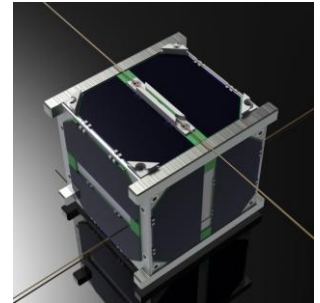
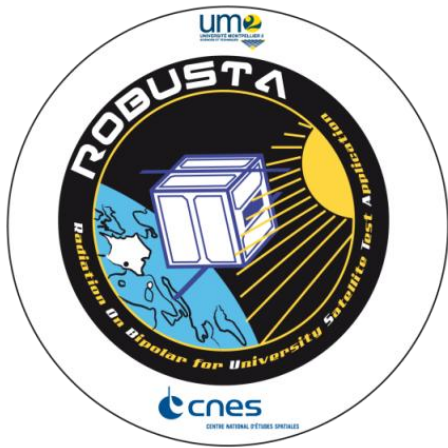


Satellite Robusta

(Radiation On Bipolar Using Satellite Testing Application)
Projet conjoint : CNES - Université Montpellier 2



Satellite de type *cubesat*,
conçu par des étudiants

Satellite Robusa (crédits robustacom)

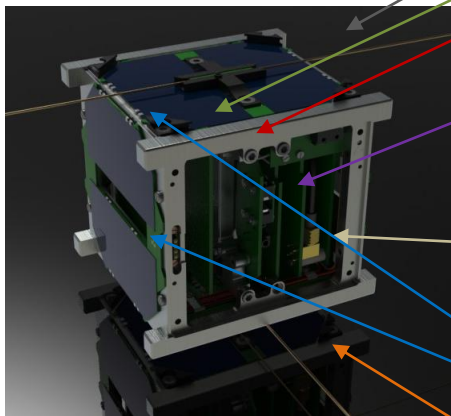


Cubesat : satellite possédant les 3 propriétés suivantes :

- forme cubique de 10 cm d'arête.
- poids total sur terre : 1 kg
- puissance consommée de 1W.

Un cubesat est un vrai satellite!!

Architecture: Une structure mécanique en Aluminium,



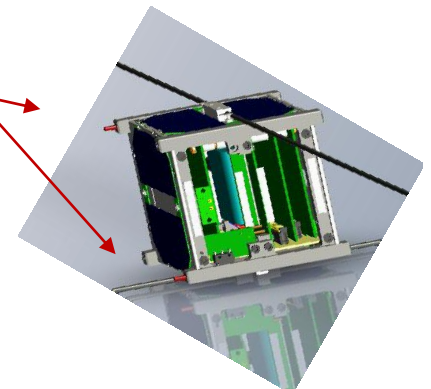
- Une carte "*expérience*" pour la mission,
- Une carte "*contrôleur*" pour coordonner les tâches à faire (mesures, communication),
- Une carte "*alimentation*" avec une batterie pour alimenter en électricité les autres cartes,
- Une carte "*radiocommunication*" qui permet au satellite d'envoyer des résultats de mesure vers la Terre et de recevoir des commandes.
- 2 *cellules solaires* par face, pour convertir l'énergie solaire en électricité pour recharger la batterie.



Robusta : l'intérieur Crédits: robustacom

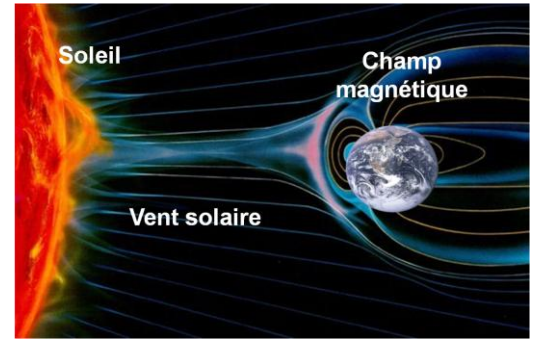
Des antennes pour la communication

- Lors du lancement le satellite doit être inactif électriquement. Deux **interrupteurs** sont placés sur les arêtes du cube en diagonale. Lorsque le cubesat est comprimé dans le lanceur, les interrupteurs sont en position enfoncée ce qui correspond à une ouverture. Une fois éjectés, les interrupteurs sont relâchés, le contact se fait entre la batterie et les cartes, le satellite est alimenté.



