



Stage de fin d'études - école d'ingénieur 3ème année/Master 2 – 2021-2022

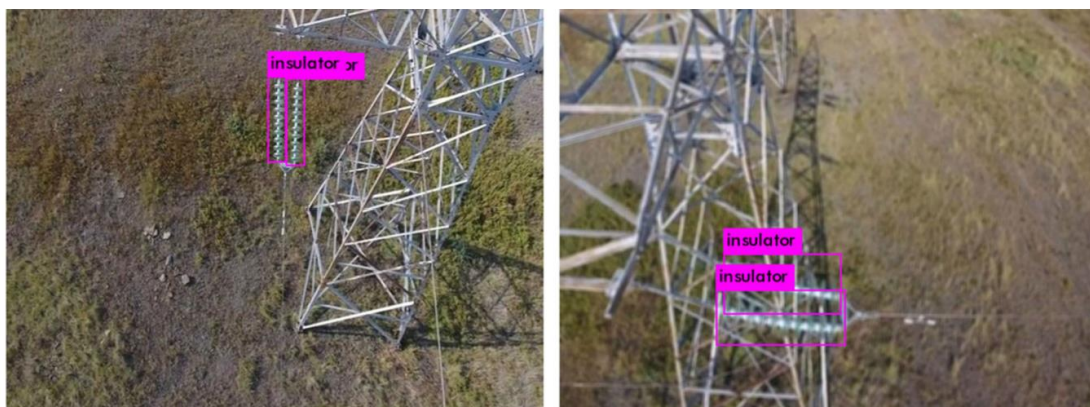
## Détection/localisation/identification d'objets d'intérêt par Deep Learning dans des prises de vue aériennes acquises par drone en temps réel pour des missions en grande élancement (avec possibilité de thèse CIFRE après le stage)

### Contexte :

Drone Geofencing<sup>1</sup> est une société d'informatique et de micro-électronique travaillant dans l'informatique et les transmissions appliqués aux drones professionnels. Drone Geofencing souhaite développer une solution qui permettra de piloter des drones lourds réalisant des vols en grande élancement depuis un centre de contrôle. Cette solution intégrera des algorithmes de Deep Learning intégrés dans le système embarqué qui analyseront en temps réel les images acquises par la caméra du drone et qui permettront d'exécuter des missions automatiques, le rôle du télépilote présent dans le centre de contrôle étant de superviser le vol et d'interagir avec le drone uniquement en cas de problème.

Pour la réalisation de ce projet de R&D, l'entreprise a signé un partenariat de recherche avec l'équipe ICAR<sup>2</sup> du laboratoire LIRMM<sup>3</sup>. L'équipe de recherche ICAR dispose de compétences dans le domaine du traitement des données visuelles, en particulier les images et les vidéos. L'équipe développe son activité selon trois axes scientifiques, Analyse & Traitement (AT), Sécurité Multimédia (SM) et Modélisation & Visualisation (MV) et un axe transverse Intelligence Artificielle pour les données visuelles (IA) qui a pour objectif de développer des chaînes de traitements complètes (d'AT à MV) aboutissant à une extraction d'informations à haut niveau. En particulier, plusieurs permanents de l'équipe se sont concentrés sur les méthodes prometteuses d'Apprentissage Profond qui sont très utilisées en détection d'objets dans des images ou des vidéos.

C'est dans le cadre de cette collaboration que se déroulera le stage.



*Détection automatique d'isolants dans des images vidéo acquises par drone [2]*

<sup>1</sup> <https://drone-geofencing.fr/>

<sup>2</sup> <https://www.lirmm.fr/icar/>

<sup>3</sup> <https://www.lirmm.fr/>

### Problématiques :

- Identifier en temps réel des points d'intérêt définis lors de la préparation de mission (par exemple un isolant ou une élingue sur une ligne à haute tension) dans la prise de vue aérienne réalisée par le drone.
- Activer une séquence préprogrammée de vol à la détection d'un point d'intérêt (à titre d'illustration, faire la tour de l'objet identifié, larguer une charge, etc)
- Asservir la caméra sur le point d'intérêt lors de l'activation de cette séquence préprogrammée afin d'améliorer fortement la qualité de la prise de vue

### Organisation du stage :

Dans un premier temps, Drone Geofencing fournira des vidéos acquises par drone qui sont caractéristiques du problème. Le stagiaire en évaluera le contenu et les caractéristiques, ce qui permettra de dresser un état de l'art des algorithmes qui pourraient être utilisés. On se concentrera sur les méthodes d'apprentissage profond qui semble particulièrement adaptées du fait de la diversité des données visuelles et des objets à reconnaître.

Dans un deuxième temps, le stagiaire contribuera à constituer une base de données d'apprentissage qui pourra intégrer des données publiques.

Dans un troisième temps, en fonction de l'état de l'art et des données disponibles, un ou plusieurs algorithmes de détection et localisation d'objets seront sélectionnés.

Le stagiaire les implémentera et étudiera l'optimisation des paramètres.

Enfin, le stagiaire participera à l'évaluation des tests organisés par Drone Geofencing.

L'objectif final est d'avoir, à la fin du contrat une étude de faisabilité et de dresser un cahier des charges qui servira à la société pour sa R&D interne.

**A l'issue du stage, un sujet de thèse pourra être défini afin de mettre en place une convention CIFRE<sup>4</sup> pour étudier de manière approfondie un des problèmes étudiés.**

### Profil / Connaissances recherché(es) :

- Maîtrise d'un langage de programmation de bas niveau (ex: C++)
- Maîtrise d'un langage de programmation de script (ex. Python)
- Expérience en apprentissage profond
- Connaissances en traitement d'image
- Prise d'initiative et bon relationnel : il s'agit d'un sujet collaboratif entre un industriel et une équipe académique
- Anglais scientifique courant

### Equipe encadrante :

- Drone Geofencing : Samuel Brau
- ICAR/LIRMM<sup>5</sup> : Marc Chaumont, Frédéric Comby, Christophe Fiorio, Olivier Strauss, Gérard Subsol

---

<sup>4</sup> <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-cifre-46510>

<sup>5</sup> <http://www.lirmm.fr/icar/permanent.html>

Lieu du stage : équipe ICAR du LIRMM à Montpellier avec des missions ponctuelles dans les locaux de Drone Geofencing à Nîmes.

Durée du stage : 3 à 6 mois pendant le premier semestre 2022.

Indemnités : ~550 € / mois

Contacts pour candidater (avec CV et notes du M1 et si possible du M2) :

[samuel.brau@drone-geofencing.com](mailto:samuel.brau@drone-geofencing.com)  
[stephane.roma@drone-geofencing.com](mailto:stephane.roma@drone-geofencing.com)  
[gerard.subsol@lirmm.fr](mailto:gerard.subsol@lirmm.fr)

Bibliographie :

[1] Van Nhan Nguyen, Robert Jenssen, Davide Roverso. "Automatic autonomous vision-based power line inspection: A review of current status and the potential role of deep learning", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, Volume 99, 2018, Pages 107-120, <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2017.12.016>.

[2] D. Sadykova, D. Pernebayeva, M. Bagheri and A. James, "IN-YOLO: Real-Time Detection of Outdoor High Voltage Insulators Using UAV Imaging," in *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 35, no. 3, pp. 1599-1601, June 2020, doi: 10.1109/TPWRD.2019.2944741 .