

## **Rapport Projet Séance 2 – comptage de varroa**

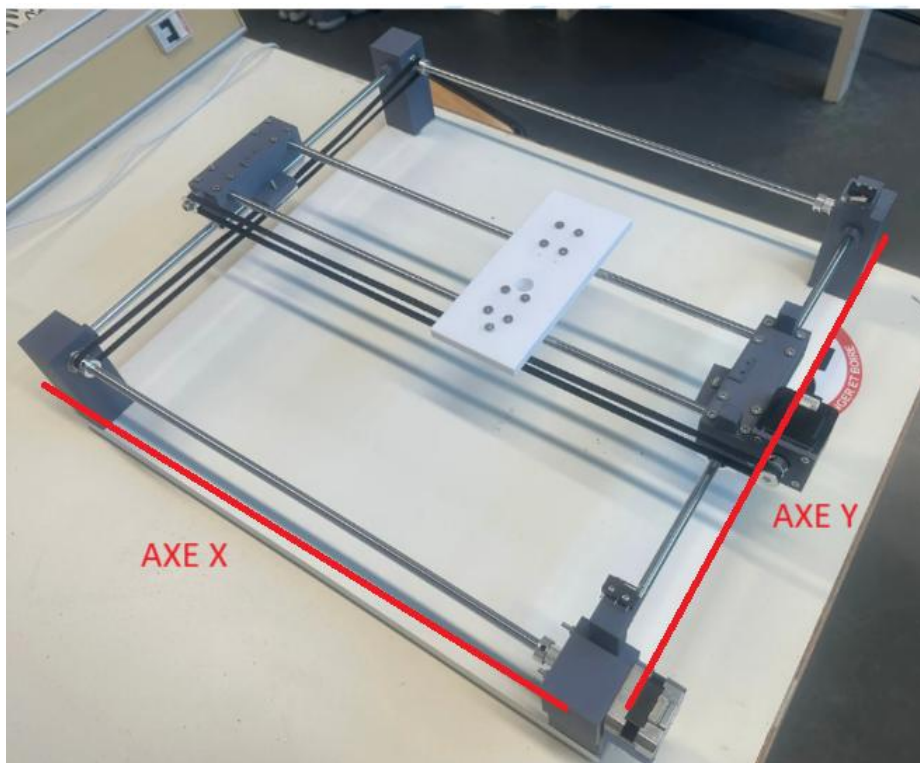
### **Objectif de la Séance :**

L'objectif de cette séance était de définir le cahier des charges du projet. Cette étape permet de définir les tâches prioritaires du projet et également de se séparer le travail plus facilement en découpant le projet selon ses grands axes.

En parallèle de ce travail, l'objectif de la séance était aussi de se renseigner sur les technologies disponibles pour le traitement d'image par IA.

### **Cahier Des charges :**

Ce projet dispose déjà d'une base. La partie mécanique est notamment bien avancée avec un support pour manipuler la caméra grâce à des moteurs et des capteurs de fin de course montés sur des axes avec des courroies pour déplacer la nacelle de la caméra sur l'axe x et y.



Les contraintes de ce projet sont :

- Précision de détection du nombre de Varroa : le but principal de ce projet est de compter les Varroa aussi, les plus gros efforts devront être investis dans un algorithme de détection qui possède une marge d'erreur très faible voire inexistante.
- Accessibilité et facilité d'utilisation : Pour compter les Varroa l'utilisateur (l'apiculteur) devra rentrer lui-même les échantillons à analyser. C'est pourquoi une interface simple et compréhensible doit être mise en place pour faciliter le lancement de l'analyse et la compréhension des résultats.
- Autonomie complète : Le projet ne sera pas connecté au réseau ce qui pose une contrainte sur un traitement d'images par serveur distant. Le traitement devra donc être réalisé directement depuis l'électronique présente dans le projet. De plus, cette contrainte oblige à réaliser une interface autonome.

Le temps d'analyse n'est pas une contrainte importante dans le projet. En effet, ce projet doit plus être axé sur la précision que sur la performance. Cependant, le temps d'analyse doit rester acceptable dans le cadre d'une utilisation répétée. Il est acceptable de se fixer comme temps de détection maximum, un temps de 10 min.

Aux vues des contraintes du projet citées plus haut, 3 grandes parties sont identifiables :

