

Caractérisation du fonctionnement aérodynamique du e-Penon, capteur de décollement pour les pales d'éoliennes

La complexité de l'écoulement amont sur les éoliennes peut être la cause de décollement et/ou de décrochage sur les pales d'éoliennes. Ces phénomènes sont à l'origine de variations des efforts aérodynamiques et provoquent ainsi un vieillissement accéléré des pales. Aujourd'hui il n'existe pas de capteur capable de détecter localement le décollement sur les pales d'éoliennes, utilisable sur les éoliennes en production. Le e-Penon a été développé pour pallier ce manque. L'objectif de cette thèse a été de caractériser l'impact de la présence du e-Penon sur l'aérodynamique de la pale et d'évaluer la performance du e-Penon, dans sa capacité à détecter l'apparition du décollement/décrochage et du réattachement de l'écoulement. Pour cela des mesures ont été réalisées dans deux souffleries. La soufflerie NSA du CSTB avec un profil 2D de pale de taille réaliste et un e-Penon à échelle 1 a été le siège d'essais avec des angles d'incidences fixes. La soufflerie aérodynamique du LHEEA, a été utilisée avec le même profil et un e-Penon, tous deux à échelle réduite avec des oscillations dynamiques de l'angle d'attaque. Il a été montré que seules les fluctuations locales des pressions pariétales et la signature spectrale du sillage proche du profil ont été modifiées par la présence du e-Penon, alors que les efforts aérodynamiques moyens globaux ne le sont pas significativement. En ce qui concerne la performance du e-Penon, il a été montré, avec les essais à l'échelle 1 qu'un e-Penon assez long et suffisamment souple est capable de détecter le décollement au bord de fuite et le décrochage, lorsque ce capteur est placé au bord de fuite. Enfin, la capacité de la languette d'un capteur e-Penon à détecter les instants de décrochage et de réattachement de l'écoulement a été démontrée pour le cas d'un profil à l'échelle réduite avec un angle d'incidence oscillant.

Mots-clés : capteur, pale d'éolienne, décollement/décrochage, aérodynamique, soufflerie

Visa du Directeur de Thèse

Caroline BRAUD

