



De nouveaux développements rendent l'énergie provenant des éoliennes flottantes moins coûteuse

07 juillet 2023, 11:25

Pieter Jan Jordaens

De nouveaux développements dans les domaines de la technologie, des matériaux et de l'information permettent de rendre l'exploitation de futurs parcs éoliens flottants moins coûteuse et, partant, de faire baisser les coûts liés à la génération de l'électricité.

Dans les eaux peu profondes, les éoliennes offshore sont fixées sur le fond marin ou océanique. En revanche, les zones aux eaux plus profondes présentent un intérêt plus important, car le vent y est généralement plus fort et permet de doubler la capacité énergétique à générer. Toutefois, dans ce cas, seules les éoliennes flottantes sont à envisager. Ancrées au fond de la mer, si elles comptent parmi les technologies énergétiques les plus prometteuses à l'heure actuelle, ces éoliennes flottantes nécessitent encore de gros efforts d'optimisation pour réduire les coûts de développement, de mise en service et de maintenance.

Conception, matériaux et structures novateurs

[Des chercheurs du laboratoire américain Lawrence Berkeley National Laboratory \(Berkeley Lab\) ont mis au point des méthodes](#) permettant à des capteurs à fibre optique et à des nouveaux matériaux de réduire le coût des éoliennes flottantes, tout en leur permettant de s'autosurveiller et de s'autoréparer. En collaboration avec des experts en matériaux, en ingénierie, en géophysique

ainsi qu'avec des développeurs d'éoliennes flottantes, ils œuvrent actuellement à des solutions permettant de réduire les coûts de développement et de déploiement des éoliennes flottantes en mer, tout en minimisant l'impact sur l'environnement.

Les chercheurs mettent au point des technologies de détection composées de câbles à fibre optique, pouvant être intégrées dans les structures des éoliennes flottantes. Cela permettrait aux structures elles-mêmes de surveiller en temps réel les dommages pouvant entraîner des réparations coûteuses. Le câble en fibre optique servira de centre névralgique aux éoliennes, et des essais de détection des dommages sur des composants coûteux, tels que la tour et la boîte de vitesses, ont déjà été effectués.

Les données des capteurs fourniront aux chercheurs les informations nécessaires pour concevoir des matériaux résistants et rentables au niveau du système. Les matériaux structurels nouvellement mis au point présenteront une meilleure résistance à l'environnement difficile et aux conditions météorologiques extrêmes propres aux mers et aux océans. Par ailleurs, des matériaux seront mis au point pour conférer aux structures des propriétés d'autoréparation ; par exemple des réactions déclenchées par une infiltration d'eau de mer dans une fissure et la réparation de celle-ci sans autre intervention.

Pour surveiller et prévoir les performances des systèmes offshore, des jumeaux numériques pourront être déployés. Ces représentations des structures, créées grâce à une modélisation informatique avancée, sont souvent utilisées en conjonction avec des données de surveillance en temps réel. Elles permettent aux chercheurs de contrôler, de simuler et de surveiller la façon dont un système éolien offshore flottant réagirait dans différentes conditions météorologiques et maritimes. En saisissant des données en temps réel dans le jumeau numérique, la réponse du système aux conditions réelles sur l'eau peut être surveillée pour faciliter la prise de décision (p.ex. quand envoyer une équipe pour inspecter le système). En évitant les déplacements inutiles et en permettant une maintenance proactive avant que des pannes importantes et coûteuses ne se produisent, les coûts peuvent être réduits de manière significative.

Cartographie du coût actualisé de l'énergie (LCOE)

Le [groupe Power Systems de l'institut espagnol IREC](#) (Institut de Recerca en Energia de Catalunya) a mis au point un outil sous la forme d'une carte du monde montrant le « coût actualisé de l'énergie » (LCOE) des éoliennes offshore flottantes. La carte montre le potentiel effectif de la technologie dans différentes régions de notre planète, en indiquant les endroits les plus appropriés. Il s'agit ici d'une étape supplémentaire dans l'évaluation du potentiel des éoliennes offshore flottantes, par rapport à la simple évaluation de l'énergie éolienne, étant donné que les coûts variables dépendraient de facteurs tels que la bathymétrie (mesure de la hauteur topographique du fond marin), les conditions océaniques, la distance par rapport à la côte, la distance par rapport à un port, etc. Pour calculer le rendement énergétique, ce n'est pas la production des éoliennes qui a été prise en compte, mais l'énergie effectivement fournie.

L'analyse a été étendue à 400 km de la côte et entre 60 et 1.000 m de profondeur, afin d'intégrer toutes les zones pertinentes où la technologie pourrait être installée à court et à moyen terme. Les valeurs LCOE obtenues représentent les résultats moyens de différentes conceptions flottantes supportant une éolienne de 15 MW dans un parc éolien de 300 MW. En observant ces données, plusieurs zones présentant un LCOE inférieur à 100 €/MWh ont été identifiées.

[Vous pouvez consulter l'outil ici.](#)



Vous voulez en savoir plus sur les défis posés par le développement des éoliennes offshore flottantes ?

[Contactez-nous!](#)

Découvrez ce sujet novateur de première main ! Le 12 septembre, premier jour du **Wind Energy Technology Summit**, nous nous concentrerons sur les éoliennes offshore flottantes.

[Inscrivez-vous dès à présent!](#)

Sources:

<https://newscenter.lbl.gov/2023/06/01/reducing-the-cost-of-floating-offshore-wind/>

<https://floatingwindmap.energysmartlab.com/#2.2/16.76/-0.01>

Auteurs



Pieter Jan Jordaens