

LES ÉNERGIES DE LA MER :

UNE RÉALITÉ INDUSTRIELLE,
UNE DYNAMIQUE COLLECTIVE



RAPPORT #2

Juin 2018



www.merenergies.fr

SOMMAIRE

1. ÉDITO	4
2. LEXIQUE	6
3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS	8
4. STRUCTURES ET ENTREPRISES FRANÇAISES AU CŒUR DE LA FILIÈRE DES ÉNERGIES DE LA MER	14
4.1 Entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	15
4.1.1. Informations générales	16
4.1.2 Nombre d'emplois créés	20
4.1.3. Chiffre d'affaires généré en 2017	23
4.1.4 Activité à l'export	25
4.1.5 Investissements réalisés en 2017	26
4.1.6 Très Petites Entreprises	27
4.1.7 Petites et Moyennes Entreprises	29
4.1.8 Entreprises de Taille Intermédiaire	31
4.1.9 Grandes Entreprises	33
4.2 Les développeurs-exploitants	35
4.2.1 Profil général des développeurs de projets liés aux énergies de la mer	36
4.2.2 L'emploi, plus important dans le développement de projets commerciaux	37
4.2.3 Un chiffre d'affaires total encourageant pour l'avenir de la filière et les projets à venir	38
4.2.4 Investissements : les développeurs-exploitants investissent dans les projets commerciaux	39
4.3 Activités de formation, de recherche et de développement des énergies de la mer	40
4.3.1 Les activités de R&D, liées à la situation géographique des régions	41
4.3.2 Un nombre d'emplois en hausse, comme dans l'ensemble de la filière	41
4.3.3 Technologies privilégiées par les instituts de formation et de R&D	42
4.3.4 Thématiques privilégiées par les instituts de formation et de recherche et développement, en lien avec les énergies de la mer	43
4.3.5 De nombreux laboratoires de recherche dans les territoires	44
4.3.6 Brevets et thèses	44
4.3.7 Les formations en lien avec les énergies de la mer, accessibles à tous les niveaux	45
4.3.8 Les activités de R&D en lien avec les énergies de la mer continuent de réaliser du chiffre d'affaires	45
4.3.9 Poursuite des investissements réalisés	45
4.3.10 Subventions reçues par les structures de formation et de R&D	46

4.4 Institutionnels, (collectivités, acteurs territoriaux)	47
4.4.1 Informations générales.....	47
4.4.2 Nombre d'Équivalent Temps Plein (ETP) créés	49
4.4.3 Budget dédié aux énergies de la mer	50
5. LES TERRITOIRES LITTORAUX COMME UNITÉS DE RÉFÉRENCE DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES DE LA MER	54
5.1 Bretagne	55
5.2 Hauts-de-France	59
5.3 Nouvelle-Aquitaine	61
5.4 Normandie.....	64
5.5 Occitanie.....	67
5.6 Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	70
5.7 Pays de la Loire.....	72
6. FOCUS QUALITATIFS SUR D'AUTRES THÉMATIQUES	75
6.1 Les projets à l'outre-mer	76
6.2 La diversification des entreprises du maritime	79
6.3 Emplois-formations.....	83
6.4 Coexistence des usages et environnement	88
6.5 Aspects économiques des énergies de la mer	92
7. ANNEXE.....	96
Annexe 1 : Méthodologie employée pour la réalisation de cette étude.....	97



© Chris New

1. ÉDITO



ÉDITO

Avec ce deuxième rapport de l'Observatoire des Énergies de la Mer, Le Cluster Maritime Français poursuit cette année l'analyse des réalités de la filière des énergies de la mer en France. Réalisé en lien étroit avec le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) et le Groupement des Industries de Construction et d'Activités Navales (GICAN), ce rapport 2018 a été conçu par C2Stratégies et BlueSign, avec le soutien des grands acteurs de la filière. Nous tenons à remercier tous ceux qui y ont contribué, qui ont permis la diffusion du questionnaire et bien entendu les acteurs qui y ont répondu.

Cette deuxième édition permet à la fois d'obtenir une photographie de la filière au 31 décembre 2017 et les premiers éléments de comparaison avec les chiffres 2016 présentés l'an dernier. Elle présente également des éléments nouveaux dont notamment une filière industrielle assez féminisée, issue principalement du monde de l'économie maritime.

Les emplois créés par la filière des énergies de la mer sont en forte croissance, ce qui est une bonne nouvelle ; cette croissance, accompagnée par les acteurs territoriaux, est tirée par les marchés à l'export. Logiquement hélas, on observe aussi de nombreuses entreprises verser dans l'attentisme devant un marché français qui peine à démarrer. Les premiers parcs commerciaux en éolien posé doivent pouvoir démarrer rapidement pour concrétiser les promesses de cette filière porteuse d'emplois et de création de valeur dans les territoires.

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en cours de discussion devra donner aux différentes technologies, éolien posé et flottant comme hydrolien, des perspectives de volumes et de calendrier pour permettre à la France de saisir cette opportunité tant du point de vue des emplois et des richesses créées dans les territoires que de l'atteinte de nos objectifs de transition énergétique.

FRÉDÉRIC MONCANY DE SAINT-AIGNAN
Président du Cluster Maritime Français



© IDEOL

2. LEXIQUE

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



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 les vagues. Les vagues, en se déplaçant sur des longues distances, forment la houle.



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).



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.



SOLAIRE PV FLOTTANT

L'énergie solaire PV 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.



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

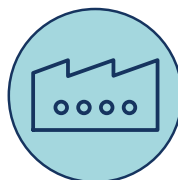
Un parc commercial est une infrastructure permettant l'exploitation commerciale à grande échelle d'infrastructures de production d'électricité (éolien flottant, houlomoteur par exemple). Il peut fonctionner plus de 20 ans. Son modèle économique est basé sur les produits de la vente de l'électricité sur le réseau. Chaque parc s'accompagne d'une base de maintenance à quai générant une centaine d'emplois.



© STX

3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

➔ **+ DE 2600 EMPLOIS CRÉÉS / EN CROISSANCE DE 26%**



	Structures de formation et de R&D	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*emplois équivalent temps plein</small>	201	305	2099	45	2650
Chiffre d'affaires 2017	7 692 000 €	3 662 100 €	489 753 011 €	-	501 107 111 €
Investissements 2017	4 673 000 €	38 710 000 €	86 412 000 €	21 264 000 €	151 059 000 €

Au total, 2 650 ETP ont été recensés au cours de l'année 2017. Une hausse de 564 ETP, par rapport à l'année 2016 (+ 26%) qui concerne toutes les catégories : les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur (+403 ETP), dont 50% des emplois sont consacrés à l'ingénierie et 50% à la production ; les structures de R&D et instituts de formation (+44 ETP) et les développeurs-exploitants (+ 72 ETP) ; la nouvelle catégorie des institutionnels recense 45 ETP. 23% des postes sont occupés par des femmes, un taux légèrement inférieur à l'industrie en général.

➔ **80%** **DU CHIFFRE D'AFFAIRES ANNUEL À L'EXPORT**

Le chiffre d'affaires (CA) global généré par l'activité des quatre catégories d'acteurs en 2017 s'élève à près de 500 millions d'euros (M€). En 2016, un peu plus de 590 M€ de CA avaient été comptabilisés, cependant, 150 M€ avaient été réalisés par des entreprises françaises via leur filiale à l'étranger. À périmètre comparable (CA réalisé en France), c'est donc une hausse de 57 M€ de CA (+15%) qui est constatée. Le total réalisé par des entreprises françaises à l'export s'élève à 400 M€ soit 80% de l'ensemble.

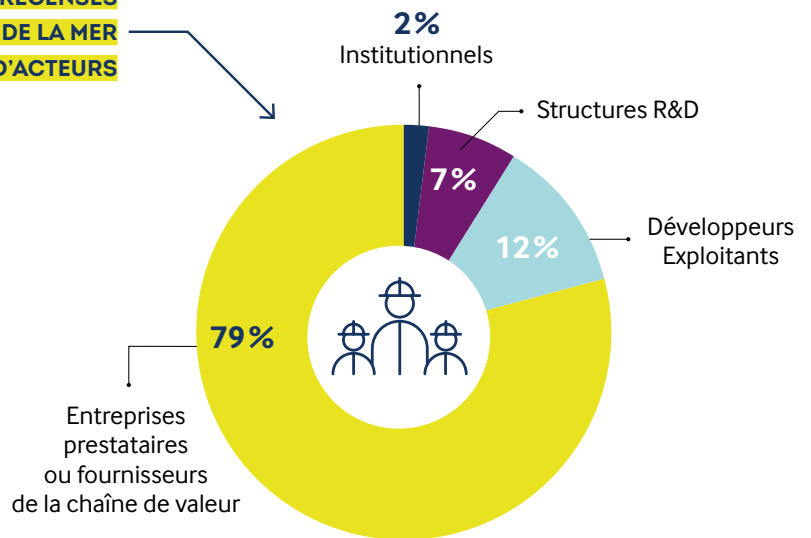
➔ **+ DE 150 M€ D'INVESTISSEMENTS EN 2017**

Le montant des investissements réalisés au cours de l'année 2017 s'élève à plus de 150 millions d'euros, toutes catégories d'acteurs confondues. En 2016, 1,3 milliard d'euros d'investissements cumulés depuis le démarrage de la filière française des énergies de la mer avaient été déclarés, soit une moyenne annuelle depuis 2007 de 130 millions d'euros ; avec 150 millions d'euros en 2017, l'investissement annuel est donc comparable à la moyenne des 10 dernières années.

LES ENTREPRISES S'ANCRENT DANS UNE RÉALITÉ INDUSTRIELLE

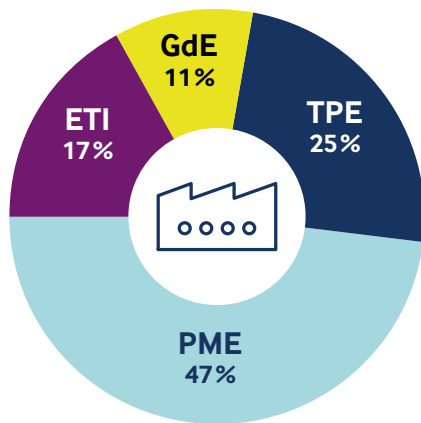
RÉPARTITION DES ETP RECENSÉS DANS LA FILIÈRE FRANÇAISE DES ÉNERGIES DE LA MER EN FONCTION DES CATÉGORIES D'ACTEURS

En 2017, les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur représentent plus de 79% des ETP, 55% des investissements et près de 98% du chiffre d'affaires confirmant la forte composante industrielle de la filière. Les développeurs exploitants renforcent leur poids avec 13% des emplois contre 11% en 2016 et plus de 25% des investissements (plus de 14% pour les acteurs institutionnels essentiellement dans le domaine portuaire).

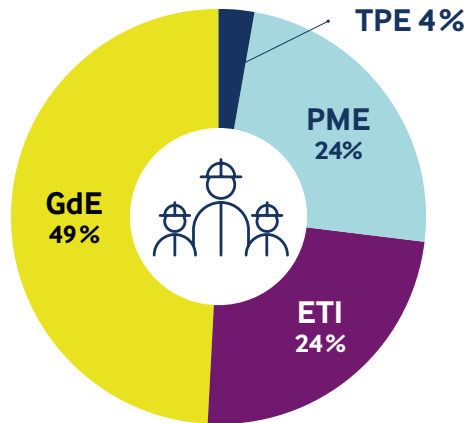


Entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur : l'effet d'entraînement du maritime

RÉPARTITION DU NOMBRE D'ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



RÉPARTITION DES ETP SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



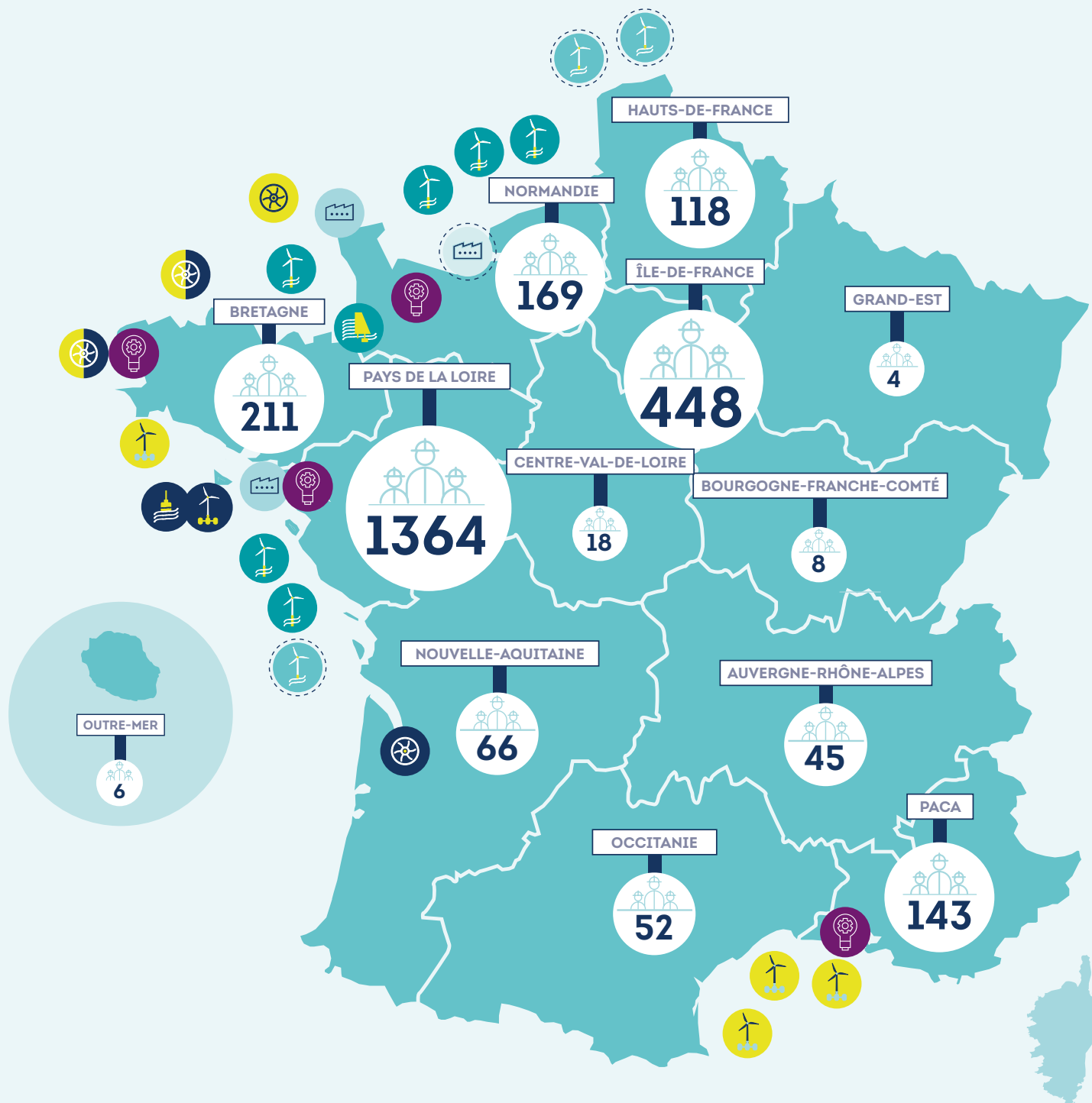
● Très Petites Entreprises ● Petites et Moyennes Entreprises ● Entreprises de Taille Intermédiaire ● Grandes Entreprises

La même tendance s'observe en 2016 et 2017 : les TPE-PME sont majoritaires en nombre (72% des entreprises contre 67% en 2016), tandis que les grandes entreprises le sont logiquement en termes d'emplois (49% du nombre total d'ETP contre 37% en 2016). ETI et PME viennent structurer la filière. À l'avenir, les grandes entreprises verront leurs effectifs monter en puissance dans le cadre de la construction puis de la mise en service des premiers parcs commerciaux. Nous avons pu identifier, cette année, le domaine d'activité d'origine des entreprises de la chaîne de valeur : 22% ont été créées à l'occasion de l'émergence de cette nouvelle filière en France et 78% sont issues d'une diversification d'autres activités économiques (principalement issues de l'économie maritime : filière navale (20%), oil and gas (13%) et services et travaux maritimes (9%), soit près d'une sur deux).

Positionnement des entreprises sur la chaîne de valeur



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES EMPLOIS



 RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

 PARC COMMERCIAL ANNONCÉ

 FERME PILOTE

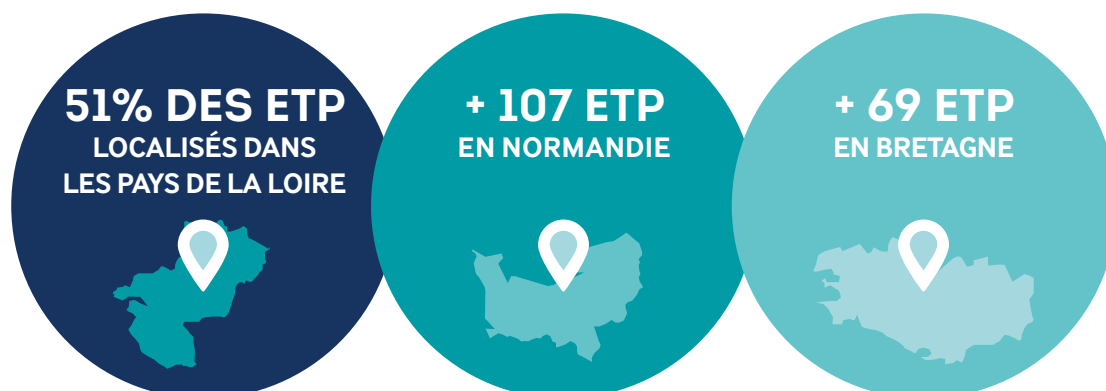
 NOMBRE D'EMPLOIS DIRECTS (ETP)

 USINE

 PARC COMMERCIAL ATTRIBUÉ

 SITE D'ESSAIS

Des emplois en hausse presque dans toutes les régions littorales, mais également présents sur le reste du territoire national



Sur 2 650 ETP recensés pour la filière des énergies de la mer, 51% sont localisés dans la région des Pays de la Loire qui augmente donc son poids dans cette filière (42% en 2016, soit + 490 ETP), alors même que l'emploi total augmente grâce à la montée en puissance des grands sites industriels. La Bretagne (+ 69 ETP) et la Normandie (+ 107 ETP), sont en 2017 les deux autres régions du trio de tête. La croissance de la région Normandie bénéficie de la ventilation des emplois des développeurs dans leur territoire d'implantation, trois des six parcs éoliens français en développement y étant situés. Cette croissance devrait se poursuivre avec la mise en service prochaine des nouvelles usines de production de pales d'éoliennes et d'assemblage d'hydroliennes à Cherbourg. La région Hauts-de-France progresse notablement. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la baisse du nombre total d'ETP s'explique par la baisse des effectifs dédiés aux énergies de la mer dans plusieurs PME. En Île-de-France la baisse s'explique par la ventilation des équipes des développeurs dans les régions siège des futurs projets.

Le coup d'envoi donné en 2016 se confirme : la croissance de l'emploi s'est poursuivie en 2017 à un rythme soutenu et s'est diffusée dans toute la France.

Alors même que la construction des premiers parcs commerciaux et fermes pilotes n'a pas encore débuté, les emplois dans la filière sont en forte croissance. Celle-ci est liée à la montée en charge des sites industriels majeurs et la préparation de la construction des premiers parcs éoliens posés et futures fermes pilotes flottantes. Par ailleurs, on note le recense-

ment d'emplois dans des régions non littorales, preuve du potentiel de diffusion de la filière dans toute l'économie nationale, y compris Outre-mer, où le potentiel s'avère important.

Cette forte croissance de l'emploi dans la filière reste toutefois fragile car liée à l'export et son avenir repose sur la concrétisation des parcs commerciaux en France. L'emploi

devrait même davantage s'accroître avec la mise en production des composants des premiers projets français et leur installation. La pérennisation de ces emplois reposera ensuite sur de nouveaux parcs éoliens en mer posés et éoliens flottants mais aussi hydroliens (Appels d'Offres commerciaux attendus dès 2019).

211

RÉPONDANTS

UN PLUS GRAND NOMBRE DE RÉPONDANTS POUR CETTE 2^{ÈME} ÉDITION

Avec un total de 211 répondants (198 l'an passé), les résultats de l'Observatoire montrent, une nouvelle fois, leur robustesse (60% des 350 entreprises identifiées ont répondu à l'Observatoire) et continuent de refléter la dynamique actuelle de la filière.

Les réponses fournies ont été vérifiées, questionnaire par questionnaire, afin de s'assurer de la pertinence des données renseignées par les entités ciblées. Les questionnaires ont été diffusés grâce aux partenaires de l'Observatoire : CMF, SER, GICAN, FEE, CCI Business, clusters et pôles de compétitivité, régions, agences de développement, etc.

* *Le tassement du nombre de répondants dans cette catégorie s'explique pour certains par un changement de catégorie (6 en développeurs exploitants et 4 en acteurs institutionnels). De plus, l'absence de visibilité commerciale pousse certaines entreprises à se retirer quand d'autres s'intéressent nouvellement au potentiel de ce secteur (75 entreprises n'ont pas renouvelé leur réponse au questionnaire et 47 nouvelles ont été identifiées).*



QUI SOMMES-NOUS ?

L'Observatoire des Énergies de la Mer a pour objectif de fédérer les soutiens à la filière des énergies marines renouvelables au-delà des clivages politiques et de contribuer à construire un consensus national autour du développement de cette filière.

Il a été créé par le Cluster Maritime Français (CMF) qui travaille en lien étroit avec le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) et le Groupement des Industries de Construction et d'Activités Navales (GICAN). Il est accompagné par les grands acteurs de la filière.

Il est mis en œuvre par C2Stratégies et Bluesign et animé par Christophe Clergeau, Marc Lafosse et Étienne Pourcher.

www.merenergies.fr



STRUCTURES DE FORMATION ET DE R&D
Laboratoires et instituts publics ayant des activités de recherche et de développement, ainsi que des structures proposant des formations en lien avec les énergies de la mer.



DÉVELOPPEURS / EXPLOITANTS
Entreprises spécialisées dans le développement et l'exploitation des projets des énergies de la mer.



ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR
Entreprises qui proposent sur le marché français et à l'export, des sous-ensembles, des pièces et des composants d'éoliennes offshore posées ou flottantes et d'hydroliennes, des prestations d'ingénierie, des services, etc.*



ACTEURS INSTITUTIONNELS
Les collectivités ainsi que l'ensemble des autres acteurs territoriaux (agences économiques, chambres consulaires, pôles, autorités portuaires, etc.) qui contribuent au développement de la filière. Les services de l'État n'ont pas répondu pour cette enquête.



© GE

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

4.1 Entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

L'Observatoire des Énergies de la Mer remercie les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur qui ont répondu à cette deuxième édition ! Sans ces contributions nous ne pourrions afficher des résultats aussi robustes et fiables.

- 3C Metal
- 8.2 France
- ACN-Normandie
- ACTEMIUM HARfleur
- ADERA - Cohabys
- AKKA Technologies
- AKROCEAN
- Altran
- Amaris Marine & Industrie
- ARTELIA Eau& Environnement
- Atlantique Régulation Mesure
- Atlantique Scaphandre
- ATP2i
- Bardot Group
- Becom-d
- Blue Shark Power System
- Bolloré Ports La Rochelle
- BonAtoutMer
- Bouygues Travaux Publics
- Bureau Veritas Marine & Offshore
- CATALOGNE TRANSPORTS MARITIMES
- Cegelec SDEM ITM
- CHOUTEAU ATLANTIQUE
- Cie Maritime CHAMBON
- CMN
- COMI SERVICE
- CORROSION FRANCE
- CREOCEAN
- CREOCEAN OI
- D-ICE-ENGINEERING
- Dietswell
- Dillinger France
- DYNAMOCEAN
- Ecocean
- EDIE (EcoCinetic)
- EEL ENERGY
- EFINOR
- EIFFAGE METAL
- Elo energie
- Energie de la Lune
- Engie Green France
- ENTREPOSE INDUSTRIES
- ERG
- ETERNUM FRANCE SARL
- ETT
- Everoze SAS
- EVIAA-MARINE
- EXOCETH
- Fabory
- FAST groupe maritime kuhn
- FMGC
- G-tec
- Gaïa - Terre Bleue
- GE Offshore Wind
- GEPS TECHNO
- GESTAL
- GIS-MIC
- Guinard Energies
- HACE SAS
- HUAUME
- Ideol
- IDREVA
- INTERNATIONAL PEINTURE SAS
- Jifmar
- LEMER
- LHERMITE SA
- LOUIS DREYFUS ARMATEURS
- Louis Dreyfus Travocean
- LPA-CGR avocats
- MAREAL
- MAREPOLIS Conseil en politiques de la mer
- MARINE INDUSTRIES SERVICES
- MATIERE SAS
- MECA
- METEO FRANCE
- MGH
- MJ2 TECHNOLOGIES S.A.S.
- Möbius Energies
- MPrime
- MUEHLHAN
- Nass&Wind Smart Services
- Natural Power
- NAVAL ÉNERGIES
- NAVIGAU CONSULTING
- NAVISPEC FRANCE
- NEODYME
- NEPTUNE SERVICES
- NKE instrumentation
- OceanX Group
- OET - groupe ALTENOV
- ONEX
- Open Ocean
- OPT'ALM
- OREKA INGENIERIE
- PIRIOU
- Quiet-Oceans
- RTE
- SARL ATLANTIQUE TOLERIE SOUDURE
- SCHNEIDER ELECTRIC FRANCE
- SCTMI
- SDI
- SEANE0
- Segula technologies
- Serenmar
- Setec organisation
- SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY SAS
- SINAY
- SM² Solutions Marines
- SNEF
- SOCIETE OFFSHORE SERVICES
- STAT Marine
- Stratégies Mer et Littoral
- STX FRANCE
- Subsea Tech
- TECHNIDIS
- TechnipFMC
- TechnoSolutions SAS
- TEXSYS
- TMP
- Tractebel Engineering
- VALEMO
- VALOREM Marine Solutions
- WOOD plc

Certaines structures répondantes ont demandé à ne pas être citées.

4.1.1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

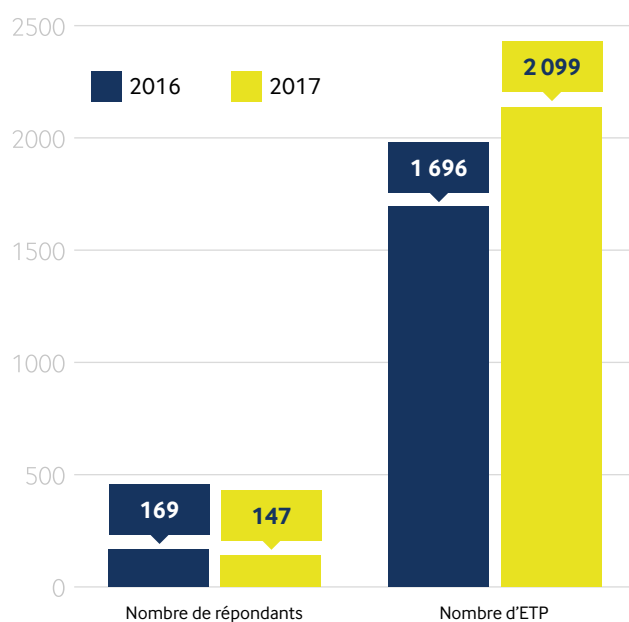
La chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer comprend les entreprises ayant une activité qui résulte directement de la mise en place des projets, de l'ingénierie, des études préalables, de l'industrialisation des composants de leur assemblage ainsi que des services maritimes nécessaires à l'installation, l'exploitation et la maintenance des activités des énergies de la mer.

LES DIFFÉRENTS MAILLONS DE LA CHAÎNE DE VALEUR



UNE CONCENTRATION DES EMPLOIS

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RÉPONDANTS ET DES ETP RECENSÉS

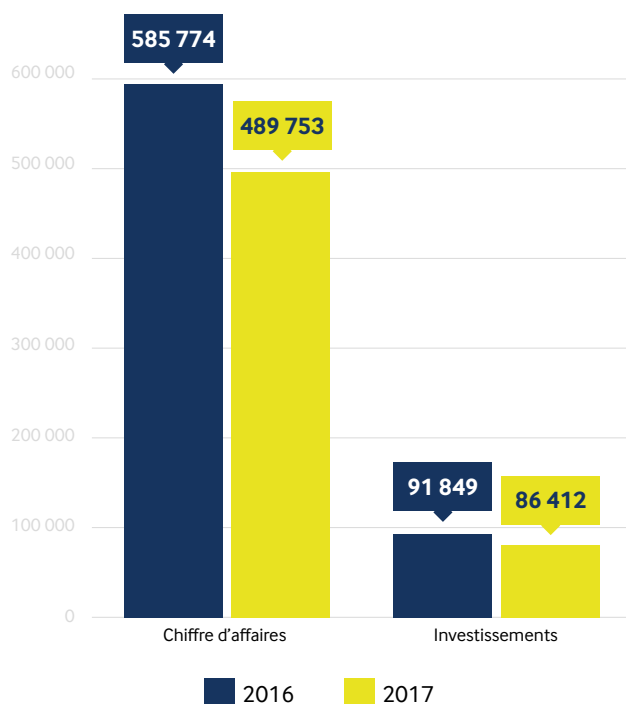


147 entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur ont répondu aux questionnaires de l'Observatoire des Énergies de la Mer cette année, contre 169 l'an passé. Ce tassement s'explique par l'ajout d'une nouvelle catégorie (acteurs institutionnels) qui soustrait une dizaine d'acteurs à ce questionnaire, mais aussi par la réorientation de certaines entreprises vers le questionnaire dédié aux développeurs et exploitants. Enfin, un certain nombre d'entreprises ayant répondu au questionnaire en 2017 n'ont pas renouvelé cette démarche en 2018, signe sans doute d'une attente de démarrage concret de la phase de construction des parcs français. Malgré le changement de catégorie de quelques acteurs majeurs, nous pouvons tout de même constater que le nombre d'ETP de la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer est en progression : plus de 400 emplois ont été créés en 2017 (+23,6%). En un an, nous sommes passés d'une moyenne de 10 employés dédiés aux énergies de la mer par entreprise à plus de 14. Cela montre que les entreprises déjà bien installées ont su capter des marchés, notamment à l'export (qui mobilise plus des trois quarts de l'activité des énergies de la mer en France, comme le montre notre rapport).

UNE FILIÈRE DANS L'ATTENTE DU DÉMARRAGE DE LA CONSTRUCTION DES PROJETS EN FRANCE

ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES ET DES INVESTISSEMENTS

(EN K€)



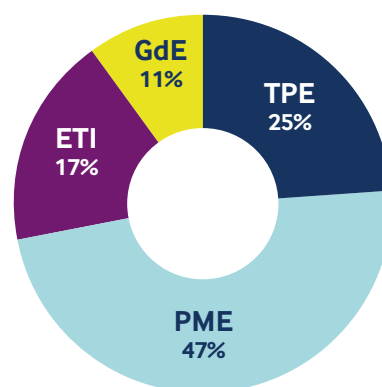
En 2016, un peu plus de 585 millions d'euros de chiffre d'affaires avaient été comptabilisés, auxquels il faut retrancher 150 M€ réalisés par des entreprises françaises via leur filiale à l'étranger. A périmètre comparable (CA réalisé en France), c'est donc une hausse de près de 54 millions d'euros de Chiffre d'Affaires (+11%) qui est constatée. Le chiffre d'affaires moyen par entreprise reste très conséquent et supérieur à 2016 (environ 3,6 Millions par entreprise contre 3,4 millions l'an passé).

Les investissements sont, cette année, comptés sur une année et non plus sur les dix dernières années cumulées comme l'an passé. L'évolution de l'investissement est donc observée au regard d'un dixième de la valeur cumulée pour les dix dernières années déclarée en 2017. Ainsi, nous observons un tassement de la moyenne annuelle des investissements (86,4 millions d'euros en 2017 contre une moyenne de 91,8 millions sur les 10 années précédentes). Ceci s'explique par l'affectation des investissements portuaires (de l'ordre de 10 millions d'euros annuels) à la nouvelle catégorie « acteurs institutionnels ». Le maintien de l'effort d'investissement dans la chaîne de valeur intervient, alors même que l'essentiel des investissements de production des entreprises aujourd'hui installées dans la chaîne de valeur ont déjà été réalisés pour répondre aux marchés actuels, particulièrement à l'export, et alors que la prochaine vague d'investissements de capacités pour répondre à la réalisation des futurs parcs commerciaux est dans l'attente de leur lancement.

72% DES ENTREPRISES RÉPONDANTES SONT DES TPE -PME

La répartition des entreprises selon leur taille demeure similaire en 2016 et 2017. Les PME représentent 47% des répondants, comme l'an passé, tandis que les TPE représentent 25% des entreprises soit 5 points de plus qu'en 2016. Les TPE et PME représentent presque trois quarts des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur. Néanmoins, tous les types d'entreprises sont mobilisés sur la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



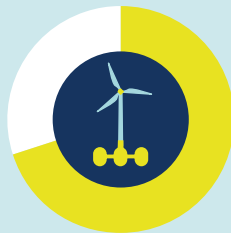
- **Très Petites Entreprises (TPE)** : entreprises de moins de 10 salariés
- **Petites et Moyennes Entreprises (PME)** : entreprises de 10 à 249 salariés
- **Entreprises de Taille Intermédiaire (ETI)** : entreprises de 250 à 4999 salariés
- **Grandes Entreprises (GdE)** : entreprises de plus de 5000 salariés

FORTE MOBILISATION AUTOUR DE LA TECHNOLOGIE ÉOLIENNE

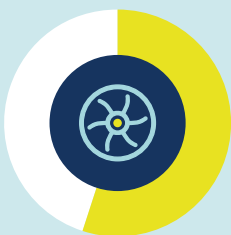
POURCENTAGE DES ENTREPRISES POSITIONNÉES
SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



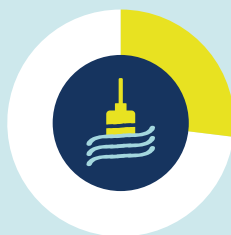
74%
ÉNERGIE
ÉOLIENNE POSÉE



69%
ÉNERGIE
ÉOLIENNE FLOTTANTE



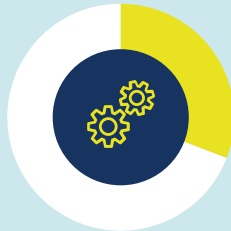
55%
ÉNERGIE
HYDROLIENNE



27%
ÉNERGIE
HOULOMOTRICE



25%
ÉNERGIE
THERMIQUE DES MERS



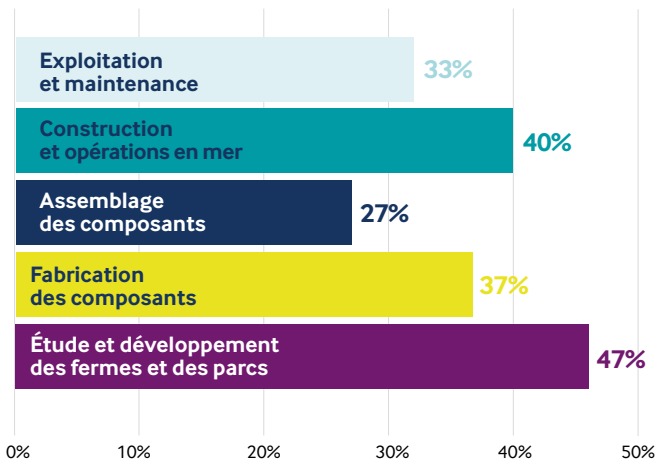
31%
AUTRES EMR

* Afin de préciser les résultats, les répondants ont pu indiquer plusieurs réponses à cette question

Un changement méthodologique par rapport à l'édition précédente de l'Observatoire a permis aux entreprises répondantes d'indiquer précisément les technologies sur lesquelles elles se positionnent. Ces données conduisent à établir trois catégories : l'éolien, sur lequel travaillent les trois quarts des entreprises, l'hydrolien, ciblé par plus de la moitié des entreprises et les autres technologies qui suscitent l'intérêt de plus d'un quart des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur.

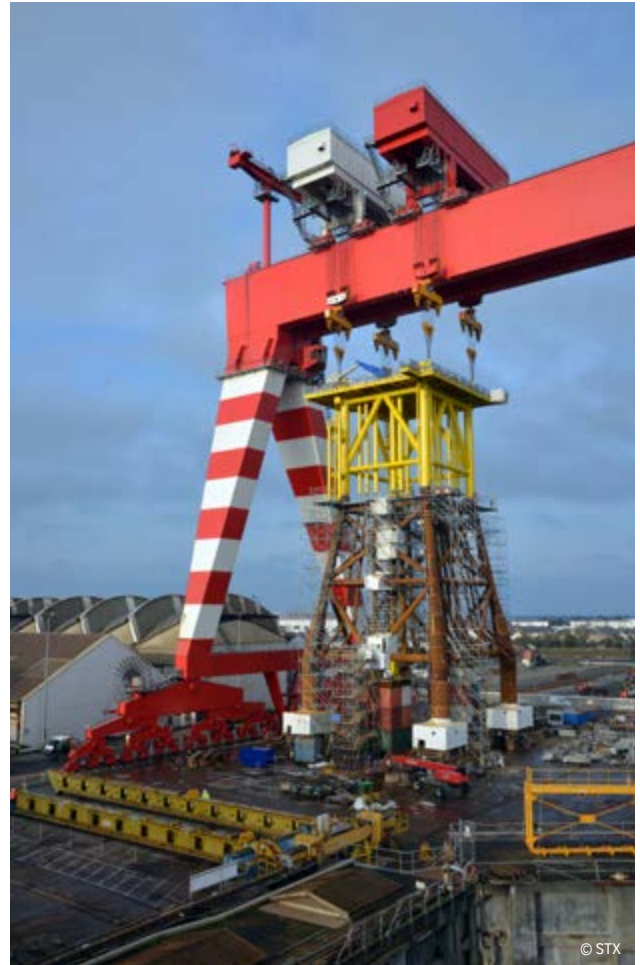
LES ENTREPRISES FRANÇAISES COUVRENT L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

POSITIONNEMENT DES ENTREPRISES SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



Afin de préciser les résultats, les répondants ont pu indiquer plusieurs réponses à cette question.

Comme évoqué précédemment, la chaîne de valeur a été modifiée pour distinguer la fabrication et l'assemblage des composants. L'an passé, les deux maillons réunis étaient ciblés par plus de 40% des entreprises. Compte tenu de cette distinction, en 2017, un quart des entreprises se positionnaient sur l'assemblage des composants, alors que la fabrication est une activité de 37% des répondants. Les études et le développement des fermes et des parcs ne constituent un segment de marché que pour 47% des entreprises contrairement à 54% l'année dernière. Cette diminution peut s'expliquer par l'avancement des projets et l'aboutissement des études environnementales et de faisabilité d'une partie des projets en développement à ce jour.

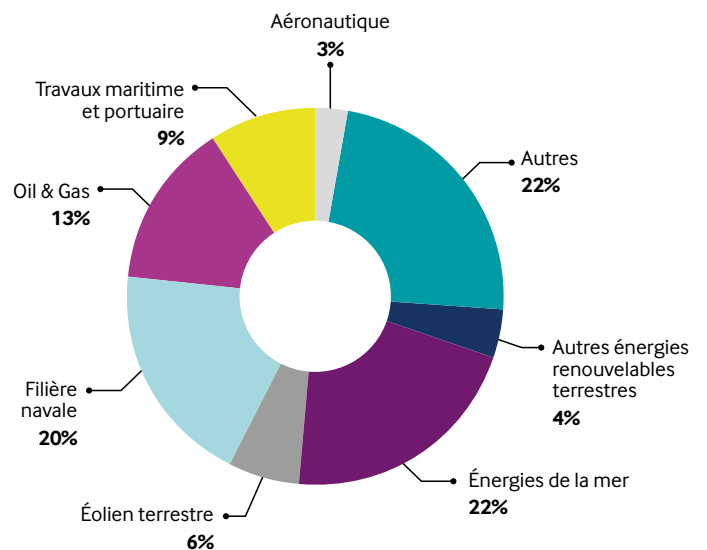


LES ÉNERGIES DE LA MER, UNE FILIÈRE CONSTRUITE AUTOUR D'UN SAVOIR-FAIRE DÉJÀ PRÉSENT

Pour mieux comprendre la répartition du panel d'entreprises présent dans la filière des énergies marines renouvelables, l'Observatoire a cherché cette année à connaître plus précisément le secteur d'activité d'origine des entreprises. Trois catégories d'acteurs sont à distinguer : la première regroupe les entreprises spécialisées dans les énergies de la mer (22%), la deuxième comprend les acteurs du maritimes (Oil & gas, filière navale, et travaux maritimes : 42%) et les autres (dont l'éolien terrestre 6%). Cette répartition correspond à la situation de la filière des énergies de la mer en France pour l'année 2017. La filière des énergies de la mer s'appuie, d'une part sur des entreprises spécialisées dans les énergies de la mer, et d'autre part, sur des compétences existantes dans l'Oil & Gas et dans la filière navale.

