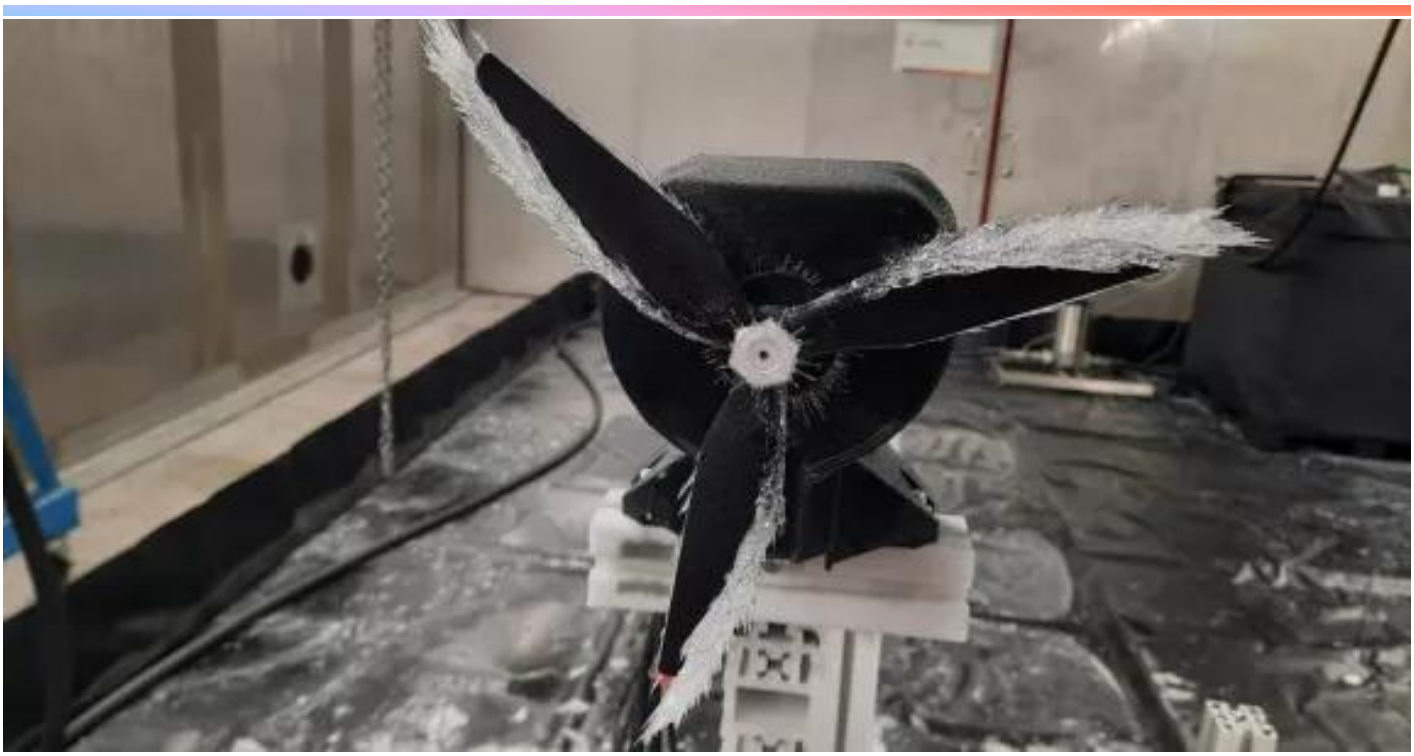


Protocole de test de drones dans des conditions glaciales

14 novembre 2023, 17:05

Pour être en mesure de prévoir le comportement et les performances des drones aériens dans toutes sortes de situations, il est nécessaire de disposer de méthodes de test standard et fiables. Sirris et plusieurs partenaires ont uni leurs forces pour développer une méthode capable de tester les performances des drones aériens exposés au vent et au givrage.

Pour développer des protocoles de test permettant de valider et certifier les drones aériens, il faut comprendre le comportement et les performances des drones exposés à des conditions météo difficiles, parmi lesquelles la présence de givre est réputée la plus critique. C'est pourquoi plusieurs partenaires de recherche ont voulu – en collaboration avec WindShape, un fabricant suisse d'appareils de test pour drones – développer une méthode permettant d'analyser les performances de drones exposés au vent et au givrage. Ensemble, ils ont posé les premiers jalons du développement d'une méthode de caractérisation des performances de l'hélice d'un drone dans des conditions glaciales recréées au laboratoire.

