition plutôt équilibrée des entreprises par taille semble donc se confirmer ici par un positionnement de celles-ci sur les phases de construction des parcs.

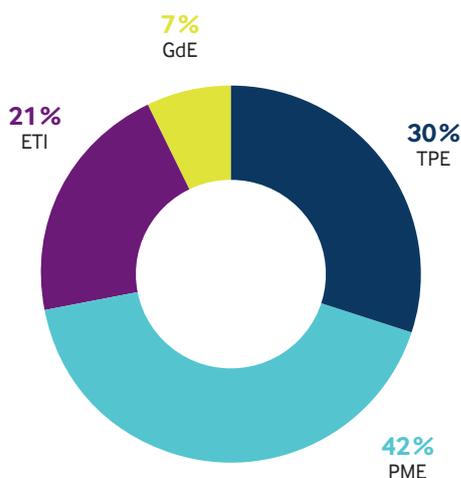
Les autres filières régionales en diversification

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



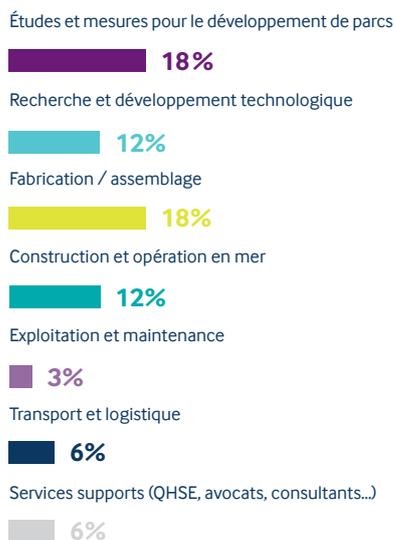
une diversification qui marque la structuration industrielle de la filière

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



Un regard déjà porté sur les phases de construction

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR



6.7 SUD-PROVENCE ALPES-COTE D'AZUR

Avec un nombre de répondants sensiblement le même que l'an passé, la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur voit le nombre d'emplois total de la filière EMR croître sur son territoire (+ 51 ETP soit + 24%, après une hausse de 48 ETP déjà l'an passé). Le chiffre d'affaires, en retrait cette année, attend le véritable décollage concret de la filière en Méditerranée. De même, l'investissement, qui était passé de 4 à 52 millions d'euros dans notre précédente étude, croît de nouveau de 88 millions cette année (+ 139%). Il est, comme l'an passé, tiré par les développeurs exploitants avec de nombreux terrains d'action : du site d'essais en mer aux futurs parcs commerciaux, en passant bien entendu par la ferme pilote d'éolien flottant qu'accueille cette région.



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	6	37	214	6	263
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	0	0	38 649	100	38 749
Investissements 2021 (k€)	0	132 986	7 840	100	140 926
Répondants	0	1	17	2	20

ACTUALITÉ

Mistral

Autorisé il y a quelques années pour y tester des éoliennes flottantes, ce site d'essais en mer, sur lequel France Energies Marines réalise des travaux de recherche, est développé par Valeco. Il intègrera la future fondation Open-C de mise en réseau des sites français avec un raccordement électrique à l'étude.

La ferme pilote Provence Grand large

Ce projet de 3 éoliennes flottantes Siemens Gamesa de 8,4 MW à 17 km au large de Port-Saint-Louis-du-Rhône est porté par EDF renouvelables pour une mise en service prévue en 2023. Ce projet a connu en 2021 une enquête publique complémentaire ainsi qu'une décision finale d'investissement actée le 18 novembre par EDF Renouvelables et Maple Power (joint-venture entre la société Enbridge et la société Canada Pension Plan Investment Board (CPPIB)) pour sécuriser son financement. Les flotteurs sont assemblés dans l'usine d'Eiffage métal à Fos-sur-Mer.

Un premier Appel d'Offres commercial en Méditerranée

Du 12 juillet au 31 octobre 2021 un débat public a été organisé par la CNDP qui en a présenté un compte rendu et un bilan le 31 décembre 2021. C'est en 2022, sur la base de ces conclusions que la Ministre a décidé de lancer un appel d'offres pour deux parcs de 250 MW d'éolien flottant en Méditerranée.