Plus de détails dans le focus thématique dédié à la diversification des entreprises présentes dans les énergies de la mer pages 79.

RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE

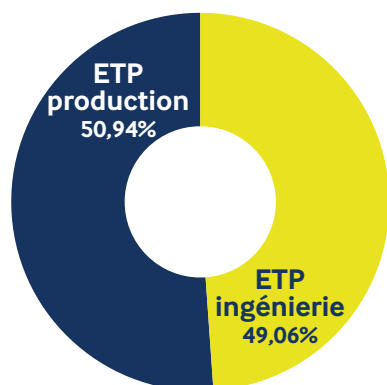


4.1.2 NOMBRE D'EMPLOIS CRÉÉS

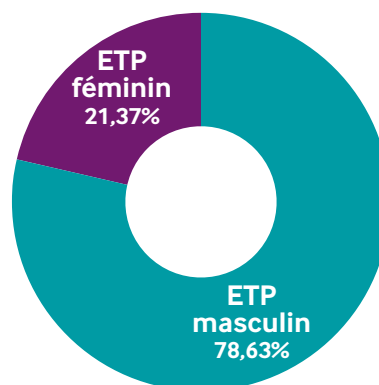
UNE FILIÈRE EN PLEINE CROISSANCE

Les données de l'Observatoire recensent 2099 équivalents temps plein (ETP) au sein des fournisseurs et prestataires de la chaîne de valeur, représentant ainsi 79% des emplois de la filière. C'est 401 emplois supplémentaires recensés en 2017 par rapport à 2016, soit une croissance de 23,6%. Les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur ont donc créé 71% des 564 emplois supplémentaires de la filière.

RÉPARTITION DES EMPLOIS ENTRE L'INGÉNIERIE ET LA PRODUCTION



RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR SEXE



Cette année, nous ajoutons deux précisions supplémentaires : la part des emplois féminins et la distinction des emplois liés à l'ingénierie de ceux liés à la production. Ainsi, un cinquième des emplois des fournisseurs et prestataires de la chaîne de valeur sont occupés par des femmes, un taux légèrement inférieur à l'industrie en général (l'INSEE en recense 28%), mais proche des

moyennes des secteurs de la métallurgie (entre 18 et 30%, ce dernier taux concernant plutôt la fabrication d'équipements électriques et électroniques selon l'observatoire de la métallurgie). Par ailleurs, les 2099 emplois recensés sont équitablement répartis entre la production et l'ingénierie, caractérisant la phase émergente de la filière.

UNE RÉPARTITION RÉGIONALE LIÉE AUX IMPLANTATIONS INDUSTRIELLES

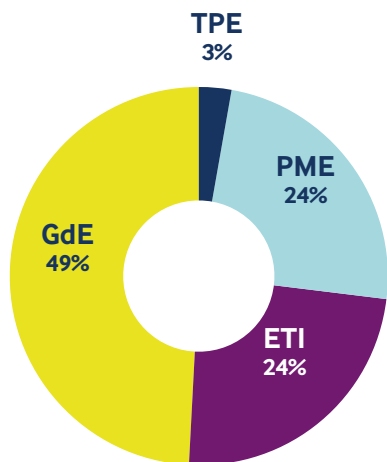
RÉGIONS	% ETP	NBRE D'ETP
Pays de la Loire	59,13%	1 241
Île-de-France	13,06%	274
Bretagne	6,41%	135
Normandie	5,30%	111
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5,02%	105
Hauts-de-France	4,84%	102
Nouvelle-Aquitaine	2,04%	43
Occitanie	1,34%	28
Auvergne-Rhône-Alpes	1,19%	25
Centre-Val de Loire	0,83%	17
Bourgogne-Franche-Comté	0,36%	8
Grand-Est	0,20%	4
Polynésie Française	0,18%	4
Autres Outre-MER	0,09%	2

Comme l'an passé, la répartition des ETP est liée aux implantations industrielles, au rôle de l'Île-de-France tant qu'hôte des sièges sociaux et aux engagements des régions littorales. En effet, la région Pays de la Loire affiche 1241 ETP cette année contre 803 l'an passé. Cette augmentation de plus de 50% résulte de l'obtention de nouveaux marchés pour les industriels implantés dans la région ligérienne. La baisse du nombre d'ETP en Île-de-France (274 contre 306 en 2016) s'explique par une meilleure affectation des effectifs des entreprises y ayant leur siège social mais dont une partie de l'activité est liée aux projets, dans d'autres régions. Cela bénéficie aux régions où se développent les projets commerciaux comme les Pays de la Loire, la Bretagne et la Normandie. Ces deux dernières régions profitent également de la croissance des effectifs des entreprises et de la présence de nouvelles entreprises répondantes. Les Hauts-de-France qui accueilleront le projet de parc éolien au large de Dunkerque, dont l'appel d'offres a démarré en 2017, voient entrer dans les chiffres de l'Observatoire de nouveaux répondants. La baisse observée de 123 ETP dans la chaîne de valeur des énergies de la mer en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est due à des réductions d'effectifs dans certaines PME de cette région.

Avec 60 ETP à ce jour dans les régions non littorales, la filière commence à s'installer dans l'ensemble du tissu économique national, y compris Outre-mer où le fort potentiel des énergies de la mer commence à être analysé. (cf focus sur Les projets outre-mer page 76).

LA MOITIÉ DES ETP SONT RECENSÉS DANS LES GRANDES ENTREPRISES

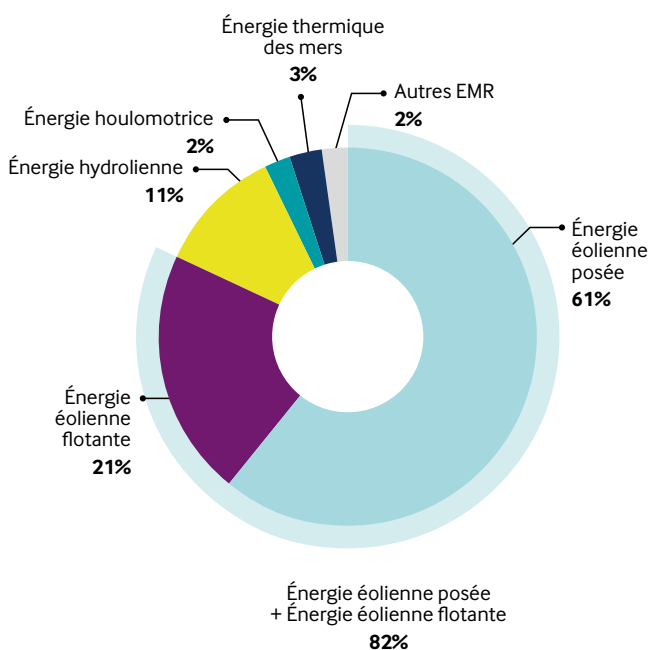
RÉPARTITION DES ETP SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



Cette deuxième édition de l'Observatoire des Énergies de la mer témoigne de la concentration des emplois au sein des grandes entreprises. En effet, la part des ETP des Grandes Entreprises (GdE) augmente de 15 points ce qui entraîne une baisse relative des trois autres catégories. Toutes les catégories voient cependant croître les emplois recensés, les Grandes Entreprises (+400 emplois) mais également les PME (+69 emplois). Seules les Entreprises de Taille Intermédiaire enregistrent une diminution des effectifs (ETI : -78) mais concentrée sur peu d'entreprises, la grande majorité des ETI conservant leurs effectifs.

L'ÉOLIEN MOBILISE 82% DES ETP DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES ÉNERGIES DE LA MER

RÉPARTITION DES ETP PAR TECHNOLOGIE

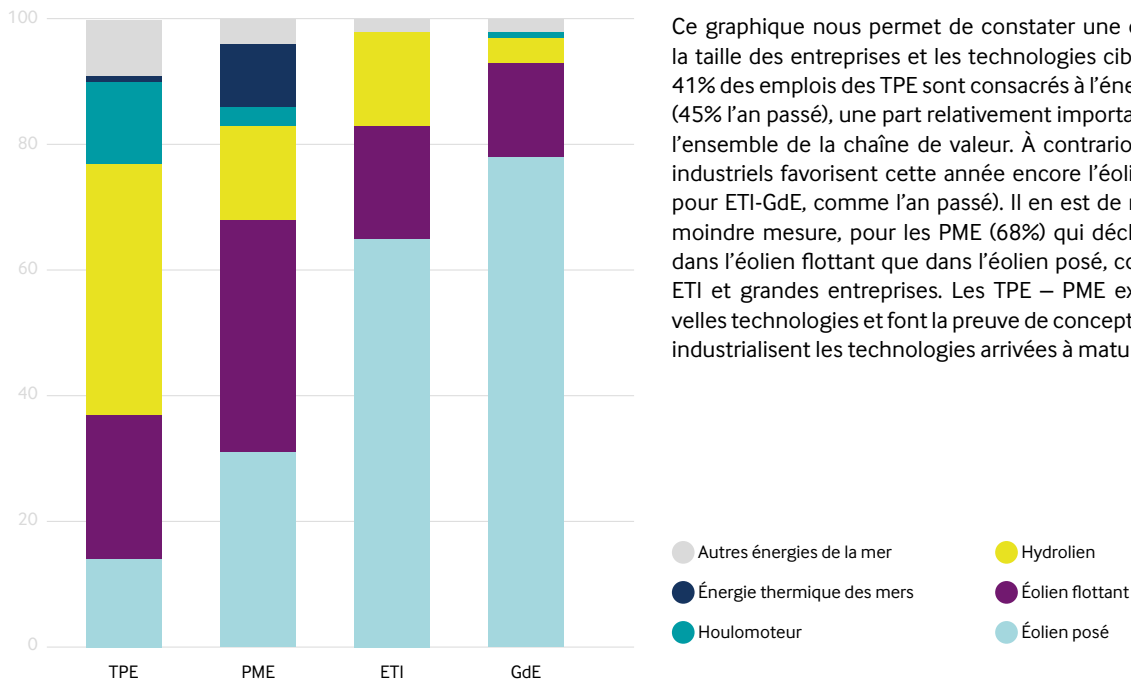


L'éolien posé se développe et représente de plus en plus d'emplois en France (augmentation de 57 à 61% des ETP de 2016 à 2017) à l'approche du début de la construction des premiers parcs. Grâce à l'attribution des fermes pilotes en Méditerranée et en Bretagne, l'éolien flottant voit sa part au sein des ETP de la filière des énergies de la mer augmenter de 3 points (21% cette année). En effet, l'éolien posé enregistre une hausse de 318 ETP et le flottant de 140 ETP. L'éolien (posé et flottant) représente donc 1736 emplois (+462) soit 82% des emplois des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur. En ce qui concerne les autres technologies des énergies de la mer, seule l'énergie houlomotrice voit son total d'ETP augmenter à 37 (+14 ETP). L'Observatoire dénombre cette année 220 ETP déclarés sur l'hydrolien dans les entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur (-17) et 53 ETP sur l'énergie thermique des mers (-25).



LE LIEN ENTRE TYPE D'ENTREPRISES ET TECHNOLOGIE CONFIRMÉ POUR LA RÉPARTITION DES EMPLOIS

RÉPARTITION DES ETP PAR TECHNOLOGIES ET PAR TAILLE DES ENTREPRISES

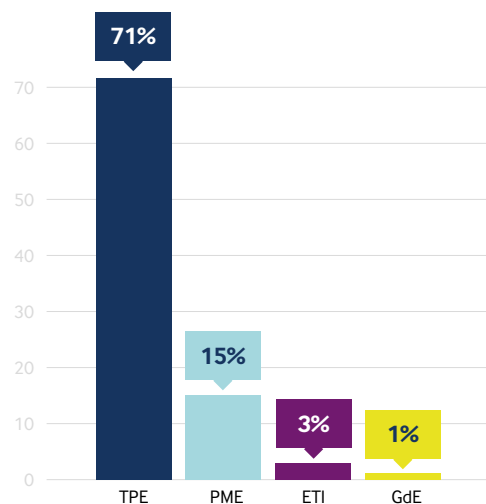


Ce graphique nous permet de constater une corrélation entre la taille des entreprises et les technologies ciblées. Par ailleurs, 41% des emplois des TPE sont consacrés à l'énergie hydrolienne (45% l'an passé), une part relativement importante au regard de l'ensemble de la chaîne de valeur. À contrario, les plus grands industriels favorisent cette année encore l'éolien (plus de 80% pour ETI-GdE, comme l'an passé). Il en est de même, dans une moindre mesure, pour les PME (68%) qui déclarent plus d'ETP dans l'éolien flottant que dans l'éolien posé, contrairement aux ETI et grandes entreprises. Les TPE – PME explorent de nouvelles technologies et font la preuve de concepts là où ETI et GdE industrialisent les technologies arrivées à maturité.

UNE SPÉCIALISATION ACCRUE DES TRÈS PETITES ENTREPRISES

La spécialisation des TPE est très forte et de plus en plus prononcée (44% en 2016 et 71% en 2017). 56% des entreprises ayant déclaré les énergies de la mer comme source principale de chiffre d'affaires sont des TPE (cf. **focus sur la diversification des entreprises page 79**). En revanche, les autres catégories sont de moins en moins spécialisées. Nous observons une baisse significative de 4 à 5 points pour les ETI et GdE. En d'autres termes, les entreprises les plus grandes, sont moins spécialisées dans les énergies de la mer.

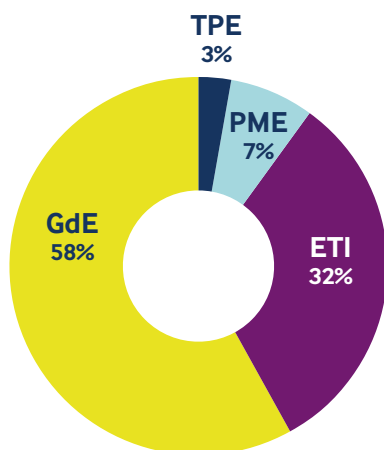
POURCENTAGE D'EMPLOIS EMR SUR LES EMPLOIS GLOBAUX



4.1.3. CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ EN 2017

UNE MAJEURE PARTIE DU CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ PAR LES GRANDES ENTREPRISES

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES
SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



En 2017, le chiffre d'affaires global des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur s'élève à 489 millions d'euros. La répartition du chiffre d'affaires des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur en 2017 respecte la même hiérarchie qu'en 2016. En effet, les Grandes Entreprises représentent 58% du chiffre d'affaires global (54% en 2016), les Entreprises de Taille Intermédiaires 32% (35% en 2016), les Petites et Moyennes Entreprises 7% (8%) et les Très Petites Entreprises 3% (=). Ces statistiques confirment la relation directe croissante entre le chiffre d'affaires et la taille de l'entreprise.

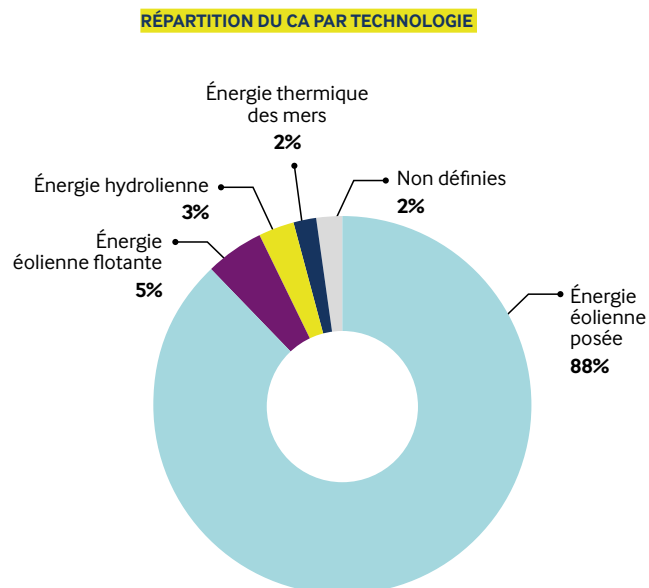
UN CHIFFRE D'AFFAIRES QUI SUIT LES IMPLANTATIONS INDUSTRIELLES

RÉGIONS	% CA	CA K€
Pays de la Loire	74,57%	365 192
Hauts-de-France	8,33%	40 810
Île-de-France	7,28%	35 633
Auvergne-Rhône-Alpes	2,63%	12 861
Bretagne	2,43%	11 921
Normandie	1,84%	9 026
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1,75%	8 576
Nouvelle-Aquitaine	0,52%	2 531
Occitanie	0,27%	1 330
Grand-Est	0,21%	1 050
Polynésie Française	0,08%	400
Centre-Val de Loire	0,83%	17
Martinique	0,00%	5
La Réunion	0,00%	5
Non défini	0,07%	326

L'édition 2017 de l'Observatoire ajoute une donnée supplémentaire sur la répartition régionale du chiffre d'affaires. En effet, les entreprises dont le siège social est à Paris, développent et génèrent du chiffre d'affaires dans les autres régions. Cette nouvelle donnée limite l'exercice de comparaison, en diminuant significativement la part de la région Île-de-France dont la part de chiffre d'affaires baisse de 48 à 7%. Les données de l'observatoire montrent néanmoins que quasiment trois quarts du chiffre d'affaires des entreprises de la chaîne de valeur sont générés en Pays de la Loire dont le chiffre d'affaires des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur a augmenté de 283 millions en 2016 à 355 millions en 2017 (+25%). L'autre enseignement majeur est que la hiérarchie des régions pour le chiffre d'affaires n'est pas celle des emplois ou même du nombre d'entreprises : les Hauts-de-France sont ainsi classés 2ème région nationale pour le chiffre d'affaires réalisé. Cette répartition devrait évoluer dans le futur avec la construction de nouveaux outils de production en vue de la réalisation des premiers parcs, en particulier en Normandie.

L'ÉOLIEN REPRÉSENTE 93% DU CHIFFRE D'AFFAIRES DE LA FILIÈRE DES ÉNERGIES DE LA MER

L'autre donnée nouvelle de cette édition de l'observatoire concernant le chiffre d'affaires est la répartition de celui-ci selon les technologies. Ces données montrent que l'éolien posé est quasiment la seule technologie à la source de chiffre d'affaires pour les entreprises françaises de la chaîne de valeur des énergies de la mer. En effet, l'éolien posé, technologie la plus mature, représente 88% du chiffre d'affaires des entreprises de la chaîne de valeur et l'éolien flottant, 5%. Le chiffre d'affaires de l'éolien posé repose sur les exportations possibles vers des pays développant le marché des éoliennes en mer. Les autres technologies sont encore en phase de développement dans le monde et concentrent toujours, logiquement, plus d'investissements que de chiffre d'affaires.



4.1.4 ACTIVITÉ À L'EXPORT

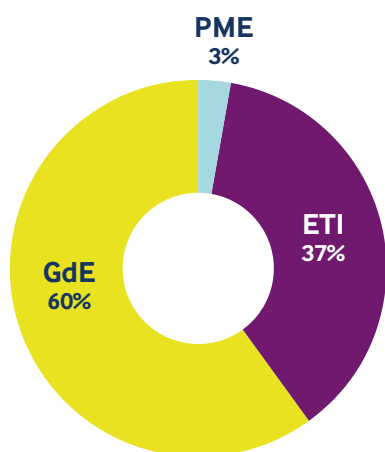
PLUS DE 80% DU CHIFFRE D'AFFAIRES DES PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR A ÉTÉ RÉALISÉ À L'EXPORT, EN 2017

Les activités à l'export représentent plus de 81% du chiffre d'affaires global en 2017. C'est 6 points de plus qu'en 2016. En revanche, le chiffre d'affaires à l'exportation de 2017 est inférieur à celui de 2016 (baisse de 10%). Ce haut niveau d'exportation s'explique par le développement important des marchés européens et mondiaux, par rapports aux projets français.

DES EXPORTATIONS SOUTENUES PAR LES GRANDES ENTREPRISES ET LES ENTREPRISES DE TAILLE INTERMÉDIAIRE

La quasi-totalité des exportations de la filière française, en 2017, est réalisée par les Grandes Entreprises (60% des exportations) et les Entreprises de Taille Intermédiaires (37%). Les valeurs sont en légère augmentation par rapport à celles de l'an passé (respectivement 56% et 37% en 2016), les Très Petites Entreprises (moins de 1%) et les Petites et Moyennes Entreprises (3%) diminuant leur part (respectivement 2 et 7% dans notre précédente enquête). Les entreprises de plus grande taille sont mieux à même de se positionner sur les marchés à l'export. Cependant, leurs fournisseurs et cotraitants français, TPE et PME, bénéficient de ces marchés ainsi obtenus en Europe notamment.

RÉPARTITION DES EXPORTATIONS SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



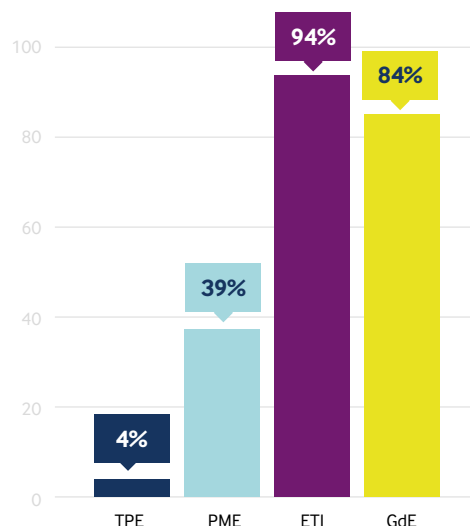
CHIFFRE D'AFFAIRES
489 753 000 €

DONT 81,74%
À L'EXPORT

UNE CERTAINE CORRÉLATION ENTRE LA TAILLE DES ENTREPRISES ET LEUR CHIFFRE D'AFFAIRES À L'EXPORT

Les entreprises de taille importante exportent plus de 84% de leur production. À contrario, les Petites et Moyennes Entreprises n'exportent qu'à hauteur de 39% cette année contre près de 70% l'an passé, mais il est probable qu'une partie de leur chiffre d'affaires en France concerne des prestations pour les marchés export des Grandes Entreprises. Les Très Petites Entreprises exportent peu, comme l'an passé, notamment du fait de leur positionnement sur la chaîne de valeur (63% des TPE sont positionnés sur les études et le développement). La filière des énergies de la mer suit une réalité économique connue : plus les entreprises grandissent plus elle se tournent vers l'international. Au total, les entreprises françaises de la filière des énergies de la mer sont très dépendantes des marchés à l'export : la mise en construction puis en exploitation des marchés français devient dès lors essentielle à leur stabilité.

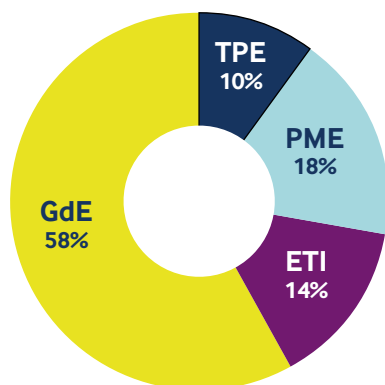
POURCENTAGE DU CHIFFRE D'AFFAIRES FAIT À L'EXPORT SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



4.1.5 INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN 2017

LES ENTREPRISES POURSUIVENT LEURS INVESTISSEMENTS, QUELLE QUE SOIT LEUR TAILLE

RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS
SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES



DES INVESTISSEMENTS RÉALISÉS SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE FRANÇAIS

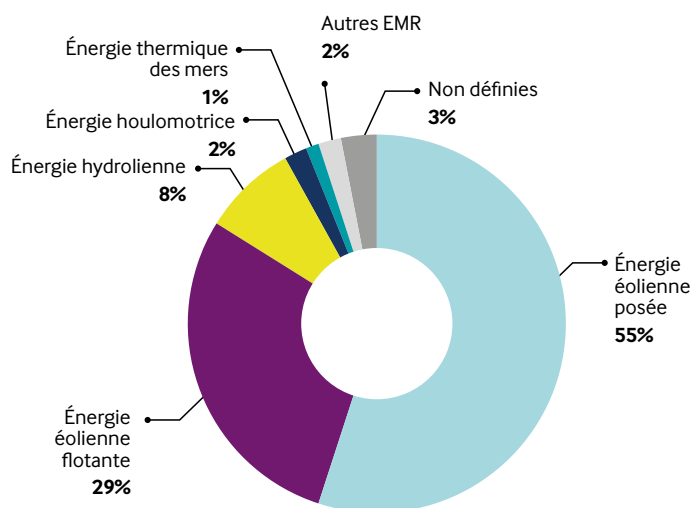
Les Pays de la Loire concentrent plus de la moitié des investissements (51% en 2017 et 57% en 2016). L'enquête 2017 a permis d'affecter dans les régions où ils ont été réalisés, les investissements des entreprises ayant leur siège en Île-de-France, ce qui explique la part de cette région cette année (6,6% contre 33,8% dans le rapport précédent). Cette précision bénéficie aux régions Bretagne, Occitanie et Normandie notamment, là où se trouvent les projets en développement. Cette répartition confirme que ces quatre régions (82% en cumulé) représentent des territoires qui préparent les marchés français des énergies de la mer. Tout comme les emplois et le chiffre d'affaires, les investissements sont liés d'une part aux implantations industrielles et d'autre part au développement des projets de parcs commerciaux et fermes pilotes. Cependant, la hiérarchie des régions est ici différente, l'Occitanie devenant la 3ème région française pour l'investissement des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur dans les énergies de la mer, derrière Pays de la Loire et Bretagne.

	INVESTISSEMENTS EN %	EN K€
Pays de la Loire	50,88%	43 966
Bretagne	16,16%	13 966
Occitanie	9,13%	7 891
Normandie	8,00%	6 915
Île-de-France	6,57%	5 673
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3,50%	3 025
Nouvelle-Aquitaine	2,20%	1 902
Hauts-de-France	2,01%	1 740
Auvergne-Rhône-Alpes	0,85%	735
Grand-Est	0,24%	205
Centre-Val de Loire	0,06%	53
Nouvelle-Calédonie	0,01%	5
Non défini	0,39%	335

La première édition de l'Observatoire des Énergies de la mer avait étudié les investissements cumulés des entreprises sur les dix années précédant l'enquête. 918 millions d'euros d'investissements avaient été recensés de 2006 à 2016. Pour observer l'évolution des investissements des acteurs, nous avons demandé cette année l'investissement effectué sur l'année 2017 qui s'élève à 86 millions d'euros au total, soit un montant annuel dans la continuité de ceux des années précédentes. 28% des investissements sont fournis par les TPE-PME (contre 10% dans le rapport 2017), alors même que près de la moitié de ces structures se positionnent sur le houlomoteur, l'énergie thermique et les autres technologies. Les Grandes Entreprises représentent 58% des investissements totaux (66% en moyenne ces dernières années, lorsqu'elles ont procédé à la réalisation de leurs capacités de production : usines...) ; des usines sont en cours de construction ou en projet en Normandie. Ainsi, les entreprises françaises de la filière, quelle que soit leur taille, investissent pour préparer les marchés français, même si leurs investissements servent aujourd'hui principalement à fournir les marchés extérieurs.

DES INVESTISSEMENTS TOURNÉS MAJORITAIREMENT VERS LES TECHNOLOGIES LES PLUS MATURES

RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS
PAR TECHNOLOGIES

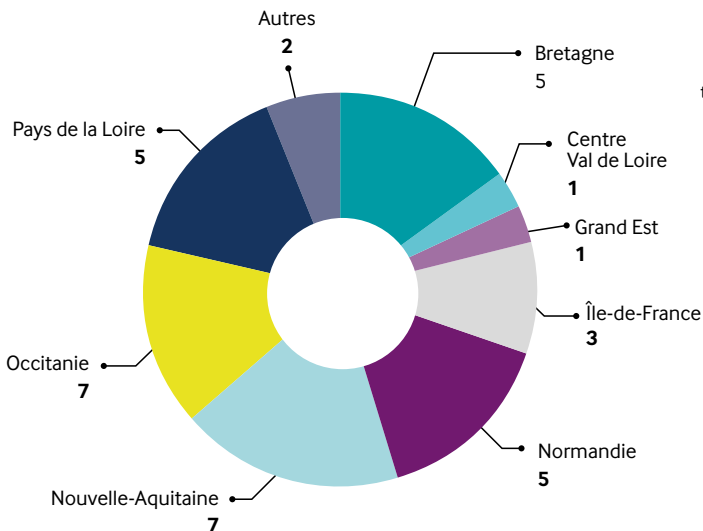


La répartition des investissements suit la maturité des technologies (55% pour l'éolien posé 29% pour le flottant et 8% dans l'hydrolien). L'éolien posé, arrivé au stade commercial attire plus de la moitié des investissements. Les technologies pré-commerciales qui préparent les fermes pilotes éolien flottant et hydrolien sont concernées par plus du tiers (37%) des investissements. Les entreprises françaises poursuivent donc leurs investissements pour préparer les projets français, tout en adressant le marché mondial de l'éolien posé.

4.1.6 TRÈS PETITES ENTREPRISES

DES TRÈS PETITES ENTREPRISES PRÉSENTES SUR LA QUASI-TOTALITÉ DES RÉGIONS

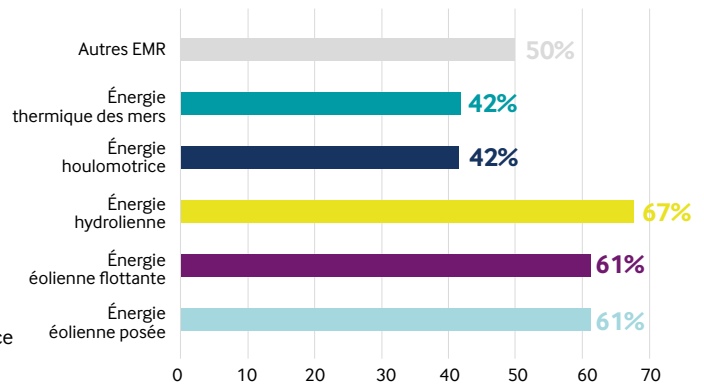
RÉPARTITION DES TPE SELON LA LOCALISATION DU SIÈGE SOCIAL



Les 35 Très Petites Entreprises (moins de 10 salariés chacune) recensées par l'Observatoire se répartissent de façon plus homogène que l'an passé sur l'ensemble du territoire français, seules deux régions (Provence-Alpes-Côte d'Azur et Hauts-de-France) n'ayant pas de TPE ayant répondu à l'enquête 2017.

LES TPE SONT POSITIONNÉES SUR TOUTES LES TECHNOLOGIES

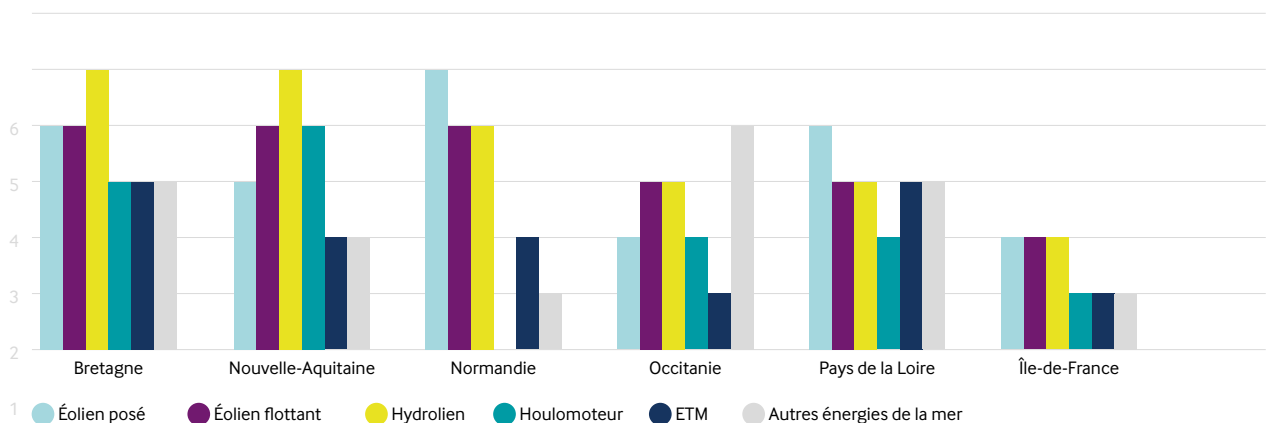
POSITIONNEMENT DES TPE SUR LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES



Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Les Très Petites Entreprises orientent leur activité sur l'ensemble des technologies : plus de 60% d'entre elles sur les technologies les plus matures (hydrolien, éolien en mer) mais aussi plus de 40% des TPE actives sur les technologies moins matures comme le houlomoteur ou l'énergie thermique des mers.

POSITIONNEMENT DES TPE SUR LES TECHNOLOGIES EN FONCTION DE LEUR LOCALISATION



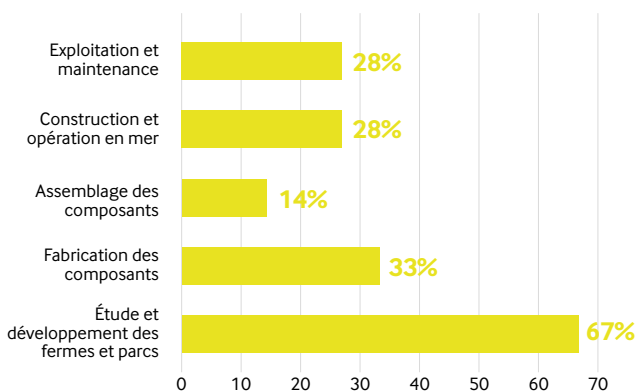
Afin de préciser les résultats, les structures ont pu cocher plusieurs réponses

Le positionnement des TPE, qui mûrissent les concepts technologiques, est diversifié quelle que soient les régions, même si l'hydrolien est plus présent au sein des TPE en Bretagne et Nouvelle Aquitaine, deux régions où se trouvent des sites de test

sur ce champ. C'est en Normandie et Pays de la Loire que les TPE travaillant sur l'éolien posé sont les plus nombreuses : ce sont aussi les régions où se trouvent la majeure partie des parcs commerciaux en développement pour cette technologie.

DES TPE SPÉCIALISTES DES ÉTUDES ET DU DÉVELOPPEMENT

POSITIONNEMENT DES TPE SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

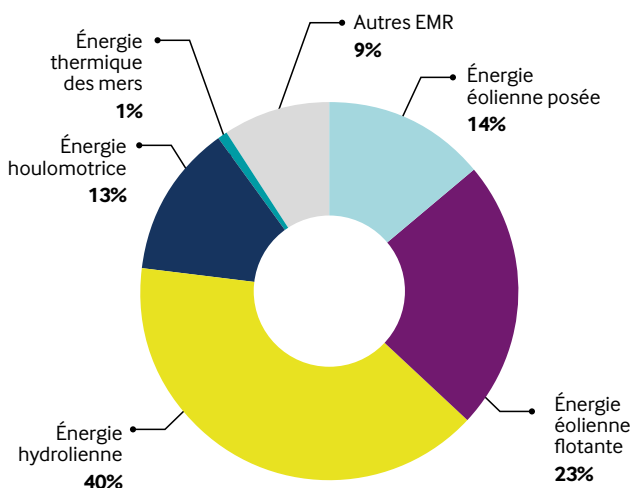


Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Les Très Petites Entreprises sont d'abord tournées vers les études et le développement des fermes et des parcs (67% d'entre elles contre moins de 50% lors de l'enquête précédente), puis vers la fabrication et l'assemblage (près de 40% dans la précédente enquête) avec une orientation plus « fabrication » (34% cette année contre 14% dans l'assemblage des composants, cette distinction n'étant pas possible dans l'enquête précédente). C'est logiquement des entreprises de taille supérieure qui se spécialisent dans l'assemblage. Les opérations en mer, soit pour la construction soit pour l'exploitation maintenance intéressent 28% des TPE.

LES TPE COMME RAMPE DE LANCEMENT DES TECHNOLOGIES

RÉPARTITION DES ETP DES TPE PAR TECHNOLOGIES



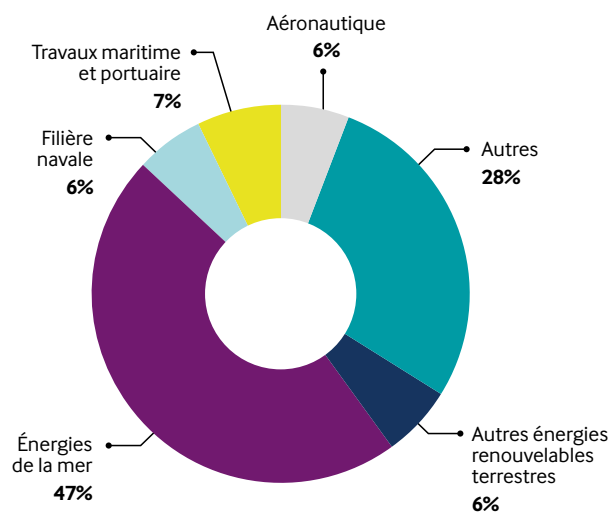
Les TPE françaises ayant répondu au questionnaire représentent 3% des emplois des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur (4% dans la précédente enquête) et 40% de ces ETP travaillent sur l'énergie hydrolienne qui reste la technologie la plus concernée par ce type d'entreprise (48% dans le questionnaire 2017). L'éolien flottant (23%) et posé (14%) est plus représenté que dans la précédente enquête, pour les TPE (respectivement 14% et 12% en 2017). Le houlomoteur (13%) concernait 9% des emplois de cette catégorie dans la précédente enquête. Les TPE, si elles se positionnent d'abord sur les technologies en phase commerciale ou pré-commerciale, le font de manière inversement proportionnelle à la maturité de celles-ci, accompagnant en cela la maturation des technologies (phases d'études et d'innovations nécessaires) dont elles mûrissent les concepts.

DES TPE SPÉCIALISÉES DANS LES ÉNERGIES DE LA MER

47% des Très Petites Entreprises sont spécialisées dans les énergies de la mer. Cette valeur est largement supérieure à celles des autres catégories (13% pour les PME, 20% pour les ETI et 7% pour les GdE). Logiquement, les entreprises créées purement pour ce nouveau marché sont d'abord des TPE, les TPE étant moins concernées par une diversification de leurs activités. Toutefois, les TPE initialement spécialisées dans les travaux maritimes et la filière navale représentent 15% des TPE tournées vers les énergies de la mer.

Comme l'an passé, le chiffre d'affaires global des TPE prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur ne représente que 3% du chiffre d'affaire global de cette catégorie avec 13 170 k€, en retrait de 4 410 k€. Cette catégorie d'entreprise n'est que très peu tournée vers l'export. Le poids de ces TPE dans l'investissement est toutefois relativement plus important, à 10% du total (soit 8 516 k€).

RÉPARTITION DES TPE SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE

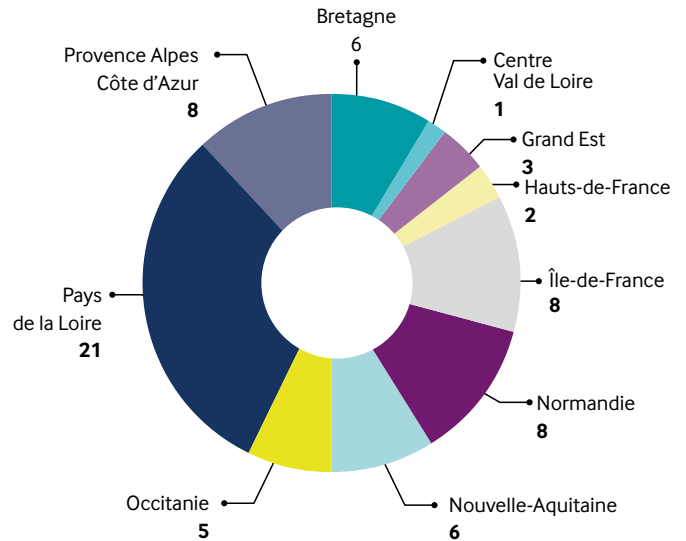


4.1.7 PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

UNE RÉPARTITION DES PME DE LA FILIÈRE DES ÉNERGIES DE LA MER QUI PRIVILÉGIE LES TERRITOIRES OÙ SE TROUVENT LES MARCHÉS ACTUELS ET FUTURS

Sur 68 (80 dans l'enquête 2017) Petites et Moyennes Entreprises (catégorie la plus importante en nombre de répondants dans cette catégorie des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur), 21 sont situées en Pays de la Loire (plus de 30% contre 24% l'an passé). A noter également, les régions Normandie et Bretagne enregistrent moins de PME cette année, dans cette catégorie, les entreprises de cette taille restant en attente du lancement des marchés français, quand les Pays de la Loire se distinguent nettement sur le territoire français en ce qui concerne l'accueil des PME dans cette filière : c'est dans cette région que se situent également les plus grandes entreprises ayant emporté des marchés à l'export dès à présent et auprès desquelles les PME trouvent donc des débouchés commerciaux.

