

Une société d'ingénierie d'éolienne offshore automatise son processus de conception grâce à la simulation

Wood Thilsted utilise un logiciel d'analyse par éléments finis (FEA) doté de capacité d'automatisation, pour développer efficacement des embarcadères plus durables, réduisant ainsi les coûts de matériaux et le temps nécessaire à leur mise en œuvre.

Concevoir des débarcadères pour les navires de maintenance des éoliennes offshore implique de prendre en compte la force des vagues, les chocs causés par des bateaux de 200 tonnes, la sécurité des travailleurs et la pérennité de l'ouvrage. Les débarcadères doivent donc être solides. Pour autant, il ne suffit pas d'ajouter de l'acier pour renforcer la structure. En effet, ajouter des matériaux à des éléments sans disposer des bonnes informations pour orienter les décisions augmenterait inutilement les coûts du projet. C'est pourquoi, Wood Thilsted, une société de conseil en ingénierie renommée, spécialisée dans les projets d'énergie éolienne en mer, intègre une analyse structurelle automatisée dans son processus de conception. Ainsi allégé, le workflow de l'équipe de création, essais et validation des conceptions, permet d'élaborer de nouveaux concepts de débarcadères en quelques mois seulement — et d'avoir la certitude que ces derniers dureront 30 ans.



Navire accostant une éolienne.

Les débarcadères sont constitués d'échelles, de garde-corps, d'éléments de fixation et de nombreux autres composants, qui doivent tous être conçus et testés conjointement. « La difficulté de la conception réside dans le fait que nous avons un ensemble d'exigences avec différents cas de charge, et que ces exigences sont contradictoires. Je peux passer beaucoup de temps à optimiser un élément de la conception, puis me rendre compte qu'il ne fonctionne pas pour un autre cas de figure, » explique Louise Bendtsen, ingénieure structure senior chez Wood Thilsted. « En tant que concepteur, cela signifie qu'il faut avoir une vision plus large de la structure dans son ensemble ».

Le logiciel COMSOL Multiphysics® aide Wood Thilsted à adopter une approche complète pour évaluer les performances de ses conceptions de débarcadères en mer. L'équipe de conception utilise ce logiciel FEA pour modéliser les cas de figure déterminants pour toutes les solutions potentielles : la vague à l'état limite ultime (ULS), représentant les forces maximales qu'un débarcadère est censé supporter durant sa durée de vie prévue, et la vague à l'état limite de fatigue (FLS), représentant l'impact cumulé de 30 ans de houle et de rotations de l'équipage.



Les résultats de la simulation permettent de visualiser les champs de contrainte mécanique dans la conception d'un débarcadère (à gauche) et les pièces d'un modèle personnalisé qui peuvent être réutilisées dans différents projets (à droite).

« Nous utilisons COMSOL® pour calculer rapidement et facilement les facteurs de concentration de contraintes (FCS) de nos débarcadères et assurer leur suivi tout au long du projet, » indique Mme Bendtsen. Pour valider davantage les conceptions potentielles, son équipe collabore avec l'équipe de conception matériau d'acier primaire de Wood Thilsted afin d'obtenir un retour d'information sur les FCS et les limites des matériaux utilisés. Pour automatiser les processus tels que l'application de charges, la définition des propriétés des matériaux et le choix du type d'analyse, l'équipe associe le logiciel COMSOL Multiphysics® au logiciel MATLAB®.

« En utilisant COMSOL Multiphysics®, nous obtenons les contraintes automatiquement, puis nous connectons ces données à MATLAB® à l'aide de [l'extension COMSOL] LiveLink™ for MATLAB®, » précise Mme Bendtsen. « Cela nous permet d'écrire nos propres scripts qui extraient les contraintes et les déformations et effectuent toutes les évaluations des résultats pour les différents cas de charge, ce qui libère du temps pour améliorer la conception et se concentrer sur les parties les plus complexes ».

L'accumulation et le stockage d'informations sur des pièces particulières permettent à l'équipe d'optimiser et d'automatiser les simulations des efforts exercés par la houle en temps normal ainsi que pour les chocs imprévus des navires. « Le logiciel offre de nombreuses possibilités d'automatisation, ce qui nous est très utile car nous avons de nombreux cas de charge qui sont proches mais néanmoins différents, » déclare Mme Bendtsen.

La bibliothèque de pièces à géométrie personnalisée incluse dans COMSOL Multiphysics® permet à Wood Thilsted d'aborder efficacement la conception. Grâce à la fonctionnalité du logiciel qui permet de reproduire les géométries complexes des conceptions enregistrées et de les paramétrer, l'équipe de Wood Thilsted est en mesure de créer de nouvelles conceptions de débarcadères, pièce par pièce, en remplaçant une partie d'une conception par une autre.

Cette approche permet également à l'équipe de choisir entre plusieurs configurations pour chaque pièce. Ceci lui permet de modifier par exemple les types et les angles des articulations. En modifiant un paramètre géométrique global correspondant, l'équipe est ainsi en capacité de modifier simultanément plusieurs pièces similaires. Comme l'explique Mme Bendtsen, « nos équipes de projet sont agiles et rapides. Nous pouvons gérer les modifications de conception en quelques heures au lieu de plusieurs semaines, ce qui nous permet de produire rapidement les conceptions en acier les plus efficaces ».

Ce processus de conception efficace des débarcadères de Wood Thilsted est décrit plus en détail dans la rubrique des témoignages utilisateurs de COMSOL.

[Lire l'article complet](#)

A propos de COMSOL

[COMSOL](#) est un éditeur mondial de logiciels de simulation dédiés à la recherche et au développement de produits pour les entreprises technologiques, les laboratoires de recherche et les universités. Son produit phare [COMSOL Multiphysics®](#) est un environnement logiciel intégré permettant la création de modèles basés sur la physique et d'applications de simulation. Son principal atout réside dans sa capacité à prendre en compte les phénomènes couplés ou multiphysiques. Des produits complémentaires enrichissent la plateforme de simulation en électromagnétisme, mécanique, acoustique, thermique, fluide et chimie. L'intégration de COMSOL Multiphysics® avec les principaux logiciels de calcul et de CAO du marché est assurée par des outils d'interface dédiés. Les experts en simulation s'appuient sur COMSOL Compiler™ et COMSOL Server™ pour déployer des applications auprès de leurs équipes de conception, des départements de production, des laboratoires d'essais et de leurs clients à travers le monde. Fondé en 1986, COMSOL possède 16 bureaux à l'international et étend sa portée à travers un réseau de distributeurs.

COMSOL, COMSOL Multiphysics, COMSOL Compiler, COMSOL Server et LiveLink sont des marques déposées ou des marques déposées de COMSOL AB. MATLAB est une marque déposée de The MathWorks, Inc.