

RAPPORT - BILAN 2022

Laureline Chaise

Rapport scientifique

Le projet scientifique, résultant d'un partenariat avec le programme OSI Perception et l'INRAE, consistait en la détermination des limites et de solutions pour l'utilisation d'un capteur IR embarqué sur drone pour la détection des nids occupés de chenilles processionnaires du pin en hiver.

Ce projet a permis d'explorer différentes connaissances scientifiques :

- De physique, d'électricité et d'optique : telle la composition de la lumière blanche polychromatique, sa diffraction ou encore la découverte historique des infra-rouges par l'astronome allemand William Herschel en 1800 (notions de longueur d'onde, de spectre visible et invisible) ; mais aussi la définition du voltage et de l'ampérage d'une batterie ;
- De biologie et d'écologie : comme la vision des ondes électromagnétiques et des couleurs par les différentes espèces animales en fonction de leur écologie, ainsi que la notion d'équilibre des écosystèmes en fonction des contraintes écologiques, économiques et sociétales ;
- De robotique : pour la programmation des quadcopters ;
- Mais aussi d'applications : tel le biomimétisme, l'utilisation des infra-rouges par différents corps de métiers, ou la discipline du bio-logging en recherche ; leur montrant le lien entre nouvelles technologies et étude de la nature.

Les participants ont pu mettre en place une démarche scientifique d'expérimentation et suivre un protocole pour réaliser leurs propres mesures en manipulant différents équipements tel un prisme ou une caméra thermique infra-rouge.

Ils ont notamment constaté et conclu sur la différence significative de précision de mesure des deux modèles de caméra thermiques IR comparées, en lien avec la distance de mesure, les conditions météorologiques extérieures, mais aussi du niveau et du type de contraste de température observé (plus froid au milieu du chaud, ou plus chaud au milieu du froid).

Les participants ont réussi à réaliser avec du matériel de récupération un premier prototype de cage de portage du module de caméra thermique IR dans le but de réaliser leurs mesures sur le terrain. Le prototype était fonctionnel en vol.

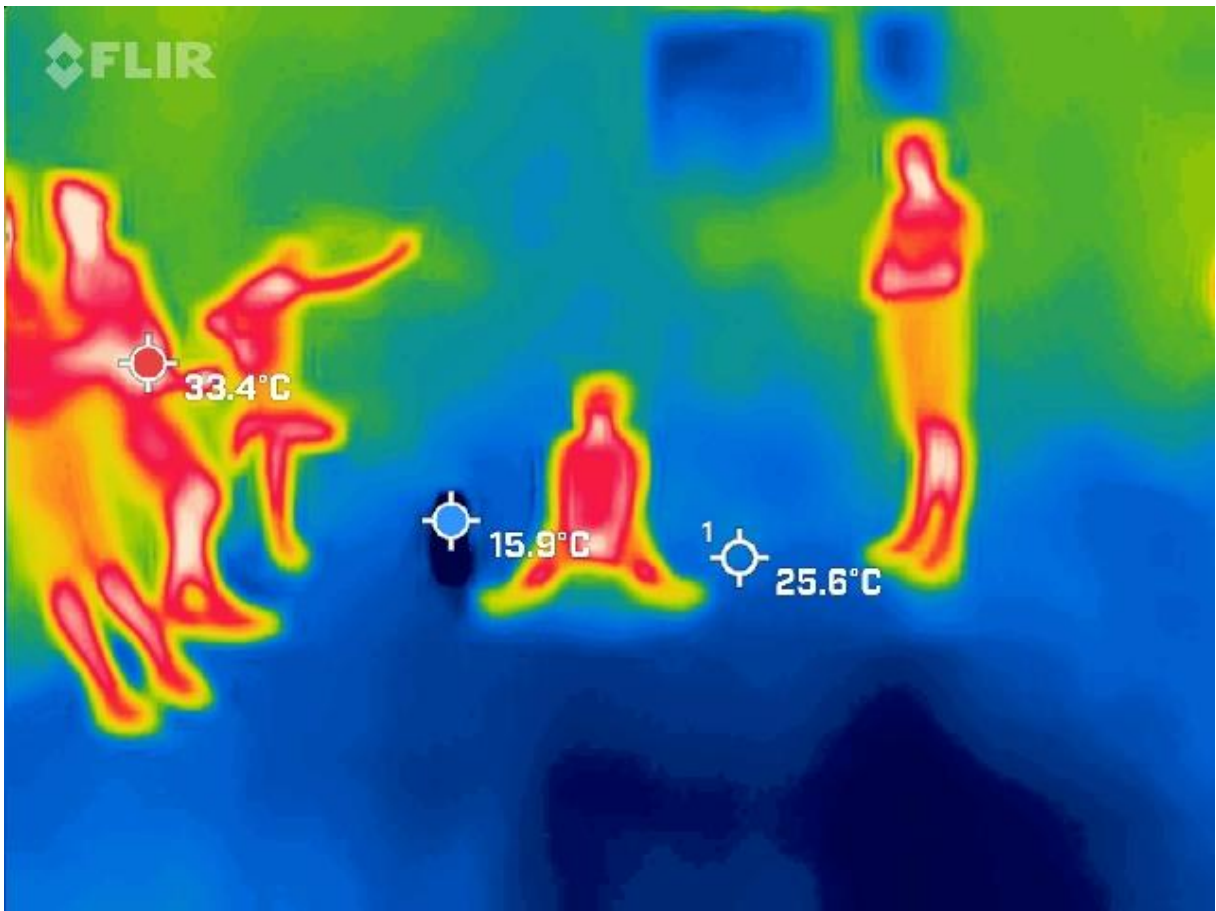
Les participants ont dû prendre en compte la protection en vol de la caméra, sa stabilisation, son poids total ainsi que la lisibilité de l'écran.