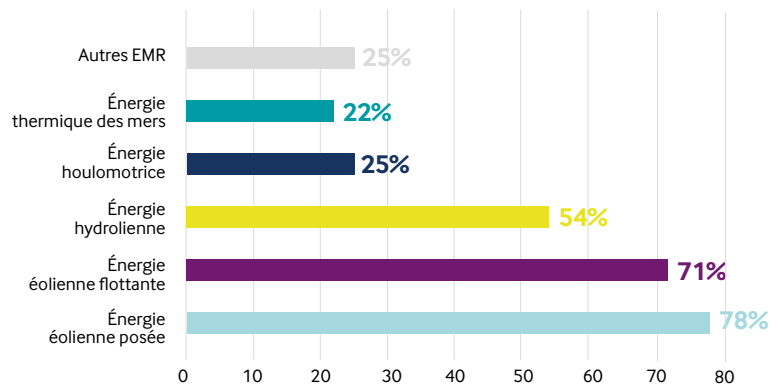
RÉPARTITION DES PME SELON LA LOCALISATION DU SIÈGE SOCIAL



DES PME MOBILISÉES SUR L'ÉOLIEN

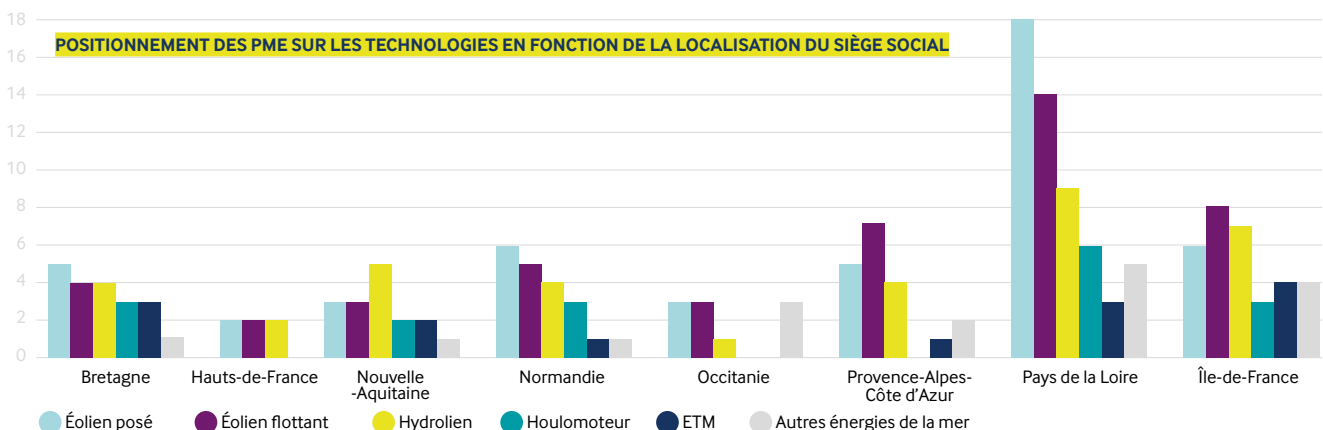
Le positionnement des Petites et Moyennes Entreprises de 2017 est similaire à celui de 2016. En effet, celles-ci sont toujours positionnées majoritairement sur l'éolien (plus de 70%, en hausse par rapport à l'an passé) et l'hydrolien (plus de 50% contre moins de 40% dans la précédente enquête). Toutefois, un quart des PME ont déclaré axer leurs travaux sur les autres technologies des énergies de la mer. Plus que les TPE, les PME sont donc orientées vers les technologies matures.

POSITIONNEMENT DES PME SUR LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES



Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

POSITIONNEMENT DES PME SUR LES TECHNOLOGIES EN FONCTION DE LA LOCALISATION DU SIÈGE SOCIAL



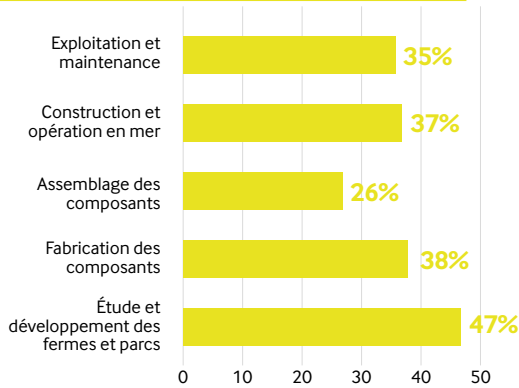
Afin de préciser les résultats, les structures ont pu cocher plusieurs réponses

Dans les PME, la spécialisation technologique des régions est plus marquée que dans les TPE avec des régions « éolien » là où se trouvent les projets de parcs commerciaux comme les Pays de la Loire, la Normandie et la Bretagne, ou encore des projets pilotes comme en Méditerranée (Provence-Alpes-Côte d'Azur et

Occitanie) avec une tendance plus « flottant » que « posé ». Seule la Nouvelle Aquitaine compte plus de PME consacrées à l'hydrolien, mais elle accueille un site de test pour cette technologie.

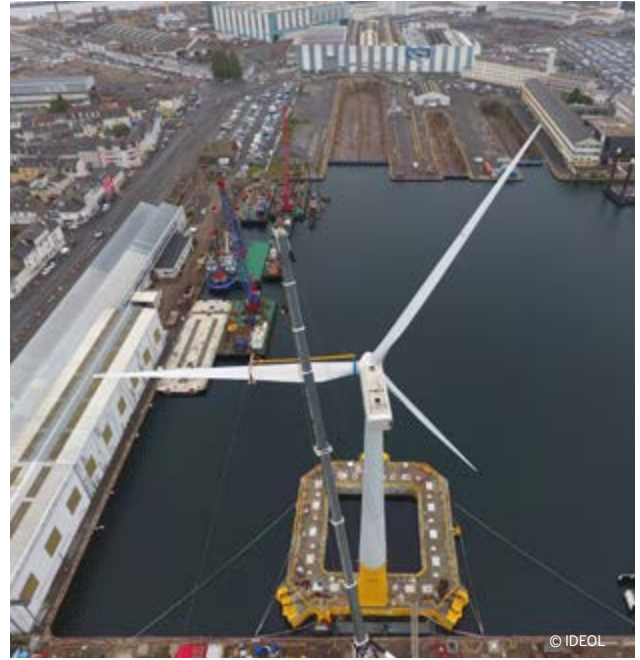
DES PME POLYVALENTES SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

POSITIONNEMENT DES PME SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



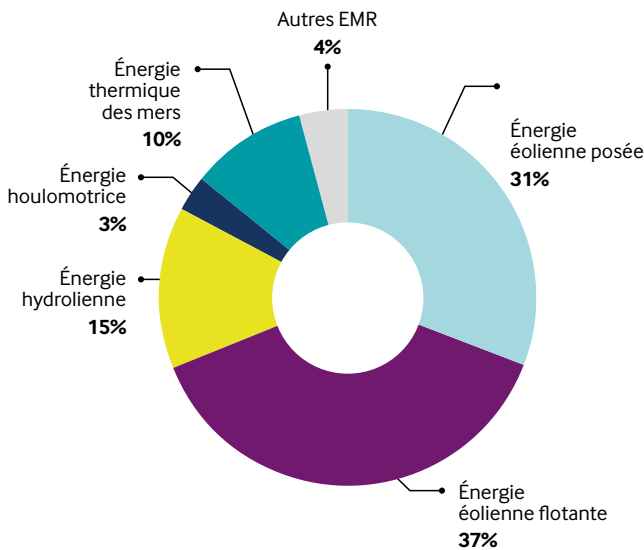
Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Les Petites et Moyennes Entreprises affichent des statistiques plus transversales que celles des Très Petites Entreprises. En effet, toutes les catégories d'activités dans la chaîne de valeur sont davantage représentées. De plus, l'assemblage des composants a été ciblé par 26% des acteurs de cette catégorie, donc de façon plus marquée que pour les Très Petites Entreprises.



LES PME SE CONSACRENT PLUS FORTEMENT À L'ÉOLIEN FLOTTANT QUE LES AUTRES TYPES D'ENTREPRISES

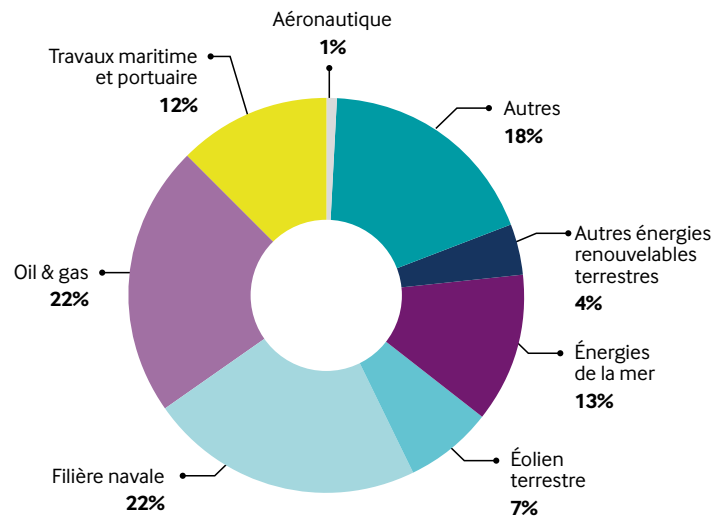
RÉPARTITION DES ETP DES PME PAR TECHNOLOGIES



Ce graphique, similaire à celui de 2016, montre que les technologies éoliennes continuent de concentrer une grande part de emplois (68% contre 73% l'an passé) et que l'éolien flottant reste celle qui mobilise le plus d'emplois dans les PME. Les ETP dans les PME ont augmenté (+69) de 2016 à 2017. De ce fait, à répartition similaire, toutes les technologies mobilisent plus d'emplois en 2017 qu'en 2016 dans les PME, pour un total de 495 ETP (424 en 2016).

DES PME ISSUES MAJORITAIREMENT DE L'ÉCONOMIE MARITIME

RÉPARTITION DES PME SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



Seulement 13% des Petites et Moyennes Entreprises sont issues des énergies de la mer contre 56% de l'économie maritime (22% de la filière navale, 22% de l'Oil & Gas et 12% des travaux maritimes).

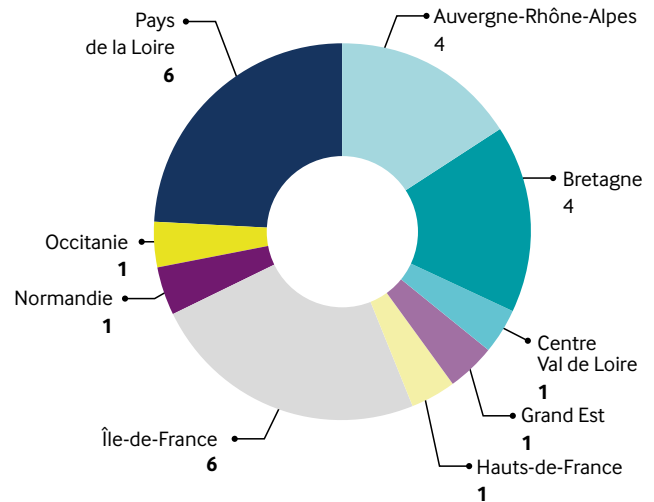
Le chiffre d'affaires généré par les PME s'élève à 36 157 k€ (7% du total contre 46 880 k€ l'an passé, sans doute lié pour partie au tassement du nombre de répondants dans cette catégorie de taille d'entreprise. Elles ont réalisé 14 275 k€ à l'export (près de 40% du total) mais fournissent également les ETI et grandes entreprises qui ont des commandes à l'export. Elles ont investi 15 296 k€ contre une moyenne annuelle de 7 500 k€ ces dix années précédentes, cette hausse montrant qu'elles continuent néanmoins à préparer les marchés français.

4.1.8 ENTREPRISES DE TAILLE INTERMÉDIAIRE

DES ETI IMPLANTÉES DANS DES RÉGIONS OÙ SE CONCENTRE L'ACTIVITÉ ACTUELLE DE LA FILIÈRE

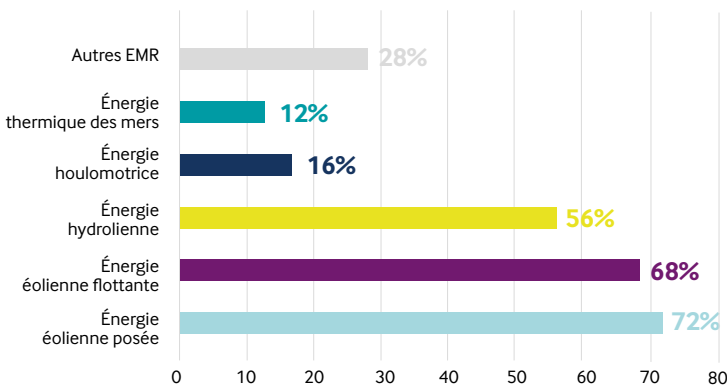
Dans cette étude, 25 entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer ont répondu en tant qu'Entreprises de Taille Intermédiaire. Outre le nombre d'entreprises de la région Île-de-France, région d'accueil de nombreux sièges sociaux et celui des Pays de la Loire, bassin majoritaire d'entreprises des énergies de la mer, les ETI se situent plutôt sur les sites industriels de production actuels des énergies de la mer ou les bassins industriels historiques comme Auvergne-Rhône-Alpes.

RÉPARTITION DES ETI SELON LA LOCALISATION DU SIÈGE SOCIAL



DES ETI FOCALISÉES SUR DES TECHNOLOGIES MATURES

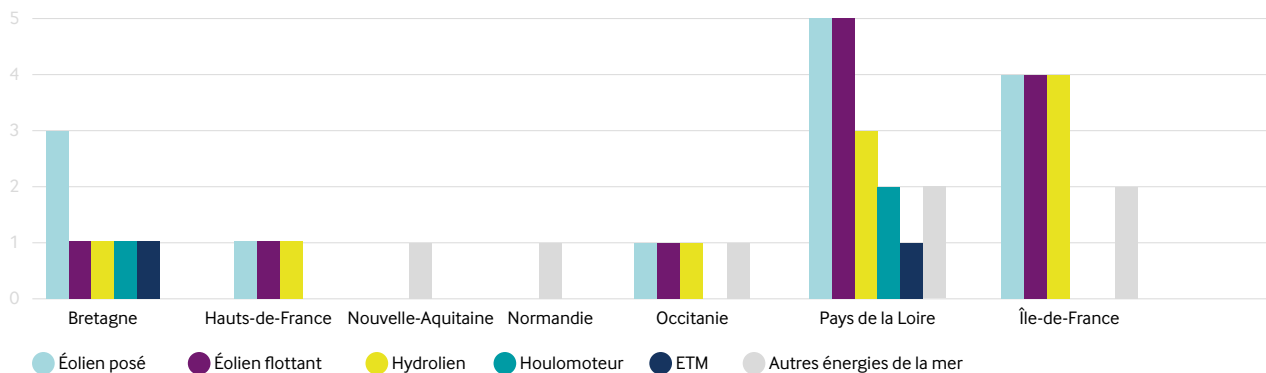
POSITIONNEMENT DES ETI SUR LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES



Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Le positionnement des ETI sur les technologies en 2017 est similaire à celui de 2016, avec une spécialisation encore plus forte dans la technologie éolienne, posé et flottant, plus de dix points au-dessus de l'an passé. Comme en 2016, les autres technologies moins matures sont moins concernées par l'activité des ETI.

POSITIONNEMENT DES ETI SUR LES TECHNOLOGIES EN FONCTION DE LEUR LOCALISATION



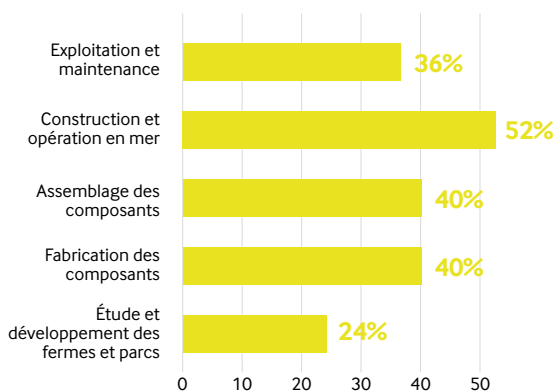
Afin de préciser les résultats, les structures ont pu cocher plusieurs réponses

Les ETI, moins nombreuses que les PME, dessinent des régions encore plus spécialisées sauf pour les Pays de la Loire seule

région où des ETI se positionnent sur toutes les technologies envisagées par le questionnaire de l'Observatoire.

UNE MAJORITÉ DES ETI S'OCCUPE DE LA CONSTRUCTION ET DES OPÉRATIONS EN MER

POSITIONNEMENT DES ETI SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

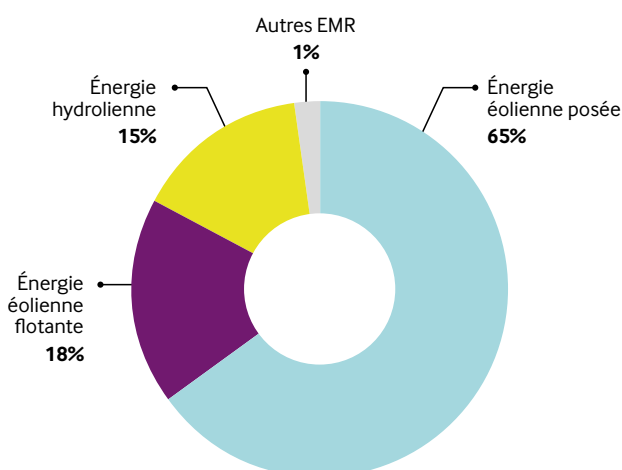


Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Les ETI se positionnent cette année à 52% sur la construction et les opérations en mer (moins de 20% en 2016) mais en revanche beaucoup moins sur les études et développement de fermes et parcs (24% contre plus de 40%). Ces éléments nous montrent que la filière se développe et que les entreprises du maritime se mobilisent pour les étapes de développement postérieures à la phase d'études. Les ETI se positionnent davantage sur toutes les parties opérationnelles de la chaîne de valeur y compris la fabrication des composants ainsi que l'assemblage.

UNE RÉPARTITION DES ETP QUI PRIORISE LES TECHNOLOGIES AU STADE COMMERCIAL

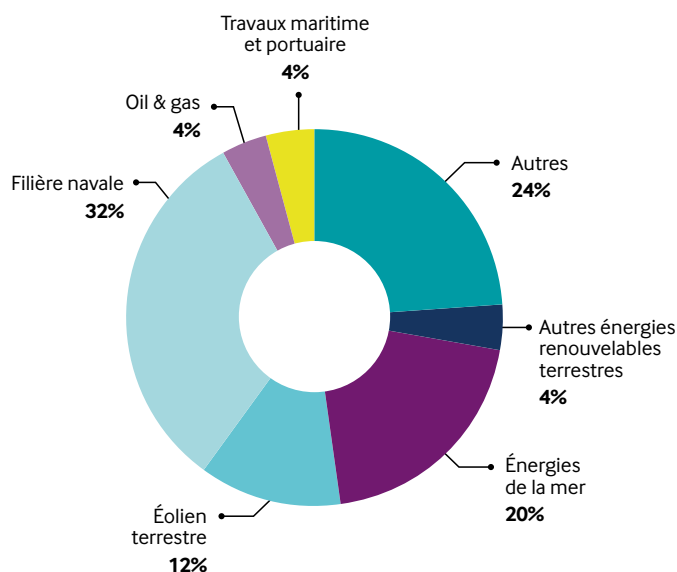
RÉPARTITION DES ETP DES ETI PAR TECHNOLOGIES



L'éolien posé occupe 65% des ETP (73% en 2016) et l'éolien flottant ainsi que l'hydrolien mobilisent le reste des emplois avec respectivement 18% (5% l'an passé) et 15% (12% en 2016). Les ETI se tournent prioritairement vers des technologies avancées et ceci de façon encore plus marquée que les autres catégories d'entreprises.

UNE PROVENANCE PLUS DIVERSIFIÉE QUE DANS LES ENTREPRISES DE TAILLE INFÉRIEURE

RÉPARTITION DES ETI SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



32% des ETI sont issues de la filière navale, 4% de l'oil and gas et 4% des travaux maritimes, soit 40% des ETI venant de l'économie maritime. 12% des ETI sont issue de l'éolien terrestre, première catégorie d'entreprises où ce secteur dépasse les 10%, montrant par là la taille critique pour se diversifier dans la partie offshore de l'éolien. En revanche, un cinquième des entreprises a été créé spécialement pour la filière des énergies de la mer. Les ETI sont un exemple de synergies entre les secteurs.

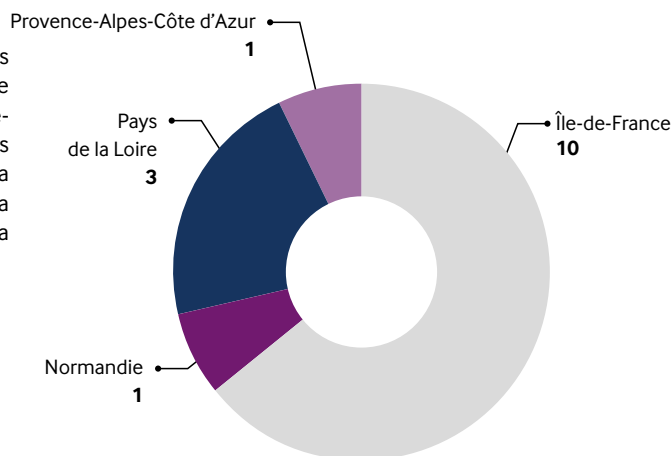
Les ETI ayant répondu à l'enquête de l'Observatoire ont généré, l'an passé, 156 682 k€ de chiffre d'affaires contre 208 000 k€ l'an passé. 146 517 k€ de ce total a été réalisé à l'export soit 93,5 % de leur chiffre d'affaires. Elles sont clairement soutenues par les marchés extérieurs. Elles ont investi 11 651 k€, contre une moyenne annuelle de 22 000 k€ sur les 10 années précédentes.

4.1.9 GRANDES ENTREPRISES

UNE PRÉSENCE CONCENTRÉE DANS QUATRE RÉGIONS

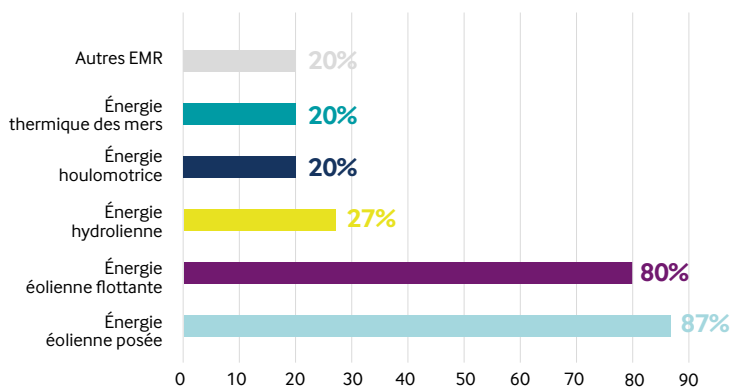
Cette année, l'Observatoire a recueilli les données de 15 Grandes Entreprises majoritairement situées en Île-de-France, siège de nombre d'entre elles, comme en 2016. Les Pays de la Loire enregistrent 3 Grandes Entreprises et accroissent leur présence dans cette catégorie d'entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur. À noter, la présence de la Normandie et de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans cette répartition. La répartition des entreprises reste toutefois concentrée.

RÉPARTITION DES GDE SELON LA LOCALISATION DU SIÈGE SOCIAL



L'ÉOLIEN AU CŒUR DE L'ACTIVITÉ DES GRANDES ENTREPRISES

POSITIONNEMENT DES GDE SUR LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES

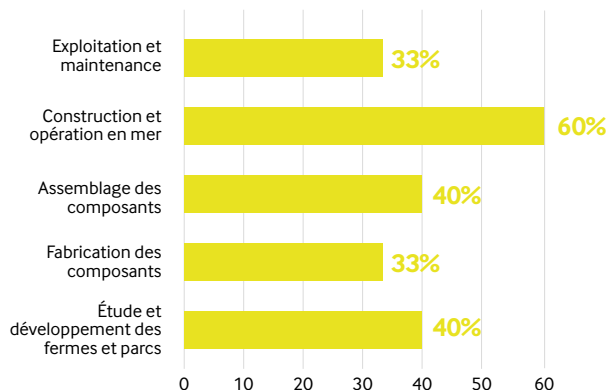


Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Les Grandes Entreprises ciblent en priorité les marchés commerciaux, même si 20% des Grandes Entreprises s'intéressent tout de même aux autres technologies (houlomoteur, hydrolien et thermique des mers).

60% DES GRANDES ENTREPRISES SONT PRÉSENTES SUR LA CONSTRUCTION ET LES OPÉRATIONS EN MER

POSITIONNEMENT DES GDE SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

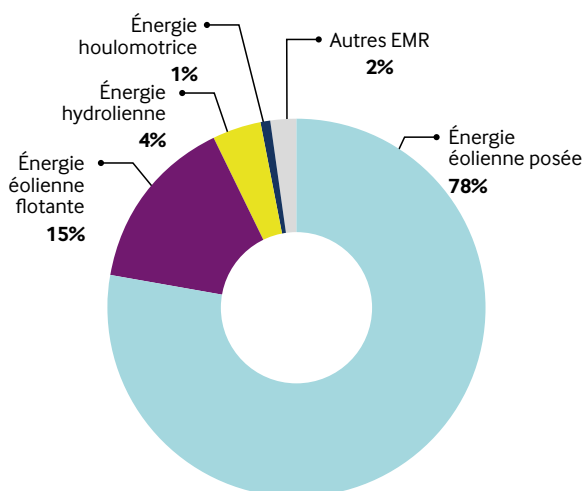


Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Cette année, les Grandes Entreprises dédient une part plus importante de leurs activités à la construction et les opérations en mer (qui passe de 45 à 60% des réponses). Nous pouvons aussi noter la baisse de la part des études et du développement (moins 20 points) réalisés par les Grandes Entreprises, la préparation des marchés français et la réalité du marché européen pouvant l'expliquer. La catégorie « assemblage et fabrication des composants » évaluée ensemble à 65% l'an dernier affiche respectivement, dans ces deux catégories cette année, 40 et 33%. C'est la catégorie d'entreprises qui est la plus spécialisée dans l'assemblage relativement à la fabrication des composants.

PLUS DE 9 EMPLOIS SUR 10 DANS L'ÉOLIEN EN MER

RÉPARTITION DES ETP DES GDE PAR TECHNOLOGIES

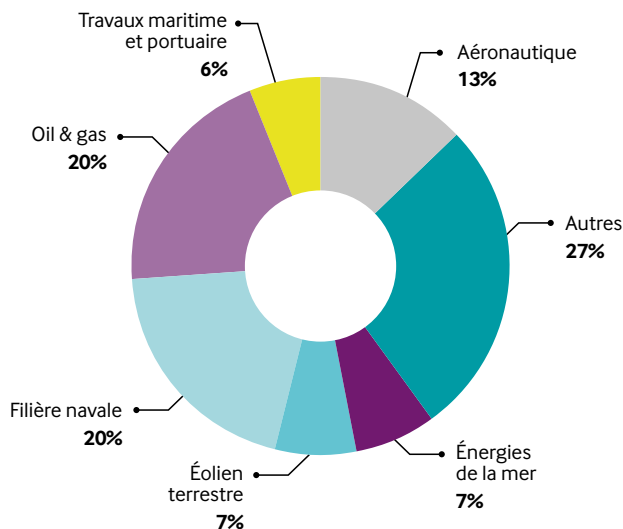


En 2017, les emplois au sein des grandes entreprises ont été très largement consacrés à l'éolien posé et de manière encore plus marquée que l'an passé (78% des ETP contre 73%). La priorité des grandes entreprises reste le développement de cette technologie, en France et à l'export. Si l'on ajoute les ETP consacrés au développement de l'éolien flottant (15%) c'est plus de 9 emplois sur 10 qui sont mobilisés pour l'éolien en mer dans les grandes entreprises.



DES GRANDES ENTREPRISES QUI SE DIVERSIFIENT DANS LES ÉNERGIES DE LA MER

RÉPARTITION DES GDE SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



Les compétences des autres filières sont nécessaires au développement des énergies de la mer et cela passe par une diversification des grands acteurs économiques français. Les Grandes Entreprises de la filière des énergies de la mer viennent de tous les secteurs référencés même si le secteur maritime (Oil&gas, filière navale et services et travaux maritimes), encore une fois, est le plus représenté avec 47% des Grandes Entreprises.

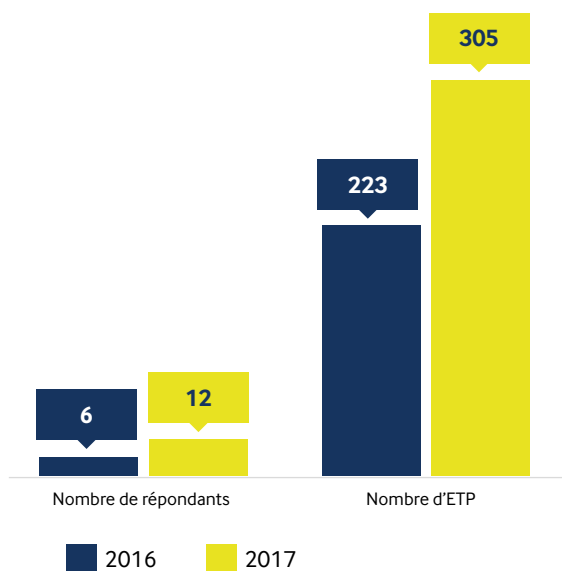
Les grandes entreprises ayant répondu à l'Observatoire ont généré 283 744 k€ de chiffre d'affaires l'an passé (58% du total) contre 166 440 k€ à périmètre comparable dans la précédente édition de l'observatoire ; c'est la seule catégorie d'entreprises dans les prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur, qui voit son chiffre d'affaires augmenter et cette hausse vient plus que compenser la diminution observée dans les autres catégories d'entreprises de taille inférieure. 84% de ce chiffre d'affaires 2017 des grandes entreprises de la chaîne de valeur a été réalisé à l'export (239 001 k€). C'est donc clairement les marchés export, adressés par les grandes entreprises et les ETI, qui assure actuellement la dynamique du chiffre d'affaires de la chaîne de valeur.

Les grandes entreprises ont investi 50 448 k€ l'an passé, contre une moyenne annuelle de 61 000 k€ sur les dix années précédentes : elles poursuivent donc elles aussi, comme les autres catégories d'entreprises, l'effort d'investissement, alors que de nouveaux investissements se profilent avec la construction en cours de deux usines en Normandie par exemple.

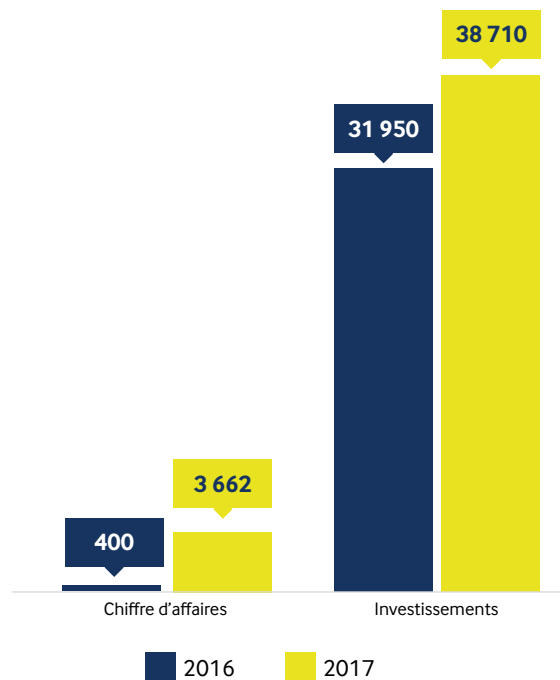
4.2 Les développeurs-exploitants

L'Observatoire des Énergies de la Mer remercie les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur qui ont répondu à cette deuxième édition ! Sans ces contributions nous ne pourrions afficher des résultats aussi robustes et fiables.

**ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP ET DU NOMBRE DE RÉPONDANTS
RECENSÉS POUR LES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS
ENTRE 2016 ET 2017**



**ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES ET DES INVESTISSEMENTS
(EN K€)**



Cette année, 12 entreprises ont répondu au questionnaire de l'Observatoire des Énergies de la Mer en tant que « développeur-exploitant ». Ces entreprises développent des projets de fermes pilotes flottant ou hydrolien, ou des parcs commerciaux éoliens posés en vue de leur future exploitation.

Elles étaient 6 en 2016, cette augmentation résultant pour partie du développement des projets de fermes pilotes, notamment pour l'éolien flottant, et des perspectives d'appels d'offres commerciaux.

Logiquement, ce nombre de répondants en hausse s'accompagne d'une croissance des emplois (305 contre 223 dans la précédente enquête, soit + 31%), du chiffre d'affaires (3,6 millions d'euros contre 0,4 l'an passé, multiplié par 9), chiffre qui s'accroîtra encore plus fortement avec la mise en service à venir des premiers parcs français et enfin une augmentation des investissements (38,7 millions d'euros pour 31,9 dans la précédente édition du rapport, soit + 21,3%).

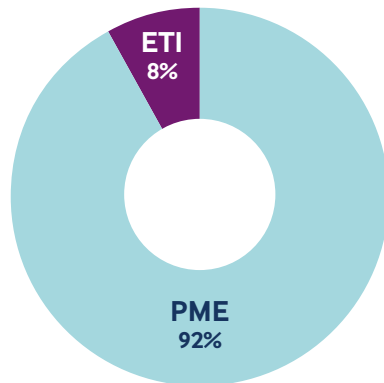


4.2.1 PROFIL GÉNÉRAL DES DÉVELOPPEURS DE PROJETS LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER

Parmi ces entreprises, 8 ont comme activité principale les énergies de la mer et 3 la filière de l'éolien terrestre et une des autres énergies renouvelables terrestres.

Sur les 12 répondants, la moitié (6) ont leur siège social en Île-de-France et un quart (3) en Occitanie, faisant de cette région un pôle majeur de développement de projets.

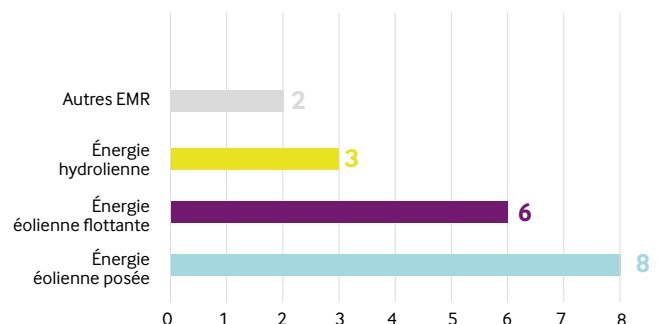
RÉPARTITION DES DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS D'ÉNERGIES DE LA MER EN FONCTION DE LEUR TAILLE



Plus de 40% (5 sur 12) des développeurs-exploitants travaillent sur plusieurs types de technologies. Les technologies les plus représentées sont, comme l'an passé, l'éolien posé et flottant (au moins une entreprise sur deux sur l'une de ces technologies). L'hydrolien mobilise cependant un quart des développeurs exploitants ayant répondu au questionnaire de l'Observatoire. Cette répartition correspond au paysage des projets français avec 6 parcs éoliens posés en développement, 4 fermes pilotes en éolien flottant également en développement et également plusieurs projets pilotes ou prototypes pour l'hydrolien.

	Nombre de structures
Île-de-France	6
Occitanie	3
Nouvelle-Aquitaine	1
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1
Bretagne	1
TOTAL	12

NOMBRE DE STRUCTURES PAR TECHNOLOGIE



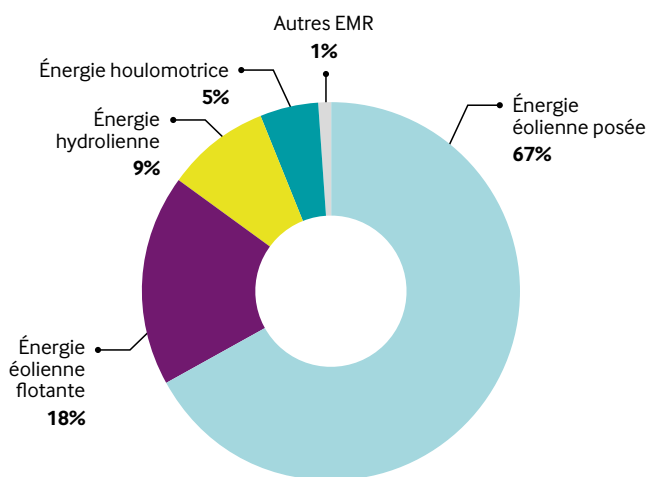
Plusieurs choix de réponse possibles pour les entreprises

4.2.2 L'EMPLOI, PLUS IMPORTANT DANS LE DÉVELOPPEMENT DE PROJETS COMMERCIAUX

305 ETP ont été déclarés par les 12 développeurs exploitants, dont 90 sont occupés par des femmes. Le taux de féminisation de l'emploi atteint plus de 29% chez les développeurs exploitants ; il est donc plus élevé que pour les entreprises de la chaîne de valeur (21%) et pour les structures de R&D (25%), mais inférieur à celui des institutionnels (31%), même si la proportion reste globalement proche (entre 20 et 30%).

En 2016, 233 ETP étaient recensés au sein des équipes de 6 développeurs. Le nombre plus important de développeurs de projets ayant répondu à notre questionnaire explique en partie cette hausse, pour accompagner les nouveaux projets, comme les fermes pilotes éolien flottant.

RÉPARTITION DES ETP DES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS PAR TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES DE LA MER



La technologie de l'éolien posé représente plus des deux tiers des ETP mobilisés par les développeurs et exploitants à ce jour, les projets de parcs commerciaux étant les plus avancés et les plus importants dans cette technologie. Le développement de quatre fermes pilotes éolien flottant explique la mobilisation de 18% des ETP, tandis que les projets hydroliens en mobilisent 9%.

L'édition 2018 de l'Observatoire a affiné les enquêtes, afin de mieux présenter la réalité de la filière dans les territoires. Ainsi, les ETP déclarés par les entreprises dont le siège social se situe en Île-de-France ont pu être répartis dans les différentes régions littorales où ces entreprises ont leurs équipes chargées de développer les projets, lorsque c'est le cas.

RÉGIONS	% ETP	NBRE D'ETP
Île-de-France	53%	162
Bretagne	13%	39
Provence-Alpes-Côte d'Azur	9%	28
Pays de la Loire	6%	18
Nouvelle-Aquitaine	5%	16
Occitanie	5%	15
Hauts-de-France	5%	15
Normandie	4%	12

Les ETP liés aux énergies de la mer au sein des développeurs-exploitants sont répartis pour moitié sur les territoires littoraux français où sont situés les projets et pour moitié en Île-de-France, lieu de nombreux sièges sociaux. La hiérarchie des régions est ainsi inversée en comparaison de celle issue du nombre d'entreprises : la Bretagne représente la première des régions littorales en termes d'emplois chez les développeurs/exploitants de projets (13% des emplois liés aux énergies de la mer), tandis que la Région Occitanie, première pour le nombre d'entreprises de cette catégorie n'a pas encore atteint le même niveau d'emplois, ses projets étant plus récents ou n'étant pas concerné par les projets plus anciens dans l'hydrolien par exemple.



