



## HelioSwarm

### Type

AA-ANO2

### Coordination

Obs. Paris Fabienne CASOLI olivier.lecontel@lpp.polytechnique.fr

### Partenaires

OSUC Christophe TOURNASSAT matthieu.kretschmar@cnrs-orleans.fr

OMP Mehrez ZRIBI vincent.genot@irap.omp.eu

OASU Jacques GIRAUDEAU benoit.lavraud@u-bordeaux.fr

### Description

HelioSwarm est une mission ? midex ? de la NASA selectionnee pour un lancement debut 2029. Son objectif principal est l'etude de la turbulence dans le vent solaire libre (non connecte au choc terrestre) en se limitant aux echelles fluide et ionique. Les deux objectifs principaux sont : 1/ Etudier la distribution tridimensionnelle temporelle et spatiale de la turbulence dans le vent solaire, 2/ Determiner l'influence mutuelle entre les frontieres ou les structures grandes echelles et la turbulence. Le concept de la mission HelioSwarm comporte une plateforme (? Hub ?) accompagnee de 8 petits satellites identiques (? nodes ?) separees entre 50 et 3000 km couvrant ainsi les echelles fluides jusqu'à subioniques, tous equipes d'un magnetometre basse frequence (FGM), d'une coupe de Faraday (FC) et d'un magnetometre haute frequence a induction (? search-coil ?, SCM). Un analyseur electrostatique pour la mesure de la fonction de distribution des ions (iESA) et l'etude du chauffage du plasma est integre uniquement sur la plateforme. Les satellites evoluent suivant une orbite haute altitude autour de la Terre (? HEO ?) avec un perigee autour de 15 rayons terrestres (RT) et un apogee autour de l'orbite lunaire a 60 RT. Ils sont stabilises trois axes et pointent vers le Soleil (coupes de Faraday orientees fixement vers le Soleil). Les 9 satellites permettent d'analyser les correlations entre les mesures effectuees par 36 paires differentes et d'analyser 126 configurations tetraedriques non ideales (contre 6 paires et 1 tetraedre pour les missions a 4 satellites). Les petits satellites communiqueront uniquement avec la plateforme qui receptionnera leurs donnees et les transmettra au sol. HelioSwarm integre donc 4 instruments scientifiques, dont deux fournis par des equipes francaises : - 9 FGM (Fluxgate magnetometer, composantes quasi-continues du champ magnetique), - 9 SCM (Seach Coil Magnetometer, composantes des fluctuations magnetiques entre 0.1 et 16 Hz), - 9 FC (Faraday Cup, densite et vitesse du vent solaire), - 1 iESA (Ion Electrostatic Analyser, fonction de distribution des ions dans le vent solaire, et moments). L'etude multi-points des processus fondamentaux dans les plasmas spatiaux est une priorite forte de la communauté PNST depuis des années. Cinq laboratoires français sont directement impliqués dans la mission HelioSwarm, dont quatre ont une contribution instrumentale. La demande de labellisation SNO-ANO2 HelioSwarm concerne les tâches associées à la contribution instrumentale française à la mission : les 9 SCM fournis par le LPP et le LPC2E et l'iESA fourni par l'IRAP et le LAB. La livraison des instruments de vol s'étale sur 2026 mais la livraison des modèles d'ingénieries est prévue en 2025. Les tâches de service associées sont le suivi de la conception, de la fabrication, des tests, des étalonnages et des inter-étalonnages (SCM vs FGM et iESA vs FC) au sol et en vol de ces instruments ainsi que la production, la validation et l'archivage au CDPP des données L2 et L3. Enfin le suivi des opérations en vol est aussi inclus ainsi que la participation au développement des données de niveaux plus élevés et des nouveaux outils d'analyse des données spatiales multi-points (n>4).