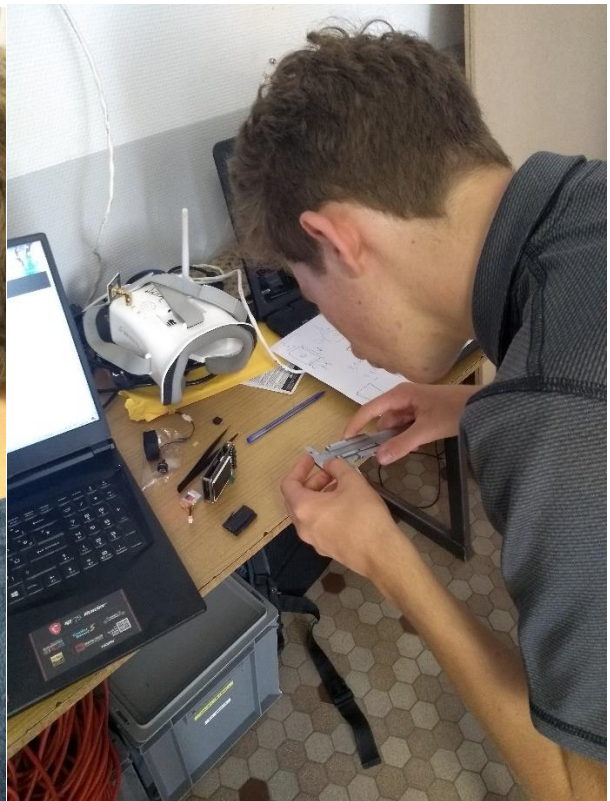
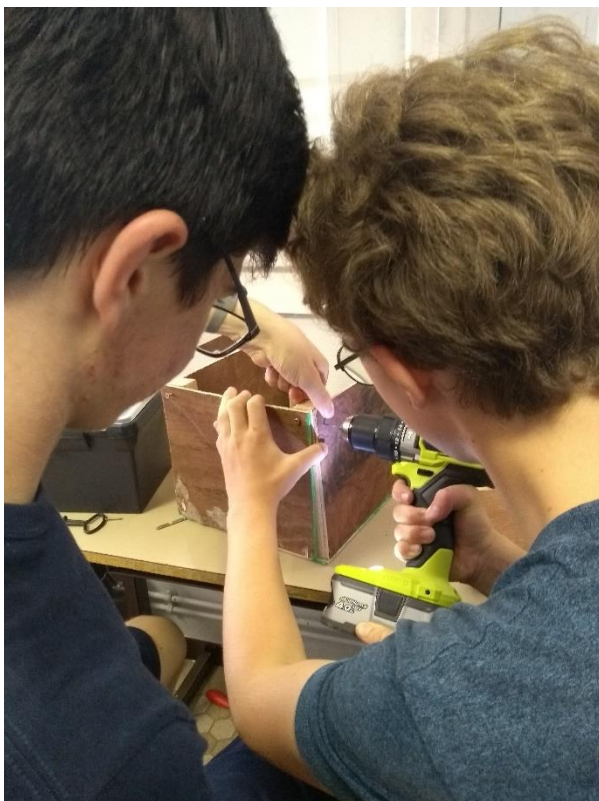
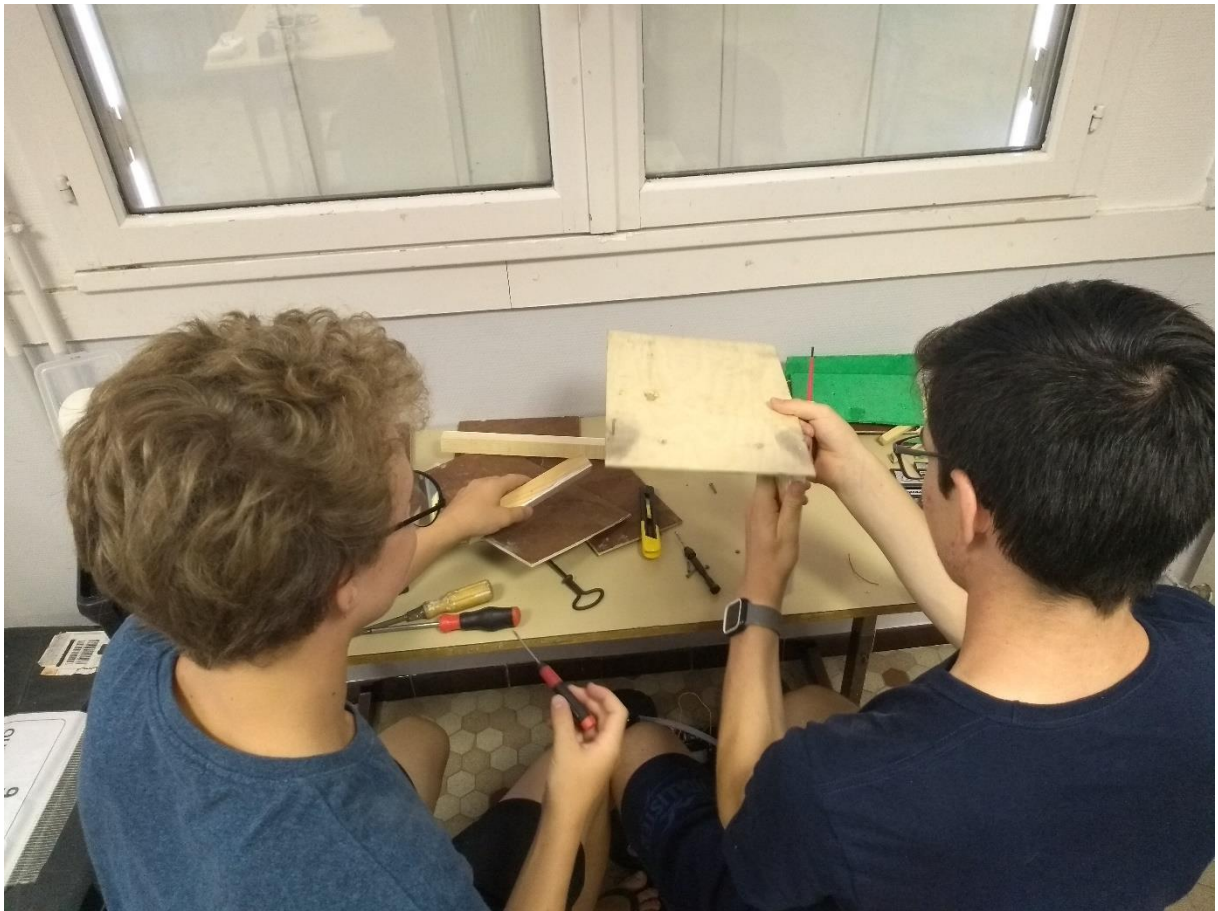
Puis une version finalisée de ce prototype a été améliorée, modélisée numériquement et imprimée en 3D.