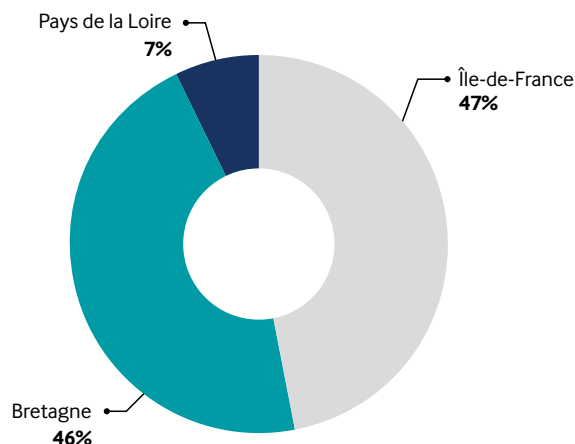
4.2.3 UN CHIFFRE D'AFFAIRES TOTAL ENCOURAGEANT POUR L'AVENIR DE LA FILIÈRE ET LES PROJETS À VENIR

Le chiffre d'affaires généré par les développeurs-exploitants des énergies de la mer s'élève à 3 662 100€ pour l'année 2017. L'année dernière, leurs chiffres d'affaires s'élevaient à 400 000 euros. Cette forte croissance s'explique par une hausse importante du nombre de répondants dans la catégorie des développeurs-exploitants, à la mise en route des nouveaux projets de fermes pilotes éolien flottant ainsi qu'à la poursuite du développement des parcs commerciaux éolien posé.

Le chiffre d'affaires réalisé ne concerne pas encore l'exploitation des fermes pilotes ou de parc commercial, aucun n'étant actuellement en fonctionnement en France. De ce fait, l'ensemble des développeurs-exploitants ne parviennent pas encore à réaliser un chiffre d'affaires significatifs.

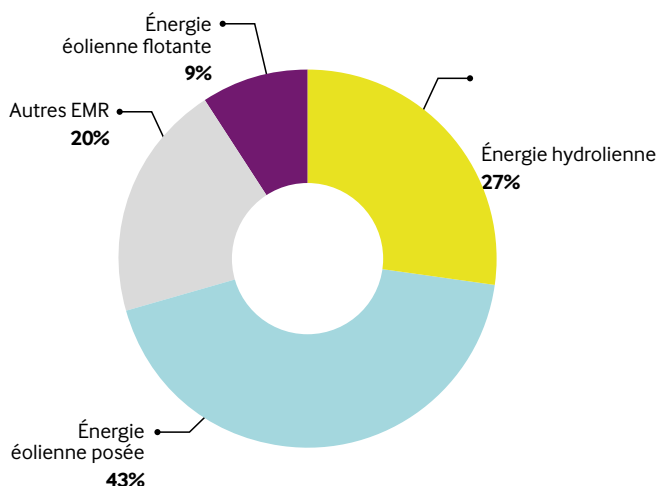
La génération du chiffre d'affaires se répartit en Île-de-France et en Bretagne (plus de 45% du total dans chacune de ces deux régions).

RÉPARTITION DU CA DES DEVELOPPEURS EXPLOITANTS PAR RÉGION



De même, l'analyse de la répartition par technologie du chiffre d'affaires généré par les développeurs-exploitants, montre qu'il concerne d'abord l'éolien posé, pour lequel des parcs commerciaux sont en développement en France (43%) ainsi que l'hydrolien (27%) et l'éolien flottant (9%) qui font l'objet de projets de fermes pilotes, dont ceux concernant l'éolien flottant qui sont apparus plus récemment dans le calendrier français.

RÉPARTITION DU CA DES DEVELOPPEURS EXPLOITANTS PAR TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES DE LA MER

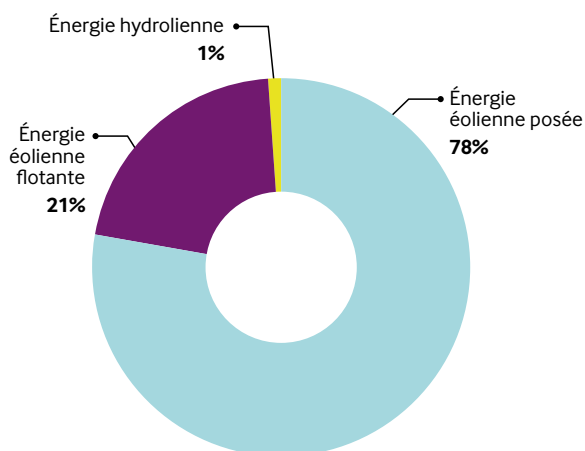


20% du chiffre d'affaires déclaré est réalisé à l'export, à l'inverse du reste de la chaîne de valeur qui en réalise 80% à l'export. Les développeurs exploitants ayant répondu à notre enquête sont essentiellement des acteurs français dont les projets se situent en France, même si certains d'entre eux commencent à exploiter des parcs éoliens posés en Europe. Par ailleurs certaines entreprises concernées par cette catégorie étant des sociétés de projet, elles ne visent par définition que le marché français pour lequel elles ont été créées.



4.2.4 INVESTISSEMENTS : LES DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS INVESTISSENT DANS LES PROJETS COMMERCIAUX

RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS RÉALISÉS PAR LES DÉVELOPPEURS EXPLOITANTS PAR TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES DE LA MER



Au total, ce sont 38 710 000€ qui ont été investis cette année par les développeurs de projets. Lors de la première édition de l'Observatoire l'an passé, nous avons chiffré à 319 500 000€ les investissements qui avaient été effectués par ces acteurs sur les 10 dernières années (6 développeurs-exploitants identifiés), soit une moyenne annuelle de 31,9 millions d'euros. Le rythme d'investissement est donc maintenu et même accru avec l'arrivée de nouveaux développeurs sur de nouveaux projets.

L'investissement concerne le développement des projets, en France, aucun projet pilote ou commercial n'étant encore au stade de la construction.

L'éolien en mer concentre la majorité des investissements effectués par les développeurs-exploitants des énergies de la mer au cours de l'année 2017, à hauteur de 78%, pour le développement des 6 parcs commerciaux issus des deux premiers appels d'offres ; suivent ensuite l'éolien flottant (21%) qui voit là se concrétiser les premières phase de développement des 4 fermes pilotes et l'hydrolien (1%).

INVESTISSEMENTS

Île-de-France	24 064 000 €	62,16%
Occitanie	4 270 000 €	11,03%
Bretagne	3 854 000 €	9,96%
Normandie	1 350 000 €	3,49%
Pays de la Loire	870 000 €	2,25%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	760 000 €	1,96%
Nouvelle-Aquitaine	720 000 €	1,86%
Hauts-de-France	361 000 €	0,93%
Auvergne Rhône-Alpes	60 000 €	0,15%
Autres	2 401 000 €	6,20%

62,16% de l'investissement est réalisé en Île-de-France, notamment par les développeurs des parcs commerciaux en projet et dont le siège est situé dans cette région ; le reste de l'investissement se répartit entre les régions littorales françaises, selon l'avancée des fermes pilotes éolien flottant notamment, ce qui place en tête l'Occitanie qui accueille deux de ces quatre fermes pilotes.

La mise en construction des premiers parcs commerciaux éolien posé fera croître très fortement l'investissement dans les années à venir, principalement dans les régions où se situent les projets (Normandie, Pays de la Loire et Bretagne puis Hauts-de-France) avant la phase d'exploitation qui nourrira la croissance du chiffre d'affaires réalisé dans ces mêmes régions. Il en sera de même pour l'éolien flottant et l'hydrolien si des appels d'offres pour des parcs commerciaux sont lancés.

Le rapport chiffre d'affaire/investissement s'inversera dès la mise en service des différents parcs commerciaux éoliens posés.



© BOUYGUES

4.3 Activités de formation, de recherche et de développement des énergies de la mer

L'Observatoire des Énergies de la Mer remercie l'intégralité des structures de R&D et instituts de formation ayant répondu* au questionnaire cette année. L'Observatoire ne peut être réalisé, ni afficher des résultats robustes sans votre participation !

- Association de la Formation Professionnelle des Adultes (AFPA)
- Cnam-Intechmer
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
- CORIA
- CORRODYS
- École Centrale de Nantes
- École Centrale de Marseille
- École Nationale Supérieure des Arts et des Métiers (ENSAM)
- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM)
- École Nationale Supérieure des Techniques Avancées (ENSTA) Bretagne
- École Navale
- France Énergies Marines (FEM)
- IFP Énergies Nouvelles (IFPEN)
- Institut d'Électronique et des Systèmes (CNRS/Université de Montpellier)
- Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Rouen
- Institut de Recherche Dupuy de Lôme (UBO/CNRS)
- L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer)
- SEENEHO SAS
- Université de Nantes
- Université Paul Valéry Montpellier 3
- Université de Perpignan
- Université de Toulon
- WEAMEC

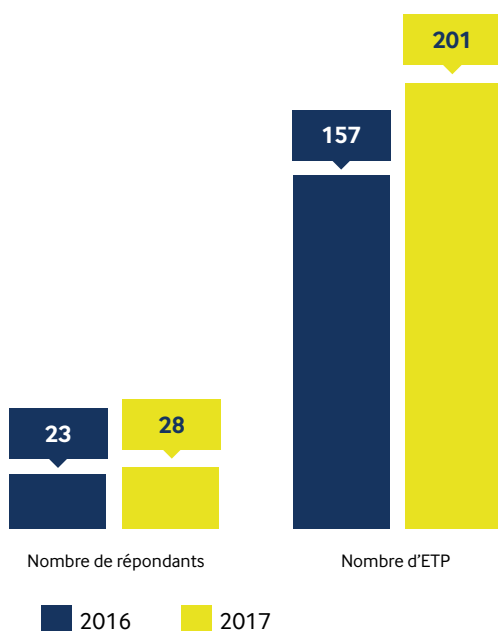
Sur 28 structures de R&D et instituts de formations recensés par l'Observatoire, certains n'ont pas souhaité apparaître sur la liste des acteurs ayant répondu au questionnaire 2018 de l'Observatoire des Énergies de la Mer

Cette année, 28 structures de formation et de recherche et développement ont répondu au questionnaire de l'Observatoire des Énergies de la Mer. Elles étaient 23 en 2017 lors de la première édition.

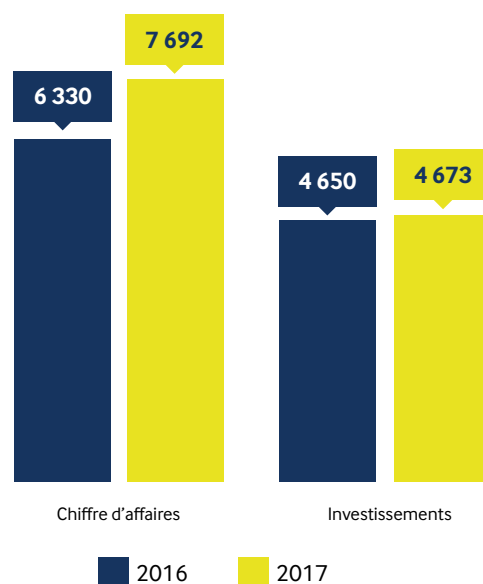
Les structures de formation et de R&D recensent 201 ETP au cours de l'année 2017 : c'est donc 28% de plus que pour l'année 2016, où 157 ETP avaient été recensés.

Les structures concernées par ce questionnaire sont les structures de recherche publiques telles que les universités, les écoles, ou encore les laboratoires de recherche. Les activités de recherche menées par les entités privées ne sont donc pas prises en compte dans ces réponses mais incluses dans la partie chaîne de valeur « prestataires et fournisseurs ».

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ETP ET DU NOMBRE DE RÉPONDANTS RECENSÉS POUR LES STRUCTURES DE R&D ENTRE 2016 ET 2017



ÉVOLUTION DU CA ET DES INVESTISSEMENTS POUR LES STRUCTURES DE R&D RECENSÉES ENTRE 2016 ET 2017 (EN K€)



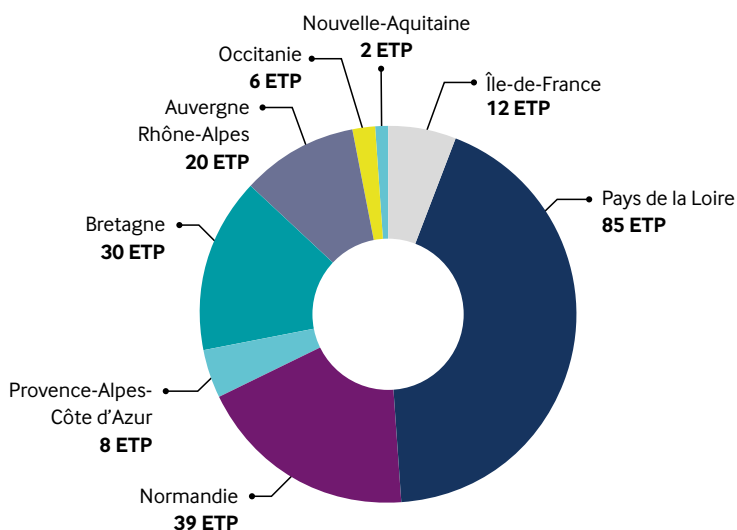
4.3.1 LES ACTIVITÉS DE R&D, LIÉES À LA SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES RÉGIONS

	Nombre de structures
Normandie	6
Pays de la Loire	6
Bretagne	5
Occitanie	4
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2
Île-de-France	2
Auvergne-Rhône-Alpes	2
Nouvelle-Aquitaine	1
TOTAL	28

Les structures de recherche répondantes sont réparties sur l'ensemble du territoire littoral, à l'exception d'une nouvelle structure en Auvergne-Rhône-Alpes. Pour l'Île-de-France, l'Observatoire a pu répartir, cette année, les laboratoires affiliés aux grands organismes de recherche nationaux dans les régions où ils sont réellement situés : cela explique la diminution du nombre de répondants dans cette région et l'apparition de la région Auvergne Rhône Alpes notamment. Les régions Normandie et Pays de la Loire ainsi que la Bretagne recensent le plus de structures, ce sont les trois régions qui présentent les projets les plus avancés aujourd'hui en matière d'énergies de la mer. A noter cette année la hausse du nombre de structures de la région Occitanie ayant répondu au questionnaire de l'Observatoire.

4.3.2 UN NOMBRE D'EMPLOIS EN HAUSSE, COMME DANS L'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ETP RECENSÉS DANS LES STRUCTURES DE FORMATION ET DE R&D SUR LES ÉNERGIES DE LA MER



Nous avons recensé 201 ETP en France pour l'année 2017, dont 52 sont des femmes (environ 26%) contre 157 ETP au total en 2016, soit une augmentation de 44 ETP (+28%), qui s'explique notamment par un nombre de répondants plus élevé, mais aussi par une augmentation des effectifs dans plusieurs structures. Contrairement à la hiérarchie des régions en nombre de structures ayant répondu, c'est la région Pays de la Loire qui rassemble le plus d'emplois en recherche, développement et formation, avec 85 ETP (42% du total, +15 ETP par rapport à 2016), devant la Normandie qui cumule un nombre de répondants plus important et des hausses d'effectifs dans les laboratoires (+ 27 ETP) et la Bretagne, reformant ainsi la hiérarchie plus classique des emplois de la filière, dans les trois régions où les projets sont les plus nombreux.

Par ailleurs, on note le nouveau recensement de 20 ETP dans la région Auvergne-Rhône-Alpes du fait de la localisation dans les territoires d'établissements de grandes entités nationales ayant leur siège en Île-de-France.

4.3.3 TECHNOLOGIES PRIVILÉGIÉES PAR LES INSTITUTS DE FORMATION ET DE R&D

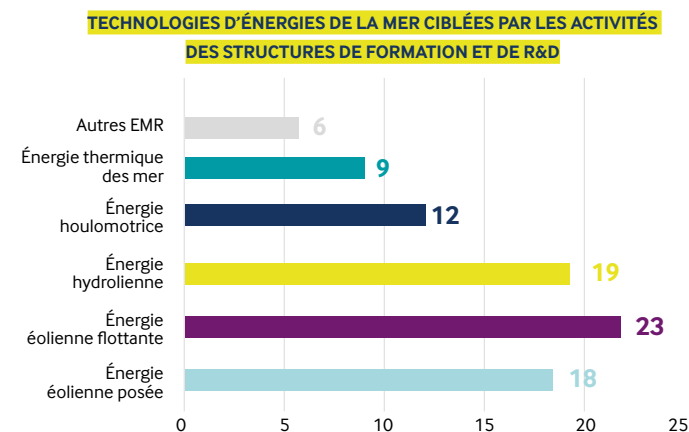
La « thématiques transversales » a été supprimée dans cette édition de l'Observatoire pour plus de précision.

Contrairement aux résultats de l'enquête 2017, dans laquelle la répartition des thématiques de recherche et développement était plutôt homogène, une hiérarchie se dégage dans l'enquête 2018.

L'éolien flottant devient le premier sujet le plus abordé par les structures de formation et les établissements de R&D ayant une activité en lien avec les énergies de la mer, devant l'hydrolien qui dominait l'an passé. Le lancement des projets pilotes éolien flottant en France explique peut-être la multiplication des thématiques de R&D à ce sujet.

Ce sont donc les technologies au stade pré-commercial, qui devancent celle au stade commercial dans les activités de recherche et développement mais cela n'empêche toutefois pas qu'il reste encore de forts besoins en termes d'innovation pour l'éolien posé qui reste la troisième thématique de travail. Les technologies moins matures suivent cette hiérarchie.

En complétant l'analyse des structures de R&D par région et par technologie, on constate que, de manière similaire à 2017 lors de la première édition de l'Observatoire, chacune des régions, grâce à leur panel de structures de R&D aborde presque l'ensemble des différentes technologies liées aux énergies de la mer. Certains « profils » de structures de recherche des régions apparaissent toutefois. Ainsi, les acteurs de la recherche développement formation de la région des Pays de la Loire se positionnent principalement sur l'éolien (posé et flottant). Ceux des régions

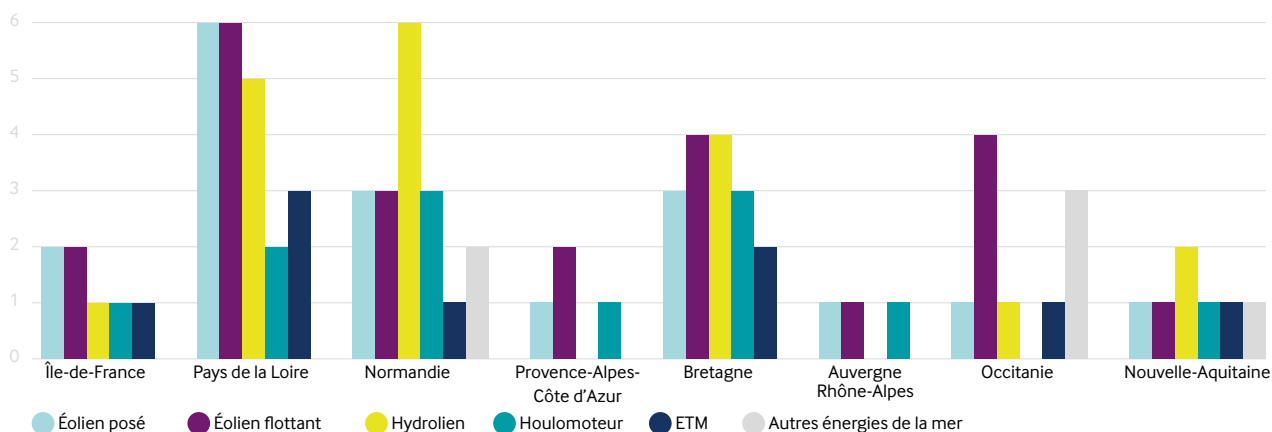


Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur principalement sur l'éolien flottant : ce sont aussi les régions qui accueillent deux des trois fermes pilotes éolien flottant. Seuls les acteurs de Normandie, Bretagne et Aquitaine mettent l'hydrolien en tête de leurs thématiques de travail, technologie correspondant à leurs gisements potentiels.

A noter que les acteurs d'Occitanie s'intéressent également aux « autres énergies de la mer » au potentiel plus lointain.

POSITIONNEMENT DES STRUCTURES DE R&D EN FONCTION DES TECHNOLOGIES CIBLÉES PAR RÉGION



Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

4.3.4 THÉMATIQUES PRIVILÉGIÉES PAR LES INSTITUTS DE FORMATION ET DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, EN LIEN AVEC LES ÉNERGIES DE LA MER

A ce jour, plus de 70% des structures de formation et des établissements de R&D ont concentré leurs recherches sur l'étude et le développement de projets liés aux énergies de la mer.

Cela peut s'expliquer notamment par le phasage actuel dans lequel se trouve la filière des énergies de la mer en France : de nombreuses études préalables à la mise en place des premiers parcs, au développement de sites d'essais, fermes pilotes etc. sont notamment effectuées. Par ailleurs, la phase d'« exploitation

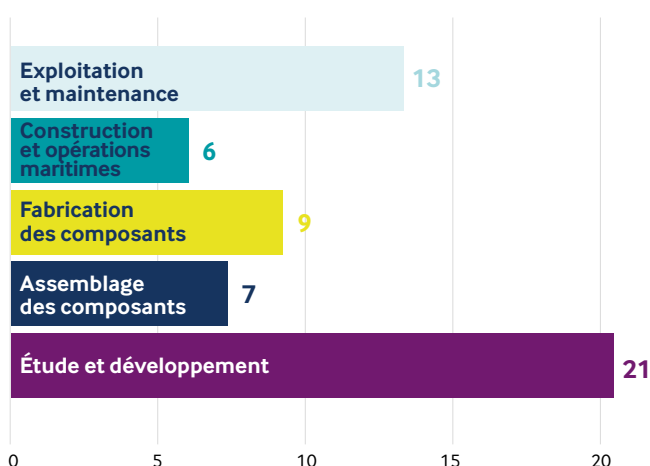
et maintenance » intéresse aussi vivement les structures répondantes, puisque plus de la moitié des structures ayant répondu au questionnaire l'Observatoire travaille déjà sur l'exploitation et la maintenance des parcs qui suivra. Mais cette tendance n'est pas nouvelle, puisqu'elle s'observait déjà dans le questionnaire en 2017 lors de la première édition de l'Observatoire.

Par ailleurs, dans le rapport 2017 les secteurs « assemblage des composants » et « fabrication des composants » étaient regroupés. Cette année, deux entités étaient distinctes dans l'enquête. Les structures de R&D ont davantage citées la « fabrication des composants » (30% des structures concernées) que l'« assemblage des composants » (23%).

Seuls les acteurs des Pays de la Loire et de Normandie se répartissent entre toutes les thématiques. A noter que l'Occitanie se diversifie plus que l'an passé dans les différentes thématiques.

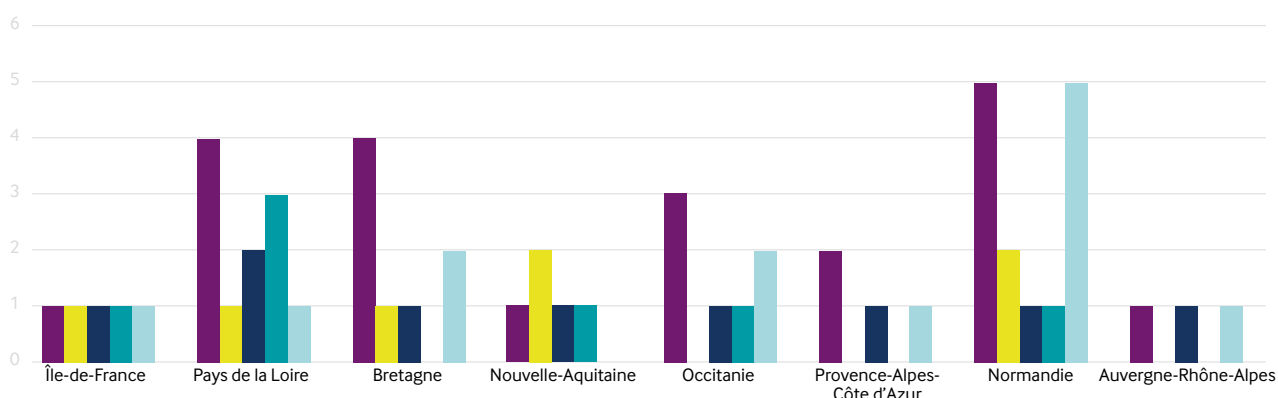
On observe certaines spécialisations régionales dans les thématiques abordées par les structures de recherche et développement ainsi que les organismes de formation. En effet, la Normandie, les Pays de la Loire, la Bretagne et l'Occitanie sont les régions avec le plus d'acteurs sur les thématiques des « études et développement » des projets. La Normandie est la région où les structures sont le plus focalisées sur les opérations d'exploitation et maintenance, tandis que celles des Pays de la Loire le sont sur les phases de construction et opérations maritimes.

SECTEURS D'ACTIVITÉ PRIVILÉGIÉS DANS LES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DES STRUCTURES DE R&D*



Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

SECTEURS D'ACTIVITÉS PRIVILÉGIÉS DANS LES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DES STRUCTURES DE R&D EN FONCTION DE LEUR RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE



* Afin de préciser les résultats, les structures ont pu cocher plusieurs réponses

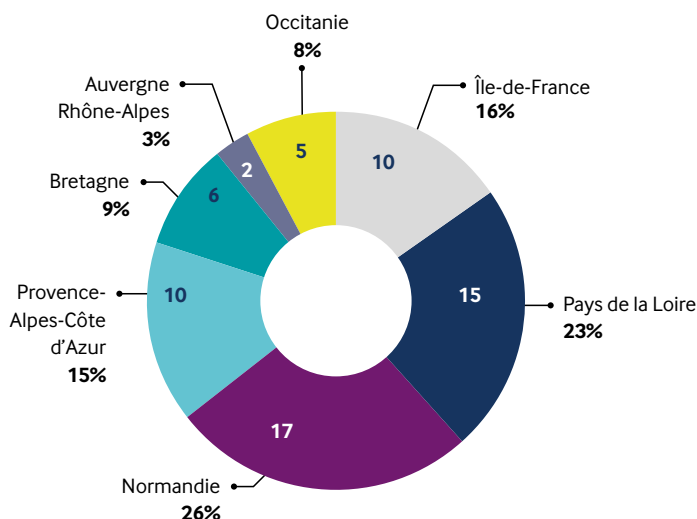
- Étude et développement
- Fabrication des composants
- Assemblage des composants
- Construction et opérations maritimes
- Exploitation et maintenance

4.3.5 DE NOMBREUX LABORATOIRES DE RECHERCHE DANS LES TERRITOIRES

Les laboratoires de recherche sont des structures sociales qui apportent un cadre de travail aux chercheurs. Ils peuvent être affiliés à des universités par exemple, ou à des organismes de recherche scientifique, chacune de ces structures pouvant avoir plusieurs laboratoires.

65 laboratoires ont été déclarés, contre 69 l'an passé. La répartition des laboratoires a évolué entre 2016 et 2017 pour donner aujourd'hui un paysage moins concentré (61% en Bretagne et Pays de la Loire dans la précédente enquête).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES LABORATOIRES AYANT DES ACTIVITÉS DE R&D SUR LES ÉNERGIES DE LA MER



4.3.6 BREVETS ET THÈSES

Lors de la première édition de l'Observatoire, nous avons recensés 39 brevets au total qui avaient été déposés sur les structures publiques de R&D en lien avec les énergies de la mer, sur 10 ans. Au cours de l'année 2017, six de plus ont été déposés, sans compter les nombreux brevets déposés par les industriels.

Par ailleurs, au cours de l'année 2017 près de 30 thèses en lien avec les énergies de la mer ont été présentées au sein des structures de recherche et les instituts de formation qui ont répondu à notre questionnaire. Voici quelques exemples de sujets :

- Contribution à l'étude de Machines Electriques Polyphasées à Aimants permanents en vue d'une Meilleure Gestion de la Commande en Modes Dégradés pour des Applications liées aux Energies Renouvelables Marines (Ecole Navale)
- Contribution à Alimentation en électricité de sites isolés de type insulaire par des systèmes hybrides de production d'énergie basés sur les énergies marines renouvelables, (Ecole Navale)
- Numerical simulation of installation operations for wind turbine farms, (Ecole Centrale Nantes)
- Modélisation aérodynamique instationnaire pour la simulation du contrôle et du comportement des éoliennes flottantes. (Ecole Centrale Nantes)
- Monitoring des liaisons structure-fondation pour la détection précoce de défauts (Université de Nantes)
- Modélisation du vieillissement et de la fatigue des ancrages d'éoliennes flottantes (Université de Nantes)
- Monitoring des ancrages d'éoliennes flottantes en présence de bio-colonisation (Université de Nantes)



© SEENECH

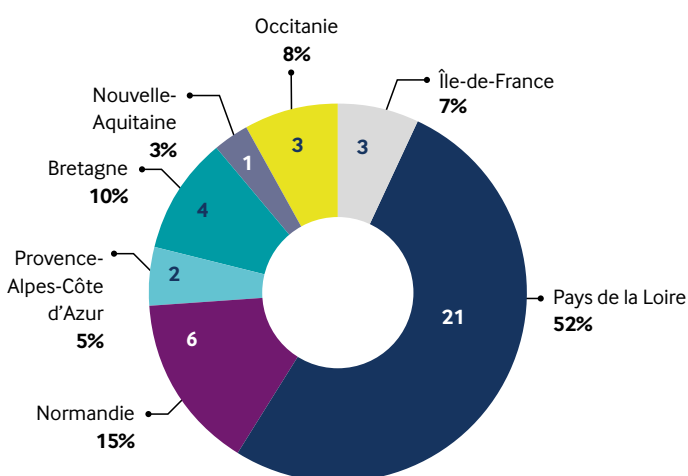
4.3.7 LES FORMATIONS EN LIEN AVEC LES ÉNERGIES DE LA MER, ACCESSIBLES À TOUS LES NIVEAUX

En 2017, 40 formations en lien avec les énergies de la mer ont été recensées par notre étude, contre 33 l'an passé. Comme en 2016, la majorité des formations recensées se trouvent dans les Pays de la Loire, suivie de la Normandie et de la Bretagne également. A noter la présence nouvelle de formations ayant répondu à notre enquête en Occitanie.

Ces formations sont dispensées par des écoles ou les structures de formation et de recherche et sont accessibles à tous niveaux : BEP, BTS, DUT Master ou encore doctorat et même en formation continue (cf. focus thématique « emploi et formation »). En 2017, elles ont été suivies par près de 400 élèves (nous en avons recensés 275 en 2016).

Environ 26% de ces étudiants sont des femmes. On retrouve globalement cette proportion de femmes dans le reste de la chaîne de valeur, comme le montre le rapport 2018 de l'Observatoire. Enfin, 65 ETP sont spécifiquement dédiés aux énergies de la mer pour ces formations, contre 33 en 2016.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES FORMATIONS RECENSEES AYANT UN LIEN AVEC LES ÉNERGIES DE LA MER



4.3.8 LES ACTIVITÉS DE R&D EN LIEN AVEC LES ÉNERGIES DE LA MER CONTINUENT DE RÉALISER DU CHIFFRE D'AFFAIRES

En 2017, plus de 7 millions d'euros de chiffre d'affaires ont été générés par les structures de R&D en lien avec les énergies de la mer. C'est plus qu'en 2016 (6,33 millions d'euros de chiffre d'affaires générés). On retrouve encore une fois la hiérarchisation des régions : Pays de la Loire puis Bretagne. En particulier, la région des Pays de la Loire réalise plus de 50% du chiffre d'affaires total généré par les instituts de R&D et de formation. A noter en 2017, Normandie et Occitanie ont généré du chiffre d'affaires au sein de leurs structures de recherche et développement ou formation.

Par ailleurs, il faut préciser que sur les 7 692 000€ de chiffre d'affaires générés, 3 866 000€ soit plus de 50% environ, étaient liés à la réalisation de programmes mis en place avec d'autres structures de recherche européennes ou internationales, contre 20% en 2016.

	CA généré
Pays de la Loire	4 000 000 €
Bretagne	1 250 000 €
Île-de-France	950 000 €
Normandie	802 000 €
Nouvelle-Aquitaine	530 000 €
Occitanie	80 000 €
Provence-Alpes-Côte d'Azur	80 000 €
TOTAL	7 692 000 €

4.3.9 POURSUITE DES INVESTISSEMENTS RÉALISÉS

16 des 28 structures ayant répondu à notre enquête ont déclaré avoir réalisé des investissements au cours de l'année 2017, pour un montant total de 4,67 millions d'euros (contre une moyenne annuelle de 4,46 millions d'euros sur les 10 années précédentes). Les acteurs de la région des Pays de la Loire ont ainsi investi pour plus de 70% du total. Toutefois, cet investissement se répartit sur deux régions supplémentaires par rapport à 2016 couvrant désormais la quasi-totalité des régions littorales.

	Investissements
Pays de la Loire	3 350 000 €
Nouvelle-Aquitaine	430 000 €
Île-de-France	350 000 €
Normandie	198 000 €
Bretagne	165 000 €
Occitanie	160 000 €
Provence-Alpes-Côte d'Azur	20 000 €
TOTAL	4 673 000 €

4.3.10 SUBVENTIONS REÇUES PAR LES STRUCTURES DE FORMATION ET DE R&D

	Subvention publique
Normandie	540 346 €
Pays de la Loire	452 000 €
Bretagne	100 205 €
Occitanie	80 000 €
TOTAL	1 172 551 €

Les subventions privées et publiques perçues, en 2017, par les établissements de formation et R&D et déclarées dans notre enquête, s'élèvent à 1,65 millions d'euros.

Les régions Normandie et Pays de la Loire sont les deux régions principales qui ont bénéficié de subventions publiques. Ces dernières viennent accompagner le développement de projet lié aux énergies de la mer.

La recherche est également financée par des capitaux privés qui peuvent provenir des entreprises, de partenariats publics-privés avec des laboratoires ou des universités par exemple.

Au total, les structures de R&D ont reçu près de 485 000€ de subventions privées au cours de l'année 2017. Pays de la Loire et Normandie sont également les deux premières régions dans ce domaine.

	Subvention privée
Normandie	242 000 €
Pays de la Loire	153 100 €
Bretagne	55 100 €
Île-de-France	20 000 €
Occitanie	10 000 €
Provence-Alpes-Côte d'Azur	4 000 €
Auvergne-Rhône-Alpes	1 000 €
TOTAL	485 200 €

Les subventions publiques représentent plus du double du montant des subvention privées reçues, à hauteur de 1 172 551€, même si seulement 12 structures de R&D sur 26 ayant répondu à l'Observatoire déclarent avoir en avoir bénéficié. Ces subventions publiques représentent donc 25% environ des investissements réalisés en 2017 en lien avec les énergies de la mer.

Ces 1,5 millions d'euros de financements sont avant tout un levier pour les structures de recherche et développement ainsi que pour les instituts de formation, qui leur permet de réaliser 4 millions d'euros d'investissement et 6 millions d'euros de budget alloué à des projets en lien avec les énergies de la mer.



4.4 Institutionnels (collectivités, acteurs territoriaux)

Cette partie est dédiée aux emplois des acteurs institutionnels, à l'État, aux collectivités et aux acteurs territoriaux (agences économiques, chambres consulaires, pôles, autorités portuaires...) participant de manière importante au développement de la filière des énergies de la mer.

L'Observatoire des Énergies de la Mer remercie les acteurs institutionnels qui ont répondu à cette deuxième édition ! Sans ces contributions nous ne pourrions afficher des résultats aussi robustes et fiables.

- Agence de Développement Économique de la Région Occitanie
- Agence de Développement et d'Innovation Nouvelle Aquitaine
- Agence de Développement pour la Normandie
- Agence régionale de développement économique des Pays de la Loire
- Agence Régionale pour l'Innovation et l'Internationalisation des Entreprises en Provence Alpes Côte d'Azur
- Bretagne Développement Innovation
- CCI Hauts-de-France
- Conseil Régional de Nouvelle-Aquitaine
- CTIF
- DIRECCTE Occitanie
- GRAND PORT MARITIME DE BORDEAUX
- GRAND PORT MARITIME DE LA ROCHELLE
- GRAND PORT MARITIME DE NANTES SAINT-NAZAIRE
- GRAND PORT MARITIME DU HAVRE
- Neopolia
- Pôle DERBI
- Pôle EMC2
- Pôle Mer Bretagne Atlantique
- Pôle Mer Méditerranée
- Ports Normands Associés
- Région Bretagne
- Region des Pays de la Loire
- S2E2
- Saint-Nazaire agglomération - CARENE

Certaines structures répondantes ont demandé à ne pas être citées.

4.4.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

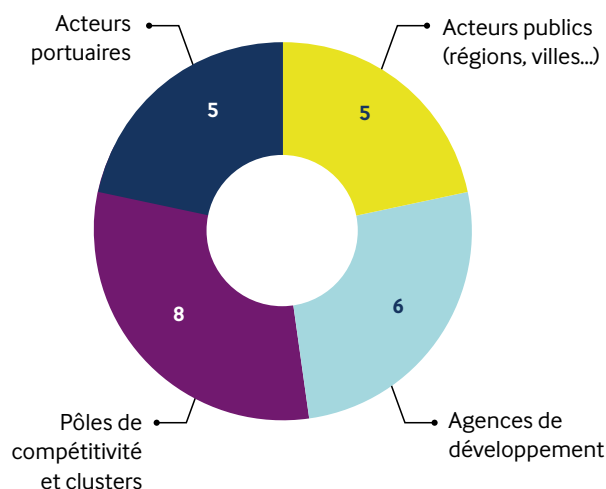
Répondants	24
ETP	45,16
ETP féminins	15,61
Budget alloué aux énergies de la mer	27 464 400 €

Les 24 structures institutionnelles ayant répondu au questionnaire de l'Observatoire des Énergies de la Mer en 2017 comptabilisent plus de 45 ETP. 35% sont occupés par des femmes, ce qui est supérieur au taux de féminisation des autres catégories. Dans ces structures, nous retrouvons particulièrement les agences de développement (une par région) mais aussi les régions elles-mêmes, des grands ports, des clusters, des pôles de compétitivité et des chambres de commerces et d'industries (CCI). Nous y avons recensé un budget de plus de 27 millions d'euros attribué au développement des énergies de la mer dans les régions françaises.

LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET LES CLUSTERS, RÉELS LIENS AVEC LES ACTEURS PRIVÉS

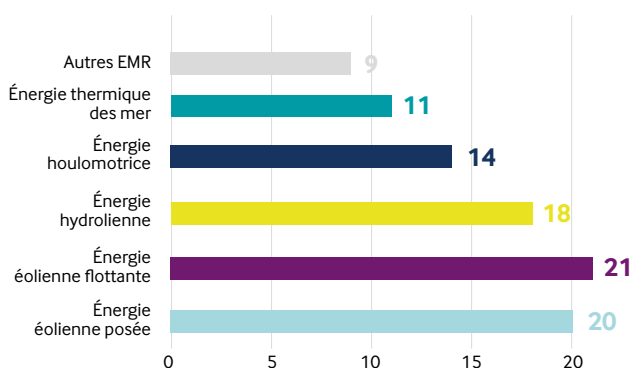
8 des répondants au questionnaire dédié aux acteurs institutionnels sont des pôles de compétitivité ou des clusters. De plus, les agences de développement et acteurs publics ont eux aussi répondu présents avec respectivement 6 et 5 réponses. Les actions publiques liées aux énergies de la mer reposent sur la cohésion entre les collectivités (régions, villes...), leurs outils de développement économique et d'innovation comme les agences de développement mais aussi les autres acteurs publics que sont les clusters et pôles de compétitivité et également le rôle essentiel des acteurs portuaires.

