

Développement d'une plateforme expérimentale d'aérogénérateur volant

Porteur : Tanguy SIMON (MCF UCBL 1 – Polytech Lyon – LAGEPP)

tanguy.simon@univ-lyon1.fr

Laboratoire : LAGEPP

Nature du financement demandé : Stage de M2

Montant de la demande de financement : $625 \times 6 = 3750\text{€}$

Résumé :

Les aérogénérateurs volants sont une classe de systèmes de production d'énergie renouvelable à partir du vent. Toutefois, à la différence des éoliennes, ils utilisent aussi le vent pour se maintenir en l'air, d'où leur nom [1]. Ces systèmes sont en phase de recherche continue et de première commercialisation [2]. Selon un récent livre blanc pour Airborne Wind Europe, les aérogénérateurs volants sont « *une solution révolutionnaire permettant d'accéder au vaste potentiel inexploité des ressources éoliennes à des hauteurs supérieures à celles auxquelles accèdent les technologies éoliennes établies.* » [3]. Parce qu'ils nécessitent parfois jusqu'à 90 % de matériaux en moins par rapport aux éoliennes, ces systèmes peuvent avoir une intensité carbone au moins 40 % plus faible [3].

De nombreux sujets de recherche en automatique sont encore ouverts, mais ils nécessitent de pouvoir effectuer des expérimentations facilement [4]. Afin de lever ce verrou, ce stage vise à continuer la conception d'un prototype de station. Ce dernier permettra d'effectuer des tests en conditions réelles afin de pouvoir tester des algorithmes de commande et d'estimation.

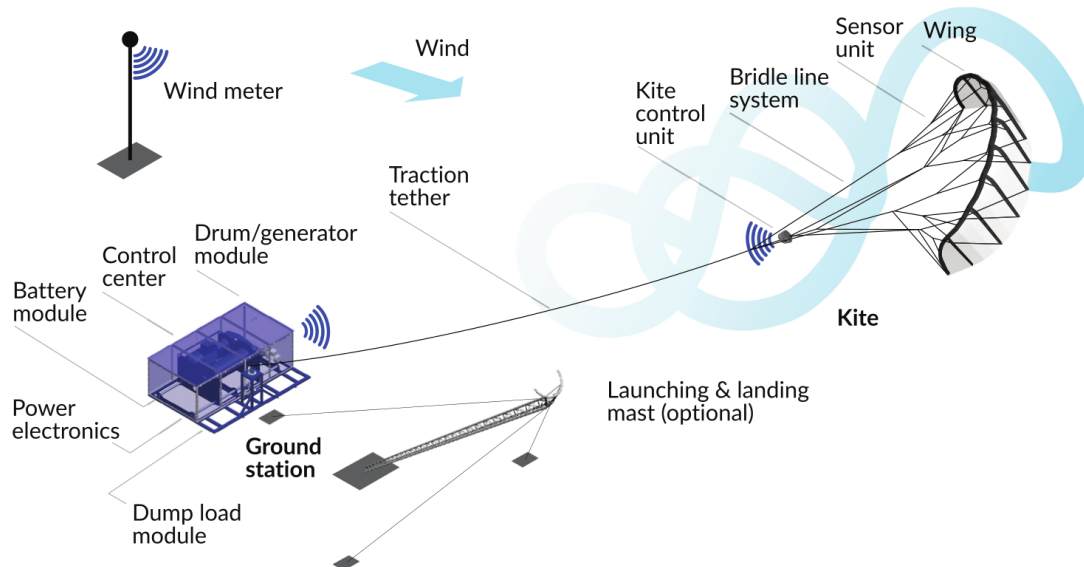


Figure 1: schéma d'un aérogénérateur volant à voile souple et à génération au sol.
Image issue de [5]

Sujet développé :

L'objectif du stage est de terminer la conception de la station. Les tâches suivantes sont envisagées, en fonction du profil du candidat

- Conception d'un mécanisme de bobinage des lignes sur les tambours
- Conception d'un convertisseur boost réversible pour un fonctionnement sur batteries
- Conception d'un capteur d'angle de ligne
- Finalisation de l'interface homme-machine sur un Raspberry Pi
- Validation expérimentale du prototype sur le site de tests, et acquisition de données de vol pour nourrir le simulateur (un autre stage vise à concevoir un environnement de simulation de la voile).