Vue interne de Robusta (crédits robustacom)

L'environnement spatial : Dans l'espace in trouve des particules et rayonnements solaires et cosmiques ionisants. La Terre est protégée par l'**atmosphère** et par son **champ magnétique terrestre** qui piège les particules dans les ceintures de Van Allen. Les satellites en orbite passent dans ces ceintures. Il peut y avoir alors des dysfonctionnements ou destructions de **composants électroniques**.



La mission de Robusta: mesurer toutes les 12h, les courants et tensions de composants électroniques sous test : amplificateurs LM124 et comparateurs de tension LM 139, tous à base de **transistors bipolaires**. Ces composants sont souvent utilisés pour des applications spatiales et aéronautiques. Ils vont se dégrader sous l'effet des particules et rayonnements cosmiques. Les valeurs de courants et tensions vont donc changer. Ces mesures permettront aux scientifiques de mieux comprendre comment ces composants se dégradent pour améliorer les composants suivants ou



en choisir d'autres.

En vol la température et le débit de dose seront aussi mesurées, respectivement toutes les 6 min et 90 min.

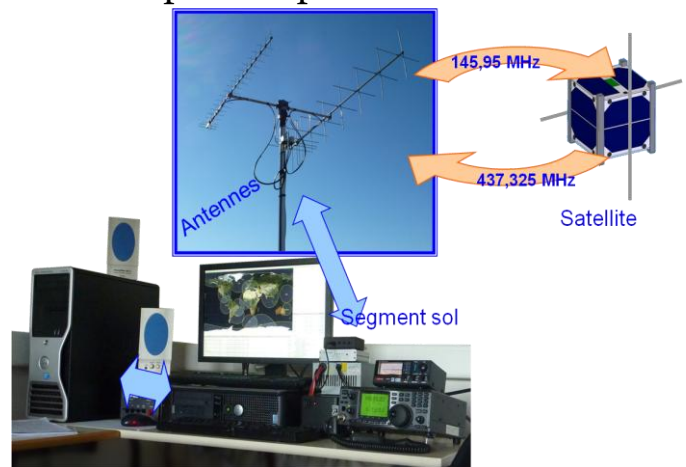
Carte expérience (crédits : robustacom)

Les cartes électroniques sont protégées par la structure en aluminium qui sert de blindage. Le **blindage** sera moins épais au-dessus des composants sous test dont on veut mesurer la dégradation.



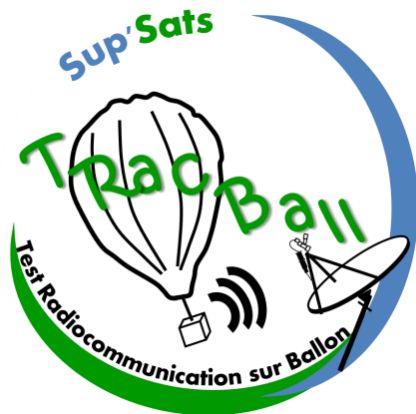
Durée de mission : de la base de lancement de **Kourou**, en **Guyane Française**, Robusta sera lancé par Véga sur une **orbite elliptique** 350 km – 1450 km. Robusta fonctionnera 2,5 ans. Puis il se dégradera avec les frottements lors de l'entrée dans l'atmosphère. Cette dégradation est nécessaire pour ne pas transformer l'espace en poubelle.

Communication : Robusta est aussi un projet de **segment sol**. Un système d'envoi de télécommandes et de réception de télémétries est installé sur le campus de l'Université Montpellier 2, avec 2 grandes antennes Yagi sur le toit du bâtiment 21. A l'intérieur un transceiver associé à un logiciel permet le suivi du satellite pour orienter les antennes vers ce dernier, capter le signal ou l'envoyer, et le décoder.



