

Energie verte : les innovations d'Engie et d'EDF pour produire plus

- Les deux géants français investissent dans la maintenance prédictive de leurs parcs éoliens et solaires.
- A la recherche d'innovations technologiques originales, ils n'hésitent pas à faire appel à des start-up.

ÉNERGIE

Anne Feitz
afeitz@lesechos.fr

C'est un outil qui va coûter 12 millions d'euros, mais Engie attend beaucoup. Déployée depuis la fin de 2016, la nouvelle plate-forme numérique Darwin de l'énergéticien doit permettre à Engie de gagner en cinq ans 24 millions d'euros sur les coûts d'exploitation et de maintenance de ses parcs éoliens et solaires. « L'idée est de connecter à Darwin toutes nos machines dans le monde, après les avoir dotées de multiples caméras et de capteurs », explique Gwenaëlle Huet, qui dirige l'activité renouvelables d'Engie en France. « Nous développons des algorithmes capables d'exploiter les données collectées, qui nous permettront d'effectuer de la maintenance prédictive, par exemple. Nous espérons ainsi non seulement réduire les coûts, mais aussi gagner un point de taux de disponibilité de nos éoliennes en cinq ans ».

Alors que traditionnellement la maintenance du matériel est dévolue aux fournisseurs, Engie cherche à en reprendre progressivement le contrôle. « Le taux de disponibilité des éoliennes atteint 98 % dans les parcs où nous avons internalisé la maintenance, contre 95 % dans les autres », indique Gwenaëlle Huet. Le groupe table sur 6 gigawatts (GW) de capacités connectées à Darwin fin 2018, contre 2 GW fin 2016.

La nouvelle plate-forme numérique Darwin d'Engie doit lui permettre de gagner en cinq ans 24 millions d'euros.

Engie n'est pas le seul à chercher ainsi à optimiser les coûts et la production de ses parcs éoliens ou solaires. Ayant choisi d'intégrer l'exploitation-maintenance dès 2009, EDF Energies Nouvelles a créé à cet effet un vaste centre de supervision de ses parcs européens à Colombiers, près de Béziers (Hérault) : le groupe a commencé à pratiquer la maintenance prédictive il y a environ trois ans. « Nous



Alors que traditionnellement la maintenance des éoliennes est dévolue aux fournisseurs, Engie cherche à en reprendre progressivement le contrôle afin d'améliorer leur taux de disponibilité. Photo M. Astar/Sipa

suivons en permanence des paramètres comme les vibrations, la température, les particules dans l'huile... », explique Thierry Muller, président d'EDF EN Services, la société chargée de l'exploitation et la maintenance du groupe. « Cela nous permet d'anticiper les pannes et d'intervenir avant que le composant casse : la réparation est plus facile, l'éolienne est arrêtée moins longtemps. Sur certains matériels, nous sommes passés de 40 jours d'arrêt par an à 5 jours ».

Pour augmenter la production d'énergie verte, les entreprises sont aussi à la recherche d'innovations technologiques originales. Dans certains parcs d'Engie, la rotation des éoliennes est par exemple bridée, voire stoppée, en période de reproduction des scarabées ou pour respecter des normes de bruits. Lorsqu'il pleut, ces restrictions deviennent inutiles, car les scarabées ne se reproduisent pas sous la pluie... Même chose pour les normes de bruits, dépourvues de sens en cas d'averses. D'où l'installa-

« Nous sommes à la recherche du moindre demi-pourcent d'amélioration ! »

THIERRY MULLER,
Président d'EDF EN Services

tion de capteurs de pluie qui permettent alors de redémarrer les turbines.

EDF EN s'appuie beaucoup sur des start-up. Le groupe a par exemple conclu un partenariat avec Cornis, qui grâce à un système d'imagerie numérique, photographie régulièrement les pales d'éoliennes et détecte les défauts annonceurs de pannes.

Autre exemple, l'accord de R&D conclu il y a deux ans avec Mer Agitée, la société du navigateur Michel Desjoyeaux : en s'inspirant du

penon des voiliers, ce ruban que les marins laissent flotter pour connaître l'orientation du vent, la société a imaginé un penon électronique qui permettra d'améliorer l'orientation des pales des éoliennes. « Ils nous apportent leur connaissance du vent, c'est précieux », commente Thierry Muller. « Nous sommes à la recherche du moindre demi-pourcent d'amélioration ! ».

Plus avancées dans l'éolien, où les possibilités d'optimisation sont a priori plus nombreuses, les entreprises commencent aussi à regarder ce qu'elles peuvent faire dans le solaire. « Les panneaux photovoltaïques peuvent sembler plus statiques mais il y a beaucoup à faire : suivre la performance de chaque module, la température des matériels électriques comme les onduleurs, les transformateurs, etc. », explique Thierry Muller. Un suivi d'autant plus important que, de plus en plus, le groupe offre des garanties de performances lorsqu'il choisit de vendre ses parcs. ■

Echelle de coûts

- Si le coût de l'éolien flottant est encore très élevé, celui d'autres énergies vertes est en décroissance.
- Le coût complet de production de l'éolien terrestre se situe entre **60 et 90 euros/MWh** et celui des centrales solaires au sol entre **70 et 135 euros/MWh**, selon l'édition 2016 des Coûts des énergies renouvelables en France publié par l'Ademe en début d'année.
- Le coût de l'éolien en mer posé reste plus élevé (145 à 200 euros), comme celui du **solaire résidentiel** (180 à 330 euros/MWh).
- Pour comparer, la Cour des comptes a évalué le **coût du parc nucléaire actuel autour de 60 euros/MWh** en 2013 (en tenant compte du coût du capital).
- Et le coût d'une **centrale à gaz** est évalué entre 70 et 100 euros/MWh.

