



France Marémoteur est une société française créée en 2022 pour porter un projet de production de l'électricité verte de grande envergure : l'exploitation de l'énergie des marées au travers de la construction de lagons marémoteurs sur les côtes françaises. Nous envisageons de conduire l'intégralité des phases de développement permettant d'aboutir à la construction et mise en service de deux lagons marémoteurs d'une puissance d'environ 3GW chacun sur les côtes picardes et normandes dans les 10 à 12 prochaines années.

Contact :

Marc TEYSSIER D'ORFEUIL
Président
10, rue de Sèze
75009 Paris
T +33 6 07 54 65 46
mto@compublics.com

Le point de vue de France Marémoteur sur les documents de planification énergie climat soumis à la concertation

EN BREF

L'énergie marémotrice, consistant en la production de l'électricité par des ouvrages hydrauliques en mer exploitant l'énergie potentielle des marées, a été peu développée à ce jour. Malgré un potentiel réel et important eu égard à la disponibilité et à l'étendue de la ressource – le potentiel techniquement exploitable est estimé à 1 250 TWh/an dans le monde - seuls deux sites de taille industrielle sont en service aujourd'hui.

La France présente les conditions idéales pour le développement à grande échelle de l'énergie marémotrice, à savoir des zones de fort marnage dans des eaux peu profondes, avec une capacité estimée à 15 GW pour une production équivalente à celle de deux réacteurs nucléaires de type EPR. Au regard de ce potentiel, les installations marémotrices pourraient jouer un rôle fondamental en France dans la transition écologique et l'évolution vers une économie bas carbone, en ligne avec les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Compte tenu de la maturité de la filière permettant de lancer directement des projets de taille commerciale, il est essentiel que la prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Énergie permette non seulement de marquer une ambition forte pour l'énergie marémotrice mais aussi de sécuriser les outils législatifs, règlementaires et financiers favorable à son développement.

L'énergie marémotrice, une opportunité d'envergure pour le mix électrique

Un potentiel réel et disponible

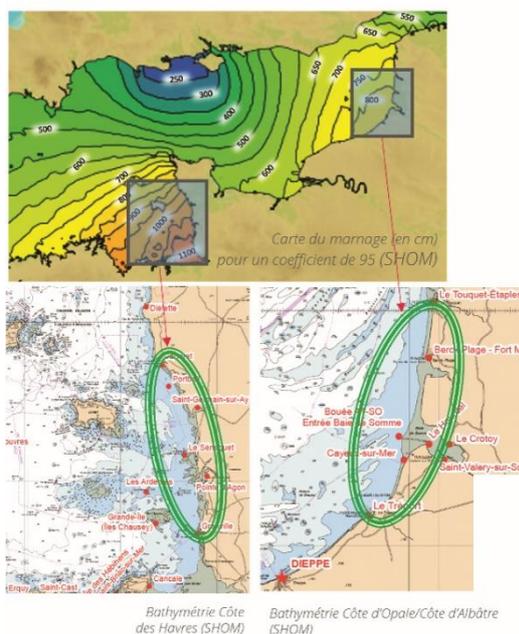
La production d'électricité par des usines marémotrices a été mise en œuvre à une échelle industrielle à deux endroits dans le monde : sur la Rance, en Bretagne, depuis 1966, et à Sihwa, en Corée du Sud, depuis 2011. Ces deux sites apportent de façon constante la démonstration de leur efficacité : le mode de production est robuste et fiable et les installations ont une durée de vie extrêmement longue, potentiellement au-delà de quatre-vingts ans. Pourtant, le développement de nouvelles installations n'a pas été envisagé à court terme en France au regard des enjeux environnementaux pour les sites en estuaire traditionnellement favorisés pour ce type d'aménagement.