Segment sol et antennes extérieures (crédits robustacom)

- **Fréquence** d'émission du satellite : 437,325 MHz
- **Fréquence** réception du satellite : 145,95 MHz



Projet TracBall

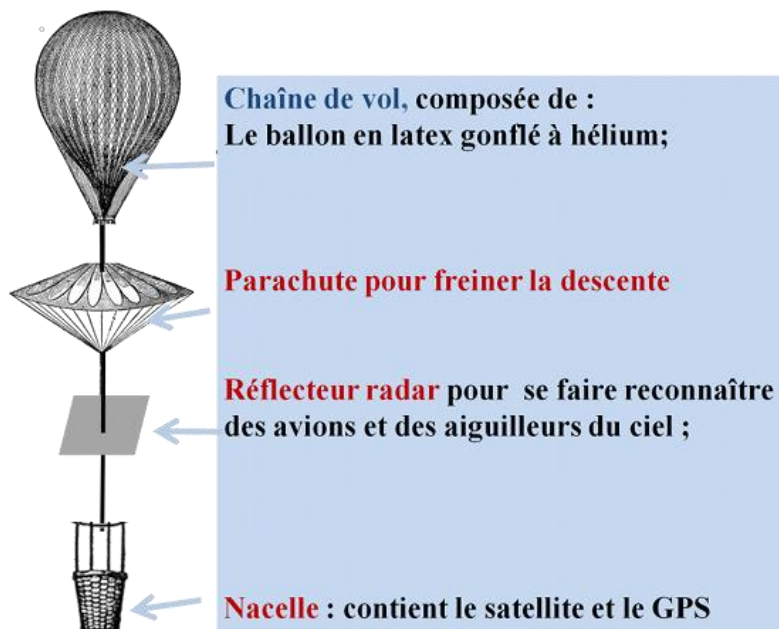
(Test de Radiocommunication sur Ballon)

Projet conjoint :

Université Montpellier 2 – CNES - Planète Sciences



Mission : Tester la communication entre le cubesat Robusta et le segment sol quand le satellite est en vol. La chaîne de mesure du satellite est opérationnelle, le satellite va donc mesurer la température, la dose, les courants et tensions des composants sous test. Ces données seront envoyées au segment sol. Le segment sol enverra des commandes de mise en veille des mesures, de temporisations.

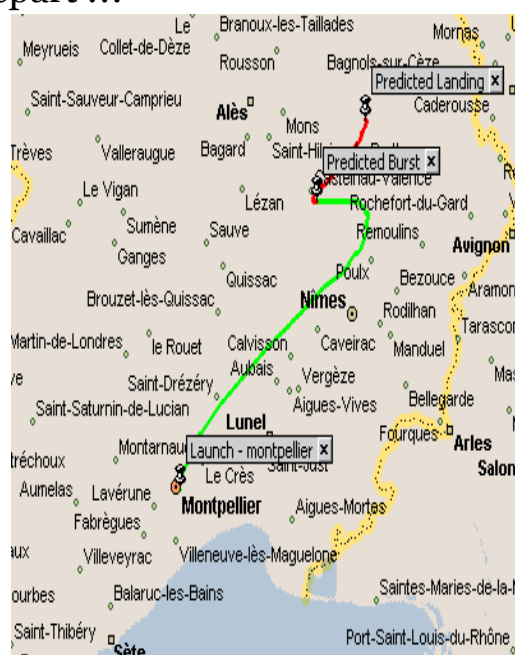


Moyens : Le cubesat sera placé dans une nacelle en polystyrène. Cette nacelle est reliée à un ballon gonflé à l'**hélium**.

Descente du ballon :

Le ballon peut atteindre 40 km d'altitude. Au fur et à mesure le ballon gonfle de plus en plus...et éclate. Alors il redescend, un parachute s'ouvre automatiquement. Il peut tomber à 300km du point de départ !!!

Récupération de la nacelle Dans la nacelle à côté de Robusta on place un système GPS. Ceci permet de localiser le ballon et de suivre sa trajectoire sur un écran d'ordinateur muni d'un programme spécifique. Le ballon peut tomber dans la mer...ou dans votre jardin!!! Vous pourrez lire l'adresse de retour de la nacelle sur une étiquette collée sur celle-ci !!!



Prédiction de trajectoire si le vol avait eu lieu le 12 mai 2010. Crédits: G. Auvray