

Thomas ENGELS, ISM,

Les insectes volants, spectaculaires petites machines aux ailes battantes qui ont connu une évolution très réussie, sont une source d'inspiration inestimable pour une vaste communauté interdisciplinaire de scientifiques. Les mécanismes aérodynamiques qu'ils utilisent pour la propulsion sont très différents des machines volantes conçues par l'humain, et de nombreux aspects de leur locomotion ne sont pas encore compris. Dans cet exposé, je présenterai nos derniers résultats sur le vol de la mouche domestique (*Musca domestica*) avec des ailes endommagées. Nous combinons des expériences sur la dégradation des ailes, dans lesquelles nous étudions l'évolution de la détérioration des ailes au fil du temps, avec des simulations numériques avancées de l'aérodynamique des mouches avec des ailes cassées. Les simulations numériques sont effectuées à l'aide de notre solveur à code source ouvert "WABBIT", qui combine une adaptativité basée sur les ondelettes avec une parallélisation efficace permettant d'exploiter des superordinateurs massivement parallèles. À partir de ces données haute fidélité, nous dérivons un modèle aérodynamique simple qui, combiné aux simulations de haute fidélité, nous permet d'expliquer le coût énergétique du vol avec des ailes endommagées. Cet aperçu nous permet de conclure sur la réserve avec laquelle les mouches sont construites, ce qui est potentiellement une ligne directrice importante pour la conception de robots aériens.