

Université Paul Sabatier - Toulouse III  
Laboratoire IRIT  
118 route de Narbonne  
31062 Toulouse cedex 9

## OFFRE DE PROJET M1/M2

---

### [apiGuard] AI-featured asian hornet *killer* detector

---

## Contexte

Ce projet se déroulera dans le contexte des systèmes ambiants appliqués à l'opération neOCampus (<http://neocampus.univ-tlse3.fr/wiki>). Cette opération vise à doter le campus de l'Université Paul Sabatier d'une intelligence pervasive au service des utilisateurs. Pour cela, elle s'appuie sur un grand nombre de capteurs sans fil disséminés dans les bâtiments et sur des effecteurs pour piloter des équipements tels que volets roulants, ventouses magnétiques, luminaires etc.

## Description

Le frelon asiatique (*asian hornet*) est à ce jour le moyen naturel le plus efficace qui soit pour décimer totalement un essaim d'abeilles ... en une semaine! Ce projet a donc pour objectif la préservation de nos ruches en mettant en oeuvre une solution qui vise à éliminer ce prédateur. Pour cela, nous vous proposons dans cette première phase du projet de développer un système de détection automatique du frelon asiatique.



## Mise en oeuvre

Avec cette nouvelle tendance que représente l'AIoT<sup>1</sup>, il est désormais possible de lancer des traitements de réseaux de neurones (inférences) en bordure de réseau. Ainsi, au lieu d'exporter des données vers un datacenter, celles-ci sont directement traitées sur place.

Pour ce projet, nous allons donc faire appel à la **Nvidia Jetson nano** qui est l'une des **Single Board Computer** les plus populaires du fait de son ratio coût / performances très attractif<sup>2</sup> (loin devant le tandem RPi + Intel Movidius<sup>2</sup>).



---

<sup>1</sup> inférences de réseaux de neurones qui s'exécutent directement dans le réseau.

<sup>2</sup> Fer de lance de l'AIoT avec 4GB de RAM, 4 CPU ARM A57 et un GPU 128 coeurs pour environ 100€.

Le frelon asiatique est un prédateur qui se positionne en vol stationnaire à l'entrée d'une ruche; notre système de détection sera donc positionné à la verticale de cette entrée.

Pour mener à bien ce projet, nous allons nous appuyer sur des réseaux de neurones existants tels que le **ssd\_mobilenet\_v2**. Ces réseaux sont capable de fonctionner sur la Jetson nano avec de très bonnes performances. Cependant, nos objectifs de détection et de différenciation entre un frelon, une guêpe et une abeille font que le réseau devra être ré-entraîné (i.e *transfer learning*) avec ces trois type d'insectes.

Ainsi, votre travail va donc être décomposé selon les tâches suivantes:

### [1] appropriation

Vous allez lancer des inférence avec un réseau pré-existant et vous familiariser avec l'environnement de la Jetson nano

### [2] dataset & entraînement réseau de neurones

Dans cette phase, il vous faudra collecter et labelliser des photos des différents insectes qui nous intéressent, créer un *dataset*, et entraîner le réseau avec ce dernier. Cette opération sera réalisée sur les Ti 1080 du cluster Osirim.

**Note:** Vérifier si un tel dataset n'existerait pas déjà !

### [3] Déploiement et tests

Votre application sera alors déployée au niveau du rucher de l'université et peut-être également au niveau de celui du CEREMA. Les données collectées remonteront par le réseau IoT neOCampus et seront visualisables via l'UI neodata.

## Contact

Dr. François Thiebolt [thiebolt@irit.fr](mailto:thiebolt@irit.fr)

Pr. Rahim Kacimi [kacimi@irit.fr](mailto:kacimi@irit.fr)

Pr. Mathieu Lihoreau [mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr](mailto:mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr)

## Références

Jetson inference <https://github.com/dusty-nv/jetson-inference>

## Summary

**Responsable :** Dr Thiebolt François [thiebolt@irit.fr](mailto:thiebolt@irit.fr)

**Contexte :** Campus Ambient

**Niveau :** M1/M2

**Dates :** 2020-2021

**Rémunération :** *non applicable*

**Keywords :** Jetson Nano, Picamera, MQTT, Transfer Learning, ssd\_MobileNetv2