Eolien en mer : Engie cherche des partenaires

Engie détient aujourd'hui 47 % des deux parcs, dont il a remporté les projets en 2014, au large des côtes françaises, au Tréport (Seine-Maritime) et à Yeu-Noirmoutier (Vendée).

Engie aimerait descendre encore sa part dans les deux projets d'éolien en mer qu'il a remportés en 2014 au large des côtes françaises, au Tréport (Seine-Maritime) et à Yeu-Noirmoutier (Vendée). Selon nos informations, il a relancé une recherche active en ce sens. Il détient aujourd'hui 47 % des deux parcs, aux côtés du portugais EDP Renewables (43 %) et de la Caisse des Dépôts et Consignations (10 %), qui a remplacé Neoen Marine il y a dix-huit mois. Un autre investisseur pourrait entrer, à hauteur d'environ

20 %, sur les parts d'Engie et EDP. Le chinois China Three Gorges, par ailleurs actionnaire d'EDP, figure parmi les investisseurs potentiels.

« Des projets financiers assez juteux »

« Ces projets nécessitent des investissements importants [3,5 milliards d'euros, NDLR], et une ouverture du capital correspond assez bien à la logique de "développement puis monétisation" qu'ont aujourd'hui les utilities. Ce sont des projets financièrement assez juteux, avec des tarifs d'achat de l'électricité vendue autour de 200 euros/MWh accordés alors que le coût des turbines et de la dette était bien plus élevé qu'aujourd'hui, il y a donc aussi une bonne opportunité de se diluer un peu dans de très bonnes conditions », commente un bon connaisseur du dossier. — A. F.

En Ecosse, une première ferme d'éoliennes flottantes

Les cinq turbines du projet Hywind du groupe pétrolier norvégien Statoil sont en cours d'acheminement en mer du Nord.

Véronique Le Billon
vlebillon@lesechos.fr

A 25 kilomètres au large des côtes nord-est de l'Ecosse, les bateaux ont profité de l'été pour convoyer depuis la Norvège les cinq éoliennes flottantes du projet Hywind. Une fois les câbles électriques déroulés et raccordés au réseau écossais, le projet, dont les premiers kilowattheures sont attendus en octobre, constituera officiellement la première ferme éolienne flottante de taille commerciale. Et c'est un groupe pétrolier qui a mené le projet : le norvégien Statoil, rejoint depuis le début de l'année (à hauteur de 25 %) par une entreprise d'Abu Dhabi, Masdar, filiale du fonds Mubadala.

Alors que les éoliennes en mer sont aujourd'hui posées au sol dans des profondeurs allant jusqu'à une

quarantaine de mètres, les éoliennes flottantes du projet Hywind - construites par l'allemand Siemens - sont installées entre 95 et 120 mètres de profondeur. Leur stabilité est assurée par une structure sous-marine de près de 80 mètres de haut, tandis que la nacelle portant la turbine se trouve à près de 100 mètres au-dessus de l'eau.

L'intérêt de la technologie des fondations flottantes est de pouvoir se développer sur un territoire potentiellement beaucoup plus vaste, à des distances de la côte réduisant les nuisances visuelles, et de bénéficier de vents plus forts, améliorant ainsi la performance des éoliennes. Sur Buchan Deep, le champ en mer du Nord où s'installe la ferme flottante, la vitesse moyenne du vent est de 10 mètres par seconde (soit 36 km/h), indique Statoil. Reste ensuite à gérer les coûts de maintenance, avec un accès au site pas toujours évident. Un défi constant pour tous les projets en mer. Le projet de 30 mégawatts - soit 6 mégawatts par éolienne -, qui correspond

L'intérêt de la technologie des fondations flottantes est de pouvoir se développer sur un territoire potentiellement beaucoup plus vaste, à des distances de la côte réduisant les nuisances visuelles.

à l'approvisionnement de 22.000 foyers, représente un investissement de 2 milliards de couronnes norvégiennes (210 millions d'euros). C'est un coût par mégawatt inférieur de 60 à 70 % au coût du démonstrateur préalablement testé pendant plusieurs années en Norvège par Hywind, qui a négocié une subvention publique à la hauteur de cette technologie émergente : près de 160 livres (177 euros) par mégawattheure produit pendant



Les éoliennes flottantes du projet Hywind sont installées entre 95 et 120 mètres de profondeur. Leur stabilité est assurée par une structure sous-marine de près de 80 mètres de haut, tandis que la nacelle portant la turbine se trouve à près de 100 mètres au-dessus de l'eau. Photo Ørjan Richardson/Woldcam/Statoil

vingt ans, qui s'ajouteront aux prix de marché britanniques, indique Statoil. A terme, celui-ci estime qu'une baisse des coûts de l'éolien flottant de 40 à 50 % pour les projets futurs est « réaliste ». De quoi espérer concurrencer le coût des éoliennes en mer posées.

D'ici à 2020, « de trois à cinq designs d'autres types de fondations (flottantes) devraient avoir été expérimentés à l'échelle réelle (2 mégawatts ou plus) », estimait récemment l'organisation intergouvernementale Irena. La société d'études Bloomberg New Energy Finance a recensé quelque 237 MW d'éoliennes flottantes qui pourraient entrer en service d'ici à 2020. Plusieurs projets ont déjà été autorisés en Ecosse, au Portugal ou au Japon, sans compter les quatre démonstrateurs lauréats l'an dernier de l'appel à projets lancé par l'Ademe en France, ou les projets lancés en Irlande. Un chiffre à comparer, toutefois, aux quelque 38.000 MW d'éoliennes qui pourraient être posées en mer d'ici à la fin de la décennie, note BNEF. ■