RÉPARTITION DES STRUCTURES SELON LEUR NATURE



DES STRUCTURES QUI S'INVESTISSENT DANS TOUTES LES TECHNOLOGIES

POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



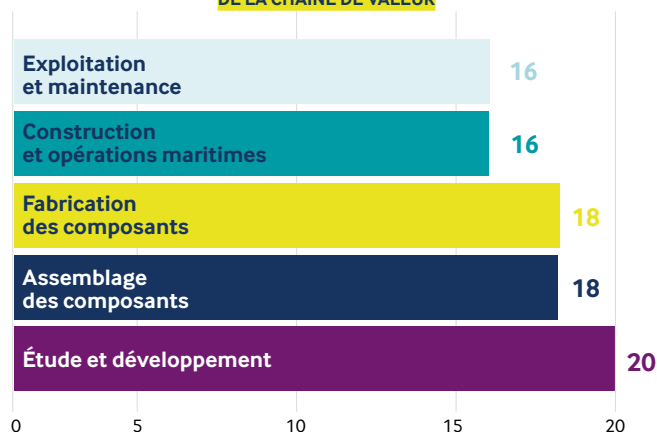
*Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

Comme l'indique ce premier graphique, près de la moitié des structures interrogées s'investissent dans toutes les technologies des énergies de la mer. Le rôle des acteurs territoriaux est d'aider les entreprises du secteur à se développer et cela sur toute la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer. L'éolien et l'hydrolien sont au cœur des préoccupations actuelles des acteurs institutionnels, les technologies moins matures étant pour l'instant moins investies.

LES ACTEURS INSTITUTIONNELS INTERVIENNENT SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Les acteurs institutionnels interviennent sur l'ensemble de la chaîne de valeur et ceci de manière presque homogène, avec toutefois une priorité marquée sur les études et le développement des fermes pilotes et des parcs commerciaux, actualités du moment et donc priorité des territoires.

POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR LES MAILLONS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

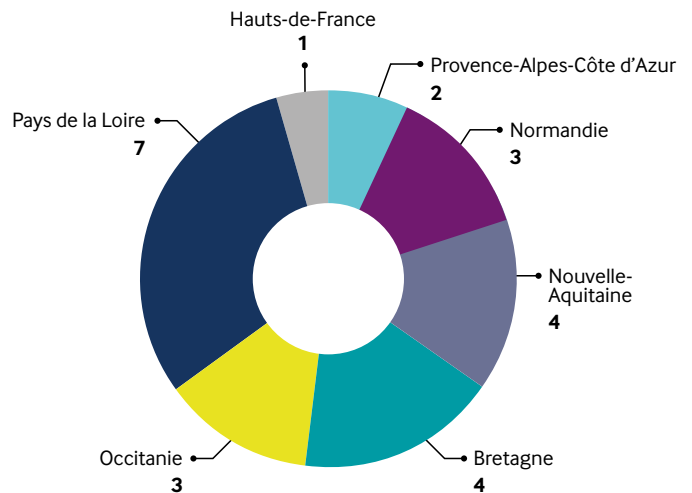


*Afin de préciser les résultats, les structures ont pu indiquer plusieurs réponses

TOUTES LES RÉGIONS LITTORALES MOBILISÉES

L'intégralité des régions littorales ont répondu à travers un ou plusieurs acteurs au questionnaire de l'Observatoire. Presque un tiers des répondants sont situés en Pays de la Loire, accompagnant ainsi le fort développement de la filière sur ce territoire comme le montre l'ensemble de ce rapport. Toutefois, les régions littorales disposent toutes de deux à quatre organismes institutionnels pour accompagner le développement de la filière.

RÉPARTITION DES STRUCTURES RÉPONDANTES



4.4.2 NOMBRE D'ÉQUIVALENT TEMPS PLEIN (ETP) CRÉÉS

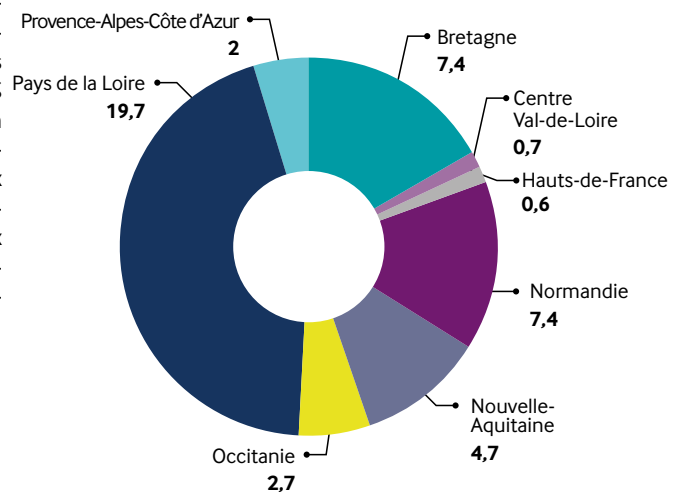
Nous avons recensé 45 équivalents temps plein (ETP) au sein des structures institutionnelles et territoriales. 35% d'entre eux sont représentés par des femmes, une proportion supérieure à celle des autres catégories.

L'ÉOLIEN POSÉ, PREMIÈRE PRÉOCCUPATION DES ACTEURS TERRITORIAUX

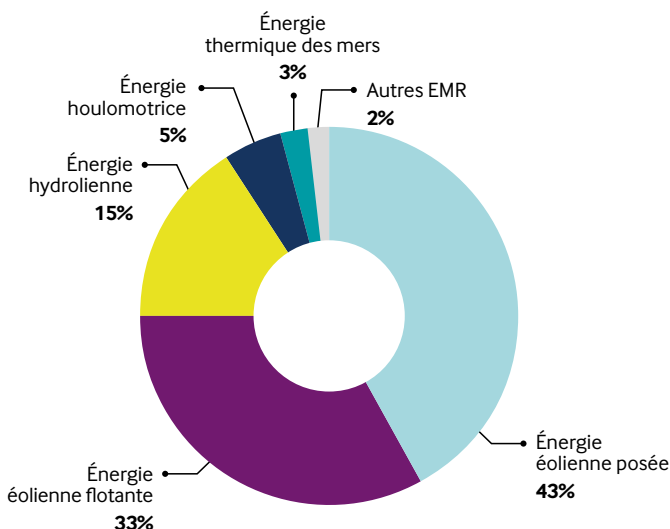
Même si les structures s'intéressent à plusieurs types de technologies les missions des agents se portent plus sur certaines technologies que d'autres. La répartition des emplois des acteurs institutionnels suit l'avancée des technologies. En effet, 42% des ETP de cette catégorie sont consacrés à l'éolien posé. On remarque aussi que l'éolien flottant et l'hydrolien sont également présents dans les préoccupations des acteurs territoriaux avec respectivement 33 et 16% des emplois de cette catégorie. Nous remarquons que l'implication des acteurs territoriaux dépend de la maturité des technologies. De ce fait, l'éolien représente 75% des ETP de ces acteurs contre 25% pour les énergies océaniques.

UNE FAÇADE ATLANTIQUE TRÈS REPRÉSENTÉE

RÉPARTITION RÉGIONALE DES ETP



POURCENTAGE D'ETP PAR TECHNOLOGIE

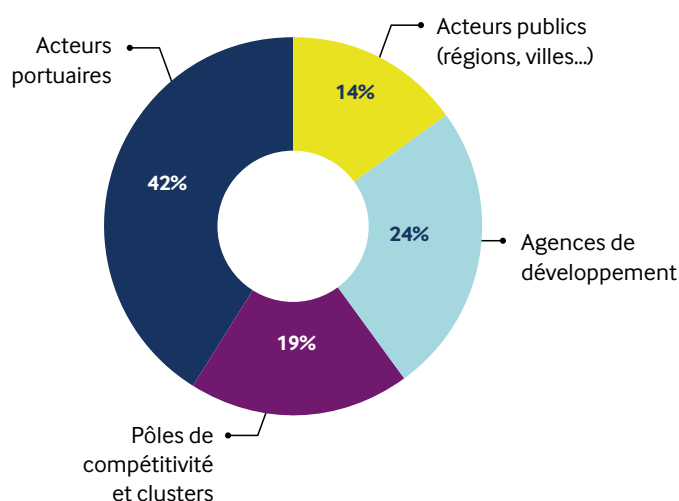


La région Pays de la Loire apparaît comme la première en nombre d'emplois institutionnels dédiés aux énergies de la mer. Suivent la Nouvelle-Aquitaine, la Normandie et la Bretagne dans une proportion proche de la répartition en nombre de structures, à l'exception de l'Occitanie moins dotée en ETP dédiés aux énergies de la mer qu'en nombre de structures présentes.

UNE RÉPARTITION DES ETP SIMILAIRE À CELLE DES STRUCTURES

42% des ETP sont mobilisés par les acteurs portuaires, qui sont sollicités pour les implantations industrielles et la logistique de la construction et des installations. 24% des ETP proviennent des agences de développement et 19% des pôles et clusters. Un modèle semble donc s'esquisser en termes de mobilisation des acteurs institutionnels avec cette hiérarchie de mobilisation.

RÉPARTITION DES ETP SELON LA NATURE DES STRUCTURES



4.4.3 BUDGET DÉDIÉ AUX ÉNERGIES DE LA MER

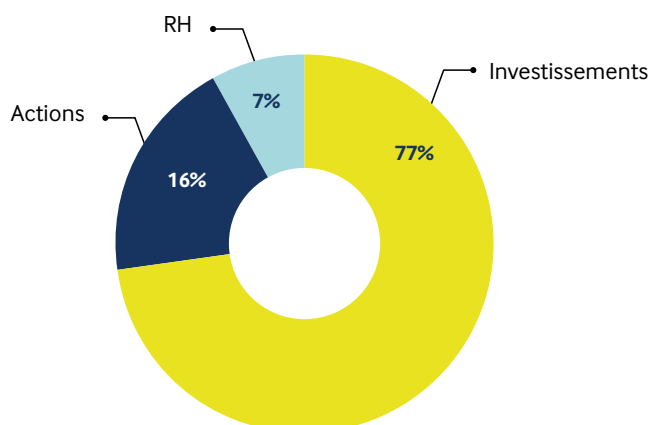
DES FINANCEMENTS PUBLICS CONSÉQUENTS

Les dépenses des acteurs territoriaux en matière d'accompagnement de la filière des énergies de la mer représentent 27 millions d'euros en 2017. Plus de trois quarts de ces dépenses (77%) sont dédiés aux investissements et 16% aux actions liées au développement de la filière. En revanche, les ressources humaines

représentent 7% de ce budget, permettant de financer les aux 45 ETP recensés. Les acteurs publics sont en phase d'investissement pour la filière, particulièrement dans les infrastructures portuaires, afin de préparer le développement des premiers projets français.

RÉPARTITION DU BUDGET DES ACTEURS INSTITUTIONNELS

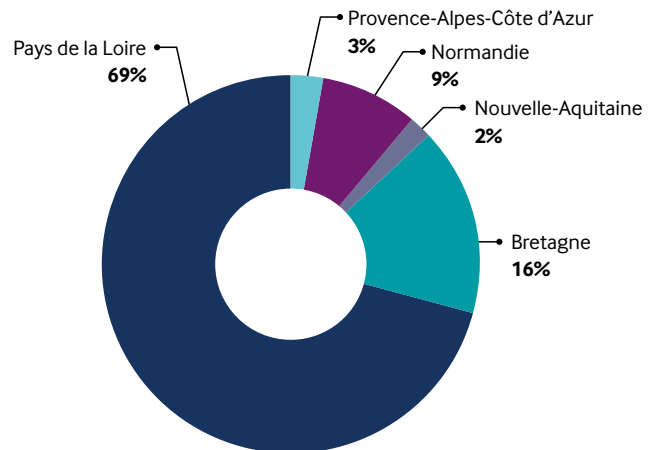
	Budget (en K€)	% du budget
RH	1 860	6,77%
Investissements	21 264	77,42%
Actions	4 340	15,80%
TOTAL	27 464,4	100%



UN TRIO DE TÊTE CLASSIQUE : PAYS DE LA LOIRE, NORMANDIE ET BRETAGNE

Le budget des Pays de la Loire dédié aux activités EMR représente 69% des acteurs institutionnels en régions. La Bretagne et la Normandie sont ensuite les régions importantes dans l'investissement public pour le développement des énergies de la mer. Cette hiérarchie, qui suit la répartition des premiers projets de parcs en France, est aussi celle du développement des emplois dans la filière.

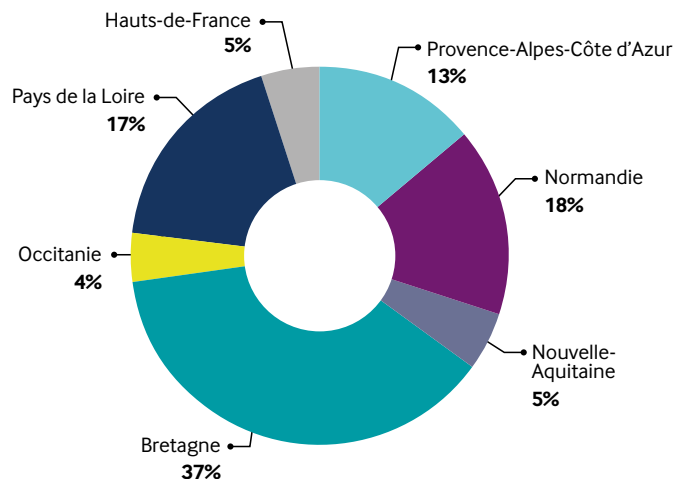
RÉPARTITION PAR RÉGION DU BUDGET GLOBAL
DES ACTEURS INSTITUTIONNELS



UN BUDGET EN RESSOURCES HUMAINES RÉPARTI ENTRE LES RÉGIONS LITTORALES

La Bretagne, à travers ses différents acteurs institutionnels, représente 37% des dépenses en ressources humaines de cette catégorie. Elle est suivie des Pays de la Loire, et de la Normandie reconstituant ainsi un trio de tête déjà observé, mais dans une hiérarchie inversée. La répartition des dépenses en ressources humaines est logiquement similaire à celle des ETP.

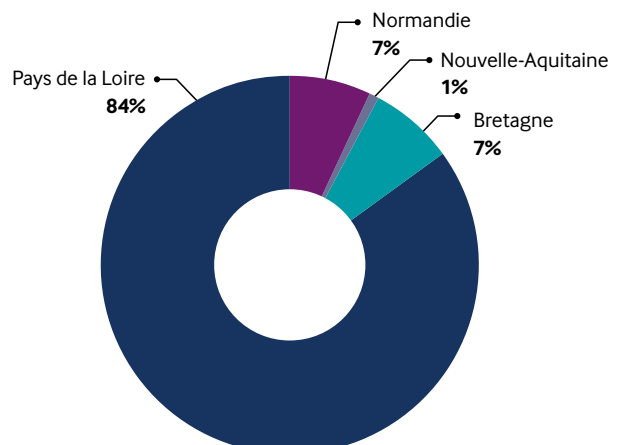
RÉPARTITION DU BUDGET ALLOUÉ AUX RESSOURCES HUMAINES



LES PAYS DE LA LOIRE : PLUS DE 80% DES INVESTISSEMENTS

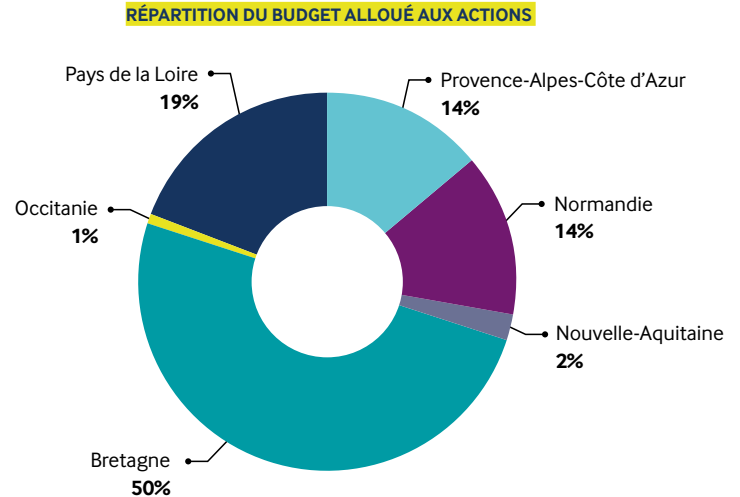
Pour ce qui est des investissements, la région Pays de la Loire représente 84% des dépenses, accompagnant ainsi le fort développement de la filière sur ce territoire, comme le montre l'ensemble du rapport de l'Observatoire. Le reste est encore une fois réparti principalement entre la Bretagne et la Normandie. Les régions où les projets n'ont pas encore débuté comme les Hauts-de-France où celles qui vont seulement démarrer leurs travaux d'infrastructures portuaires comme l'Occitanie à Port-La-Nouvelle, n'apparaissent pas encore dans cette répartition.

RÉPARTITION DU BUDGET ALLOUÉ AUX INVESTISSEMENTS



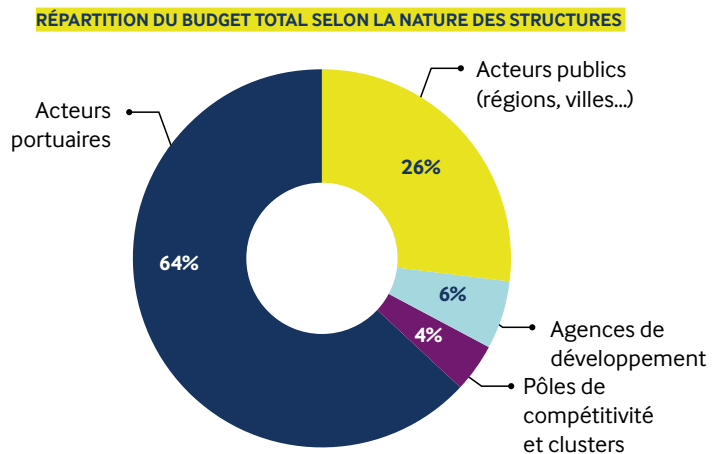
FONCTIONNEMENT DES ÉNERGIES DE LA MER : 3 CATÉGORIES DE RÉGIONS

Comme pour les dépenses en ressources humaines, la Bretagne apparaît au premier plan dans les dépenses dédiées aux actions liées aux énergies de la mer. En effet, l'Observatoire a recensé 50% des dépenses dédiées aux actions dans cette région. Pays de la Loire, Normandie et Provence-Alpes-Côte d'Azur représentent chacune de 14 à 19% du total des dépenses pour les actions. Les autres régions qui débutent leur animation territoriale n'ont pas encore déclaré de budget fléché vers la filière.



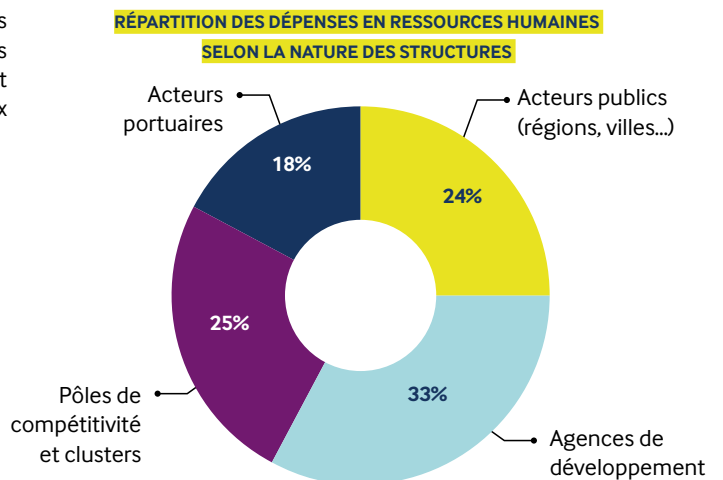
LA NATURE DES STRUCTURES INFLUENCE L'ALLOCATION DU BUDGET

La plus grande partie des dépenses liées aux énergies de la mer sont effectuées par les ports (64%). Le développement des énergies de la mer passe aujourd'hui en France par une étape cruciale : l'aménagement des ports pour accueillir la construction puis les activités d'exploitation maintenance des futurs parcs. Les collectivités locales sont le deuxième pourvoyeur institutionnel de budget dans la filière avec 27% des dépenses.



UNE RÉPARTITION DES DÉPENSES EN RESSOURCES HUMAINES ÉQUILIBRÉE ENTRE TOUS LES TYPES DE STRUCTURES

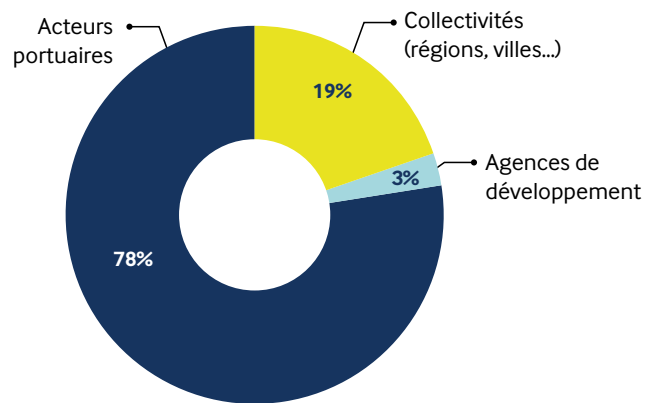
Les agences de développement représentent 33% des dépenses en ressources humaines des acteurs institutionnels recensés. Ils sont suivis par les pôles de compétitivité et les clusters (25%) et les acteurs publics (24%). Les ports représentent quant à eux 18% des dépenses en ressources humaines.



DES INVESTISSEMENTS PORTUAIRES COMME POINT DE DÉPART

Comme évoqué précédemment, la plupart des investissements sont supportés par les ports qui adaptent leurs infrastructures nécessitant de lourds investissements. Il s'agit ici d'une étape nécessaire au bon développement de la filière en France. Les collectivités locales sont le deuxième investisseur institutionnel dans les énergies de la mer.

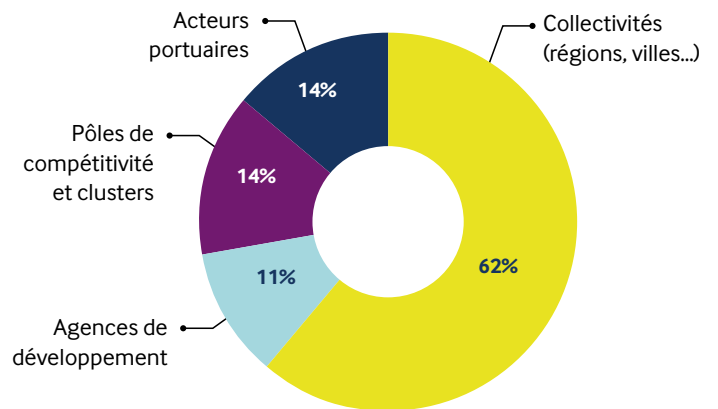
RÉPARTITION DES DÉPENSES EN INVESTISSEMENTS
SELON LA NATURE DES STRUCTURES



DES ACTIONS ORCHESTRÉES PAR LES COLLECTIVITÉS

La majorité des actions (62%) sont financées par les collectivités qui sont souvent animatrices et coordonnatrices des actions publiques territoriales. Acteurs portuaires, pôles et clusters puis les Agences de développement prennent également en charge une partie des actions d'animation territoriale, chacun selon ses compétences.

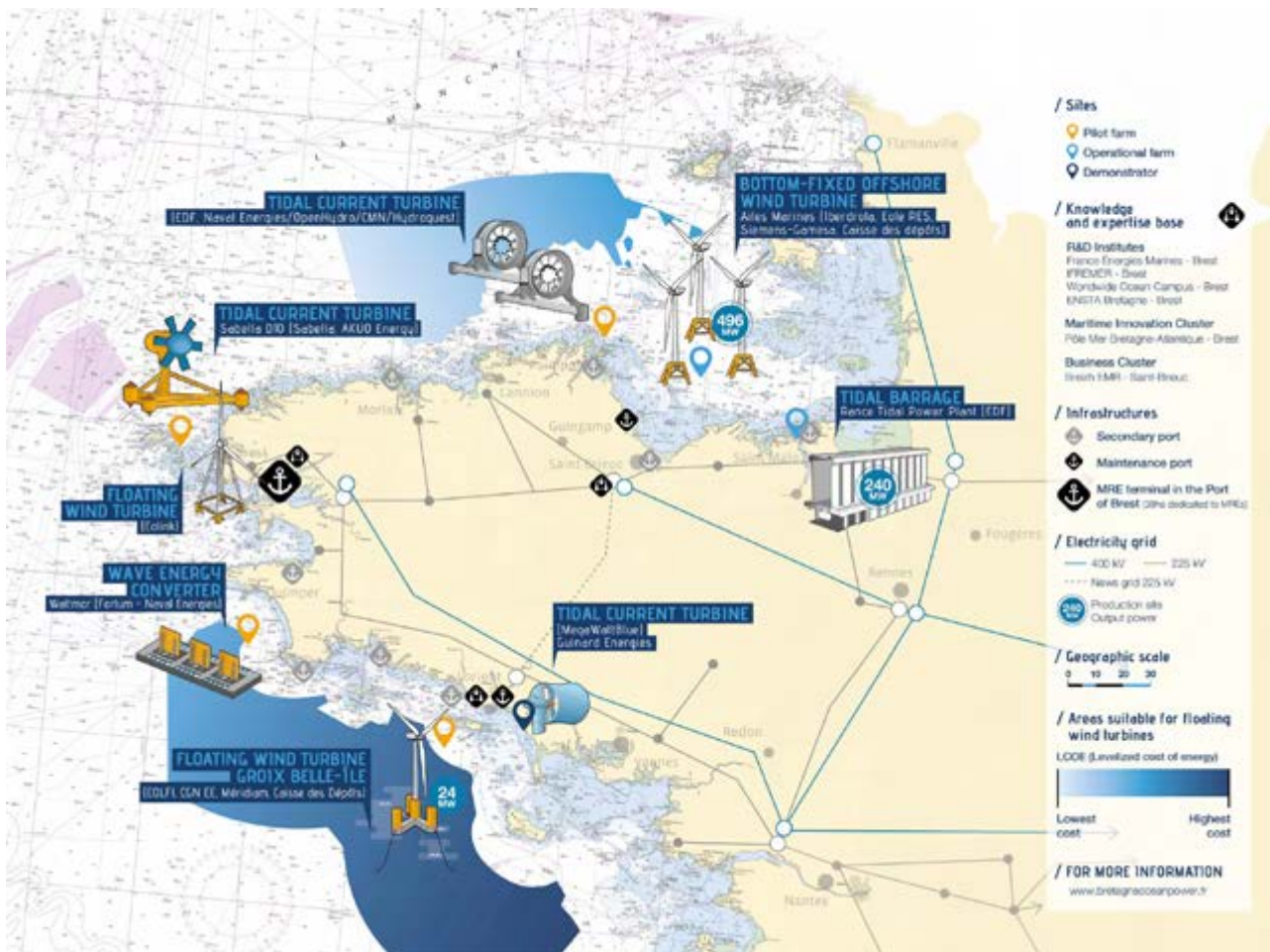
RÉPARTITION DES DÉPENSES EN ACTIONS
SELON LA NATURE DES STRUCTURES





5. LES TERRITOIRES LITTORAUX COMME UNITÉS DE RÉFÉRENCE DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES DE LA MER

5.1 Bretagne



Depuis la signature du pacte électrique breton en 2010, la Bretagne mène une politique très volontariste en faveur du développement des énergies de la mer. Aujourd'hui, cinq technologies des énergies de la mer sont présentes en Bretagne, ce qui fait d'elle une des régions les plus diversifiées, en France, dans ce domaine.

L'usine marémotrice de la Rance produit une moyenne de 500 000 000 kWh/an, depuis son inauguration en 1966 ; jusqu'en 2011, elle était la plus puissante au monde.

Le projet de parc éolien offshore posé au large de Saint-Brieuc sélectionné lors d'un appel d'offres de l'État en 2011 est en cours de développement, pour une puissance de 496 MW ; porté par le consortium « Ailes marines » (Iberdrola, RES et la Caisse des Dépôts et Consignations) il comprend 62 éoliennes posées Siemens – Gamesa de forte puissance (8MW) et sera mis en service progressivement entre 2020 et 2022.

Au large de l'île de Groix, une zone de 17km², bénéficiant de vents forts et stables, a été retenue par l'État, en 2015, pour installer une ferme pilote d'éoliennes flottantes de quatre machines, pour un total de 24 MW. Ce projet, porté par le développeur Eolfi avec CGN EE, utilisera des flotteurs développés par

NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN BRETAGNE



Acteurs Institutionnels	7
-------------------------	---



Formation, Recherche et Développement	30
---------------------------------------	----



Développeurs Exploitants	39
--------------------------	----



Chaîne de valeur	135
------------------	-----

Total = 211	
--------------------	--

Naval Energies et Vincy, pour des turbines GE avec l'opérateur Valemo pour la conduite et la maintenance. L'assemblage des éoliennes est prévu sur le port de Brest.

Par ailleurs, le prototype à l'échelle 1/10 **d'éolienne flottante, Eolink, a été mis à l'eau dans la rade de Brest**, en avril 2018. Cette éolienne flottante dispose d'une particularité : le mât conventionnel est remplacé par quatre bras inclinés.

La seconde turbine hydrolienne du site de Paimpol-Bréhat a été immergée à 40 mètres de profondeur, début 2016, par OpenHydro, filiale de Naval Group, pour EDF-EN. Ce projet portait sur la mise en service de deux hydroliennes de 16 mètres de diamètre d'une puissance totale de 2 MW (équivalent de la consommation électrique d'environ 2000 personnes). Cette phase d'expérimentation est aujourd'hui terminée, laissant place à des fermes pilotes d'abord au Canada puis en France.

La Bretagne a également accueilli **une hydrolienne Sabella, raccordée au réseau électrique, dans le passage du Fromveur**, de 2015 à 2017. Une ferme pilote est désormais attendue pour alimenter l'île d'Ouessant.

Enfin, **un projet de démonstrateur de ferme houlomotrice est actuellement à l'étude en baie d'Audierne**, et la ferme pilote devrait être installée courant 2018. Trois panneaux oscillant au rythme de la houle seront alors testés pour une puissance de 1,5MW.

L'ensemble de ces projets s'appuie sur une dynamique institutionnelle et académique et crée une activité dans la chaîne de valeur faisant de la Bretagne la deuxième région, hors Île-de-France, pour l'emploi dans les énergies de la mer, dans l'édition 2018 du rapport de l'Observatoire.

En effet, le nombre d'emplois recensés a augmenté de 48% avec un total de 211 ETP dédiés aux énergies de la mer sont déclarés sur le territoire. La région a bénéficié de la croissance des effectifs des entreprises et de la présence de nouvelles entreprises répondantes, ainsi que d'une répartition plus précise des emplois en région grâce aux nouveaux questionnaires de l'Observatoire.



Cette année, le nombre de répondants en Bretagne pour le questionnaire de l'Observatoire des énergies de la mer s'est élevé à 24 contre 29 l'an passé. Ce tassement peut s'expliquer par l'émergence de la filière des énergies de la mer et l'absence de visibilité commerciale en particulier, qui a pu amener certaines petites entreprises à se retirer du marché.

Par ailleurs, plus de 14 millions d'euros de chiffre d'affaires ont été réalisés sur le territoire en 2017, contre moins de 8 millions l'an passé. Cette hausse est également dû à la ventilation du

chiffre d'affaires des entreprises dans les régions où il est effectivement réalisé (et non plus rattaché au siège social). Avec ses nombreux projets en développement, la Bretagne bénéficie de cette précision nouvelle dans ce rapport de l'Observatoire.

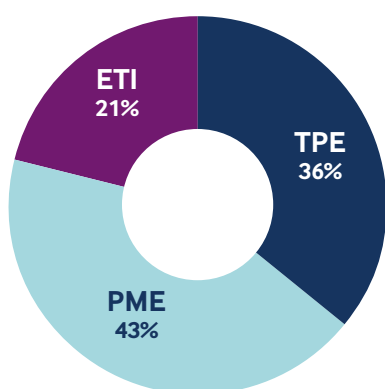
Enfin, plus de 19 millions d'euros ont été investis en Bretagne au cours de l'année 2017. Tout comme pour le chiffre d'affaires, la Bretagne bénéficie de la ventilation des investissements dans les régions où se trouvent les différents projets en développement.

CHIFFRES D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN BRETAGNE

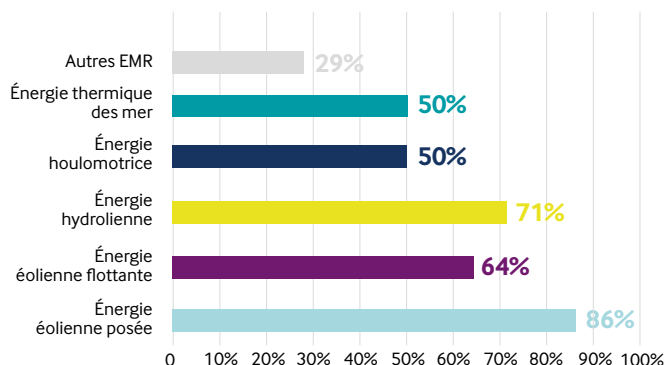
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	1 250 000 €	1 684 000 €	11 921 000 €	-	14 855 000 €
Investissements 2017	165 000 €	3 854 000 €	13 966 000 €	1 500 000 €	19 485 000 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

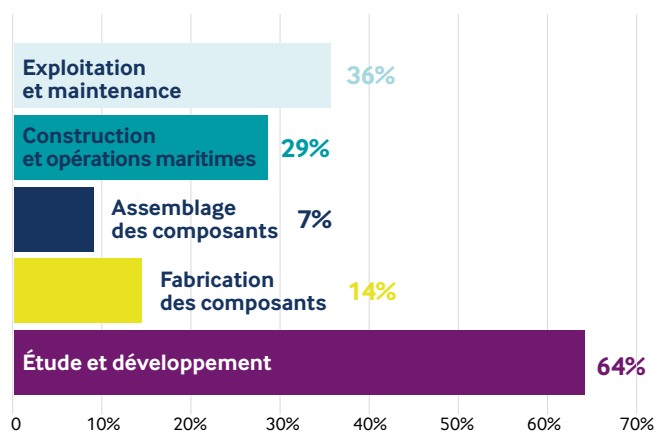
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



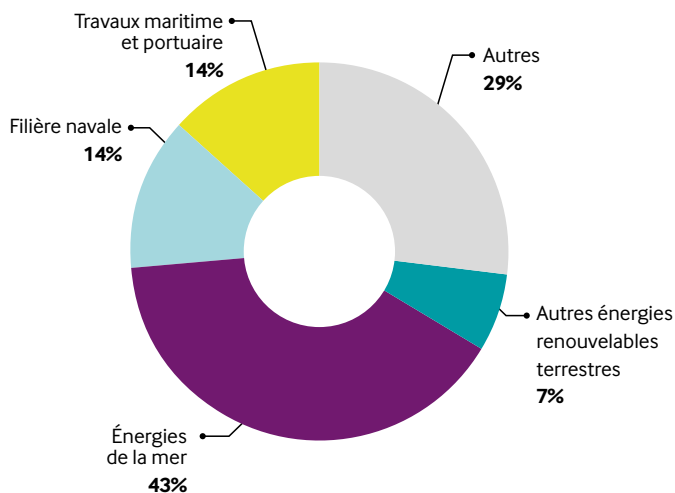
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE





FORMATION, R&D

La Bretagne est la troisième région en France en nombre de structures de R&D et instituts de formation recensés par l'Observatoire, avec 5 établissements, mais aussi en nombre d'emplois, ces 5 structures recensant au total 30 ETP au cours de l'année 2017.

Les thématiques abordées portent principalement sur l'éolien posé et flottant, mais aussi l'hydrolien.

Par ailleurs, les structures de R&D et instituts de formation bretons se positionnent très majoritairement sur l'étude et le développement de projets en lien avec les énergies de la mer.

6 laboratoires de recherche travaillant en lien avec les énergies de la mer ont été recensés cette année en Bretagne, ainsi que 4 formations.

La région Bretagne est la deuxième région française, derrière les Pays de la Loire, pour le chiffre d'affaires dans la catégorie R&D de l'Observatoire des Énergies de la Mer avec 1 250 000 euros. Elle a par ailleurs investi à hauteur de 165 000 euros.



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

En ce qui concerne les développeurs-exploitants, la Bretagne est la première des régions littorales en termes d'emplois (13% des emplois liés aux énergies de la mer), avec 39 ETP recensés. Les développeurs de projets en lien avec les énergies de la mer réalisent déjà du chiffre d'affaires sur le territoire breton, à hauteur de plus d'1,6 millions d'euros ; ce montant ne concerne pas encore l'exploitation des fermes pilotes et parcs commerciaux, aucun n'étant actuellement en fonctionnement en France.

Au cours de l'année 2017, les développeurs de projets ont investi près de 3 850 000 euros, faisant de la Bretagne la troisième région nationale (et, par ailleurs, la deuxième région littorale) à avoir réalisé l'investissement le plus important chez les développeurs de projets.



CHAÎNE DE VALEUR

Deux tiers des ETP de la région Bretagne sont recensés dans la catégorie des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur.

43% des entreprises recensées dans la chaîne de valeur sont des petites ou moyennes entreprises.

Par ailleurs, 64% de l'ensemble des entreprises de la chaîne de valeur en région Bretagne se positionnent sur l'étude et le développement des fermes et des parcs.

Les entreprises se répartissent assez largement sur toutes les technologies, même si les technologies les plus matures (éolien posé, flottant ainsi que l'hydrolien) devancent les autres.

Il est également important de souligner que 43% des entreprises de la région Bretagne sont purement « énergies de la mer » c'est-à-dire créées pour ce secteur, ce qui représente un pourcentage double de celui de l'ensemble des régions.

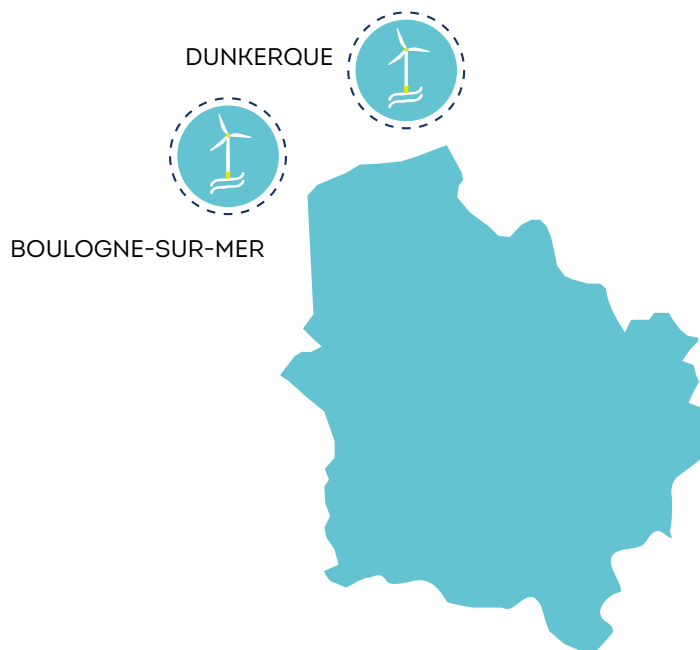


INSTITUTIONNELS

La présence de quatre acteurs institutionnels dans ce rapport cette année montre la volonté de cette région de se développer dans les énergies de la mer. En effet, la Bretagne représente le deuxième plus gros pôle d'emplois dans cette catégorie avec 7,4 ETP mais aussi 16% du budget national dédié aux énergies de la mer. Elle se positionne dans le top 3 des régions pour ce qui est des dépenses en investissements et en actions. Région, Agence régionale d'innovation, Pôle de Compétitivité structurent l'action institutionnelle dans cette filière.



5.2 Hauts-de-France



NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN HAUTS-DE-FRANCE



Acteurs Institutionnels	1
-------------------------	---



Formation, Recherche et Développement	0
---------------------------------------	---



Développeurs Exploitants	15
--------------------------	----



Chaîne de valeur	102
------------------	-----

Total = 118	
--------------------	--

Grâce à son linéaire côtier de plus 180 kilomètres entre la Manche et la mer du Nord, – et sa proximité avec cette dernière dont le marché éolien en mer posé est dynamique – ainsi qu'avec son ensemble portuaire, la région Hauts-de-France présente de nombreux avantages pour le développement des énergies de la mer, particulièrement l'éolien en mer posé et l'hydrolien.

Un bassin d'essai de l'Ifremer situé à Boulogne-sur-mer a été utilisé pour un démonstrateur hydrolien : il accueille le prototype à membrane ondulante de la start-up boulonnaise EEL Energy, qui vient également de tester en mer un prototype à l'échelle 1/6e.

Une zone du large de Dunkerque a été retenue pour un projet de parc commercial éolien en mer posé, d'une puissance de 500 à 700 MW. L'appel d'offre est en cours et suit une nouvelle procédure dite de dialogue concurrentiel.

