

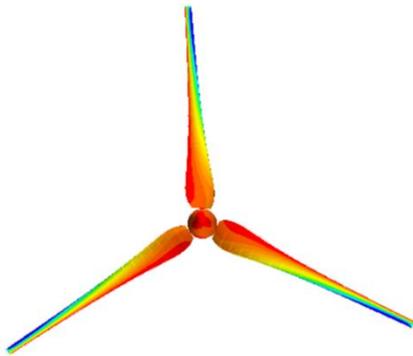


Eolien

## Evaluation des performances aérodynamiques d'une éolienne

### Objectif

L'énergie éolienne est au cœur des enjeux communautaires et mondiaux qui découlent de la volonté de nombreux pays, dont la France, de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Pour rendre cette énergie économiquement viable, il est nécessaire de maximiser l'efficacité des éoliennes. En phase de design, les constructeurs souhaitent augmenter à la fois la puissance fournie sur une plage complète de conditions opérationnelles tout en améliorant la durabilité du système. L'optimisation aérodynamique du rotor ainsi que la prédiction de la charge exercée sur l'éolienne représentent alors deux facteurs clés de succès pour atteindre cet objectif. Dans ce projet, Zelin se place en tant que designer et évalue les performances aérodynamiques du rotor par simulation numérique afin d'optimiser le dispositif.



### Résultat

Les performances du rotor sont évaluées avec précision pour différentes conditions d'entrée et configurations. Ainsi, le régime optimal de fonctionnement du système de référence a pu être déterminé pour chaque plage de conditions.

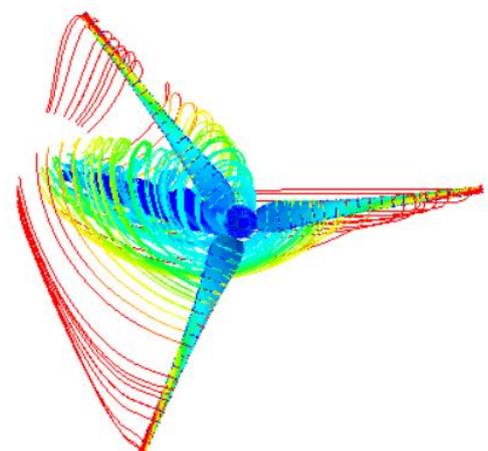
De plus, l'étude approfondie de la dynamique de l'écoulement permet d'identifier les caractéristiques aérodynamiques spécifiques de celui-ci telles que la charge exercée sur les pales, la formation des tourbillons parasites en bout de pales, ou bien le développement d'un sillage en aval du rotor. Ces détails permettent d'évaluer les performances d'un changement de design.

Un nouveau prototype virtuel de rotor a été proposé et testé, permettant de limiter les effets indésirables identifiés et d'augmenter la puissance récupérée sur les plages de vitesses élevées.

### Réalisation

Zelin a mis en place un processus de calcul dédié pour la modélisation de ce type d'écoulement :

- Modèle 3D de l'éolienne
- Moyens matériels : Station HPC 32 cœurs & Logiciel SIEMENS StarCCM+
- Quelques exemples d'analyse :
  - o Modélisation de la rotation des pales par Approche stationnaire (MRF)
  - o Estimation de la puissance développée et du coefficient de puissance sous différentes conditions d'opération.
  - o Post-traitement avancé : facteur d'interférence, lignes de courant aux pieds et têtes des pales, iso-surface de vorticité, visualisation des vortex.



Contact

E-mail [hello@zelin.io](mailto:hello@zelin.io)

Mobile +33 (0)6 75 27 90 70 / +33 (0)6 51 07 92 63