Le port de Marseille-Fos qui accueille notamment le site Eiffage de construction de flotteurs pourrait accueillir une activité industrielle sur l'un de ses espaces qui pourrait ainsi être dédié à la filière.

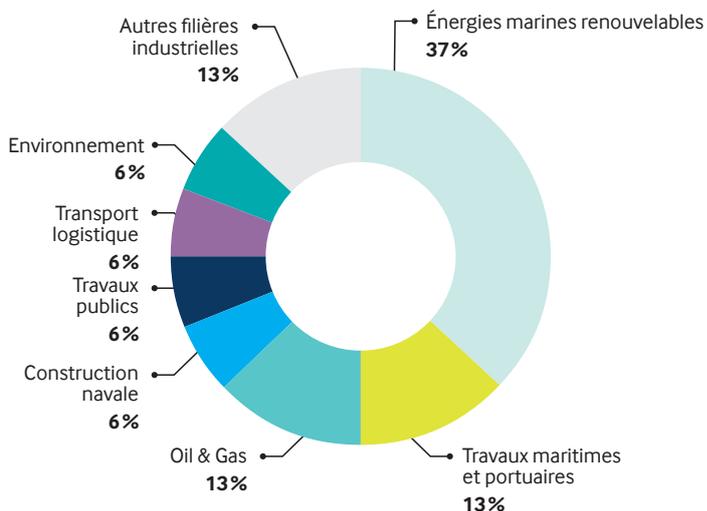
La région dispose toujours d'une grande part de PME, même si elles ne sont plus majoritaires dans les répondants de notre enquête 2022, grandes entreprises et TPE revenant à parts égales avec les ETI et formant ainsi un tissu industriel équilibré en termes de tailles d'entreprises.

Particulièrement dans cette région, ce sont les entreprises spécifiquement EMR qui dominent les secteurs d'activité d'origine des entreprises, devant l'économie maritime en diversification (travaux maritime et portuaires, oil and gas et construction navale qui sont des filières fortes en Provence-Alpes-Côte d'Azur)

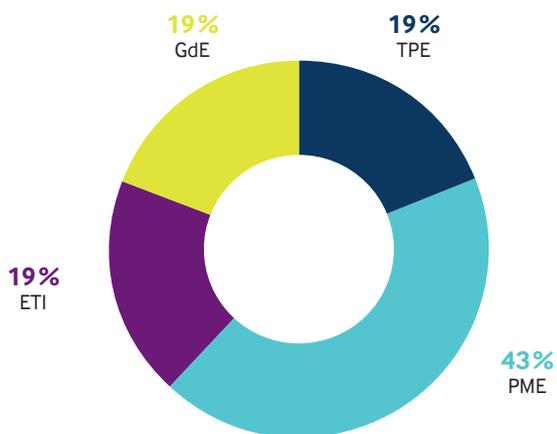
Les entreprises de la région sont plus particulièrement tournées vers les premières phases de développement des parcs : R&D et études et mesures. Ces compétences régionales fortes bénéficient du démarrage actuel de la filière (fermes pilotes et premières études pour les futurs parcs commerciaux) tandis qu'un site d'essai comme Mistral devrait contribuer à renforcer ce point fort de la filière. Toutefois, la fabrication et l'assemblage rassemblent déjà des entreprises, à l'aune des premières fermes pilotes en Méditerranée. Le tissu industriel vu plus haut, fait de nombreuses PME, devrait profiter à plein dans les années à venir, du développement de cette partie de la chaîne de valeur.

Des entreprises spécialisées dans les énergies de la mer

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE

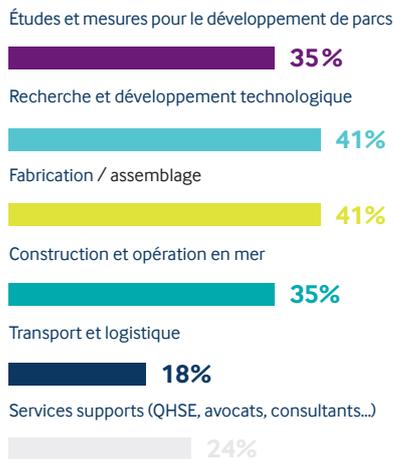


RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR TAILLE



Préparer les premiers projets

RÉPARTITION DES ENTREPRISES RÉGIONALES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EMR





7

ANNEXES

Méthodologie employée pour la réalisation de cette étude

1.1. LES INDICATEURS UTILISÉS

L'objectif de l'Observatoire des énergies de la mer est de réaliser un état des lieux objectif de la dynamique de la filière des énergies de la mer française. Pour ce faire, il a été nécessaire de statuer sur les indicateurs permettant de relater cette dynamique. Quatre indicateurs se sont avérés être pertinents pour atteindre ces objectifs :