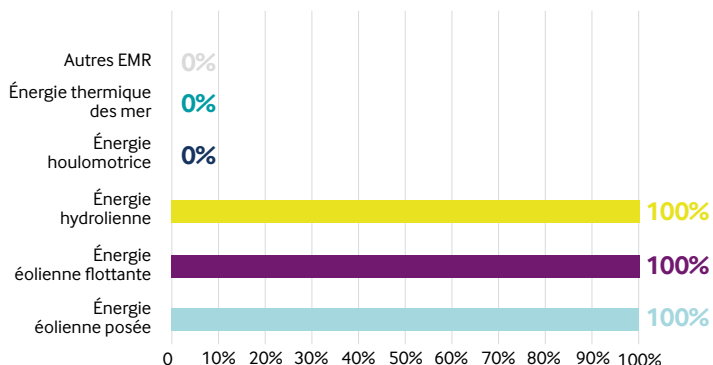
Au total, 118 emplois dédiés aux énergies de la mer sont déclarés dans la région des Hauts-de-France, contre 74 l'an passé (+55%). Ceci, principalement dans la catégorie des entreprises prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur ; le développement des projets, dont Dunkerque apportant les premiers emplois de la catégorie « développeurs exploitants ».

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN HAUTS-DE-FRANCE

	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	0 €	0 €	40 810 000 €	-	40 810 000 €
Investissements 2017	0 €	361 000 €	1 740 000 €	0 €	2 101 000 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



© Nicolas Job



CHAÎNE DE VALEUR

Peu d'entreprises situées en Hauts-de-France ont répondu cette année à l'Observatoire, mais la région comptabilise toutefois plus d'une centaine d'emplois, donnant aux entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur des énergies de la mer dans cette région une taille critique (PME et ETI) pour réaliser un chiffre d'affaires conséquent (2^e région littorale) notamment à l'export.

Ces entreprises sont logiquement positionnées sur les technologies les plus matures, éolien (posé et flottant) mais aussi hydrolien.



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

Actuellement, il n'y a pas de développeurs exploitants qui soient basés en Hauts-de-France. Pour autant, certains développeurs parmi les 12 que nous avons identifiés cette année ont des emplois sur le territoire, notamment pour le développement du projet de parc au large de Dunkerque par exemple. Des investissements ont par ailleurs été réalisés dans la région Hauts-de-France, à hauteur de 361 000 euros.

5.3 Nouvelle-Aquitaine



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine

THE PLACE TO MEET THE CHALLENGES OF MARINE RENEWABLE ENERGIES

3 main marine energies : tidal, wave, wind energy

> Wind Energy

- Le gisement 500 MW offshore wind farm in the pipeline - benefiting both for local harbours and local employment
- New offshore wind areas (floating and bottom-fixed) under definition

> WAVE ENERGY

- Development area under characterisation
- Average annual wave energy resources: 30 kW/m
- Development of a wave energy storage business line

> TIDAL ENERGY

- The largest estuary in Europe
- SEENEOH tidal energy test site
- Potential studies, new technologies development

l'esprit nouvelle vague

ESPRITNOUVELLEVAGUE.FR

Avec son littoral pourvu de 720 kilomètres de côtes, la Nouvelle-Aquitaine présente de véritables atouts en matière d'énergies de la mer. La région est par ailleurs dotée de deux ports dynamiques : le port de la Rochelle ainsi que le port de Bordeaux, qui accueillent déjà des composants d'éoliennes onshore.

Trois types de technologies y sont notamment envisagées : l'éolien en mer posé, l'hydrolien et l'houlomoteur.

Ainsi, un nouvel appel d'offre national est annoncé pour le développement d'un **parc commercial éolien posé au large d'Oléron**. Le parc serait doté d'une puissance totale installée de 500 MW et sa mise en service prévue pour 2023.

Par ailleurs, le **site d'essai SEENEOH destiné aux démonstrateurs d'hydrolien** fluvial, estuarien et océanique est raccordé au réseau électrique depuis 2017. En mars 2018, le site a été inauguré officiellement dans le cadre de l'arrivée de son premier utilisateur Hydroquest.

NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN NOUVELLE-AQUITAINE



Acteurs Institutionnels	5
--------------------------------	----------



Formation, Recherche et Développement	2
--	----------



Développeurs Exploitants	16
---------------------------------	-----------



Chaîne de valeur	43
-------------------------	-----------

Total = 66	
-------------------	--

Cette année, le nombre de répondants en Nouvelle-Aquitaine a légèrement diminué pour les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur, certaines ayant répondu désormais dans la catégorie « institutionnels ».

Suite à l'arrêt de certaines activités dédiées aux énergies de la

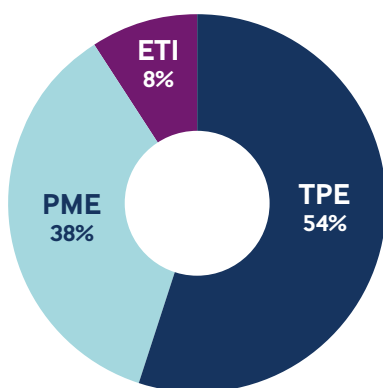
mer dans des entreprises de la région, le nombre d'ETP subit une légère baisse : 66 emplois dédiés aux énergies de la mer sont déclarés sur le territoire, contre 75 l'an passé. Cette année, plus de 3 000 000 euros de chiffre d'affaires ont été réalisés sur le territoire, et plus de 3 millions y ont été investi.

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN NOUVELLE-AQUITAINE

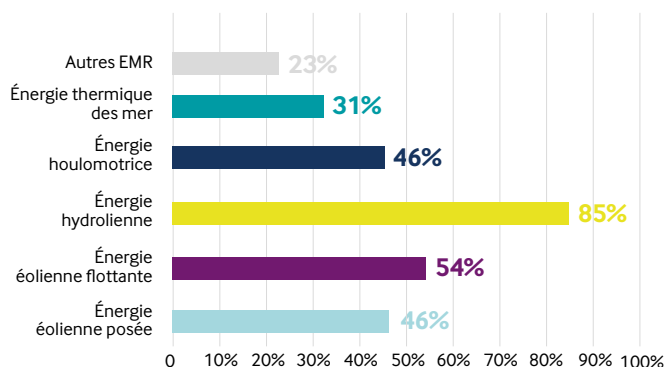
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	530 000 €	1 000 €	2 530 500 €	-	3 061 500 €
Investissements 2017	430 000 €	720 000 €	1 901 500 €	260 000 €	3 311 500 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

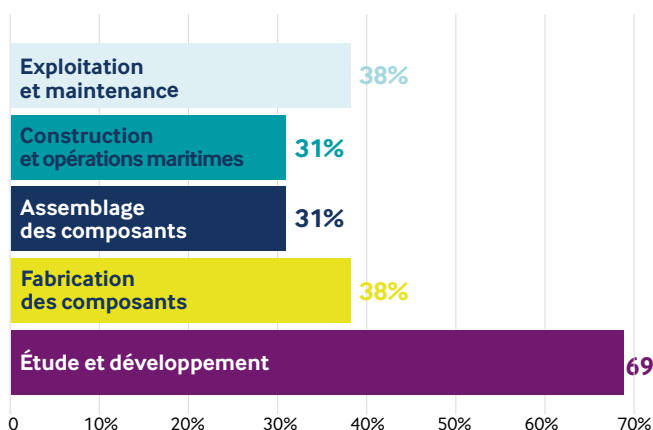
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



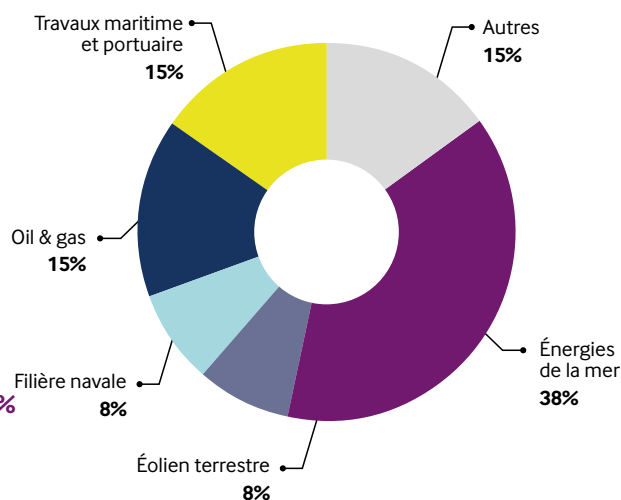
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE





FORMATION, R&D

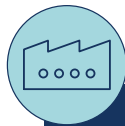
L'Observatoire des Énergies de la Mer a recensé 2 structures de R&D en Nouvelle-Aquitaine avec deux ETP au total. Ces deux structures ont généré un chiffre d'affaires de 530 000 euros et ont investi à hauteur de 430 000 euros par ailleurs.

Il est également nécessaire de souligner qu'avec les régions Normandie et Bretagne, la Nouvelle-Aquitaine est la seule région qui met en tête de thématiques de travail l'hydrolien, technologie qui correspond à un de ses gisements principaux.



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

Concernant le développement et l'exploitation de projets liés aux énergies de la mer en Nouvelle-Aquitaine, 16 ETP ont été recensés. 720 000 euros ont été investis sur ce territoire par cette catégorie d'acteurs des énergies de la mer, en 2017.



CHAÎNE DE VALEUR

La région Nouvelle-Aquitaine enregistre un chiffre d'affaires très légèrement supérieur aux investissements au cours de l'année 2017. Outre le fait que la région soit largement positionnée sur l'hydrolien, les entreprises de Nouvelle-Aquitaine se positionnent particulièrement sur l'étude et le développement des parcs (même si plus d'un quart des entreprises se positionnent sur les autres maillons de la chaîne de valeur).

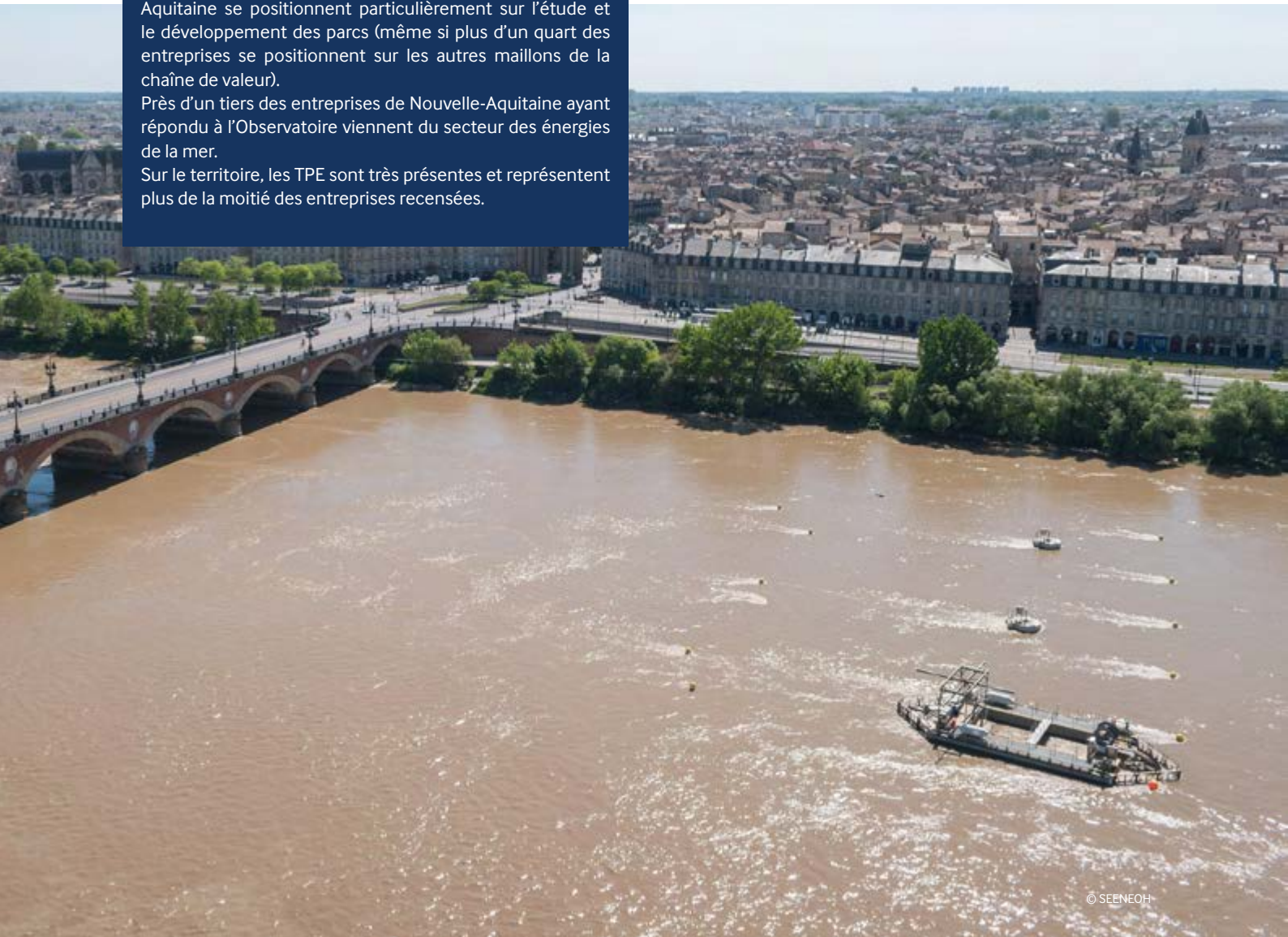
Près d'un tiers des entreprises de Nouvelle-Aquitaine ayant répondu à l'Observatoire viennent du secteur des énergies de la mer.

Sur le territoire, les TPE sont très présentes et représentent plus de la moitié des entreprises recensées.



INSTITUTIONNELS

La région Nouvelle-Aquitaine, avec quatre répondants dans la catégorie des acteurs institutionnels et 5 ETP recensés, se caractérise par la présence de la Région et de son Agence de développement et d'innovation, comme les autres territoires, mais aussi de deux ports impliqués : à Bordeaux et La Rochelle.



© SEENEOH

5.4 Normandie



Avec près de 650 kilomètres de linéaires côtiers, des vents bien présents, et le puissant courant de la zone du Raz Blanchard, la Normandie présente nombre d'atouts naturels en faveur du développement des énergies de la mer. Elle possède en outre des infrastructures portuaires adaptées pour accueillir les industriels et la logistique des différents projets notamment.

Il existe déjà un certain nombre de projets dans la région normande liés à deux technologies de la mer en particulier : éolien et hydrolien. La région accueille **3 des 6 projets de parcs éoliens en mer posé** (Courseulles-sur-mer avec 75 éoliennes, Fécamp avec 83 éoliennes et Dieppe-le-Tréport, avec 62 éoliennes) et un projet de **ferme pilote hydrolienne à horizon 2018-2020 dans la zone du Raz Blanchard**.

NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN NORMANDIE

	Acteurs Institutionnels	7
	Formation, Recherche et Développement	39
	Développeurs Exploitants	12
	Chaîne de valeur	111
Total = 169		

Cette année, 15 entreprises normandes, prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur des énergies de la mer ainsi que 6 structures de R&D et formation en Normandie ont répondu à l'Observatoire des Énergies de la Mer. Le nombre de répondants s'est tassé dans cette catégorie en Normandie; cela peut notamment s'expliquer par le manque de visibilité commerciale de la filière actuellement.

Toutefois, 169 emplois dédiés aux énergies de la mer sont déclarés sur le territoire contre 62 l'an passé. La région bénéficie de la croissance des effectifs des entreprises qui ont trouvé des marchés. Par ailleurs, ce territoire bénéficie de la ventilation des effectifs des développeurs exploitants de projets qui y ont des équipes, puisqu'il concentre la moitié des projets de parcs éoliens posés attribués en France.

Plus de 9 millions d'euros de chiffre d'affaires ont été réalisés sur le territoire, en 2017, dans les énergies de la mer, contre moins de 6 millions l'an passé. Cette hausse est en partie dû à la ventilation du chiffre d'affaires des entreprises répondantes dans les régions où il est réalisé et non plus en fonction de leur siège social. Là aussi, la présence de projets nombreux sur le territoire en est une explication.

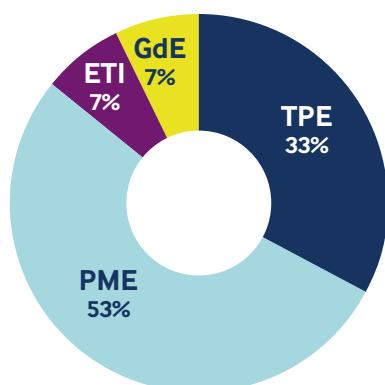
Enfin, près de 10 millions d'euros ont été investis sur le territoire en 2017. Là encore, l'enquête 2017 a permis d'affecter dans les régions où ils ont été réalisés, les investissements des entreprises ayant leur siège en Île-de-France.

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN NORMANDIE

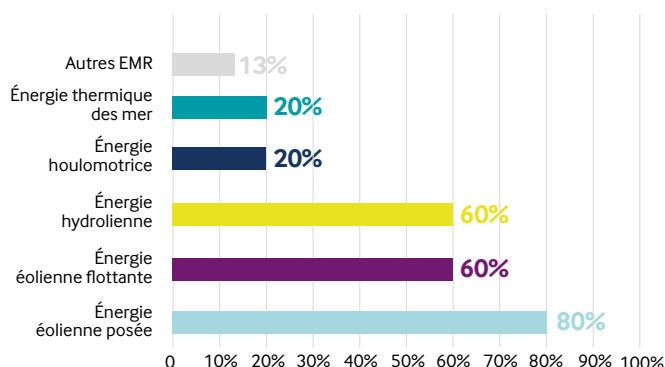
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	802 000 €	0 €	9 025 700 €	-	9 827 700 €
Investissements 2017	198 000 €	1 350 000 €	6 914 500 €	1 526 000 €	9 988 500 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

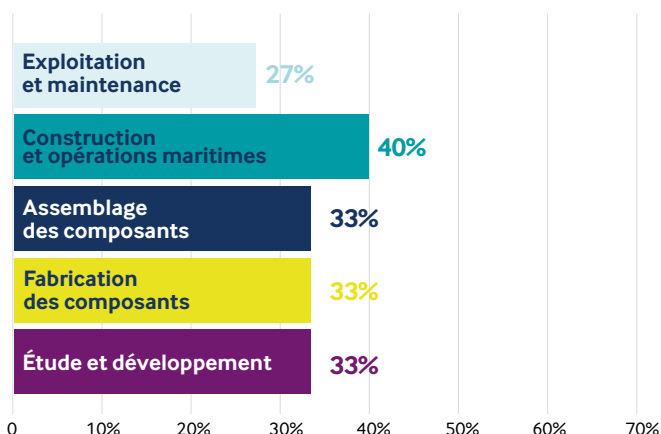
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



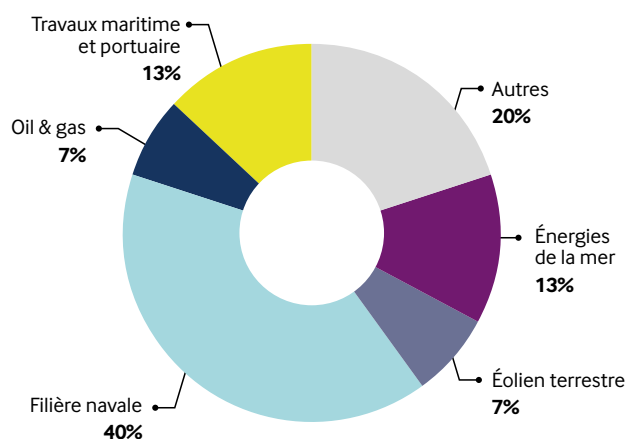
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE





FORMATION, R&D

La région Normandie est la région qui, avec les Pays de la Loire et la Bretagne, recense le plus de structures parmi les acteurs de R&D identifiés par l'Observatoire (6 structures). Dans cette catégorie, la Normandie cumule un nombre de répondants plus important et des hausses d'effectifs dans les laboratoires (+27 ETP). La Normandie est une des seules régions où les acteurs de R&D se répartissent entre toutes les thématiques des énergies de la mer. En revanche, cette région met en tête de leurs thématiques de travail l'hydrolien, technologie correspondant à leurs gisements potentiels.

La région semble développer une spécialisation sur les phases d'« études et développements » et « exploitation et maintenance » des projets en lien avec les énergies de la mer.

En 2017, les structures normandes de R&D ou formation impliquées dans les énergies de la mer ont généré du chiffre d'affaires à hauteur de 800 000 euros. Par ailleurs, c'est également une des régions principales, avec les Pays de la Loire, à bénéficier pour ses projets de subventions publiques et privées.



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

Les développeurs/exploitants de projets liés aux énergies de la mer recensent 12 ETP en Normandie, région au stade du développement de nombreux projets en éolien posé et hydrolien. La mise en construction des premiers parcs commerciaux éolien posé fera croître très fortement l'investissement dans les années à venir, avant la phase d'exploitation qui nourrira la croissance du chiffre d'affaires réalisé dans cette région par les développeurs exploitants.



CHAÎNE DE VALEUR

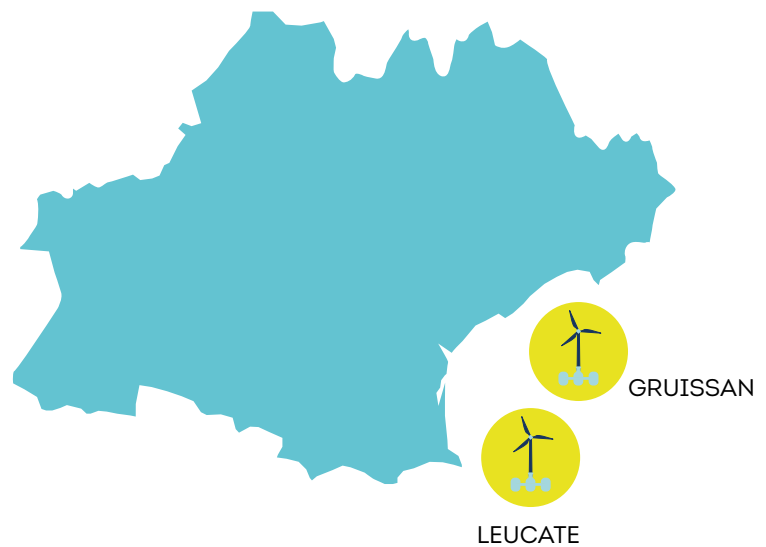
Les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur en Normandie proviennent en majorité du secteur maritime (filière navale et travaux maritimes) et sont très majoritairement des petites ou moyennes entreprises. Les entreprises sont concentrées sur les technologies qui sont liées aux projets les plus avancés dans la région, à savoir l'éolien posé et l'hydrolien.



INSTITUTIONNELS

La Normandie est représentée, dans la catégorie des acteurs institutionnels, par trois structures pour 7,4 ETP. Elle se classe dans le trio de tête du budget global « énergies de la mer » des institutionnels. Outre son Agence de développement impliquée dans l'animation de la filière, deux ports principaux sont impliqués, au Havre et à Cherbourg.

5.5 Occitanie



La façade maritime ainsi que le linéaire côtier de plus de 200 kilomètres de l'Occitanie font d'elle une région propice au développement des énergies de la mer. Son gisement de vent, parmi les plus importants de Méditerranée et sa bathymétrie en font un territoire propice en matière d'éolien en mer flottant. **Deux des quatre fermes pilotes éolien flottant** attribuées en France se situent en Occitanie : Leucate-le-Barcarès (24MW) et Gruissan (24MW), dans le Golfe du Lion.

Afin de favoriser le développement de la filière et d'accompagner ces projets, la Région a notamment programmé l'extension et l'aménagement du port de Port-la-Nouvelle, avec des quais dédiés colis lourds et une zone logistique adaptée.

Pour cette édition 2018, 13 entreprises, prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur des énergies de la mer, 3 développeurs exploitants ainsi que 4 structures de R&D et formation, présents en Occitanie ont répondu à l'Observatoire des Énergies de la Mer. Avec un total de 52 ETP, la région a gagné 24 emplois dédiés aux énergies de la mer au cours de l'année 2017.

De plus, près d'1.5 millions d'euros de chiffre d'affaires a été réalisé en 2017 dans cette région. En ce qui concerne les investissements, plus de 12 millions d'euros ont été investi sur le territoire durant l'année 2017. Cette région devient ainsi la troisième région française pour l'investissement des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur dans les énergies de la mer, derrière les Pays de la Loire et la Bretagne. Cette activité est due aux projets de fermes pilotes en développement actuellement.

NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN OCCITANIE

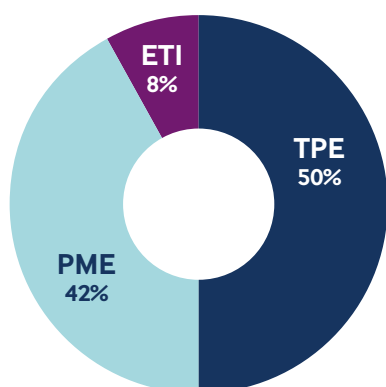
	Acteurs Institutionnels	3
	Formation, Recherche et Développement	6
	Développeurs Exploitants	15
	Chaîne de valeur	28
		Total = 52

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN OCCITANIE

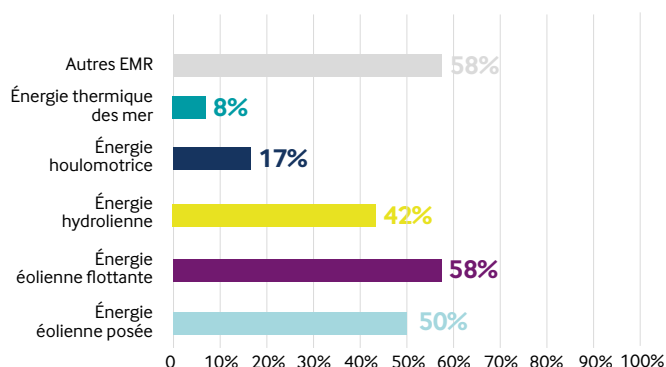
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	80 000 €	0 €	1 330 200 €	-	1 410 200 €
Investissements 2017	160 000 €	4 270 000 €	7 891 295 €	0 €	12 321 295 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

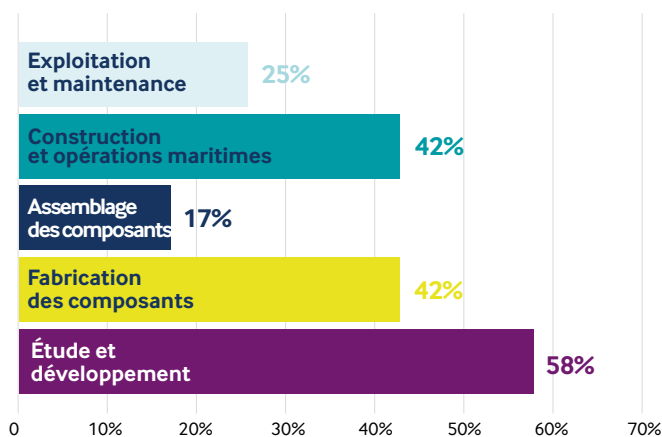
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



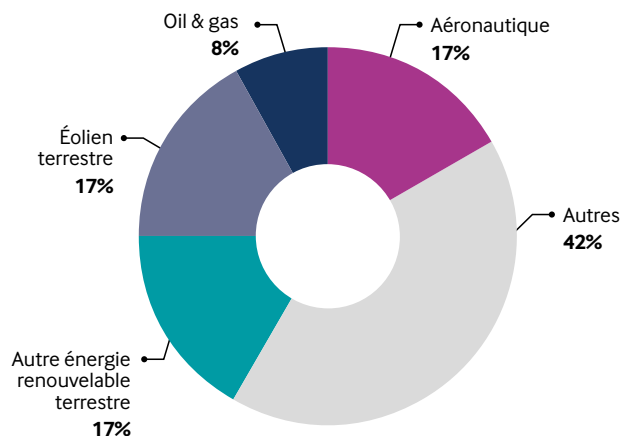
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE





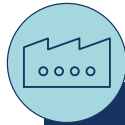
FORMATION, R&D

Cette année, le nombre de répondants à l'Observatoire pour la catégorie R&D a augmenté en Occitanie (+3). Les structures régionales spécialisent leur travaux dans l'éolien flottant, l'Occitanie s'appêtant à accueillir deux fermes pilotes, mais aussi sur les thématiques des « autres énergies de la mer ».



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

La région Occitanie est la région qui accueille le plus de développeurs-exploitants (3). En ce qui concerne les investissements réalisés par les développeurs exploitants, l'Occitanie est la première région littorale (hors Île-de-France), ses acteurs étant positionnés sur de nombreux projets.



CHAÎNE DE VALEUR

Les entreprises originaires de la région Occitanie ayant répondu à l'Observatoire des Énergies de la Mer sont très majoritairement des TPE ou des PME (90% d'entre elles). Les entreprises de cette région se positionnent peu dans les technologies de l'énergie thermique ou le houlomoteur se concentrant sur les technologies matures pour lesquelles des projets sont en cours dans la région (éolien) notamment. Les entreprises de la région Occitanie se positionnent majoritairement sur l'étude et le développement des fermes et des parcs.



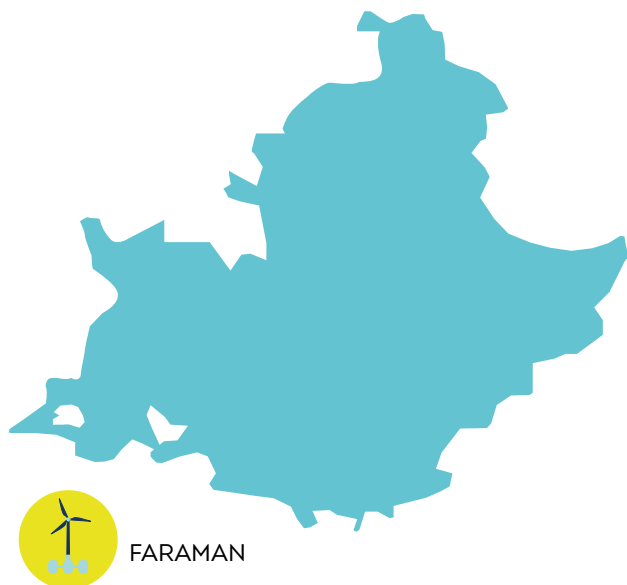
INSTITUTIONNELS

Avec 3 structures (3 ETP) l'Occitanie commence à structurer ses acteurs des énergies de la mer, autour des récents projets de fermes pilotes. Outre la Région et son agence de développement et d'innovation, le territoire bénéficie d'un pôle de compétitivité (et de l'activité du pôle mer de la façade méditerranéenne). Avec un groupe de travail dédié aux énergies de la mer, le Parlement de la mer est également un acteur de la filière.



Projet d'aménagement du port de Port-La-Nouvelle

5.6 Provence-Alpes-Côte d'Azur



La région Provence-Alpes-Côte-D'azur dispose d'un linéaire côtier de plus de 687 kilomètres, ce qui lui offre des possibilités en matière de développement des énergies de la mer. Elle présente un réel potentiel en éolien offshore, uniquement flottant du fait de la bathymétrie de son espace maritime.

Le premier appel à projets pour le développement de fermes pilotes éolien flottant en 2015 a identifié la zone de Faraman pour un projet de 24MW, à proximité de Fos sur Mer. En outre, la région possède un ensemble portuaire à Fos et Marseille.

Pour ce rapport 2018, 9 entreprises, prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur des énergies de la mer, 1 développeur exploitant ainsi que 2 structures de R&D et formation présents en région Provence-Alpes-Côte-D'azur ont répondu à l'Observatoire des Énergies de la Mer.

Le nombre de répondants pour la région Provence-Alpes-Côte-D'azur est resté globalement stable mais le nombre d'emplois a baissé de 40% environ par rapport à l'an passé (143 emplois en 2017, contre 238 en 2016), ce qui s'explique par la baisse des effectifs dédiés aux énergies de la mer dans plusieurs PME, l'année 2016 ayant sans doute été une année de crête pour les projets de ces entreprises.

Plus de 8 millions d'euros de chiffre d'affaires y a été réalisé au cours de l'année 2017 et près de 4 millions y ont été investis.

NOMBRE D'ETP LIÉS AUX ÉNERGIES DE LA MER RECENSÉS EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



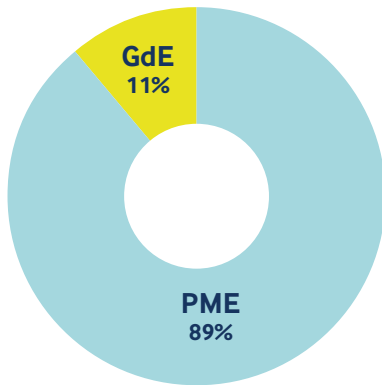
Acteurs Institutionnels	2
Formation, Recherche et Développement	8
Développeurs Exploitants	28
Chaîne de valeur	105
Total = 143	

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

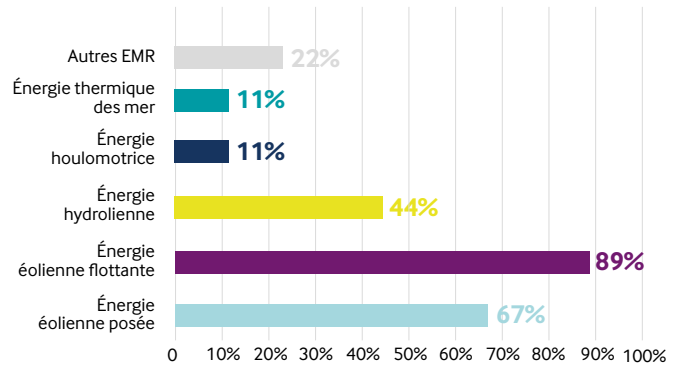
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	80 000 €	0 €	8 576 200 €	-	8 656 200 €
Investissements 2017	20 000 €	760 000 €	3 025 395 €	100 000 €	3 905 395 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

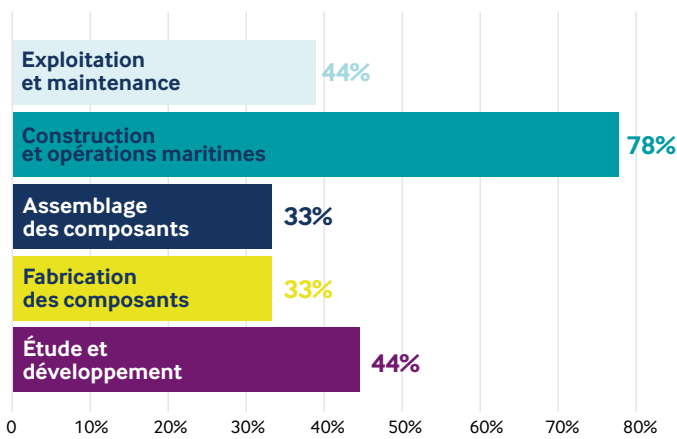
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



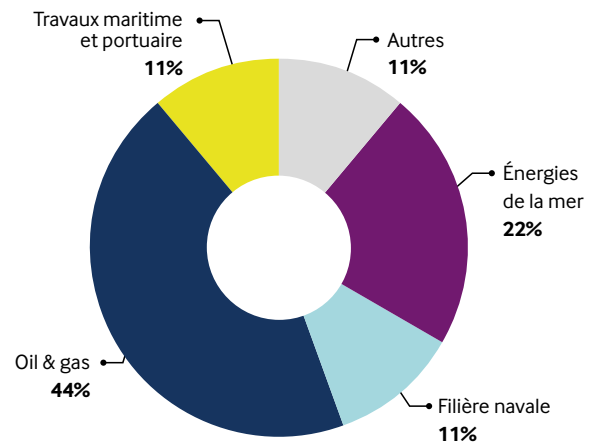
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE



FORMATION, R&D

L'Observatoire des Énergies de la Mer a recensé 2 structures de R&D en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elles travaillent principalement sur l'éolien flottant, technologie de la ferme pilote que cette région va bientôt accueillir. Au total, 8 emplois sont recensés sur le territoire pour la catégorie R&D.



INSTITUTIONNELS

Les projets de parcs éoliens flottant en Méditerranée étant encore récents, cette région n'apparaît pas dans les régions les plus avancées dans les énergies de la mer dans la catégorie des acteurs institutionnels. En revanche, nous observons tout de même que 14% des dépenses liées aux actions sont effectuées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour seulement deux structures et deux ETP.



CHAÎNE DE VALEUR

Les PME originaires de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont très majoritaires sur le territoire, elles représentent près de 90% du total des entreprises qui y ont été recensées. Elles sont positionnées principalement sur l'éolien flottant, la technologie adaptée à son espace maritime, ainsi que sur la construction et les opérations en mer.

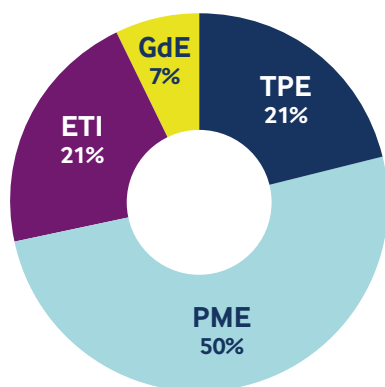
66% des entreprises de Provence-Alpes-Côte d'Azur viennent du secteur maritime (une majorité de l'Oil & Gas, 44%), et 22% sont des entreprises spécialisées dans la filière des énergies de la mer.

CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRÉ ET INVESTISSEMENTS RÉALISÉS DANS LES PAYS-DE-LA -LOIRE

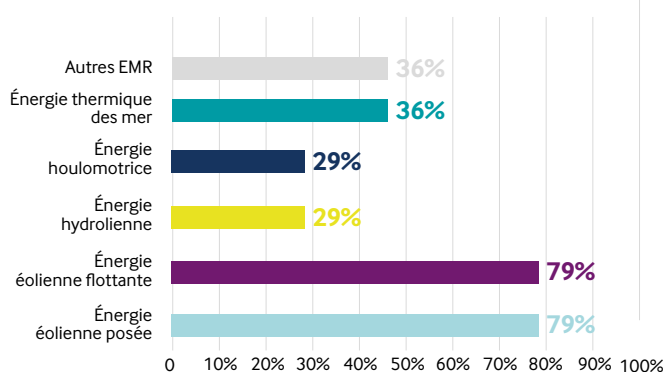
	Formation R&D	Développeurs Exploitants	Prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Institutionnels	TOTAL
Chiffre d'affaires 2017	4 000 000 €	268 220 €	365 191 800 €	-	369 460 020 €
Investissements 2017	3 350 000 €	870 000 €	43 966 150 €	17 878 000 €	66 064 150 €

CARACTÉRISATION DES ENTREPRISES PRESTATAIRES OU FOURNISSEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

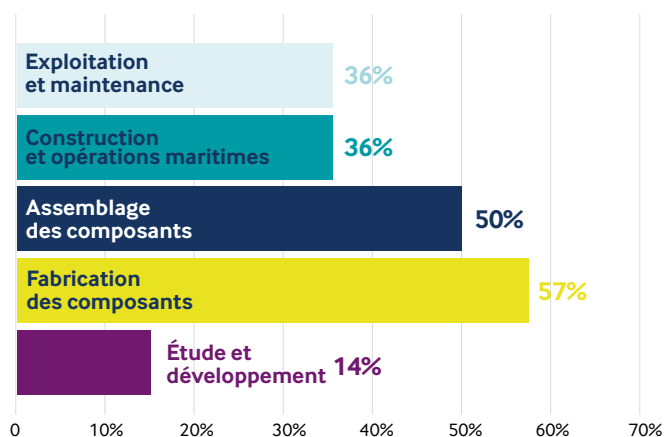
RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE



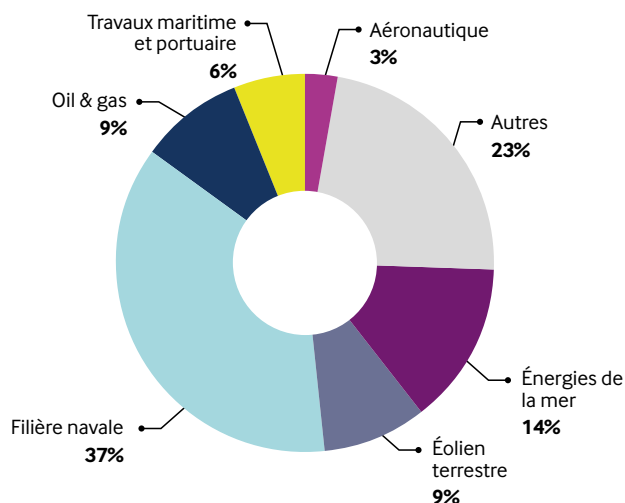
POURCENTAGE DES STRUCTURES SUR CHAQUE TECHNOLOGIE



POURCENTAGE DES ENTREPRISES SELON LEUR POSITIONNEMENT SUR LA CHAÎNE DE VALEUR



RÉPARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR SECTEUR D'ORIGINE





FORMATION, R&D

La région des Pays de la Loire est une des régions qui recensent le plus de structures de R&D, avec la Normandie et la Bretagne. La région enregistre un chiffre d'affaires de 4 millions d'euros supérieur aux investissements (3,5 millions). Elle rassemble le plus d'emplois en recherche, développement et formation, avec 85 ETP (42% du total, +15 ETP par rapport à 2016). Les acteurs de la région se positionnent en premier lieu sur l'éolien, posé ou flottant mais se répartissent également sur toutes les thématiques des énergies de la mer. Par ailleurs, c'est une des régions qui possèdent le plus d'acteurs spécialisés sur les thématiques des « études et développement » des projets. La majeure partie des formations en lien avec les énergies de la mer recensées se trouvent dans les Pays de la Loire.