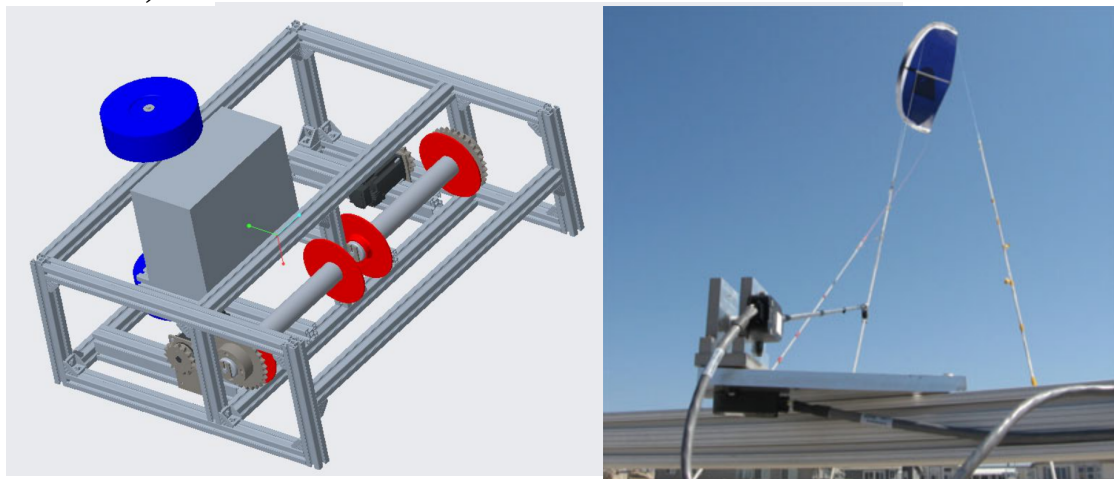


Figure 2: Gauche : vue 3D de la station en cours de conception ; droite : capteur d'angle de ligne.

Lieu du stage : Technopôle Diderot, 1 rue Charbillot, 42300, Roanne

Dates : 6 mois entre Janvier et Septembre 2024

Établissement de recrutement : Lyon 1 (Master Mécanique, Master Automatique et Robotique, Master EEEA), Polytech Lyon (Mécanique, Génie Industriel/Systèmes industriels)

Établissement de rattachement : Lyon 1 - LAGEPP

Bibliographie

- [1] C. Vermillion *et al.*, « Electricity in the Air: Insights From Two Decades of Advanced Control Research and Experimental Flight Testing of Airborne Wind Energy Systems », *Annual Reviews in Control*, avr. 2021, doi: [10.1016/j.arcontrol.2021.03.002](https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2021.03.002).
- [2] « Kitepower - Airborne Wind Energy », Kitepower. Consulté le: 4 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://thekitepower.com/>
- [3] BVG Associates, « Getting airborne – the need to realise the benefits of airborne wind energy for net zero », sept. 2022. Consulté le: 4 décembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://airbornewindeurope.org/wp-content/uploads/2023/03/BVGA-Getting-Airborne-White-Paper-220929.pdf>
- [4] L. Fagiano, M. Quack, F. Bauer, L. Carnel, et E. Oland, « Autonomous Airborne Wind Energy Systems: Accomplishments and Challenges », *Annu. Rev. Control Robot. Auton. Syst.*, vol. 5, n° 1, p. 603-631, mai 2022, doi: [10.1146/annurev-control-042820-124658](https://doi.org/10.1146/annurev-control-042820-124658).
- [5] V. Salma, F. Friedl, et R. Schmehl, « Improving reliability and safety of airborne wind energy systems », *Wind Energy*, vol. 23, n° 2, p. 340-356, 2020, doi: [10.1002/we.2433](https://doi.org/10.1002/we.2433).