- **Le nombre d'emplois créés** (exprimés en Equivalent Temps Plein) ;
- **Le chiffre d'affaires généré ;**
- **Les investissements réalisés ;**
- **Les activités à l'export.**

Ces indicateurs ont également été répartis, dans la limite du possible, selon le type de technologie d'énergies marines (incluant l'éolien posé et flottant) et la région concernée par l'activité.

A noter que les investissements des acteurs institutionnels sont considérés comme localisés dans la région du siège social de la structure, à l'exception des investissements des acteurs étatiques qui ont été répartis géographiquement. Concernant les emplois, nous analysons également s'ils sont occupés par une femme ou un homme, ainsi que la répartition entre les différentes fonctions.

1.2. LES DONNÉES UTILISÉES

1.2.1. Récolte des données brutes

Les données sur lesquelles reposent les analyses présentées dans cette étude ont été récoltées grâce à des questionnaires confectionnés en relation étroite avec les structures représentant les professionnels de la filière française des énergies de la mer, partenaires de cette étude (CMF, SER, FEE, GICAN), ainsi que des acteurs régionaux. Les quatre questionnaires, correspondant chacun à une des catégories d'acteurs identifiées, ont ensuite été relayés par ces mêmes partenaires et l'Observatoire lui-même vers les entités cibles de cette étude.

1.2.2. Unités économiques interrogées

Nous avons réalisé quatre questionnaires bien distincts avec pour but de cibler tous les acteurs de la filière française des énergies de la mer, tout en adaptant les questions à leurs activités et à leurs spécificités. Les quatre catégories d'acteurs ciblées étaient les suivantes :

- Les entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer ;

- Les développeurs / exploitants de sites de tests, fermes pilotes et parcs commerciaux d'énergies de la mer ;
- Les établissements de formation et structures de recherche et de développement publics, ayant des activités en lien avec les énergies de la mer ;
- Les acteurs institutionnels et portuaires, l'État, les collectivités et les autres acteurs territoriaux (Agences économiques, chambres consulaires, pôles, clusters, gestionnaires de ports...)

1.3. TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES

L'analyse statistique descriptive des données a été réalisée via le logiciel Microsoft Excel®. Les 4 indicateurs précédemment cités ont été analysés à l'échelle des 4 catégories d'acteurs de la filière, ainsi qu'à l'échelle des territoires (limites administratives des régions françaises). Afin de relater la dynamique territoriale de la filière, des fiches « Régions » ont été réalisées et permettent ainsi de visualiser clairement les indicateurs à une échelle régionale.

1.4. LIMITES DE LA MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

1.4.1. L'exhaustivité des données : un objectif difficile à atteindre dans un laps de temps restreint...

L'objectif de l'Observatoire est d'avoir une image au 31 décembre 2021 de la filière française des énergies de la mer en termes d'emplois créés, de chiffre d'affaires généré et d'investissements réalisés. Bien que les 4 questionnaires aient été relayés par les structures nationales partenaires et bon nombre d'acteurs locaux (Régions et agences régionales, Pôles et clusters, CCI, etc.), l'exhaustivité n'a pas pu être atteinte du fait du caractère volontaire des réponses des acteurs publics et privés. Toutefois cette étude montre la réalité de la filière des énergies de la mer grâce à des chiffres les plus réalistes, sans aucune extrapolation de ces derniers.

1.4.2. ...mais un taux de réponses plus que satisfaisant

Avec un total de 265 répondants, les résultats présentés dans ce rapport sont robustes et permettent de montrer la dynamique actuelle de la filière. 500 entreprises avaient préalablement été identifiées comme s'intéressant potentiellement aux énergies de la mer : numériquement, ce sont donc 53% de ces entreprises qui ont répondu à l'appel. 90% des entités incontournables pré-identifiées par les représentants professionnels de la filière ont répondu à ces questionnaires.



Avec le soutien de :