Toutefois, des études menées en Grande-Bretagne dans les années 2010 ont fait émerger un nouveau concept - le « lagon marémoteur » - consistant en la création d'un bassin de retenue en mer par la réalisation d'une digue adossée à la côte à chacune de ses extrémités dans des zones côtières en dehors des estuaires, afin de minimiser les impacts environnementaux. Des turbines bulbes bidirectionnelles de type Kaplan installées dans une centrale intégrée à la digue produisent de l'électricité à chaque marée montante et descendante, en retenant les eaux alternativement à l'intérieur et à l'extérieur du bassin afin de créer la hauteur de chute nécessaire. En 2015 la société britannique Tidal Lagoon Power a obtenu les autorisations nécessaires à la construction d'un premier lagon marémoteur d'une puissance installée de 320 MW dans la baie de Swansea au Pays de Galles et d'autres initiatives de se poursuivent au Royaume-Uni aujourd'hui.

Après le Royaume-Uni, la France présente le plus important potentiel de développement de l'énergie marémotrice en Europe. Les principaux gisements se situent dans deux régions dotées de fortes amplitudes de marées et d'une bathymétrie favorable : la Normandie et les Hauts-de-France. Le déploiement dans ces zones de plusieurs lagons marémoteurs d'une superficie d'environ 100 km² chacun, permettrait de produire environ 25 TW/h d'électricité par an, soit 5% de la consommation d'électricité dans l'hexagone aujourd'hui.



Maquette du lagon de Swansea Bay, Pays de Galles



Des technologies éprouvées

Les points forts de l'énergie marémotrice sont indéniablement la quasi-parfaite prédictibilité de la production due à la prévisibilité des marées, ainsi que la très longue durée de vie des équipements et des aménagements qui se mesure en décennies, pour un coût de revient très faible. En raison de sa prédictibilité, l'énergie marémotrice est plus comparable à l'électricité d'origine nucléaire qu'à l'électricité produite par un champ éolien ou photovoltaïque. Par ailleurs, en combinant plusieurs centrales, connaissant des marées décalées, sur un même réseau interconnecté, c'est effectivement une production « en base » que l'on peut reconstituer.

Les technologies nécessaires en matière de turbines et de générateurs sont éprouvées, avec des retours d'expérience conséquents tirés du fonctionnement des centrales marémotrices exploitées de longue date, ainsi que de la performance des turbines bulbe basse chute dont des centaines d'unités ont été déployées partout dans le monde dans des ouvrages hydrauliques au fil de l'eau. Les techniques de construction des ouvrages en mer sont également maîtrisées avec un savoir-faire en ingénierie et des chaînes de valeur mobilisables en France et dans le nord-ouest de l'Europe.

Sur le plan économique, la longue durée de vie des installations qui permettrait de lisser les coûts initiaux du capital, ainsi que les faibles coûts d'opération, peu sensibles par ailleurs aux fluctuations externes, laissent envisager un prix moyen de revient de l'électricité produite qui serait très compétitif, autour de 70€/MWh. La longévité des structures écarte d'office les enjeux de démantèlement qui se posent pour d'autres technologies, tout comme ceux liés à la gestion des déchets, quasi-absents dans le schéma de fonctionnement d'un aménagement marémoteur.

Services au système énergétique

La production d'un lagon marémoteur peut être modulée en fonction des besoins du système électrique en temps réel, à la manière d'une STEP (station de transfert d'énergie par pompage). Ainsi la production d'électricité pourrait être déplacée en avançant ou en retardant le moment de démarrage des phases de turbinage selon les besoins du marché. Ce mode de fonctionnement flexible permet aux lagons marémoteurs de fournir différents types de services au système électrique – soit la production en base en jouant sur le décalage des marées entre des sites situés sur différentes façades maritimes, soit le stockage et la décharge d'électricité en fonction des fluctuations de la demande en temps presque réel.

Les sites propices pour les lagons marémoteurs ne sont pas les mêmes que ceux recherchés pour les autres énergies marines (eaux plus profondes pour les éoliennes en mer, courants plus forts pour les hydroliennes). Les lagons marémoteurs peuvent ainsi être développés en complémentarité avec les autres énergies marines renouvelables. Leur raccordement au réseau de transport d'électricité est facilité par le

fait que les câbles alimentés par les générateurs de la centrale marémotrice sont intégrés dans la digue et se raccordent directement à terre.

