
Caractérisation haute résolution de la ressource en vent à partir d'observations satellite

Marie Cathelain*¹

¹Collecte Localisation Satellites – Centre National d'Études Spatiales [Toulouse] – France

Résumé

L'évaluation de la ressource en vent constitue un défi du fait du peu de mesures en mer à hauteur de moyeu. Elle repose classiquement sur une méthodologie basée sur une combinaison de résultats de modèles méso-échelle et d'observations en mer, les lidars flottants ayant désormais remplacé les mâts météo, trop coûteux et limités en terme de hauteur. Les lidars sont en général déployés lors de campagnes de mesures d'une à deux années et mesurent la vitesse du vent en un point à différentes hauteurs, tandis que les modèles numériques ont tendance à lisser les hétérogénéités et les extrêmes du fait de leur schéma numérique, résolution spatiale et paramétrisations. Il en résulte une forte incertitude de la ressource en vent, notamment dans les zones côtières soumises à des interactions air-mer et des effets liés à la transition terre-mer mal représentés par les modèles et le déploiement d'un ou deux lidars flottants.

Les observations des radars à synthèse d'ouverture (SAR) embarqués sur les satellites fournissent une base de données long terme (18 ans grâce aux satellites européens ENVISAT et SENTINEL-1) à une résolution d'une centaine de mètres sur une zone de 250 km le long d'une grande majorité des côtes dans le monde. Le SAR à bande C (5.4 GHz) mesure le signal rétrodiffusé par les vaguelettes de l'ordre de 5 cm à la surface de l'eau. Cette rugosité de surface est directement liée à la contrainte de cisaillement du vent et des relations empiriques permettent de reconstruire le vent de surface correspondant.

Afin d'adresser les hauteurs d'intérêt pour l'éolien en mer, le vent de surface SAR est extrapolé verticalement à l'aide d'un modèle de machine learning entraîné sur une base de données lidar en mer du Nord. La méthodologie est détaillée et des cas de validation sont présentés pour illustrer la plus-value de ces données inconnues de la communauté de l'éolien en mer.

*Intervenant