

# Quelle place pour la formation dans la future filière industrielle Énergies Marines Renouvelables en France et en Bretagne ?

---

*Jean-Yves Pradillon (ENSTA Bretagne)*

*Responsable du mastère spécialisé Énergies Marines Renouvelables*

## Contexte

C'est en décembre 2009 que le premier ministre, François Fillon, a annoncé la création d'une plateforme technologique sur les EMR (Énergies Marines Renouvelables) en région Bretagne avec un barycentre à Brest. Depuis cette date, un certain nombre d'initiatives a vu le jour dont la plupart ont été financées dans le cadre des investissements d'avenir. Citons, notamment, les grands projets de développement de cinq technologies de capteur d'énergie, l'Institut d'Excellence en Énergies Décarbonnées "France Énergies Marines" jusqu'au lancement, en 2012, des quatre premiers parcs éoliens en mer dont celui de Saint Brieuc en Bretagne.

Tous ces projets nécessitent des ressources humaines dont on peut attendre qu'elles soient à l'origine de la création de nombreux postes. Même si une partie de ces postes seront attribués à des personnels ayant une formation transverse administrative (secrétaires, comptables, responsables de service) ou industrielle (chaudronnier, soudeurs, techniciens en calcul de structure ou en électrotechnique), il est certain que des postes nécessitant une expertise métier seront indispensables (techniciens de maintenance qui devront disposer d'une compétence de marin par exemple).

Les projets de développement de capteur d'énergie passeront tous par une phase de test sur des démonstrateurs construits à une échelle proche de 1. Ces machines de test, qui resteront en mer plusieurs mois, devront être entretenues et visitées régulièrement. Les parcs d'éoliennes en mer présenteront aussi une phase de construction très consommatrice en ressources humaines ainsi que des opérations de maintenance préventives et curatives durant le cycle de vie des systèmes. Certains lycées techniques ont, d'ores et déjà, mais en place une filière de formation pour mettre à disposition des entreprises le personnel qualifié pour installer de tels systèmes (Lycée Le Dantec de Lannion par exemple).

Dans le secteur de l'ingénierie, une seule formation totalement dédiée aux EMR existe au niveau national. Il s'agit du mastère spécialisé Énergies Marines Renouvelables qui est porté par l'ENSTA Bretagne à Brest, et dont les cours se déroulent dans ses locaux, mais qui est une formation à laquelle sont associés les principaux établissements de formation et de recherche de la région brestoise (École Navale, Télécom Bretagne, Université de Bretagne Occidentale, Ifremer, ISEN...). Cette formation a été accréditée par la Conférence des Grandes Écoles début 2010 et a recruté sa première promotion à la rentrée 2010.

## Présentation du mastère spécialisé EMR en quelques mots

Cette formation se donne pour objectif de :

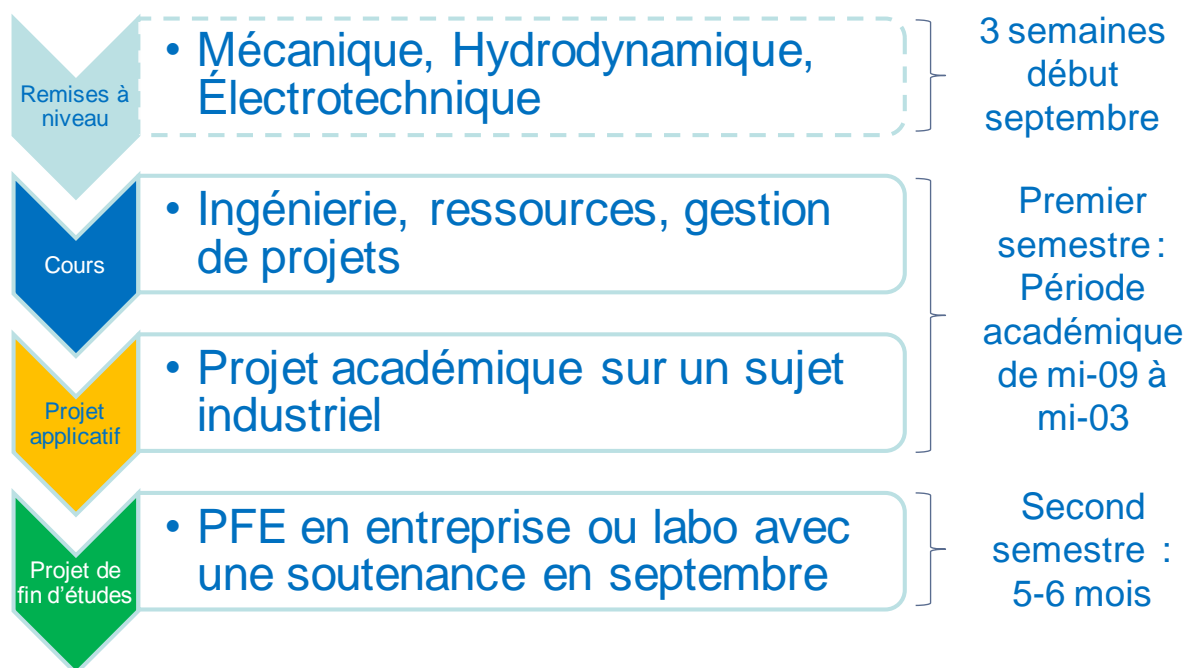
"Former des chefs de projets ou directeurs de programme chargés de développer des systèmes ou des champs de production d'énergie en mer."