Les participants ont aussi travaillé sur l'amélioration du système de portage et d'ouverture d'un rover pour accueillir et transporter le drone portant la caméra IR sur le terrain pour économiser sa batterie en vol. Ils ont notamment dû entièrement modifier le prototype des années précédentes après réflexions du fait du changement de conformation du drone après ajout du module thermique, ainsi que pour faciliter la manœuvre du pilote.

Pour la poursuite du projet, il conviendrait d'améliorer notre précision de mesure de la température en vol (peut-être d'explorer d'autres méthodes de mesures ; voire de fabriquer notre propre filtre IR) et de réaliser des tests en conditions réelles pour analyser les données obtenues.







Rapport technique

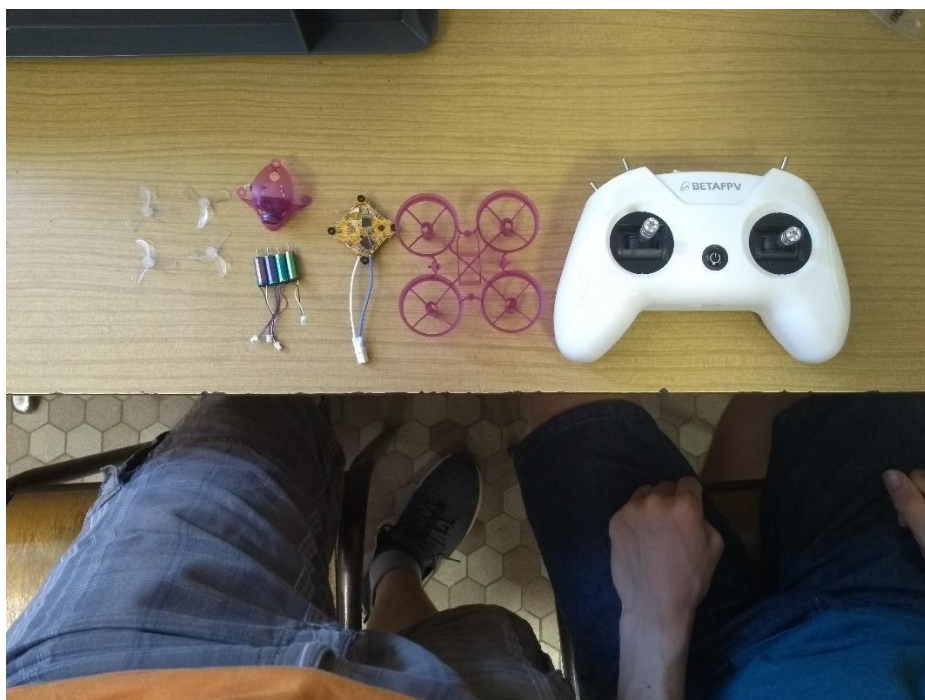
En manipulant différents modèles de quadcopters (tels les 65X ou 85X), de par des ateliers de montage, de réparation et d'exercices de pilotage, les participants ont acquis de nombreuses connaissances et compétences techniques :

- Telle la différence de définition d'un « drone » comparé à un quadcopter ;
- Les éléments essentiels qui composent un quadcopter ou un drone pour son fonctionnement ;
- Le fonctionnement d'un drone ou d'un quadcopter ;
- Les étapes de montage d'un quadcopter ;
- Les règles de sécurité et la réglementation qui encadrent la pratique du pilotage de drone ou de quadcopter en France ;
- La composition, le fonctionnement et les règles d'utilisation et d'entretien en toute sécurité des batteries au lithium polymère ;
- La dextérité, les gestes et bonnes pratiques de la soudure à l'étain et de la thermosoudure ;
- La pratique de la modélisation numérique 3D (sur l'outil TinkerCAD) ;
- Le fonctionnement et l'utilisation d'une imprimante 3D ;
- Des notions de programmation (notions de PID) ;
- Les bases du pilotage de quadcopters (radiocommande : armement, gaz, tangage, roulis, lacet, FPV).