Installation d'essai réaliste

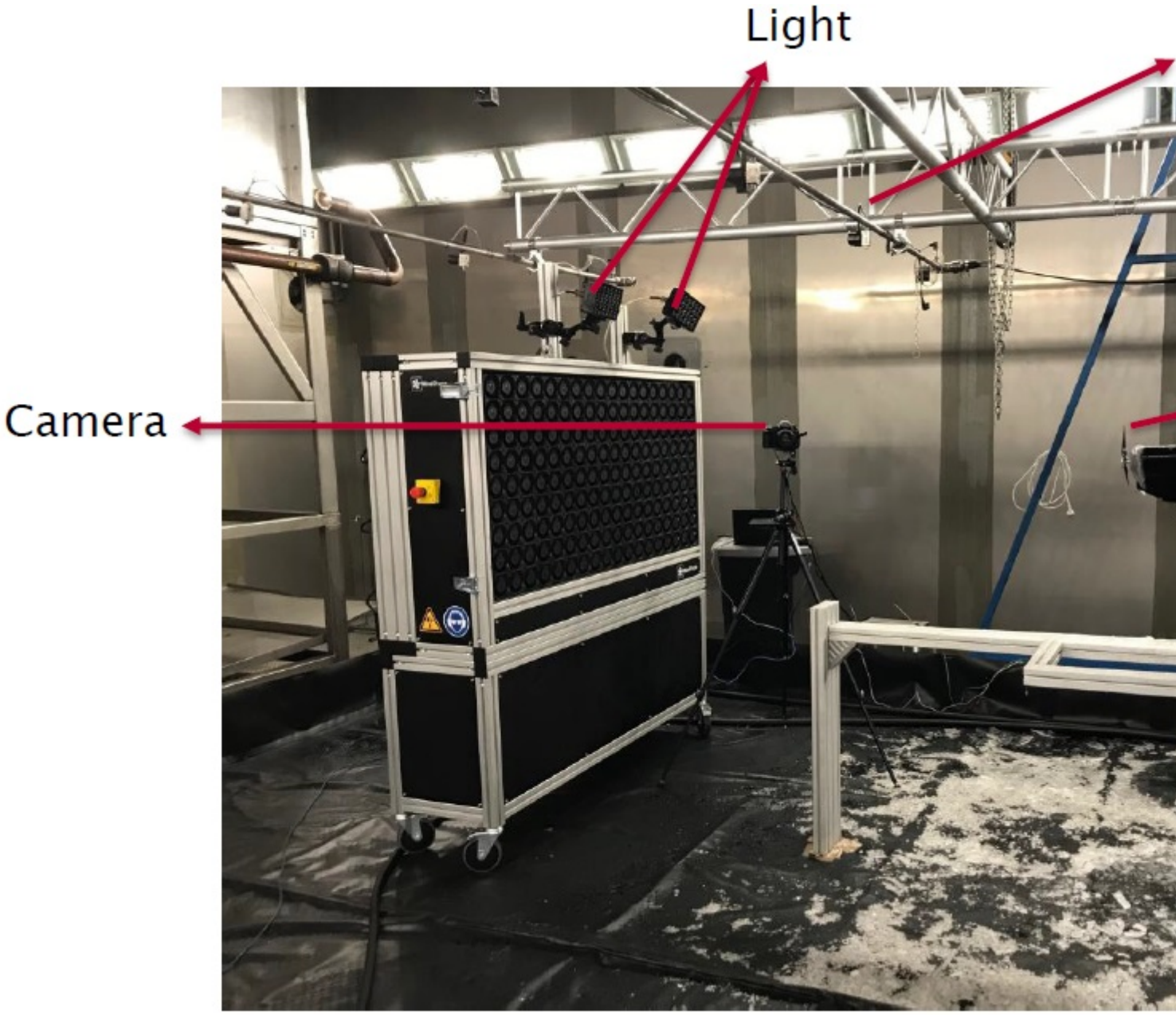
L'étude collaborative entre Sirris, WindShape et l'HES-SO (Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale) a été menée dans la grande chambre climatique de Sirris, où le dépôt de givre et de glace peut être recréé via une série de 25 pulvérisateurs d'eau combinés à un générateur de vent

composé d’un grand nombre de ventilateurs activables sur demande pour créer des vents d’intensité et direction variables.

Une installation de test a été conçue pour mesurer les performances de drones en présence d’un dépôt de glace sur leur système de propulsion. Les hélices sont évaluées sur un banc d’essai équipé d’un support de poussée, développé par Tyto Robotics, permettant de mesurer la force de poussée, le couple moteur, la vitesse du moteur, la puissance électrique et le poids du dépôt de glace.