Il s'agit d'une formation d'ingénieur qui laisse la part belle aux aspects non-technologiques afin de préparer les étudiants à des postes de chef de projet EMR.

Cette formation est articulée autour de quatre grands volets :

- Connaissance des Ressources Énergétiques (Quelles énergies peut-on capter? 110h de cours.)
- Science de l'Ingénieur et Technologie (Quels systèmes pour capter l'énergie ? 220h de cours)
- Environnement Côtier et Impact (Quelles interactions avec l'environnement ? 110h de cours)
- Énergie Marine et Société (Dans quel contexte social, économique et juridique ? 60h de cours)

Voici une vue synthétique de la formation :



## Les statistiques des premières promotions

Promotion	Dossiers	Admis	Job à 6 mois	Job EMR	Job BZH	Job Ouest
2011	48	13	13	9	6	9
2012	22	8	6	6	4	5
2013	24	10	-	-	-	-
2014	38	16	-	-	-	-

La colonne "Job à 6 mois" précise le nombre de diplômés ayant trouvé un emploi dans les six mois suivant la remise des diplômes. En général les postes sont directement proposés en sortie de stage de fin d'études. La colonne "Job EMR" précise si les emplois trouvés sont à composante exclusive

dans les EMR. Les autres postes font appel aux connaissances des EMR à des niveaux plus ou moins importants. La colonne "Job BZH" donne les emplois occupés dans les quatre départements bretons et la colonne suivante étend au Grand Ouest (principalement à Nantes).

L'analyse que l'on peut faire de ces données est que l'activité d'ingénierie sur les EMR est très clairement située dans le Grand Ouest. Il est probable que les parcs de Courseulles/Mer et de Fécamp attireront des postes en Normandie. Il faut à cette occasion souligner que cette activité d'ingénierie est principalement dédiée au soutien du développement de capteurs et de parcs en mer. Les recrutements restent modestes ce qui montre bien que la filière est en pleine structuration et qu'elle n'a pas encore atteint une maturité industrielle qui lui permettrait le recrutement de plusieurs dizaines de spécialistes par an.

Parmi les entreprises qui ont recruté des diplômés de cette formation ont trouvé, notamment, Sabella, DCNS, Principia, Alstom, Nass&Wind ou encore France Énergies Marines.

Les postes occupés sont assez variés et vont de l'ingénieur calcul (mécanique des structures, mécanique des fluides, électrotechnique...) au responsable industriel en passant par le montage de projet ou les études environnementales.

Les entreprises qui recrutent des ingénieurs dans ce secteur sont très attentives au profil des personnes recrutées. Notamment, le MS/EMR, bien que considéré comme un élément différenciant majeur, ne peut se substituer à un parcours initial qui correspond aux besoins de l'entreprise. Ainsi de nombreux diplômés étaient en situation de reprise d'études et n'ont pas eu de mal à trouver un poste en valorisant leurs expériences professionnelles précédentes et en montrant qu'elles se trouvaient renforcées par la connaissance spécialisée acquise dans le cadre du master.

