

**Sujet de stage:****Fusion multi-sensorielle pour estimer le nombre de fruits sur un arbre.**

**Encadrants :** Ariane Herbulot (UPS), Michel Devy (CNRS), Hervé Aubert (INP Toulouse)

Tel : 05 61 33 69 12, 05 61 33 63 31

Mail : [herbulot@laas.fr](mailto:herbulot@laas.fr), [devy@laas.fr](mailto:devy@laas.fr)

Le stage s'inscrit dans le contexte du projet PRESTIGE, projet financé par la région Midi-Pyrénées, qui a pour objectif de développer une plateforme de données qui recensera l'ensemble des informations pertinentes à différentes échelles, de la parcelle à l'arbre, pour l'aide à la décision en arboriculture.

Dans ce projet le LAAS est en charge de collecter des informations sur chaque arbre, à partir de données acquises par deux types de capteur : d'une part un composant radiofréquence monté sur une platine site/azimut afin d'acquérir des images basse résolution, et d'autre part une caméra couleur. L'image radiofréquence permet de s'affranchir partiellement du feuillage, afin de détecter les fruits à un stade très précoce (fleurs, puis corymbes, puis petits fruits) : l'image couleur donne une meilleure résolution pour confirmer la présence des fruits lorsqu'ils ne sont pas occultés.

Le but du stage sera de développer et d'évaluer des procédures de fusion entre les images issues de ces deux capteurs, l'objectif final étant le comptage des fruits présents sur un arbre à différents stades de leurs croissances: en Avril après la floraison avant éclaircissage, fin Mai après éclaircissage chimique, puis si besoin, fin Juin après éclaircissage manuel afin d'estimer la récolte en nombre de fruits (typiquement 200 à 300 par arbre).

Au delà de la fusion spatiale entre les deux images, il conviendra ensuite de fusionner les résultats obtenus lorsque les capteurs sont déplacés autour d'un arbre. Il s'agira alors de fusion spatio-temporelle, exploitant une estimation du déplacement des capteurs, estimation obtenue par odométrie visuelle à partir des images couleur.

Le stagiaire devra avoir des connaissances en traitement du signal afin de filtrer le bruit sur les images radiofréquences, et sur l'optique géométrique afin de calibrer les capteurs et mettre en correspondance les fruits détectés sur chacune des images. Les algorithmes seront prototypés en Matlab, évalués sur des bases d'images acquises hors ligne, avant de les porter en C++ sur un processeur connecté aux capteurs.

Ce stage pourra être poursuivi par un séjour d'un an au LAAS-CNRS en tant qu'ingénieur financé par le projet PRESTIGE.