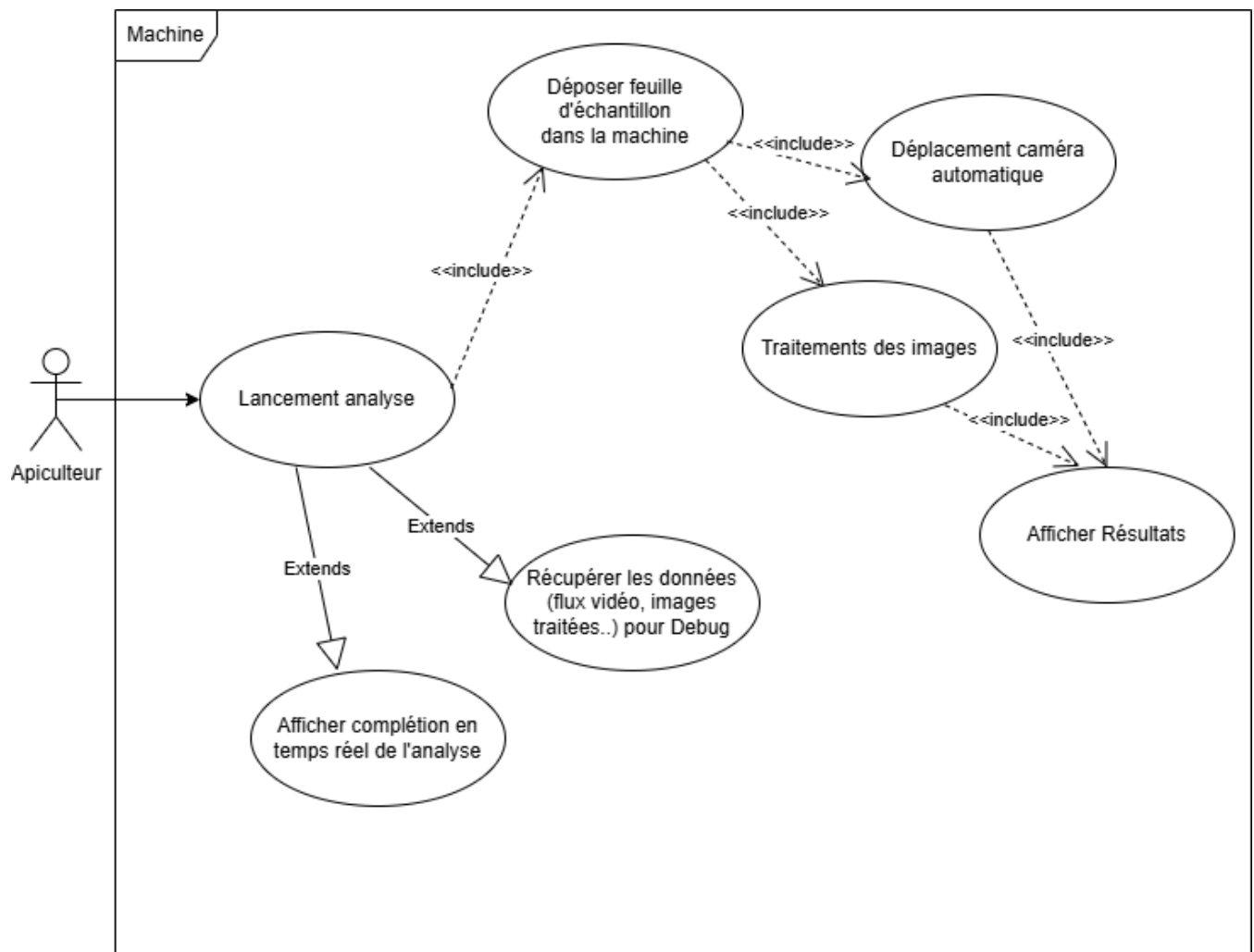
- Algorithme
- Mécanique
- IHM

L'Algorithme concerne tout le traitement d'image nécessaire pour compter les Varroa, mais également le code de déplacement nécessaire pour déplacer la caméra.

La partie mécanique a besoin d'être vérifiée et étudiée pour s'assurer que le travail fait par les étudiants de l'année dernière est fonctionnel. De plus, des modifications peuvent être apportées si nécessaire.

La partie IHM (Interface Homme-Machine), est nécessaire pour faire l'intermédiaire entre l'utilisateur et le projet. Cette interface devra permettre de lancer le comptage de Varroa facilement mais également d'afficher les résultats.

## Diagramme de cas d'utilisation :



Les contraintes et objectifs du projet sont synthétisés dans ce diagramme de cas d'utilisation.

## Recherches sur des modèles pour le traitement d'image par IA :

La contrainte principale qui doit rentrer en compte dans le choix du modèle de Machine Learning est le fait que l'application est en autonomie complète et n'a donc pas accès à un serveur. Ce qui réduit grandement la performance que les modèles peuvent développer. De plus le projet utilise une carte ESP32 qui ne possède que très peu de RAM, la RAM étant le facteur principal de performance dans le traitement d'image.

Aux vues de cette contrainte et après des recherches, un modèle s'est démarqué des autres : **TensorFlow Lite**

TensorFlow Lite (TFLite) est une version allégée de la bibliothèque TensorFlow, développée par Google, spécialement conçue pour exécuter des modèles d'intelligence artificielle (IA) sur des appareils embarqués et mobiles.

Contrairement à TensorFlow "classique", qui est souvent utilisé sur des serveurs puissants ou des GPU, TensorFlow Lite est optimisé pour fonctionner sur des dispositifs à faible puissance de calcul

Le modèle est d'abord entraîné avec TensorFlow "classique" sur une machine performante à l'aide de grands ensembles de données puis est converti en un format optimisé grâce au TensorFlow Lite Converter.

### **Prochaines étapes :**

Approfondir les recherches sur le modèle TensorFlow est faire de premiers tests pour s'assurer que les performances du modèle sont correctes et qu'il sera assez performant pour détecter un objet semblable à un Varroa.

En parallèle, des recherches sur des modèles similaires devront être mises en place pour pouvoir avoir une comparaison entre les différents modèles, pour choisir celui qui correspond le plus aux attentes du projet.