Les participants ont de plus appris à être pro-actifs et autonomes, à se poser des questions et à prendre des initiatives dans leurs démarches et réflexions.

Ils ont été sensibilisés et responsabilisés par le respect et l'entretien du matériel qu'ils utilisent, et une réflexion et démarche « éco-responsable » visant le « zéro-déchet ».

Ils ont aussi appris à coopérer et à travailler en équipe, à transmettre leurs connaissances aux autres, tout en cultivant leur individualité au sein du groupe.





Plannings au réel

Séjour Drone Connection 10-17 juillet 2022

Lundi – matin : « Phase Contact » : présentation et tour de table (prénoms, attentes, envies) ; visite de la salle (équipement, règles de sécurité) ; pilotage de quadcopters (65X et 85X) ; jeu de cartes biomimétisme.

Lundi – après-midi : « Phase Découverte » : jeu d'énigmes et d'expérimentations sur la découverte historique des infra-rouges ; présentation des différents projets scientifiques et techniques proposés (transport d'une caméra IR sur un drone embarqué par rover, tests de mesures de température par IR sur le terrain, montage et réparation de quadcopters).

Mardi – matin : « Phase Approfondissement » : jeu « drone quizz » sur la réglementation et législation ; pilotage de quadcopters (vol stationnaire).

Mardi – après-midi : « Phase Projet » : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes.

Mercredi – matin : « Phase Projet » : tests de mesures de température à l'aide de la caméra thermique infra-rouge embarquée sur drone.

Mercredi – après-midi : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes.

Jeudi – matin : finalisation des projets scientifiques et techniques par groupes.

Jeudi – après-midi : début de réflexion des supports pour les retransmissions.

Vendredi – matin : préparation des retransmissions.

Vendredi – après-midi : préparation des retransmissions.

Samedi – matin : finalisation des retransmissions.

Samedi – après-midi : retransmissions.

Séjour Drone Connection 17-24 juillet 2022

Lundi – matin : « Phase Contact » : présentation et tour de table (prénoms, attentes, envies) ; visite de la salle (équipement, règles de sécurité) ; expérimentations et échanges autour des notions scientifiques sur la lumière polychromatique (diffraction par un prisme, spectre visible, ondes électromagnétiques, découverte historique des infra-rouges, vision animale, sélection naturelle et écologie des espèces, etc.) ; présentation du partenariat avec le programme Perception et l'INRAE sur la détection des nids de chenilles processionnaires du pin par caméra thermique IR (discipline de bio-logging abordée).

Lundi – après-midi : « Phase Découverte » : « Serious Game » semi-coopératif sur l'équilibre des écosystèmes en lien avec les attentes sociétales et la problématique de la chenille processionnaire du pin ; pilotage de quadcopters (vol stationnaire).

Mardi – matin : « Phase Approfondissement » : jeu « drone quizz » sur la réglementation et législation ; **« Phase Projet »** : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes

(modélisation du module de caméra IR embarquée sur drone transporté par rover, montage et réparation de quadcopters) ; pilotage (tests des quadcopters réparés).

Mardi – après-midi : « Phase Projet » : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes ; pilotage de quadcopters.

Mercredi – matin : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes ; pilotage de quadcopters.

Mercredi – après-midi : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes ; pilotage de quadcopters.

Jeudi – matin : pilotage en extérieur (démonstration et comparaison des modèles de quadcopters et drones personnels apportés) ; pilotage de quadcopters en intérieur (vol stationnaire, déplacement dans l'espace, atterrissage,).

Jeudi – après-midi : avancement des projets scientifiques et techniques par groupes ; présentations des projets entre les différents séjours Immersion, Drone et Robotique.

Vendredi – matin : finalisation des projets scientifiques et techniques par groupes.

Vendredi – après-midi : préparation des retransmissions ; pilotage de quadcopters.

Samedi – matin : finalisation des retransmissions.

Samedi – après-midi : retransmissions.

ANNEXES

Bilans de fin de semaine (17-24/07/2022) :

1. Arbre de Wilson
2. Evaluation générale
3. Bienveillance