La région réalise le plus gros chiffre d'affaires parmi les répondants de la catégorie R&D de l'Observatoire (environ 50% du total généré en 2017). Par ailleurs, les acteurs de la région des Pays de la Loire ont ainsi investi pour plus de 70% du total.



INSTITUTIONNELS

Avec 7 répondants et 20 ETP recensés, les acteurs institutionnels font des Pays de la Loire la région la mieux dotée pour la structuration de la filière des énergies de la mer. En effet, ils représentent 69% du budget global des énergies de la mer des acteurs institutionnels français. Ce phénomène s'explique par les investissements faits par la région (84% des investissements des acteurs institutionnels) mais aussi par le budget dédié aux ressources humaines (17%) et par le budget dédié aux actions (19%). Tous les acteurs institutionnels y sont mobilisés : Région et son Agence de développement, cluster d'entreprises, Grand Port, deux pôles de compétitivité (et zone d'action du Pôle Mer Bretagne Atlantique), collectivités....



CHAÎNE DE VALEUR

La moitié du tissu d'entreprises des énergies de la mer de cette région est représenté par des PME. Ainsi, sur 68 Petites et Moyennes Entreprises au niveau national (catégorie la plus importante en nombre de répondants dans cette catégorie des prestataires et fournisseurs de la chaîne de valeur), 21 sont situées en Pays de la Loire (plus de 30%). Par ailleurs, les Pays de la Loire enregistrent 3 Grandes Entreprises sur 15 en France et 6 ETI sur 25.

Les entreprises semblent se concentrer sur les technologies de la mer en développement sur le territoire : ainsi, on déduit une spécialité régionale dans l'éolien posé et flottant d'autant plus que la région s'apprête à accueillir deux parcs commerciaux à la suite des appels d'offres lancés par l'Etat. En revanche, l'hydrolien, l'houlomoteur et l'énergie thermique des mers restent marginaux et concentrent très peu d'emplois.

Les Pays de la Loire est la région la plus importante en termes de fabrication et d'assemblage des composants. La majorité des entreprises des Pays de la Loire viennent du secteur maritime (37% de la filière navale, 9% de l'Oil & Gas et 6% des travaux maritimes). Par ailleurs, 14% des entreprises proviennent du secteur des énergies de la mer.



DÉVELOPPEURS-EXPLOITANTS

En ce qui concerne les développeurs-exploitants, 870 000 euros ont été investis au cours de l'année 2017. La mise en construction des premiers parcs commerciaux éolien posé fera croître très fortement l'investissement dans les années à venir dans les Pays de la Loire, avant la phase d'exploitation qui nourrira la croissance du chiffre d'affaires réalisé.



6. FOCUS QUALITATIFS SUR D'AUTRES THÉMATIQUES

6.1 Les projets à l'outre-mer

La loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (2015) prévoit l'élaboration de programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) spécifiques pour les territoires d'Outre-mer avec l'ambition de placer les Départements et Région d'Outre-Mer (DROM) sur la voie de l'indépendance énergétique d'ici 2030. Ces territoires sont en effet dépendants d'importations d'énergie coûteuse et carbonée. Aussi, les énergies de la mer sont-elles une opportunité pour ces territoires.

MARTINIQUE

→ **OBJECTIF PPE**
EnR= 50% de production
de son mix électrique
à horizon 2023



En Martinique, la production de l'énergie est ouverte à la concurrence et est assurée par EDF Production Électrique Insulaire et par d'autres producteurs.

Le gisement mobilisable à court terme des énergies de la mer est évalué par le SER à 10MW de puissance cumulée en 2023 et 29MW en 2030. Le projet NEMO illustre bien ce potentiel, même si aujourd'hui cette centrale flottante de production d'énergie thermique des mers de 10MW développée par Akuo Energy et Naval Énergies a été abandonnée faute d'un équilibre technico-économique satisfaisant pour des investisseurs initiaux.

Les coûts marginaux du parc de production Martiniquais à l'horizon 2022 sont estimés entre 145 et 210 €/MWh selon la CRE *

GADELOUPE

→ **OBJECTIF PPE**
Augmentation de la part
des énergies renouvelables
dans le mix à plus de 65%
à horizon 2023



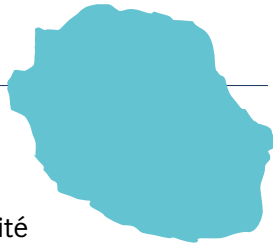
En Guadeloupe, les missions de service public de l'électricité sont assurées par EDF SEI, tout comme en Martinique, mais il ne dispose pas du monopole exclusif de la production électrique : d'autres acteurs peuvent posséder et/ou exploiter des installations de production.

La PPE en Guadeloupe souligne le potentiel en énergies de la mer thermiques et électriques et des recherches sont menées par l'Université des Antilles (Laboratoire de Recherche en Géosciences et Énergies) notamment. D'ici 2023, la PPE vise à faire réaliser les études de gisement nécessaires. L'éolien en mer flottant a, quant à lui, déjà fait l'objet d'une étude menée par Akuo Energy et Créocéan en 2015. Huit sites ont été révélés, pouvant accueillir chacun 6 éoliennes de 8MW, sous réserve d'une bonne adaptation des technologies aux conditions cycloniques locales.

Les coûts marginaux du parc de production Guadeloupéen à l'horizon 2022 sont estimés entre 117 et 218 €/MWh selon la CRE *

*Délibération de la CRE du 9 mai 2017 portant communication relative à la publication des coûts marginaux prévisionnels de production d'électricité dans les zones non interconnectées aux horizons 2022 et 2032 <http://www.cre.fr/documents/deliberations/communication/production-d-electricite-zni>

LA RÉUNION



OBJECTIF PPE

La part des EnR dans la production d'électricité atteindra près de 69% en 2023

Énergies de la mer : identifiées à hauteur de 5MW à horizon 2023 et 50MW en 2030

À La Réunion, plus de la moitié de la production d'électricité est issue du domaine privé, principalement Albioma. EDF assure donc la production d'environ 40 % de l'électricité de l'île.

L'île de La Réunion peut présenter un potentiel élevé en ce qui concerne le développement des énergies de la mer, notamment, houle et énergie thermique des mers, mais il convient de s'adapter aux risques tropicaux majeurs : les cyclones.

Le principal projet en place aujourd'hui concerne le démonstrateur à terre ETM¹ de Naval Énergies installé à l'IUT de Saint Pierre depuis 2012 et qui constitue, au niveau mondial, l'un des trois bancs d'essais à échelle réduite de cette technologie. Par ailleurs, un projet d'étude de potentiel osmotique a été envisagé à Sainte Rose par l'Agence Régionale Énergie Réunion (ARER) en 2009.

L'énergie thermique des mers (ETM) permet d'exploiter la différence de température entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans.

Les coûts marginaux du parc de production Réunionnais à l'horizon 2022 sont estimés entre 112 et 349 €/MWh selon la CRE *



© NAVAL ENERGIES

MAYOTTE



OBJECTIF PPE

Multiplier par 2 la part des EnR dans le mix électrique (objectif 20% en 2020)

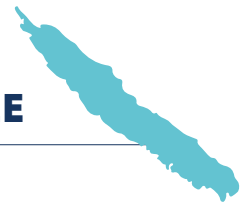
Énergies de la mer : Objectif de 11MW en 2023 et 36MW en 2030

EDM (Électricité De Mayotte), Société Anonyme d'Économie Mixte (Conseil Général, groupe EDF et SAUR), a la concession du service public de production, distribution et commercialisation de l'électricité sur le territoire de Mayotte.

En ce qui concerne l'ETM le potentiel énergétique des eaux froides marines profondes a été confirmé, notamment à l'Est de Petite-Terre. L'hydrolien, quant à lui, a fait l'objet d'une étude lancée en 2014 par l'ADEME pour détailler le potentiel hydrocinétique sur plusieurs passes du lagon qui a conclu en sa possibilité bien que pour une vitesse de courant très faible qui ne lui permet pas d'être compétitive à court terme.

Les coûts marginaux du parc de production Mahorais à l'horizon 2022 sont estimés entre 241 et 351 €/MWh selon la CRE *

NOUVELLE-CALÉDONIE



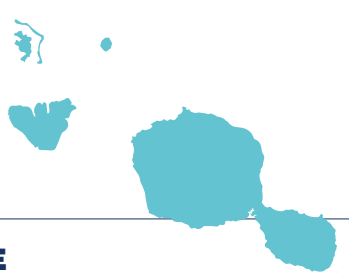
OBJECTIF PPE

Doubler la part du renouvelable (atteindre 100% de la consommation de la distribution publique d'énergie électrique)

ENERCAL est le gestionnaire du système électrique calédonien (54% de son capital est détenu par le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie ainsi que ERAMET à 16%, EDEV (EDF) à 15%, SUEZ Énergie Services à 10%, les collectivités locales et les provinces pour moins de 3%). ENERCAL assure la quasi-totalité de la production d'électricité (97%) avec des sources diverses : centrales thermiques, hydroélectriques, biocarburant, éolien et PV.

La Nouvelle-Calédonie est un territoire propice au développement de certaines technologies des énergies de la mer (houlo-moteur, petit hydrolien, éolien et ETM notamment comme l'avait précisé une étude de l'Ifremer « Les énergies marines renouvelables, qu'est-ce que c'est ? Les perspectives en Nouvelle-Calédonie »). Enercal, a utilisé Créocéan pour la réalisation d'une étude sur le potentiel des énergies de la mer de la Nouvelle-Calédonie (les résultats sont attendus en 2018).

POLYNÉSIE FRANÇAISE



→ OBJECTIF PPE

Atteindre 50% d'énergies renouvelables dans la production électrique en 2020 et de 75% en 2030

Électricité de Tahiti (EDT filiale du groupe ENGIE) est une entreprise privée chargée de la distribution d'électricité en Polynésie française. La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est assumée par les filiales d'EDT que sont CODER MARAMA NUI (hydroélectricité, 46 MW installés) et Electra (solaire photovoltaïque).

La PPE polynésienne ne fixe pas d'objectif précis concernant le développement des énergies de la mer sur cette collectivité, mais plusieurs projets ont vu le jour :

- deux Sea Water Air Conditioning (SWAC) commerciaux sont déjà en activité à Bora-Bora à l'hôtel intercontinental (puissance de 1,5MW froid) et à Tetiaroa (hôtel « The Brando »).
- projet de SWAC au Centre Hospitalier de Polynésie Française (6MW froid): maîtrise d'œuvre Créocéan/Luséo, l'étude d'impact a été lancée en février 2018 et les travaux prévus début 2019 pour une durée de 20 mois environ.

La Polynésie française est particulièrement adaptée aux projets SWAC en raison de conditions particulièrement favorables, de projets hôteliers pensés autour du SWAC et d'économies pour le client final. Le développement des conduites de passage océanique profondes (qui est le cœur technologique du SWAC), devrait accélérer le développement de l'ETM et de l'ETM on-shore en particulier.

Par ailleurs, le potentiel hydrolien a été caractérisé sur les atolls de Manihi et Takaroa pour déterminer le potentiel des courants des passes, repris dans la PPE.

Les coûts de production d'énergie à partir de centrales thermiques au fioul est estimé à 360 €/MWh selon l'ADEME.

DÉFINITION

Les zones insulaires non interconnectées au réseau électrique métropolitain français (ZNI) désignent les territoires français dont l'éloignement géographique empêche ou limite une connexion au réseau électrique continental. Ces territoires présentent des particularités qui ont appelé une législation spécifique. Font partie des ZNI : La Corse, les Département d'Outre-Mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion et Mayotte), les Collectivité d'Outre-Mer (Saint-Pierre et Miquelon, Saint-Martin, Saint-Barthélemy, la Polynésie française et Wallis et Futuna), les îles bretonnes des Glénan, Ouessant Molène et Sein ainsi que l'île de Chausey.

WALLIS ET FUTUNA



→ OBJECTIF PPE

Produire 50% de l'électricité avec des énergies renouvelables d'ici 2030 et 100% en 2050

A Wallis et Futuna, la société EEFW, filiale du groupe ENGIE assure l'investissement et l'exploitation de la production et de la distribution de l'électricité.

La PPE ne prévoit pas d'objectif précis en ce qui concerne le développement des énergies de la mer sur cette collectivité, mais elle prévoit que certaines études doivent être menées pour étudier le potentiel.

Les coûts marginaux du parc de production à Wallis et Futuna à l'horizon 2022 sont estimés 323 €/MWh selon la CRE *

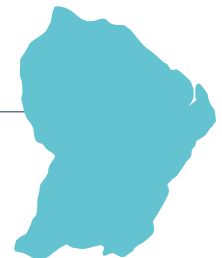
SAINT-PIERRE ET MIQUELON



La PPE du territoire de St Pierre et Miquelon n'est pas publiée à ce jour. Sur place, EDF est le principal énergéticien

Les coûts marginaux du parc de production de St Pierre et Miquelon à l'horizon 2022 sont estimés 206 €/MWh selon la CRE *

GUYANE



OBJECTIF PPE

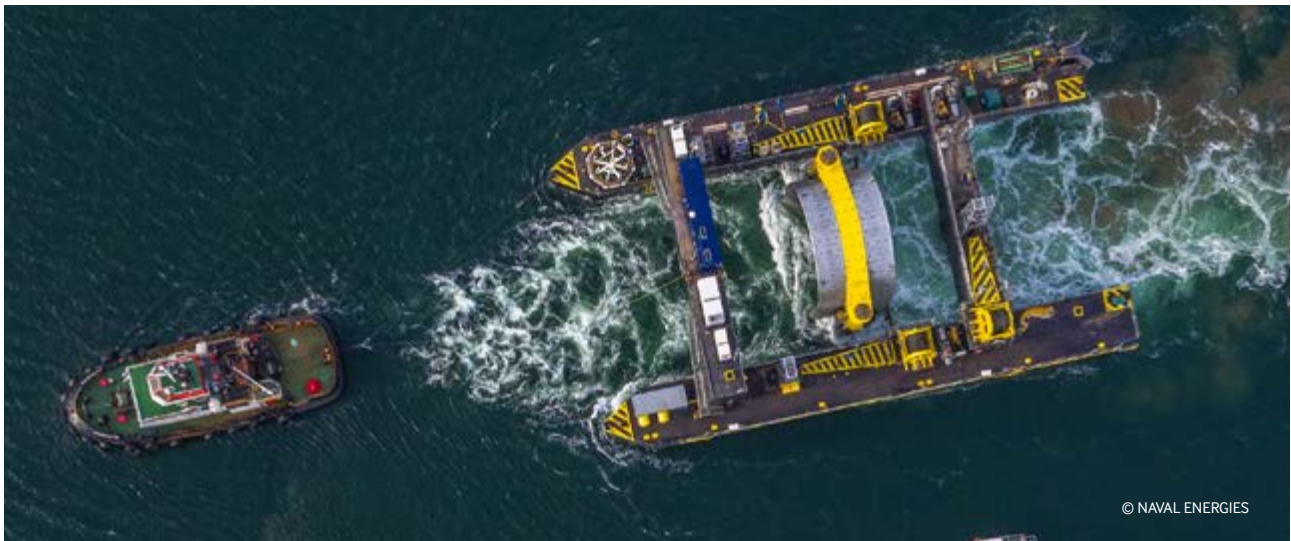
Atteindre plus de **85% d'énergies renouvelables** dans sa production d'électricité en 2023

La PPE vise, à l'horizon 2023, la caractérisation de la ressource en termes de courant et de houle.

Deux projets principaux : l'hydrolienne fluviale pilote de 40 kW en Guyane à Kamopi sur le fleuve Oyapock opéré par Hydroquest avec le concours d'EDF SEI et Guinard énergies qui a remporté un AMI lancé par la collectivité territoriale de Guyane, pour une centrale hybride avec la technologie hydrolienne P44 de 20 kW pour un site scientifique du CNRS sur l'Arataye affluent principal de l'Approuague.

Les coûts marginaux du parc de production Guyanais à l'horizon 2022 sont estimés entre 281 et 424 €/MWh selon la CRE *

6.2 La diversification des entreprises du maritime



Activité encore récente en France, la chaîne de valeur des énergies de la mer qui se construit autour des savoirs-faires maritimes, tant des acteurs des filières maritimes historiques que de ceux créés spécifiquement pour les énergies de la mer s'enrichit des compétences d'entreprises d'autres filières, qui diversifient leur activité sur ce nouveau marché.

La chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer comprend les entreprises dont l'activité découle directement du développement, de la construction et de l'exploitation des parcs d'énergies de la mer. Ces entreprises contribuent à l'ingénierie, aux études environnementales et techniques, à la

fabrication des composants ainsi qu'à leur assemblage et aux services maritimes nécessaires à l'installation, l'exploitation et la maintenance des installations exploitant les énergies de la mer.

LA CHAÎNE DE VALEUR DES ÉNERGIES DE LA MER EST SEGMENTÉE EN 5 PARTIES :



ÉTUDES ET DÉVELOPPEMENT DES FERMES ET DES PARCS

Cette étape est nécessaire à l'initiation et à la conception des projets. En effet, de nombreuses études (faisabilité technique, faisabilité environnementale, juridiques...) préalables sont nécessaires.

FABRICATION DES COMPOSANTS

De nombreux composants sont nécessaires à la fabrication des technologies des énergies de la mer. La seule turbine d'une éolienne est ainsi composée de plus de 20 000 pièces.

ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

L'assemblage des pièces puis des composants (fondations, génératrice, pales, mât, ...) de ces équipements électriques de grande envergure nécessite un savoir-faire et une compétence logistique propres.

CONSTRUCTION ET OPÉRATIONS EN MER

L'installation des génératrices (parfois une partie de l'assemblage), leur raccordement s'effectuent en mer, nécessitant moyens et savoir-faire spécifiques.

EXPLOITATION ET MAINTENANCE

Une maintenance continue est requise pour maintenir un niveau de production conforme aux prévisions. Des bases de maintenance sont implantées à proximité des parcs pour assurer la maintenance préventive et corrective.

LA DIVERSIFICATION DES ACTEURS DU MARITIME COMME PREMIÈRE ÉTAPE

Les entreprises spécialisées dans les énergies de la mer représentent selon l'enquête 2018 de l'Observatoire des Énergies de la Mer la moitié des emplois de la chaîne de valeur mais seulement 22% des répondants au questionnaire. En effet, la majorité des répondants est principalement constituée des entreprises des filières maritimes (41% pour filière navale, travaux maritimes et oil and gaz), représentant 29% des emplois comptabilisés.

ENTREPRISES DES ÉNERGIES DE LA MER

La filière nouvelle des énergies de la mer a fait naître des entreprises spécialement dédiées aux besoins de la filière. Dans la catégorie des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur, un cinquième sont spécialisées dans les énergies de la mer. Elles représentent presque la moitié des emplois de cette catégorie : si la plupart sont des très petites entreprises, souvent tournées vers les études ou l'innovation, quelques industriels de grande envergure contribuent significativement au nombre élevé d'emplois.

CHIFFRE CLÉS 2018

Les entreprises propres au secteur des énergies de la mer représentent :

22% des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

50% de ces entreprises sont des TPE

49% des ETP des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

53% du CA des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

33% des investissements des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

FILIÈRE NAVALE ET TRAVAUX MARITIMES ET PORTUAIRES

Les travaux de construction (flotteurs, sous-stations,...) et d'installation en mer nécessitent des moyens, notamment maritimes, et un savoir-faire spécifiques. De plus, l'implantation de bases logistiques ou de maintenance en milieu portuaire nécessite des travaux portuaires importants, conçus et réalisés par les entreprises spécialisées. Une majeure partie de ces entreprises sont des PME.

CHIFFRE CLÉS 2018

Les entreprises de la filière navale et travaux maritimes et portuaires représentent :

28% des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

56% de ces entreprises sont des PME

22% des ETP des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

25% du CA des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

10% des investissements de la chaîne de valeur sont réalisés par des entreprises du secteur maritime.

OIL & GAS

Cette catégorie met en exergue les spécialistes de la production d'énergies en environnement marin (13% de notre panel d'entreprises de la chaîne de valeur). L'extraction de ressources en milieu marin, qu'il s'agisse de pétrole ou de gaz, nécessite un savoir-faire particulier lié aux environnements marins, notamment subaquatiques, également mobilisable dans les projets d'énergies de la mer. Cette catégorie comprend 79% de PME.

CHIFFRE CLÉS 2018

Les entreprises de l'Oil & Gas représentent :

13% des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

79% de ces entreprises sont des PME

7% des ETP des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

8% du CA des entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur

6% des investissements de la chaîne de valeur sont réalisés par des entreprises du secteur maritime.



CES CRÉATIONS OU DIVERSIFICATIONS SONT ISSUES D'HISTOIRES PARTICULIÈRES AUX ENTREPRISES. EN VOICI QUELQUES EXEMPLES.

ARTELIA

Segment de la chaîne de valeur : Études et développement

Secteur d'origine : services maritimes (études)

Région : 55 implantations en France dont Grenoble (siège activité Maritime), Nantes, Bordeaux

À partir de 2010, le groupe a réalisé plusieurs études de potentiels EMR (Poitou-Charentes, Aquitaine, Basse-Normandie...) puis plus récemment pour le compte de l'AFD en Indonésie. Le groupe a également réalisé la maîtrise d'œuvre du site d'essai SEM-REV pour le compte de l'École Centrale de Nantes.

ARTELIA propose à la fois une expertise dans les différentes technologies EMR mais également sur les sujets portuaires, les câbles sous-marins, les atterrages, les structures offshore (jackets et monopieux), et les sous-stations offshore, mais également une capacité d'ingénierie globale au service des EMR.

Autres entreprises similaires ayant répondu au questionnaire de l'Observatoire :

- SOCIETE OFFSHORE SERVICES,
- TECHNIDIS
- NEPTUNE SERVICES
- LHERMITE SA
- NKE instrumentation
- SDI Société de Dragage International – groupe DEME
- Cegelec SDEM ITM
- Atlantique Scaphandre
- EVIAA-MARINE
- Quiet-Oceans
- CREOCEAN OI
- LOUIS DREYFUS Travocean

PIRIOU

Secteur d'origine : construction navale

Segment de la chaîne de valeur : Fabrication de navires pour exploitation et maintenance

Région : Bretagne

PIRIOU construit et livre des navires jusqu'à 120m de long à forte valeur ajoutée. PIRIOU s'est appuyé sur son expérience acquise dans le secteur de l'offshore pétrolier et gazier, avec plus de 100 « crew boats » livrés, pour développer en 2013 une gamme de navires de transfert de personnel et de support pour l'éolien en mer. Depuis 2014 une dizaine de navires, quatre 22m et six 27m, catamarans aluminium, ont été livrés à des armateurs anglais, allemands et hollandais pour être opérés en Europe du Nord.

Autres entreprises ayant répondu « Filière Navale » comme activité principale :

- SNEF
- COMI SERVICE
- GESTAL
- MARINE INDUSTRIES SERVICES
- LEMER
- CHOUTEAU ATLANTIQUE
- SCTMI
- TMP
- CNI
- MUEHLHAN
- MECASOUD
- SARL ATLANTIQUE TOLERIE SOUDURE
- STX FRANCE
- TechnoSolutions SAS
- OREKA INGENIERIE
- EFINOR
- ship st
- ACN-Normandie
- CMN
- IDREVA
- OCEA
- Bureau Veritas Marine & Offshore
- OceanX Group
- CNB
- PAUMIER MARINE
- INTERNATIONAL PEINTURE SAS



AKROCEAN

Secteur d'origine : entreprise purement EMR

Segment de la chaîne de valeur : Études et développement, construction en mer

Région : Pays de la Loire

La société AKROCEAN est née d'une association entre GEPS TECHNO, développeur de flotteurs stabilisés, autonomes en mer, et VALEMO, spécialiste de l'exploitation et de la maintenance des technologies EnR. L'association du flotteur de l'un et des services d'O&M de l'autre fût testée pour la fourniture de données de potentiel éolien au large de Dunkerque, sans succès puis, réussie pour la fourniture des données de vent au large d'Oléron. AKROCEAN a, depuis, collaboré avec Eolienne Offshore des Hautes Falaises (EDF-EN, ENBRIDGE et WPD OFFSHORE) sur Fécamp dans le cadre d'un processus certification de leur offre de LIDAR Flottant. AKROCEAN développe également d'autres services de collecte et fourniture de données météoocéans : courantologie, acoustique, paramètres physicochimiques, suivis environnementaux, etc. pour les projets et parcs éoliens offshore.

Autres entreprises ayant répondu « Énergies de la mer » comme activité principale :

LOUIS DREYFUS ARMATEURS (LDA)

Secteur d'origine : armateurs

Segment de la chaîne de valeur : navires pour exploitation et maintenance

Région : Île-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur

Après un premier navire d'entretien des champs éoliens commandé par Orsted en février 2017 qui sera livré en 2018 et officiera sur quatre parcs éoliens en Allemagne, LOUIS DREYFUS Armateurs a, en 2018, de nouveau été mobilisé pour un deuxième navire qui sera déployé en 2020 au large des côtes britanniques. Ces bateaux arboreront le pavillon français RIF (Registre International Français). Le groupe, à travers sa filiale LD TravOcean, basée à La Ciotat, pose également les câbles de parcs éoliens.

- Ideol
- MATIERE SAS
- BonAtoutMer
- DYNAMOCEAN
- Gaïa - Terre Bleue
- BLUESIGN
- Energie de la Lune
- Mojo Maritime France
- Elo energie
- GE Offshore Wind
- GEPS TECHNO
- CORROSION FRANCE
- Nass&Wind Smart Services
- serenmar
- BWIndustrie
- Möbius Energies
- RHENUS LOGISTICS ALSACE SAS
- fabory
- EEL ENERGY
- NAVIGAU CONSULTING
- Open Ocean
- G-tec
- NAVISPEC FRANCE
- Guinard Energies
- OET - groupe ALTENOV
- LOUIS DREYFUS ARMATEURS

6.3 Emplois-formations



© STX

Les énergies de la mer créent déjà des emplois (déjà plus de 2600 ETP déclarés en France au 31 décembre 2017) sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la filière. Les besoins en main d'œuvre qualifiée sont donc anticipés en vue de la construction puis de l'exploitation et de la maintenance des futurs parcs éoliens en mer, dont la phase de construction débutera prochainement en France, puis des projets éoliens flottants et hydroliens.

D'après l'étude menée par le Centre d'Études et de Recherches sur les Qualifications (CEREQ) et du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) *L'émergence d'une filière des énergies maritimes renouvelables (EMR) en France : quelles perspectives pour l'emploi et la formation ? Le cas de l'éolien offshore posé*, le développement des énergies de la mer est un levier propice à la revalorisation des métiers industriels en s'appuyant sur une image nouvelle (orientations environnementale et maritime très attirantes). L'aspect d'innovation associé au développement des énergies de la mer est alors une source de motivation.

La classification des métiers nécessaires au développement de la filière des énergies de la mer, par Gérard Podevin dans son article *Quand l'éolien prend la mer : un vent nouveau sur des métiers existants* (Bref du CEREQ, juin 2015, n°336), souligne qu'une majorité des métiers liés à ce secteur préexiste dans le secteur maritime ou dans d'autres filières industrielles.

En ce sens, les énergies de la mer ne créent pas de « nouveaux » métiers, mais font plutôt appel à des métiers industriels « classiques » adaptés au milieu marin ou à des métiers du maritime.

Conception, études, essais

Océanographe, biologistes marins, ingénieur mécanique, ingénieur R et D, ingénieur structure offshore, ingénieur géosciences, ingénieur études météo-céan, etc.

Fabrication des composants et assemblage

Chaudronnier, soudeur, usineur, plieur, peintre industriel, stratifieur, drapeur, plasturgiste, etc.

Fondations

Coffreur, ferrailleur, conducteur de drague, soudeur offshore, génie civiliste maritime, grutier, etc.

Installation en mer et raccordement au réseau

Pilote de barge, chef de pont, ingénieur forage, ingénieur maritime, cordiste, électricien, monteur assembleur, monteur câbleur etc.

Exploitation et maintenance

Responsable d'exploitation, capitaine navire servitude, pilote hélicoptère, superviseur, logisticien, responsable QHSE, etc.



ZOOM SUR HUIT MÉTIERS LES PLUS RECHERCHÉS DANS LE SECTEUR DES ÉNERGIES DE LA MER

OPÉRATEUR-TRICE SUR COMMANDE NUMÉRIQUE :

L'opérateur conduit une ou plusieurs machines à commande numérique (tour, perceuse, rectifieuse, fraiseuse etc.)

Niveau d'études : BAC, BAC PRO, BP ou équivalent

Savoir-faire : fabriquer et construire / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe

MONTEUR-EUSE :

Pour réaliser des raccordements électriques ou électroniques afin d'apporter l'énergie à un équipement, le monteur-câbleur construit ou répare des matériels électriques ou électroniques à partir de plans ou de schémas.

Niveau d'études : BAC, BAC PRO, BP ou équivalent

Savoir-faire : exercer un travail manuel / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe / réparer, entretenir, installer des équipements

ÉLECTRICIEN-NE :

Pour distribuer l'électricité dans le réseau, l'électricien installateur pose des lignes de câbles auxquelles il raccorde les différents équipements électriques.

Niveau d'études : Niveau CAP ou équivalent

Savoir-faire : être mobile / exercer un travail manuel / réparer, entretenir, installer des équipements

ÉLECTROTECHNICIEN-NE :

L'électrotechnicien est chargé d'installer des machines sur un lieu de production industriel ou sur un chantier.

Niveau d'études : BAC, BAC PRO, BTS ou équivalent

Savoir-faire : concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe / réparer, entretenir, installer des équipements

CHARPENTIER-IÈRE MÉTAUX :

Le charpentier métallique est spécialisé dans la construction de ponts, d'immeubles et de pylônes. Au niveau des énergies de la mer, il serait amené à travailler pour les sous-stations électriques en mer.

Niveau d'étude : Niveau CAP, BAC PRO, BTS ou équivalent

Savoir-faire : fabriquer, construire / exercer un travail manuel / travailler un matériau / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe

INGÉNIEURS STRUCTURES :

L'ingénieur structures met au point l'ossature d'une construction et s'assure de sa stabilité grâce à des calculs et des simulations.

Niveau d'études : Master, Doctorat, Grandes écoles

Savoir-faire : calculer / analyser des données / travailler en équipe

SOUDEUR-SE :

La soudure est le procédé d'assemblage de métaux le plus utilisé.

Niveau d'études : Niveau CAP, BAC PRO ou équivalent

Savoir-faire : exercer un travail manuel / travailler un matériau / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe

CHAUDRONNIER-IÈRE :

En atelier, le chaudronnier transforme le métal en feuilles, tubes ou profilés pour fabriquer des produits très variés.

Niveau d'études : Niveau CAP, BAC PRO, BTS ou équivalent

Savoir-faire : fabriquer, construire / exercer un travail manuel / travailler un matériau / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe

Source : <http://www.paysdelaloire.fr/dossiers-thematiques/page-emr/huits-metiers-les-plus-recherches-dans-le-secteur-des-emr/n/chaudronnier-iere/>



POLITIQUES RÉGIONALES

Les territoires à proximité des projets pilotes et commerciaux d'énergies de la mer se sont fortement mobilisés pour une gestion anticipée des ressources humaines, tant par la voie de la formation initiale (ouverture de sections de niveaux ingénieurs, licences pro, BTS, bac pro, formations par alternance, plateaux techniques, etc.) que par celle de la formation continue (PFC, EDEC, reconversions, mobilités intersectorielles etc.).

EN BRETAGNE

Le Campus des métiers des qualifications (CMQ) « Industries de la mer en Bretagne », positionné à Brest, regroupe un réseau d'acteurs souhaitant développer des formations axées sur les industries de la mer intégrant des filières émergentes, dont les énergies de la mer bien évidemment. Il est présidé par Bretagne Pôle Naval (BPN) et soutenu notamment par le Groupement des Industries de Construction et Activités Navales (GICAN), Naval Group et le Pôle Mer Bretagne Atlantique.



Au niveaux III et IV, il offre une large palette de formations, parmi lesquelles le BTS Construction navale à Lorient, des BTS électrotechnique ou des Bacs pro Électrotechnique, énergie et équipements communicants.

En ce qui concerne les formations de niveau I et II, le campus a permis la création de la licence pro Métiers de l'industrie navale et maritime à Brest (parcours Maintenance portuaire et navale) et Lorient (parcours Métiers de l'industrie et de la construction navale). Il comprend des Master Sciences de la Mer et du Littoral à Brest, des Master en mécatronique à l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest, à l'Université de Rennes ou encore à l'INSA Rennes. On peut également citer l'Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique à Brest qui forme des ingénieurs en « technologies et environnement ».

Il existe par ailleurs des formations de niveau bac+6 comme le mastère spécialisé « Expert en énergies marines renouvelables » de l'ENSTA, qui permet d'acquérir une double compétence en ingénierie en devenant spécialiste des énergies de la mer.

PAYS DE LA LOIRE

Il existe de nombreuses formations en Pays de la Loire qui concernent les énergies de la mer à tous les niveaux. En ce qui concerne le génie océanique, on retrouve de multiples modules basés à l'École Centrale Nantes, tels que le Master Atlantique en Opération et Ingénierie Navale, le master européen Advanced Design in Ship and Offshore Structures ou encore le Master in Renewable Energy in the Marine Environment. Un master Ingénieur centralien de Nantes, option Océan est également disponible. Dans le génie civil des énergies de la mer, une formation est disponible en particulier de niveau BAC+5 : le Master Technologie Marine parcours Travaux Publics et Maritimes à l'Université de Nantes.

En ce qui concerne les structures et les procédés EMR on retrouve plusieurs formations à différents niveaux : CAP Réalisations industrielles en Chaudronnerie ou soudage, Bac Pro TCI (technicien en chaudronnerie industrielle), une licence professionnelle Mécanique parcours Innovations Produits Process – Technologue international en soudage à l'IUT de Nantes, Master Ingénieur centralien de Nantes options « matériaux et procédés » et « modélisation et simulation mécanique ».

Pour la maintenance : des formations Technicien de maintenance de parcs éoliens (GRETA du Maine) existent ainsi qu'une licence professionnelle parcours chef d'opération et maintenance en éolien offshore à l'IUT de St Nazaire et plusieurs masters tels que le master MAREENE, ou le master Ingénieur ENSM parcours Démantèlement et maintenance des systèmes offshore.

La formation continue s'est également développée, avec notamment le WEAMEC (West Atlantic Marine Energy Community) qui propose une offre de formation complète sur les énergies de la mer, du niveau opérateur à ingénieur et couvrant l'ensemble des disciplines de l'ingénierie marine. Plus de 20 modules de formation continue spécifiques aux énergies de la mer ont été également construits par l'école Centrale Nantes et l'Université de Nantes, ciblant les divers segments de la chaîne de valeur tels que le raccordement électrique, le droit à la mer, le monitoring de site etc.

Le Technocampus Océan est une plateforme axée sur la construction navale et les énergies de la mer. Le volet formation y est très important, du niveau V au niveau docteur-ingénieur.

EN NORMANDIE

Afin de préparer l'arrivée de l'éolien sur le territoire normand, le campus des métiers « énergies et efficacité énergétique » (CMQ 3E) et « industrie des énergies » (CMQ IECN) a vu le jour il y a plusieurs années. Le premier est porté par l'académie de Rouen et la Région, le second par l'académie de Caen et la Région. Leur ambition est de réunir au sein d'un même réseau, des lycées, des centres de formations d'apprentis, des établissements de l'enseignement supérieur, pour développer et structurer une offre de formations adaptées autour de la filière énergie et des laboratoires de recherche.

Le lycée Maupassant-Descartes, à Fécamp, est à la tête de réseau du CMQ 3E. A la rentrée 2015, le BTS Maintenance des Systèmes (MS), option systèmes éoliens, a remplacé le BTS Maintenance industrielle. Il a donc été nécessaire de créer un chantier-école pour que les élèves puissent s'exercer dans des conditions proches de la réalité. Il comprend un mât de 19 mètres équipé d'une plateforme d'évacuation, d'une nacelle (fournie par le consortium EDF Energies Nouvelles, Enbridge & WPD Offshore) et d'une pale. Des sous-systèmes électromécaniques équipent également le chantier-école. Il pourra aussi accueillir des stagiaires de la formation professionnelle.

Le lycée Alexis de Tocqueville, à Cherbourg, est à la tête de réseau du CMQ IECN. S'appuyant sur son réseau d'établissements, ce campus met en place un certain nombre d'outils de sensibilisation tels que des maquettes pédagogiques ou encore des programmes de réalité virtuelle dédiés aux industriels et aux chercheurs du territoire.

Enfin, le Cnam Intechmer propose un bachelors d'océanographie.

EN HAUTS-DE-FRANCE

En Hauts-de-France, le Windlab (plateforme de formation créée et financée par la région) forme des techniciens de maintenance des installations éoliennes. Il pourrait être envisagé que cette plateforme soit valorisée pour l'éolien flottant. Par ailleurs, le lycée maritime du Portel forme des marins, donc des intervenants potentiels sur des parcs éoliens en mer, même si ce n'est pas pour autant l'objectif unique de la formation.

Il existe en Hauts-de-France plusieurs laboratoires et structures de R&D dont les thématiques sont liées aux énergies de la mer, tels que le Campus de la Mer (centre Ifremer situé à Boulogne sur mer), le pôle Maîtrise Énergétique des Entraînements Électriques (MEDEE), réseau d'acteurs français et européens, ou encore le Laboratoire d'Électrotechnique et Électronique de Puissance (L2EP), commun à l'Université des Sciences et Techniques de Lille, l'École Centrale de Lille et Arts et Métiers Paris Tech Centre de Lille. On retrouve également le Laboratoire Systèmes Électrotechniques et Environnement à l'Université d'Artois.

EN OCCITANIE

L'Occitanie présente de nombreuses formations pouvant appuyer le développement des énergies de la mer. Certaines de ces formations font appels aux métiers industriels et nécessitent parfois d'être adaptées au milieu marin. L'appareil de formation financé par la région permet de couvrir une large part des besoins de la filière sur le territoire régional, notamment en ce qui concerne l'assemblage, l'installation et la maintenance.

Par exemple, on retrouve des formations dans le secteur de l'industrie formant aux métiers de l'éolien (technicien de maintenance en électricité et automatismes industriels), des formations liées au maritime (mécanicien, agent de maintenance et de service dans les industries nautiques, technicien en matériaux composites nautiques) ou encore liées au bâtiment (coffreur bancheur, encadrement de chantier etc.). Nous pouvons également citer le lycée Dhuoda de Nîmes, qui forme déjà des techniciens de maintenance sur l'éolien terrestre. Il existe donc déjà un système de formation éolienne en Occitanie, et il pourrait être envisagé de l'adapter pour l'éolien flottant notamment, conformément au potentiel de la région.

Par ailleurs, l'Université de Perpignan, l'Institut d'Électronique et des Systèmes ainsi que l'Université Paul Valéry de Montpellier et leurs labos de recherche respectifs jouent également un rôle clé en enseignement supérieur dans ce domaine.

EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'École Centrale Marseille propose notamment des Masters spécialisés (MS) Ingénierie et Énergies Marines, pour des étudiants de niveau bac+5 souhaitant se spécialiser dans ce domaine. Cette formation est labellisée par le Pôle Mer Méditerranée et est développée en collaboration avec l'ISTV (Institut des Sciences de l'Ingénieur Toulon-Var). L'École Centrale Marseille forme également des ingénieurs avec option « Génie Mer ».