Les chercheurs ont également contrôlé séparément la température ambiante, l’humidité et la vitesse du vent. Une analyse visuelle de l’accumulation de glace sur l’hélice à l’aide d’un stroboscope et d’une caméra a permis d’établir un lien entre la baisse de performance et la proportion et morphologie du dépôt de glace sur l’hélice.

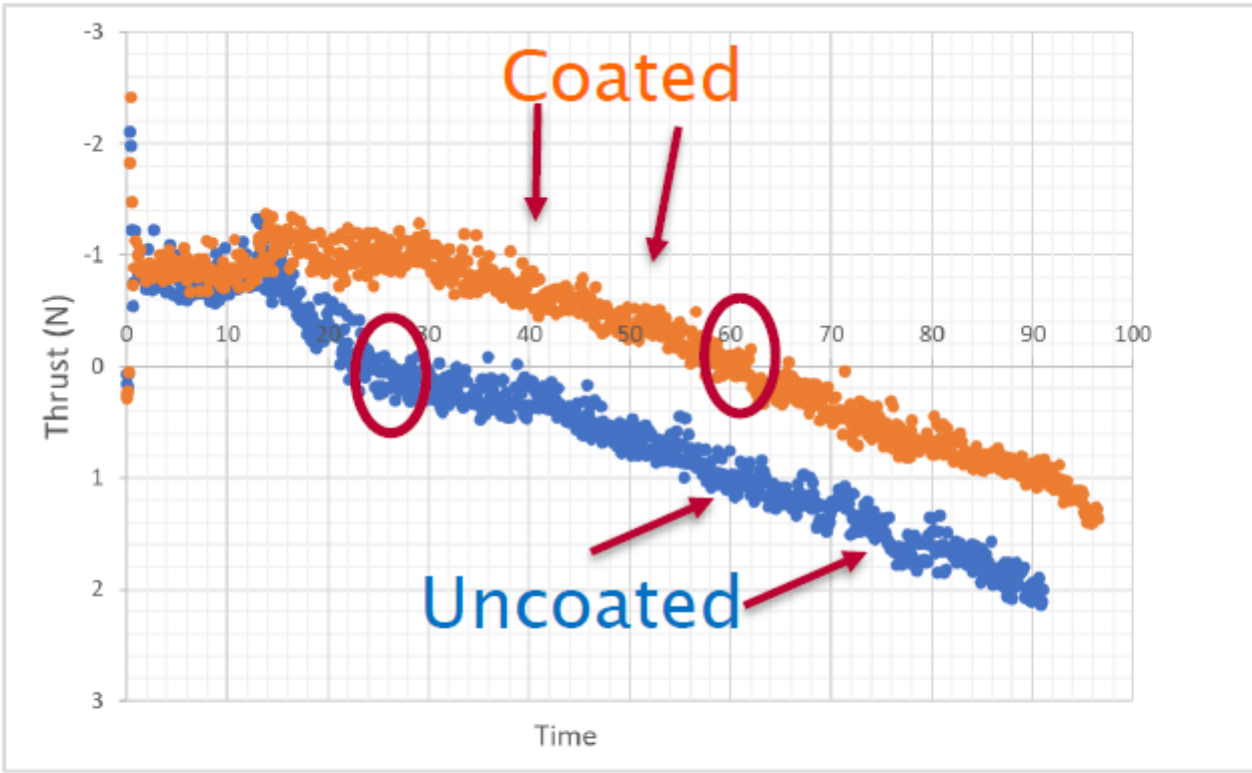
Au total, 21 tests ont été réalisés en faisant varier la vitesse de l’hélice, la vitesse du vent et la pression de l’eau. Chaque test a été réalisé d’abord avec une hélice standard et ensuite avec une hélice similaire équipée d’un revêtement antigivre. Tous les tests ont été réalisés à une température de -10 °C.



Résultats satisfaisants

Le givrage des hélices a suivi un schéma comparable dans tous les tests. L'hélice munie d'un revêtement a conservé sa force de poussée environ 4 fois plus longtemps que l'hélice sans revêtement : le givrage débute après quelques secondes de pulvérisation, prend de l'ampleur après 20 secondes, et engendre une perte totale de la force de poussée de l'hélice après environ 60 secondes, suivie par le largage de la glace accumulée après environ 80 secondes.

Les résultats montrent que les chercheurs ont développé une installation de test réaliste et fiable pour étudier les performances de drones dans des conditions venteuses et glaciales.



Uncoated propeller survived 25sec.
Coated propeller survived 60sec.

Auteurs