## **Les EMR proposent-elles des emplois durables ?**

La structuration industrielle de filière est un processus qui est maintenant engagé :

- Renforcement des équipes des principaux développeurs de machines et de parcs
- Création de France Énergies Marines
- Choix des opérateurs pour les quatre premiers champs éoliens marins
- Avancement des projets de développement de capteurs de grande taille
- Annonce du second appel pour des champs de production en mer (éolien/hydrolien)
- Annonce du second AMI de l'ADEME pour le développement de machines

Ce processus peut être long et les créations d'emploi, qui resteront modestes pour les toutes prochaines années, ne feront que croître pour atteindre des niveaux notables (même si difficiles à évaluer) à l'horizon 2020-2030. En fait, la courbe d'évolution des emplois proposés devrait être relativement alignée sur celle du développement de l'activité.

Les systèmes de production d'énergie en mer sont, en général, de grande taille. Ils doivent être installés dans des sites difficiles et demandent donc des compétences industrielles de pointe que seules de grandes entreprises peuvent maîtriser. La France dispose de plusieurs entreprises ayant la taille critique nécessaire et qui peuvent ainsi viser le marché mondial. Les perspectives de développement des EMR au niveau mondial peuvent être estimées ainsi :

Technologie	2020	2030	Commentaires
Eolien offshore posé	30 GW	100 GW (Allemagne 26GW, UK 30GW)	Plusieurs centaines de GW en 2050
Eolien offshore flottant	1 GW	12 GW	Plusieurs centaines de GW en 2050
Hydrolien	0,5 GW	3 GW	Courants de marées, les sites sont peu nombreux mais très énergétiques : Raz Blanchard, Ecosse ... 100GW en 2050
Energie Thermique des Mer (ETM)	qcq MW	1 GW	Adapté au DOM COM
Houlomoteur	qcq MW	qcq GW	Technologies commercialisées entre 2025 et 2030, plusieurs centaines de GW en 2050
Pression osmotique	Maturité technologique trop faible pour une évaluation		Logique de site (eau douce/eau de mer)

Données Pôle Mer Bretagne

Ainsi, le Groupement des Industries de Construction et Activités Navales (GICAN) communique le chiffre de 55.000 à 80.000 emplois créés ou maintenus en France à l'horizon 2030.

Dans le cadre du développement des trois champs d'éoliennes posées (Fécamp, Courseulles/Mer et Saint Nazaire) Alstom va construire deux usines, l'une à Cherbourg pour les pales et les mâts d'éoliennes, l'autre à Saint-Nazaire pour les nacelles et les générateurs, offrant respectivement 500 et 400 emplois directs.

Il est certain que le parc de Saint Brieuc sera de nature à augmenter ces chiffres en développant une activité similaire notamment sur le territoire breton. Le consortium Ailes Marines estime à environ 2 000 le nombre d'emplois directs mobilisés par le projet (dont un potentiel de 1 000 en Bretagne) et répartis de la façon suivante :

- 750 pour la fabrication des éoliennes Areva et de leurs principaux composants (générateur, mât...) sur le site du Grand Port maritime du Havre,
- 110 pour la fabrication des autres composants des éoliennes (pièces usinées ou mécano-soudées, équipements électriques), potentiellement localisables en Bretagne,
- 500 pour la conception et la fabrication des fondations de type jacket (solution privilégiée) à Brest,
- 200 pour la conception et la fabrication de la sous-station électrique à Brest,
- 300 pour la phase d'installation en mer (activités d'ingénierie, de management, de logistique et d'installation proprement dite),
- 140 pour la phase de maintenance (20 marins, 20 personnes pour le suivi de l'exploitation et 100 techniciens).

A l'occasion de la cérémonie de parrainage de la troisième promotion du Mastère Spécialisé EMR à l'ENSTA Bretagne de Brest, Henri Proglgio, le PDG du groupe EDF, expliquait que : "L'éolien offshore chez EDF, c'est 7000 emplois en France".

De plus, beaucoup d'emplois liés à la construction et la plupart des emplois liés à la maintenance de ces systèmes seront des emplois de proximité difficilement délocalisables. Ce point est d'autant plus important à souligner qu'il constitue l'un des critères clé de l'acceptabilité sociale nécessaire pour la mise en place de façon raisonnée d'une unité de production/assemblage ou d'un champ en mer.

Un signe très amont, mais néanmoins encourageant en ce qui concerne le dynamisme de la filière, est que des étudiants de la première promotion du MS/EMR (2011) ont déjà pu quitter leur premier emploi pour rejoindre des postes EMR nouvellement créés à Brest.