



Après les drones, pilotez des éoliennes volantes

parue le 21 nov. 2014 à 11h45

Des éoliennes prennent la forme de cerfs-volants pour capter les vents forts et réguliers en altitude. (©EPFL)

Des modèles d'éoliennes volantes ont déjà été développés pour capter des vents puissants en altitude, notamment [par Makani Power en Californie](#). En Suisse, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) a mis au point un pilote automatique pour optimiser les mouvements et la production de « cerfs-volants éoliens ».

Le principe : un cerf-volant avec pilote automatique

La voile du cerf-volant fait office de [pale de l'éolienne](#). Face à la force du vent, elle constitue une résistance qui produit une tension du câble reliant le cerf-volant au sol. Cette tension est mise à profit en enroulant et en déroulant le câble du cerf-volant. Une génératrice exploite ces mouvements successifs pour produire de l'électricité.

Au premier abord, ce principe peut sembler facile à mettre en œuvre. Le pilotage des cerfs-volants éoliens doit toutefois être ajusté en permanence pour que ceux-ci restent en altitude dans des conditions optimales, d'où la nécessité de trouver un moyen d'automatiser ce système. Sean Costello, doctorant à l'EPFL, a développé un algorithme afin que la tension des câbles soit maintenue sans interruption et que la production électrique soit optimisée. La trajectoire des cerfs-volants, contrôlée par ce pilote, décrit alors principalement des mouvements en forme de 8 dans le ciel.

L'avenir de l'éolien : en mer et dans les airs

Le développement des [éoliennes offshore](#), voire [farshore](#), a déjà été motivé en partie par l'ambition de tirer profit de vents forts et constants. En altitude, les cerfs-volants éoliens bénéficient également de cet avantage par rapport à l'éolien terrestre. A plus de 1 000 m, les vents soufflent parfois à plus de 300 km/h et sont plus réguliers qu'au sol où ils sont en moyenne limités à près de 40 km/h.

Par rapport aux éoliennes terrestres ou en mer, les cerfs-volants présentent de plus l'avantage de s'affranchir de fondations et de mâts au profit de câbles. Cela leur confère un avantage d'un point de vue économique (fabrication, installation, maintenance, etc.) mais aussi environnemental avec une consommation de ressources réduites lors de leur installation. Si les vents les plus favorables ne soufflent pas toujours sur les éoliennes, ces dernières semblent ainsi de mieux en mieux disposées à aller à leur rencontre...

Éolienne volante bien identifiée

parue le 17 janv. 2013 <http://www.google.com/makani/solution/>

Avion ou éolienne? (©Makani Power)

Cet OVNI ressemble plus à un drone qu'à une unité de production électrique. Il s'agit pourtant d'une éolienne développée par la société californienne Makani Power. Ce modèle aéroporté est suspendu dans les airs, attaché à une longe, afin de capter des vents forts et réguliers. Il décrit des trajectoires circulaires qui renforcent son allure de planeur. Les concepteurs ont déjà réalisé l'an dernier des essais sur un prototype de 30 kW et ambitionnent de commercialiser dans le futur des modèles de 5 MW flottant de 250 à 600 m d'altitude. Ils mettent en avant les gains économiques et énergétiques de ces structures par rapport aux éoliennes traditionnelles. Celles-ci pourraient présenter un facteur de charge de 60%, soit deux fois plus que la moyenne généralement retenue pour [les éoliennes offshore](#). Après [les éoliennes flottantes](#), zoom sur l'éolienne volante.



Lorsque le vent souffle à moins de 3m/s, l'éolienne aéroportée consomme pour se maintenir une faible quantité d'électricité fournie par la longe. Elle est conçue pour résister à des courants et des vents soufflant jusqu'à 80 m/s. (visuel : ©Makani Power)



Makani Power estime que ses éoliennes aéroportées pourraient fournir à l'avenir une électricité 50% moins chère que celle produite par les modèles traditionnels. (visuel : ©Makani Power)



Le prototype d'éolienne aéroportée de 30 kW est constitué d'une aile de 8 mètres d'envergure munie de rotors hybrides. (visuel : ©Makani Power)



Le volume de matériaux nécessaires à la construction d'une éolienne de ce type est 10% plus faible que pour une éolienne conventionnelle. (visuel : ©Makani Power)



Lorsque le vent est insuffisant (moins de 2,5 m/s à 200 m d'altitude), l'éolienne est maintenue au sol sur un pendule. (visuel : ©Makani Power)



Le rotor de l'éolienne aéroportée fait office de propulseur et permet à la structure de s'élever en altitude et de s'y maintenir. L'éolienne est reliée à une longe flexible sous tension. (visuel : ©Makani Power)



La structure faite dans l'air puis se pose en étant tirée par un treuil au sol. Son assemblage ressemble à celui d'un hélicoptère. (Image : ©Makani Power)



L'éolienne est principalement conçue en fibre de carbone et l'aluminium fait office de conducteur électrique dans la longe. (Image : ©Makani Power)



L'éolienne de Makani produit de l'électricité, en décrivant des trajectoires circulaires, et la transmet le long de la longe jusqu'au sol. (©Makani Power)