Des projets au service du territoire

Au-delà de la production d'énergie, les lagons marémoteurs représentent un réel vecteur de développement économique pour les territoires d'implantation, qui doivent être étroitement impliqués dans la conception du projet dès le début afin de faire émerger une vision partagée des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux attendus de l'ouvrage.

Pour la pêche et les élevages marins, les lagons marémoteurs n'impacteront pas les zones d'activité existantes, ni l'accès à ces zones, et permettront le développement de nouvelles pratiques – pisciculture, algoculture, conchyliculture – au sein du bassin. Pour le tourisme et les loisirs, des bases aménagées dans le lagon pour favoriser la plaisance ou d'autres sports nautiques, la création de zones pour la baignade, ou l'adaptation des digues pour permettre des promenades à pied ou à vélo sont autant d'activités qui pourraient être intégrées dans la conception d'un lagon marémoteur.

En même temps, les projets marémoteurs présentent une véritable opportunité pour la restauration de la biodiversité et la préservation des écosystèmes par le biais d'initiatives visant la conservation et le développement des ressources intertidales associées aux lagons, la restauration et la création de zones humides, et le développement d'habitats pour les oiseaux et les animaux marins, comme des récifs artificiels, des mares d'estran ou des nichoirs pour les oiseaux côtiers.

Protection du trait de côte

Construits pour dépasser les plus hautes marées astronomiques d'un minimum de 3 mètres, les lagons marémoteurs peuvent jouer un rôle important dans l'adaptation des territoires au changement climatique en protégeant les populations et les infrastructures des aléas climatiques (tempêtes, vagues et houle exceptionnelles, grandes marées...), de l'érosion du trait de côte, et des risques liés à la montée du niveau de la mer.

Création d'une filière industrielle d'excellence

La construction d'un lagon marémoteur créerait plus de 11 000 emplois directs et plus de 1 000 emplois directs et indirects après sa mise en service. Une grande variété de compétences seront nécessaires à la mise en œuvre d'un tel chantier, allant des métiers du bâtiment et des travaux publics à ceux de la métallurgie et de l'électromécanique, du génie civil maritime, et des spécialistes de l'ingénierie et de la direction et conduite des projets. Le dispositif industriel mobilisable sur le littoral des Hauts-de-France et de la Normandie en matière de fabrication lourde, d'assemblage et de logistique pourrait servir de véritable tremplin pour l'émergence d'une filière d'excellence française réunissant les équipementiers, les entreprises de génie civil et du BTP, les industries maritimes, les bureaux d'ingénierie, les prestataires de services environnementaux et les organismes de recherche scientifique.

Le développement et construction d'un lagon marémoteur ouvre de nombreuses perspectives pour l'innovation technologique et scientifique. Même si les technologies et techniques nécessaires à la réalisation d'un lagon marémoteur sont matures et éprouvées, chaque composant pourrait bénéficier de nouvelles approches innovatrices qui contribuerait à optimiser la performance énergétique, économique et environnementale de l'installation : triple régulation des turbines, optimisation des modes d'exploitation, construction modulaire de la centrale, ingénierie écologique appliqué à la digue, pour ne citer que ces quelques exemples.



Tidal Lagoon Power

Conclusion

Les lagons marémoteurs présentent un potentiel considérable pour la production d'électricité prédictible et pilotable à des prix très compétitifs, sur la base de technologies matures et robustes, avec à la clé des importants bénéfices économiques et environnementaux pour les territoires. Le lancement immédiat des études de faisabilité et de la concertation préalable à un programme de construction de deux grandes centrales marémotrices dans les Hauts-de-France et en Normandie permettrait de viser une mise en service vers 2035, soit plusieurs années avant les premiers EPR de la nouvelle série dont la construction a été décidée.

Pour permettre la mise en œuvre de ce programme, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie doit explicitement reconnaître le potentiel de l'énergie marémotrice pour la France et définir les moyens financiers et réglementaires à activer pour soutenir les phases d'études préalables. Ceci est essentiel pour donner la visibilité nécessaire pour les investisseurs privés et aux décideurs publics dans les territoires qui sont prêts à accompagner le développement de l'énergie marémotrice en France.