L'Université de Toulon et en particulier le SeaTech (école d'ingénieurs) propose un parcours en Génie Maritime pour former des ingénieurs ayant des connaissances robustes sur le milieu marin ainsi que les méthodes et technologies qui y sont employées.

RÉSEAUX D'ÉCOLES ET CERTIFICATIONS

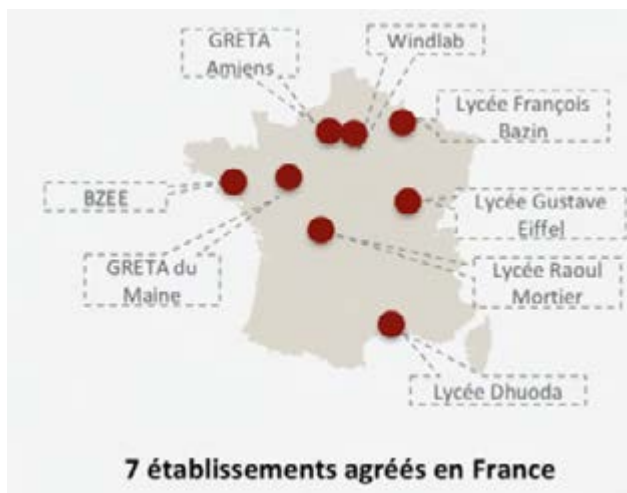
Les formations certifiantes internationales (BZEE et GWO) peuvent être suivies après le bac en Licence professionnelle, BTS ou DUT, mais également dans le cadre de la formation continue. La certification BZEE est un diplôme allemand créé en 2000 par le BWE (association fédérale allemande pour l'énergie éolienne). Le GWO (Global Wind Organization), qui s'affiche comme une norme « mondiale », intègre la totalité des modules du BZEE et prendrait mieux en compte les questions de sécurité dans le contexte de l'offshore, lorsque son module spécifique est dispensé.

CERTIFICAT

« TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉOLIENS »

- Formations complémentaires en techniques de maintenance des éoliennes et des mesures de sécurité
- En formation continue ou en apprentissage de durée entre **6 à 9 mois**
- 4 de ces centres de formation proposent également des modules du GWO
- Plus de 320 élèves formés et certifiés BZEE en 2016 en France, obtenant le certificat de technicien maintenance des systèmes éoliens ou bien le certificat BZEE d'aptitude au travail en hauteur

Modules clés : opération offshore, technologie éolienne, mécanique et électronique de la turbine, gestion des opérations.



CERTIFICAT

« BASIC SAFETY TRAINING »

- Formation focalisée sur la sécurité
- 5 modules à valider (sur 7 jours)
- Globalement aujourd'hui 25 000 personnes en Europe sont certifiées pour 3 à 5 modules du GWO
- Depuis décembre 2015 le certificat BZEE intègre des modules du GWO, notamment sur la sécurité des interventions de maintenance.

Modules clés : premiers secours, manutention manuelle, sensibilisation aux incendies, travail en hauteur, survie en mer.



L'AFPA expérimente, pour le compte du Ministère du travail, une certification de Technicien(ne) supérieur(e) de maintenance en éolien (TSME). Cette expérimentation se déroule en partenariat avec les services de l'État, le service public de l'emploi et les entreprises du secteur dans 3 régions (Grand-Est, Normandie et Bretagne). Cet incubateur doit notamment permettre de confirmer les compétences constitutives d'un futur titre professionnel TSME qui répondrait aux besoins des entreprises du secteur tant dans le domaine de l'éolien onshore que celui de l'éolien offshore.

La maîtrise de l'anglais s'impose de plus en plus comme étant une compétence incontournable de la filière des énergies de la mer, marché essentiellement européen. Les équipes peuvent être amenées à évoluer et interagir dans des environnements multiculturels.

L'avenir d'une filière des énergies de la mer en France, pour devenir une filière d'excellence au niveau mondial, repose largement sur ces initiatives décentralisées, mutualisées et territorialisées s'appuyant sur des réseaux d'innovation collective ouverts et dynamiques, ancrés dans des territoires résilients.

Source : France Énergie Éolienne, Observatoire de l'éolien 2017 – Analyse du marché, des emplois et du futur de l'éolien en France (septembre 2017) disponible sur <http://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2017/09/2018-03-03-Observatoire-de-lEolien-2017-VF5.01.pdf>

6.4 Coexistence des usages et environnement



Le développement des énergies de la mer s'inscrit dans la politique européenne de développement des énergies renouvelables afin de lutter contre le changement climatique. Les objectifs en termes de développement des énergies de la mer sont déclinés dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui prévoit à horizon 2023, 3 000 MW installées et 500 à 6 000 MW attribués pour l'éolien en mer posé et 100 MW installées et 200 à 2 000 MW attribués pour l'éolien flottant et l'hydrolien.

L'émergence du secteur des Énergies Marines Renouvelables dans un milieu où coexistent déjà de nombreux enjeux (environnement et économie maritime telles que la pêche professionnelle ou la navigation de plaisance et commerciale) nécessite un travail important d'intégration des projets d'énergies de la mer dans leur milieu tant d'un point de vue environnemental que socio-économique.

Ces projets, qui lient développement durable et création d'une filière industrielle dans les régions, doivent être exemplaires en termes de prise en compte des enjeux environnementaux et de cohabitation avec les autres usagers de la mer. Dans le cadre du développement de projets liés aux énergies de la mer, des études d'impact environnemental et des programmes d'amélioration de la connaissance scientifique sont systématiquement mis en place afin de limiter l'impact sur l'environnement. Ces études s'appuient également sur les retours d'expérience de l'Europe du Nord où plus de 4 000 éoliennes ont d'ores et déjà été installées en mer. Un travail important est également mené pour mieux appréhender les enjeux de cohabitation des usages avec les secteurs de la pêche professionnelle, de la navigation, du tourisme mais aussi de protection du patrimoine culturel. Cette réflexion doit également permettre de définir, notamment en lien avec les services de l'Etat, les dispositifs de sécurité mari-

time à mettre en place afin d'assurer un haut niveau de sécurité et maintenir les activités de pêche et de navigation au sein des parcs éolien en mer.

Ce processus de concertation avec les acteurs locaux se poursuit à chaque étape du projet : développement, construction, exploitation et maintenance, mais aussi démantèlement.

L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL : UNE OBLIGATION POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES IMPACTS

En France, le développement des projets d'énergies marines renouvelables est très encadré, en particulier par le Code de l'Environnement. Le processus d'obtention des autorisations nécessite la réalisation d'une Etude d'Impact Environnemental.

Une étude d'impact environnemental se décompose en trois principales parties :

- L'état initial permettant de disposer d'un diagnostic de l'environnement physique, naturel, paysager et humain du site avant que le parc éolien ne soit implanté ; - d'identifier et hiérarchiser les sensibilités du site et de réunir un socle de connaissances sur lequel se base le suivi et l'évaluation des effets du projet sur son environnement.

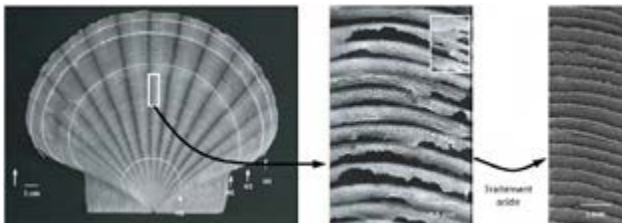
- L'évaluation des effets du projet, sur la base de l'état initial
- La définition des mesures Eviter, Réduire ou Compenser (ERC) et des suivis environnementaux : Des mesures d'évitement sont d'abord mises en œuvre par les porteurs de projets dès la phase de conception. Il peut s'agir par exemple d'utiliser des éoliennes de grande puissance afin d'en réduire le nombre et de limiter l'emprise sur les fonds marins ou d'éviter leur implantation et celle du tracé des câbles électrique sur des zones présentant une forte sensibilité. La mise en place de mesures de réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts sur l'environnement n'ont pu être évités. Il est, par exemple, possible de mettre en place des dispositifs d'effarouchement des mammifères marins ou de réduction du bruit sous-marin lors de l'installation des fondations. Les éoliennes peuvent être alignées dans le sens des flux migratoires des oiseaux ou pour une meilleure intégration paysagère. Enfin, pour les impacts qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits, des compensatoires sont étudiés, par exemple en créant un espace de protection d'une espèce.

DES EXEMPLES DE RETOUR D'EXPÉRIENCE EN MATIÈRE DE COEXISTENCE.

AVEC L'ENVIRONNEMENT

Utiliser les coquilles Saint-Jacques comme bio-indicateurs

Pour mieux connaître l'impact de ses câbles sous-marins sur l'écosystème, RTE a lancé en mai 2017 un projet utilisant les caractéristiques naturelles de la coquille Saint-Jacques, en partenariat avec les scientifiques du bureau d'études TBM environnement et du Laboratoire universitaire des sciences de l'environnement marin (LEMAR, Brest). Après concertation avec les pêcheurs, deux sites d'étude ont été retenus : le raccordement du parc éolien offshore du Calvados (à Courseulles-sur-Mer) et l'interconnexion France Angleterre IFA2.



Pour le **projet OASICE** (cOquilles Saint Jacques outil de Surveillance de l'Impact des Câbles Electriques), les coquilles sont prélevées à proximité des liaisons sous-marines avant et pendant les travaux de pose et durant la phase d'exploitation. L'analyse des stries de la coquille de cet animal sédentaire, posé ou faiblement enfoui dans le sédiment, offrira un indicateur robuste de stress et d'altération de la qualité de l'eau en lien avec la pose et l'exploitation d'un câble en mer ou tout autre événement (pollution, tempête...). Ce projet apportera donc des réponses précises aux questions liées à la turbidité générée par les travaux de pose en milieu sédimentaire.

Suivre et comprendre le comportement des oiseaux

Dans le cadre du **programme Orjip** (programme conjoint des industries renouvelables offshore) pour le Carbon Trust, une étude a été réalisée durant quatre ans en Mer du Nord au Royaume-Uni dans le parc éolien de Thanet (100 éoliennes de 3MW sur 35km²) sur les comportements d'évitements des oiseaux (Bird Collision Avoidance Study) dans et autour des parcs éoliens offshore. Différents systèmes de caméra et de géolocalisation ont été utilisés afin de créer la plus importante base de données comportementale existante. L'objectif était donc

de réussir à modéliser les risques de collision de cinq espèces d'oiseaux, pour rendre plus exact les études d'impacts environnementales. Les résultats ont montré que pour les cinq espèces étudiées les risques de collision sont au moins à 50% inférieur aux estimations antérieures.

FranceEnergiesMarines (FEM), finance et porte le **projet GeoBird**, en partenariat avec IPHC (CNRS/Université de Strasbourg), l'AFB, Bretagne Vivante, le CEFE (Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive), le consortium EDF Energies Nouvelles/Enbridge, EOLFI et le consortium Ailes Marines. L'objectif de ce projet est de réussir à créer une balise de géolocalisation miniature, intelligente et communicante afin de suivre les déplacements et les caractéristiques physiologiques de la population avifaune marine de moyenne taille (<0.5 kg). Les résultats de cette étude devraient permettre de mieux comprendre les comportements de ces populations en présence d'éoliennes. Ils permettront à terme de fournir une méthodologie applicable lors de la réalisation des futures études d'impact environnemental. La balise est actuellement en développement, les premiers prototypes devraient être installés en mars 2019. L'objectif annoncé par l'IPHC est de créer une balise plus précise/autonome/légère que tout ce qui existe déjà.



Exemple de bio-loggers. (Source : IPHC CNRS/Unistra)

AVEC LES ACTIVITÉS DE CHAQUE FAÇADE

Un guide pour faire coexister pêche professionnelle et raccordement électrique

Guide Pêche

En décembre 2017, Réseau de transport d'électricité (RTE) et le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (CNPMM) ont publié un guide définissant les bonnes pratiques dans lequel ils s'engagent à faire coexister les différentes activités de pêche et les travaux de raccordement en mer au réseau électrique.

Pour chaque grande phase d'un projet de construction de ligne électrique (études préalables, travaux et exploitation), RTE et le CNPMM s'engagent en particulier à :

- Limiter l'impact des travaux ou de l'exploitation sur les activités de pêche
- Communiquer régulièrement sur les étapes du projet et les risques à signaler
- Garantir la sécurité des navigants et de la ligne électrique
- Privilégier l'ensouillage (enterrer le câble électrique)

D'autres collaborations entre la pêche et les porteurs de projets : Le 30 janvier 2018, le comité régional des pêches maritimes (CRPMM) de Basse-Normandie et l'opérateur du parc éolien (EOC) avec l'autorisation du préfet maritime représenté par



la DIRMer ont décidé de mener une expérience inédite en France au sein du futur parc éolien de Courseulles-sur-Mer. L'expérimentation avait pour but de savoir s'il serait possible pour des navires de pêches à la coquille Saint-Jacques de naviguer et de pratiquer leur activité au sein du futur parc éolien. 18 navires se sont présentés volontairement pour faire partie de cette **expérience**, ils ont donc dû réaliser des **manœuvres de navigation et de pêche** au sein d'espaces réduits. Le résultat de cette journée fut très positif et les premières conclusions sont qu'il apparaît possible que la pêche soit pratiquée au sein du parc éolien tout en respectant les règles de sécurité de navigation.

Côté éolien flottant, sur la façade méditerranéenne, le projet EOLDIV porté par Marépolis Le CRPMM Occitanie et le CDPMM du Morbihan et accompagné par Quadran Énergies Marines, le développeur du projet Eolmed. **EOLDIV** prévoit la réalisation d'une expertise juridique, technique et scientifique relative aux perspectives de diversification et développement des techniques de pêche dans les futures fermes pilotes. Il n'y a pas à ce jour de ferme éolienne flottante en exploitation commerciale en France et donc aucun exemple ne permet d'illustrer l'intégration concrète de la pêche professionnelle sur ce type d'infrastructures flottantes et leurs différentes composantes de surface, immergées et ancrées. Il convient ainsi d'adopter une démarche d'anticipation, au plus près des acteurs industriels, de leurs contraintes techniques, juridiques et sécuritaires (principe de compatibilité), mais également des acteurs de la pêche quant à leurs capacités de s'adapter à ce nouveau type d'espace marin pour y développer/adapter leurs pratiques.



LES PARCS EMR : UNE OPPORTUNITÉ TOURISTIQUE

L'installation des parcs éoliens en mer constitue aussi une opportunité de développer une offre touristique. Par exemple, en 2014, le maître d'ouvrage du futur parc éolien en mer de Saint-Nazaire a réalisé en collaboration avec un comité réunissant Saint-Nazaire Tourisme et Patrimoine, Cap Atlantique, Loire-Atlantique Développement, l'Agence Régionale des Pays de la Loire, la CCI Nantes Saint-Nazaire et le Conseil Général de la Loire-Atlantique, une enquête pour mesurer l'impact du futur parc sur le tourisme du littoral. Les résultats montrent que 97 % des enquêtés déclarent que ce projet n'aura pas d'influence sur leurs habitudes ou qu'ils le considèrent comme une extension de l'offre touristique actuelle. 62% des personnes interrogées serait intéressés par des activités de découverte de l'éolien en mer dont 80% souhaiteraient visiter le parc en bateau. Dans le cadre de ce projet, il est prévu d'implanter deux centres d'information à destination du grand public. Un espace à Saint-Nazaire pour présenter le développement de la filière de l'éolien sur le port et les métiers associés, porté par la Communauté d'Agglomération de Saint-Nazaire (CARENE). Un centre au Croisic sera centré sur la biodiversité et les usages au sein du parc éolien en mer de Saint-Nazaire et du site d'essai porté par l'Ecole Centrale de Nantes.

Ces résultats sont confortés par les retours d'expérience observés en Europe du Nord où l'activité de visite de parc éolien en bateau s'est largement répandue comme dans le parc de Thorntonbank en Belgique où 6000 à 7000 personnes par an visitent le parc du bateau avec comme premier objectif la sensibilisation et la découverte des énergies de la mer au sein de la Mer du Nord. Le maître d'ouvrage du futur parc de Saint-Brieuc lui aussi se montre intéressé dans la création de parcours de découverte autour d'une offre ludique.

Au-delà des parcs, les industries de construction et de maintenance des infrastructures sont aussi susceptibles d'accueillir un tourisme industriel, déjà éprouvé, par exemple à l'usine marémotrice de la Rance que 67 000 personnes ont déjà visité.

Hydrolien

Côté hydrolien, en Normandie et en Bretagne où des machines ont été installées en mer, les exemples de bonne cohabitation avec les usagers de la mer de d'intégration environnementale existent également.

- Le projet pilote Normandie Hydro est localisé dans le Cotentin qui dispose, sur le secteur du Raz Blanchard, d'un gisement de courants parmi les plus importants du monde. Depuis 2011, EDF Energies Nouvelles a initié une démarche de concertation élargie avec l'ensemble des acteurs (pêcheurs, associations, acteurs économiques et collectivités territoriales) impliqués dans le projet. Cette démarche a vocation à sensibiliser et impliquer les acteurs locaux dès la phase de conception du projet. Un comité de liaison a par ailleurs été mis en place en 2016 afin de faciliter le suivi du projet, de répondre aux interrogations du public et de définir un projet en adéquation avec les enjeux du territoire.
- Le projet hydrolien pilote Sabella D10 s'est lui aussi démarqué par une absence de contestation par d'autres usagers de la mer. Aucune restriction de trafic n'a dû être mise en place et seule une interdiction d'activités comme la plongée ou la pêche a été appliquée. La phase de pose en mer qui est pourtant le moment où le projet a le plus d'impact n'a pas interrompu la navigation des ferries de la Brittany dans le pas-

sage du Fromveur à condition qu'ils respectent des règles de sécurité élémentaires. L'entreprise Sabella a aussi mené une campagne de concertation qui a permis d'intégrer les acteurs locaux au projet facilitant ainsi l'acceptabilité sociale du projet.

LA CONCERTATION : UN EXEMPLE INNOVANT

Le CEFE (Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive) laboratoire de recherche associé à l'université de Montpellier 3 Paul Valéry et l'agence digitale Intactile DESIGN ont créé la plateforme « e-Débat » pour faciliter la concertation publique dans le cadre de la création du parc pilote d'éolien flottant Eolmed de Gruissan. L'objectif de ce projet de recherche est d'utiliser les outils numériques afin de permettre une meilleure communication entre les citoyens, les associations, et les entreprises avec les porteurs de projets. Depuis 2017, on retrouve sur le site une synthèse des échanges qui ont eu lieu au cours de différents ateliers sur plus d'une quinzaine de points concernant la future ferme pilote. L'objectif à terme est d'ouvrir à tous cette consultation du public par l'outil numérique mis en place. Le projet bénéficie du soutien financier de la Communauté européenne et de la Région Occitanie.

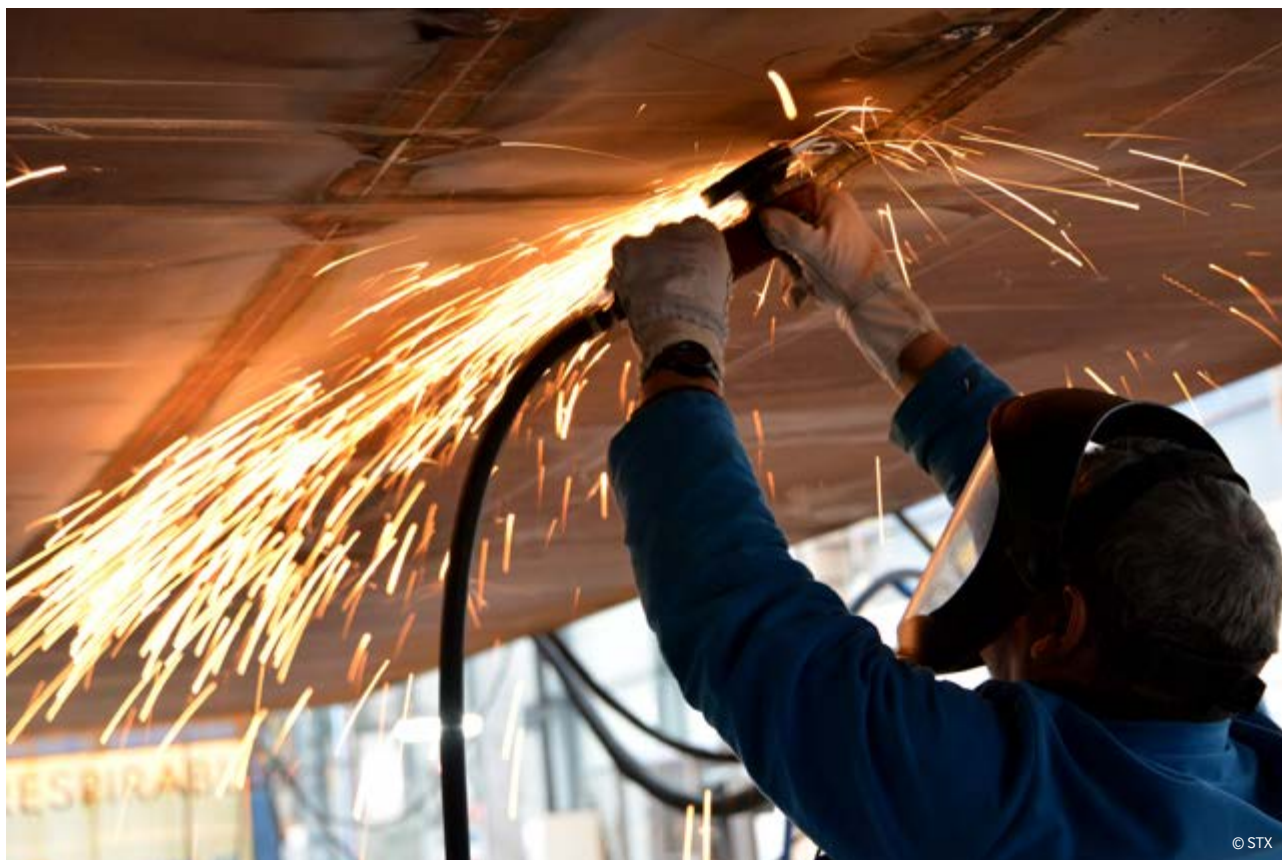


Dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral (SNML), le gouvernement français a fixé quatre objectifs pour le développement des espaces maritimes.

- la transition écologique pour la mer et le littoral
- le développement de l'économie bleue durable⁴
- le bon état écologique du milieu marin et la préservation d'un littoral attractif
- le rayonnement de la France

Les travaux de l'Union européenne structurent également une planification des espaces maritimes afin de favoriser la croissance bleue, concrétisés par le Maritime Spatial Planning (MSP), dont résulte en France l'outil des Documents Stratégiques de Façade (DSF). L'objectif de ces documents est de concentrer les efforts sur la réduction des conflits d'usages, la protection de l'environnement et une meilleure exploitation du potentiel maritime français. La première réalisation a été de faire un état des lieux de l'ensemble des activités qui nécessitent un accès à l'espace maritime français et de répertorier les relations entre chacune. L'intérêt de ce document est de diffuser une vision pour la gestion spatiale des quatre façades maritimes françaises. La planification de l'utilisation des espaces maritimes est donc au cœur de l'enjeu économique et environnemental représenté par la croissance bleue. Les énergies de la mer prennent une place importante dans l'avenir de la gestion de ces espaces, et les solutions pour créer une cohésion de nos littoraux doivent sans cesse être collectivement anticipées.

6.5 Aspects économiques des énergies de la mer



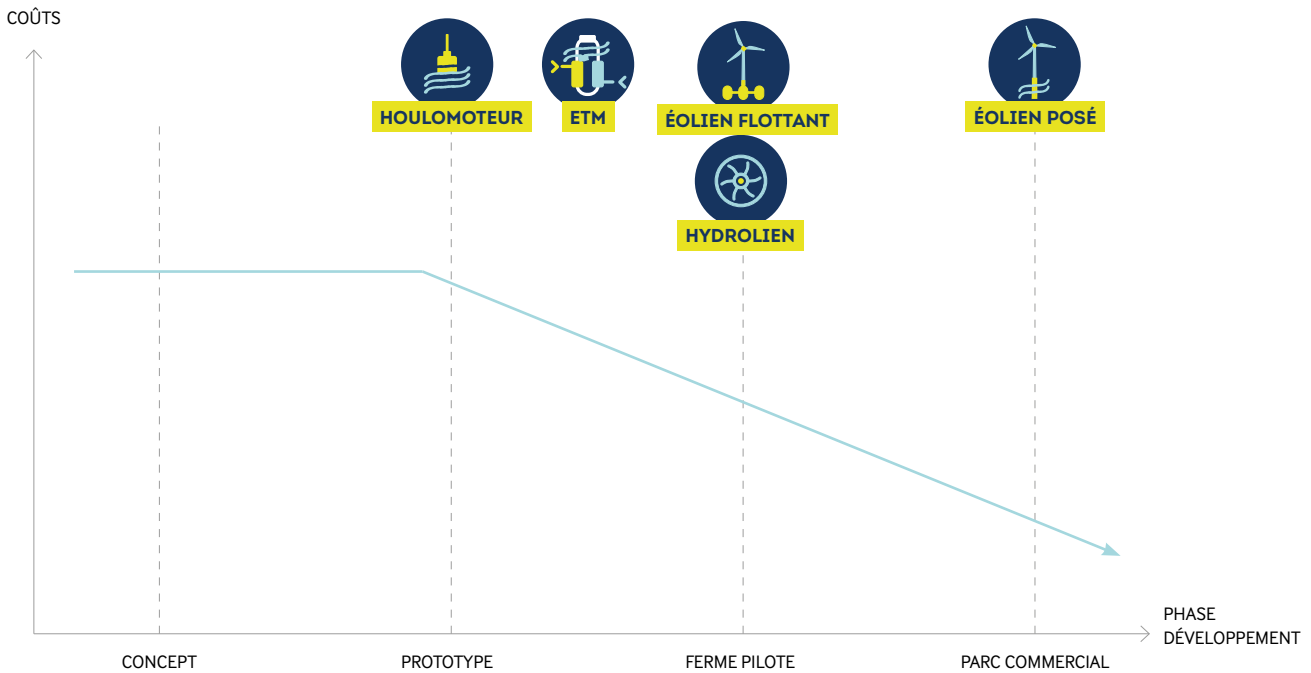
Les énergies de la mer sont nécessaires à la diversification du mix énergétique français ; elles sont également pourvoyeuses d'emplois et d'activités dans les territoires français ainsi que le démontre l'enquête annuelle de l'Observatoire des Énergies de la Mer. Le degré de maturité des énergies de la mer est différent en fonction de la technologie (éolien en mer posé, flottant, hydrolien, etc.). Cependant l'expérience, notamment en Europe du Nord, montre que la courbe d'apprentissage en termes de coûts est souhaitable d'une technologie à l'autre avec une baisse rapide des coûts observée une fois les premiers parcs commerciaux installés et la filière industrielle développée.

COMMENT ÉVOLUE GLOBALEMENT LE COÛT DES ÉNERGIES DE LA MER ?

Toute nouvelle technologie comporte des coûts initiaux de développement, pour financer les activités de recherche, les démonstrateurs et les fermes pilotes (petites séries). Ces étapes sont indispensables pour mettre de nouvelles technologies sur le marché. La réalisation de premiers parcs commerciaux, de plus grande taille, permet ensuite confirmer la fiabilité de la technologie à grande échelle et le cas échéant de mettre en place la filière industrielle associée. Les retours d'expérience européens et mondiaux montrent que les coûts unitaires décroissent ensuite avec la mise en exploitation des parcs commerciaux (grandes

séries) qui permettent d'amortir une part des investissements initiaux (recherche, prototypes, mise en place des moyens de production initiaux...) et auquel s'ajoute l'effet d'échelle de la production en série. Si les premiers projets commerciaux présentent un coût plus élevé que ceux qui suivront, la baisse des coûts est ensuite permise avec l'expérience acquise sur les parcs commerciaux, l'amortissement des outils de production, la mutualisation des moyens et la diminution des risques qui en résulte.

BAISSE DES COÛTS AVEC LA MATURITÉ DES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES LA SITUATION EN FRANCE



QUELS SONT LES FACTEURS DE COÛT DANS LES ÉNERGIES DE LA MER ?

Le coût d'une énergie comprend :

- Le coût de l'investissement (ou capital expenditure, CAPEX), à amortir : coûts d'études, de production et d'installation des composants des parcs (turbines, mâts, fondations, câbles électriques inter-éoliennes et sous-station électrique en mer pour l'éolien en mer posé par exemple), de connexion au réseau électrique, les frais financiers, les coûts d'assurance, les provisions pour risque et les aléas pendant la construction du projet, ainsi que la garantie pour le démantèlement.
- Les coûts d'exploitation (ou operational expenditure, OPEX), qui comprennent les coûts d'exploitation (main d'œuvre et télécommunication) et de la maintenance préventive et corrective des équipements du parc et du raccordement électrique, ainsi que les coûts d'assurance.

Ce coût est à rapporter à la production d'électricité attendue, ce qui donne alors un coût en €/MWh.

A noter que les technologies utilisant les énergies de la mer sont caractérisées par des coûts d'investissement relativement élevés, tandis que leurs coûts d'exploitation sont plutôt faibles contrairement à d'autres énergies, dans la mesure où la ressource (vents, courants, houle...) est gratuite et sans cesse renouvelée. Le coût global n'est donc que peu soumis aux aléas des fluctuations de coûts des matières premières, et est donc bien maîtrisé pour la durée de vie de l'exploitation.

Pour l'éolien en mer posé, voici un exemple de décomposition des coûts (indicatif) :

CAPEX								OPEX				
Financement	Études et développement	Génératrices					Raccordement			Installation	Opérations & Maintenance	Decommissioning
		Nacelles	Turbines	Pâles	Mâts	Fondations	Cables inter-turbines	Sous-stations	Cable export			

La taille des cases n'est pas proportionnelle aux coûts

PARAMETRES PRINCIPAUX POUVANT INFLUENCER LES COUTS

Compte tenu de ces éléments, pour les énergies de la mer, d'un parc à l'autre, le coût peut varier selon différents paramètres qui sont les suivants :

- La qualité de la ressource naturelle (vitesse et régularité du vent, vitesse du courant, température de l'eau ...). Ce paramètre est indissociable sur site concerné. Les caractéristiques de vent ne sont ainsi pas identiques en Europe du Nord et en France. Pour rappel, une différence de vitesse de vent de 1 mètre par seconde génère une différence de productible de 15%. Les natures des fonds marins sont aussi très différentes, avec des contraintes plus fortes pour les sites français.
- La profondeur d'eau : tout comme la distance à la côte, elle influe sur le raccordement à terre ainsi que sur les coûts d'installation (coût des fondations ou des ancrages) et de maintenance
- La puissance de l'unité de production, le type de machine et le calendrier de mise en service : selon les dates de mises en service escomptées, les développeurs peuvent anticiper des innovations technologiques importantes avec des éoliennes de très forte puissance (12 à 15 MW), qui ne sont pas forcément encore sur le marché lors de l'appel d'offres ; en 20 ans la puissance des éoliennes est passée de 3 à 12 MW de même la possibilité de choisir la meilleure technologie et le nombre de machines à installer. Pour l'hydrolien l'effet de série sera déterminant, l'impact de la puissance de la turbine étant compensé par la prédictibilité de la ressource.
- Le prix des matières premières (acier, cuivre, carburant pour les opérations en mer ...)
- La distance à la côte : elle conditionne en effet la distance au réseau et par conséquent la longueur du câble de raccordement (le kilomètre de câble électrique sous-marin installé pour un câble 225 kV dans une zone à fonds meubles est par exemple évalué à environ 1M€)

FACTEURS DE COMPARAISON DES COUTS EN FRANCE ET A L'ETRANGER

L'analyse de ces facteurs est nécessaire de pouvoir comparer ce qui est comparable et ainsi :

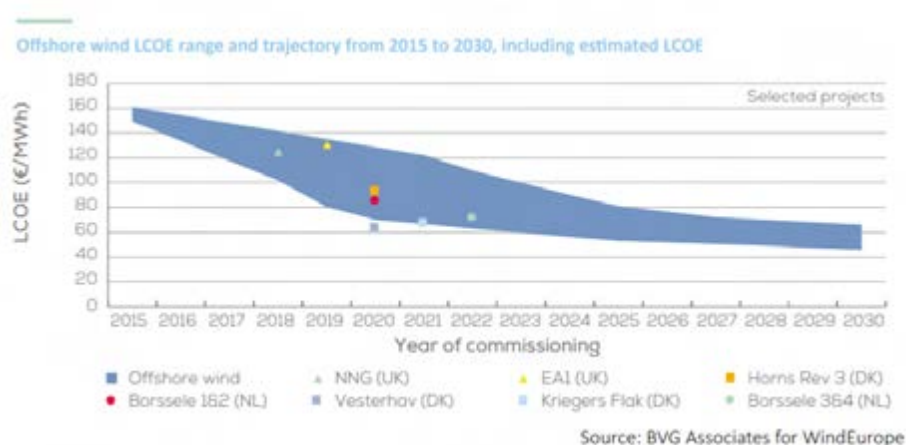
- Les procédures de mise en concurrence qui influent sur la compétitivité des marchés. Le temps et la flexibilité accordée dans les procédures d'autorisation entre l'attribution des projets et la mise en service du parc également.
- Ensuite le périmètre associé au prix : le prix annoncé comprend-il le raccordement électrique ?
- Certains modèles, comme en France dorénavant, financent le raccordement électrique des EMR dans le cadre du financement du développement du réseau, et non pas dans le cadre de financement du projet de production. Or, le coût de raccordement est très variable selon la distance à la côte, la technologie utilisée, le degré de mutualisation, le besoin de renforcement amont etc..
- On peut également citer les régimes d'indexation des contrats et de taxation : le régime de taxation diffère d'un pays à l'autre. Ainsi, un MWh en France supporte environ 20 euros de taxes de plus qu'un MWh au Royaume-Uni. Par ailleurs, le prix d'achat de l'électricité éolienne n'est pas indexé de la même manière d'un pays à l'autre quand le tarif de rachat de l'électricité hydrolienne n'est pas encore fixé
- Les conditions de financement, qui vont du mécanisme de rémunération (tarifs d'achat publics, contrat de gré à gré, subvention d'investissement, développement de co-usages) aux conditions d'assurance.

Ces différents paramètres sont autant de leviers possibles de baisse des coûts (en agissant sur l'ensemble ces facteurs).

UNE TRAJECTOIRE DE BAISSÉ DES COUTS CLAIREMENT AMORCÉE.

La baisse de coût des énergies de la mer est visible, l'évolution des prix en Europe le montre pour l'éolien en mer.

Perspectives de coûts de l'éolien en mer : Analyse ADEME BVG 2017 : avec la mise en œuvre des différentes innovations, le LCOE de l'éolien en mer en 2030 pourrait atteindre 54 à 73€/MWh (posé) et de 62 à 102€/MWh en flottant.



COMMENT Y PARVENIR EN FRANCE ?

Le maintien d'une ambition forte en matière de développement de ces technologies, via notamment la PPE, est essentiel et ce à moyen et long terme. Il permettra notamment un effet de série plus important.

Des leviers techniques doivent également être pris en compte et peuvent participer à la baisse des coûts de la filière :

→ La réduction des coûts d'investissement, notamment grâce à :

- La R&D et l'innovation
- L'augmentation de la puissance des turbines et de la taille des rotors
- L'optimisation des fondations offshore
- L'emploi de moyens logistiques d'installation spécialisés
- La mutualisation du raccordement

→ La réduction des coûts d'exploitation et maintenance, en particulier via :

- Le recours à des moyens de maintenance spécialisés
- L'optimisation des méthodes de maintenance
- La mutualisation des bases de maintenance et les moyens nautiques entre parcs

→ L'effet de leviers industriels, tels que :

- L'effet de volume et l'industrialisation sur la chaîne d'approvisionnement en définissant un rythme d'appel d'offres prévisible et un volume suffisant. Par exemple, pour l'éolien en mer, les professionnels estiment que le rythme d'1GW à 2GW par an entre 2018 et 2028 produira un effet volume suffisant, pour une capacité installée d'environ 15GW en France à horizon 2030. Pour l'hydrolien, le volume est estimé à environ 1GW installés d'ici 2028.
- La standardisation éventuelle de certains éléments entre plusieurs projets (sous-stations, etc.)

→ L'impact de certains facteurs d'efficacité du marché, dont :

- La mise en place d'un permis enveloppe, permettant l'utilisation des dernières technologies disponibles porteuses de réduction de coûts
- L'amélioration de l'impact des recours et l'obtention de visibilité sur leur délai de traitement
- L'adaptation du droit du travail aux problématiques spécifiques des énergies de la mer.

En plus de tous ces éléments il faut rappeler que les parcs d'énergies renouvelables en mer impliquent des retombées économiques et fiscales spécifiques pour les territoires qui les accueillent (par exemple, la taxe spécifique sur les éoliennes en mer) et un potentiel d'emplois considérable.

En outre, il convient de considérer également les avantages intrinsèques à ces énergies vertes et de l'intérêt qu'elle présente pour l'équilibre du système énergétique dans son ensemble (diversification des sources d'énergies, sécurité énergétique, production de base ou de pointe, prédictibilité de la source). La mesure de la compétitivité d'une technologie dépend également des coûts de l'énergie dans les territoires concernés. En cela, il faut distinguer la métropole des territoires « non interconnectés au réseau électrique », qui ont des prix différents de l'électricité : compte tenu des installations énergétiques souvent coûteuses installées dans les territoires insulaires, notamment en outre-mer, ceux-ci deviennent des zones propices pour le développement de technologies EMR, notamment l'énergie thermique des mers ou l'éolien flottant.

Enfin, la visibilité et la stabilité du cadre d'investissement demeurent en toutes hypothèses une condition essentielle de la confiance des investisseurs.



© Chris New

7. ANNEXE

Annexe 1 : 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 qu'il était nécessaire de mettre en avant afin de relater de cette dynamique. Quatre indicateurs se sont avérés être pertinents pour atteindre ces objectifs :

- **Le nombre d'emplois créés ;**
- **Le chiffre d'affaires généré ;**
- **Les investissements réalisés ;**
- **Les activités à l'export.**

Ces indicateurs ont également été répartis selon le type de technologie d'énergies marines (incluant l'éolien posé et flottant) et la région d'exploitation. Concernant les emplois, nous distinguons désormais selon qu'ils sont occupés par une femme ou un homme, ainsi que la répartition entre les emplois dédiés à l'ingénierie et ceux dédiés à la production.

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 à autant de catégories d'acteurs identifiées, ont ensuite été relayés par ces mêmes partenaires vers les entités cibles de cette étude.

1.2.2. Unités économiques interrogées

Cette année, 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 établissements de formation et structures de recherche et de développement publics, ayant des activités en lien avec les énergies de la mer ;
- Les développeurs / exploitants de sites de tests, fermes pilotes et parcs commerciaux d'énergies de la mer ;
- Les entreprises prestataires ou fournisseurs de la chaîne de valeur de la filière des énergies de la mer ;
- Nouveauté : Les acteurs institutionnels, l'État, les collectivités et les autres acteurs territoriaux (Agences économiques, chambres consulaires, pôles, clusters, autorités portuaires locales et nationales...)

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 cet Observatoire est d'avoir une image au 31 décembre 2017 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 209 répondants, les résultats présentés dans ce rapport sont robustes et permettent de montrer la dynamique actuelle de la filière. 350 entreprises avaient préalablement été identifiées comme s'intéressant potentiellement aux énergies de la mer : numériquement, ce sont donc 60% 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.

1.5. DES FOCUS QUALITATIFS POUR APPROFONDIR CERTAINES THÉMATIQUES LIÉES AU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES DE LA MER

Alors que les indicateurs développés au sein du rapport permettent de mettre en avant des chiffres relatant de la dynamique de la filière des énergies de la mer française, certaines thématiques n'ont pas pu être abordées ni être mises en évidence via les données brutes récoltées. C'est pourquoi il a été décidé de développer des focus qualitatifs qui permettent de décrire d'autres aspects du développement des énergies de la mer, et ce pour chacune des technologies évoquées dans ce rapport.

Les focus thématiques de cette année portent donc sur les thèmes suivants :

- Relation Emploi / Formation ;
- Services et travaux maritimes ;
- Les Outre-Mer ;
- Trajectoire des Prix ;
- Coexistence des usages et environnement.