



PEX Drone Stratosphérique

Michel PIGNOL – DTN/TVO/ET – Resp. Projet
Antoine JOLLY – DTN/AVI/AV – Resp. Architecture Electrique

PRESENTATION

Deux objectifs principaux

- ❖ Valider le vol en environnement réel d'une **hélice optimisée pour atmosphère raréfiée**
 - ✓ Via l'emport par des ballons stratosphériques du CNES
 - ✓ 2014 à 2018 : Hélice étudiée/développée par ISAE-SupAéro / ONERA, avec participation CNES pour la validation en caisson basse pression / basse t° du Fauga-Mauzac (ONERA), et par proto de quadrirotor (stage CNES 2018)
- ❖ S'approprier sur des « cas d'usage » le **potentiel des composants « consumers »** du domaine drone
 - ✓ Composants miniaturisés / haute perfo / basse conso / bas coût
 - ✓ Réutilisabilité de ces technos capacitantes : nanosats, instruments spatiaux bas coût, expériences technos, ...

Partenaires : ISAE-SupAéro / ONERA / DROTEK (PME spécialisée en drone)

RESULTATS

Développement d'un drone **QuadriCopter** et **OctoCopter** avec des **composants COTS**

- ❖ Recherche d'un moteur BL (BrushLess) répondant au besoin
 - ✓ 14 moteurs et 4 ESC (Electronic Speed Controller) testés
 - ✓ 2 moteurs « COTS customisés » caractérisés
 - ✓ Caractérisation « hélices/moteurs/ESCs » dans 3 caissons simulant l'environnement stratosphérique (pression, t°) : VT250L, SAS-2m3, SIMEON
- ❖ Batterie critique : fort courant de décharge, et t° environnement (-70°C)
 - ✓ Caractérisat° électr° de 4 Li-ion NG et 1 LiPo Si-Graphène + Test de 4 LiPo
 - ✓ Caractérisation de 3 méthodes de réchauffage
- ❖ Caractérisation robustesse en « choc » des châssis StratoCopter et BMH
- ❖ Calculateur et LV basés sur grands standards *open-source drone*
 - ✓ Customisés par DROTEK (HW) et par CNES (SW) LV = Logiciel de Vol
- ❖ Micro GPS-RTK différentiel pour résolution centimétrique
 - ✓ En mode original vu que la base n'est pas fixe !
- ❖ Capteurs/modules COTS attractifs réutilisables sur projets spatiaux
 - ✓ Magnétomètre, moteur BL, ESC étonnamment miniaturisé/performant, ...

RESSOURCES CNES

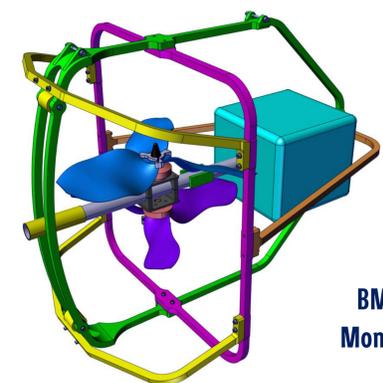
Activités
transverses

11 Sous-Directions
21 Services
≈ 50 Experts

120 k€



Hélices stratosphériques contra-rotatives



BMH - Banc
Mono/bi Hélice

PERSPECTIVES

Validation par vols ballons

- ❖ Ballons **BLD** lâchés d'Aire-sur-Adour : 2025
- ❖ Ballon **BSO** à Kiruna : été 2026 (A.C.)

Missions potentielles / Réutilisation des hélices strato

- ❖ Drone-hélicoptère Martien
- ❖ Drone scientifique strato
- ❖ Aile volante strato motorisée

CALENDRIER/PLAN DE DEVELOPPEMENT

T0

Mi-2020
KOM



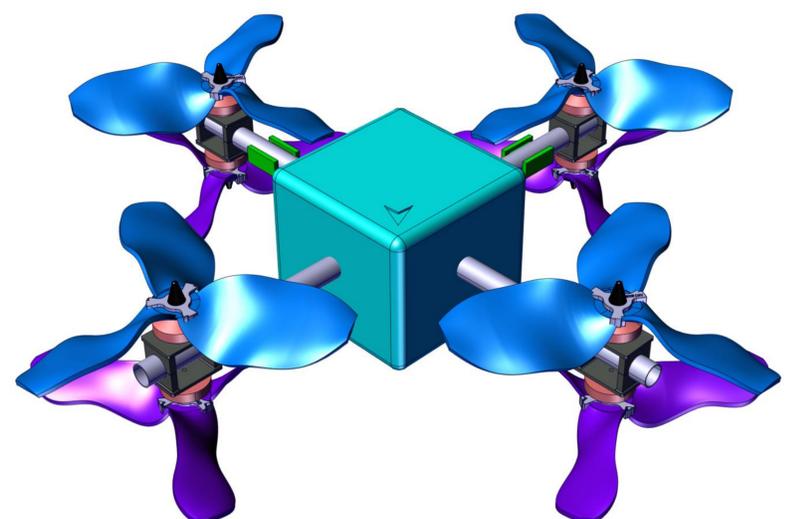
T1

Fin-2020
Définition
système



T2

2025 - 2026
Vols BLD/BSO



StratoDrone en version OctoRotor