

Ballon solaire stratosphérique : Objectifs et grandes lignes.

Emmanuel LAURENT

Version 1.1 du 1^{er} septembre 2004

1 Objectif

Ce document rassemble une série de proposition pour la réalisation d'un vol de ballon solaire stratosphérique. L'objectif est d'obtenir des mesures de température et de portance en vol stratosphérique.

2 Profil de la mission

On cherche à faire un vol plafond pendant plusieurs heures afin d'être à l'équilibre thermique et mécanique, ceci afin de faciliter le dépouillement des données.

Période de laché : fin été / début de l'automne? Cela laisse le temps de préparer la manip en ayant encore de bonnes conditions météorologiques pour le gonflage.

Lieu de laché : il faut rester au dessus de la France (moins de problèmes par rapport à la réglementation aérienne). En altitude, les vents vont vers l'Ouest de Mai à septembre et vers l'Est le reste du temps (c'est une tendance générale).

Altitude de vol : une altitude d'environ 15km permet de se trouver au dessus des couloirs aériens et des nuages. A cette altitude, le vent présente en général un minimum de vitesse (inférieur à 50 km/h?), ce qui limitera la dérive.

Heure : typiquement, on peut se fixer

- laché en début de journée (vers 8h-10h),
- 1h30 à 2h d'ascension,
- vol au plafond d'une durée de 4 à 5h,
- descente en 30 minutes.

Récupération : mise en place d'une poursuite de la nacelle au cours du vol (utilisation du système APRS pour la localisation). On peut envisager un arrêt automatique du vol en milieu d'après-midi pour avoir quelques heures de jours et permettre de retrouver la nacelle.

3 Mesure température

But : obtenir des profils de température en fonction de l'altitude.

- température externe,
- température interne (centre enveloppe),
- température au voisinage de la peau,
- température au sommet,

Exploitation des données. Il faut essayer de se placer à l'équilibre thermique et dynamique pour faciliter l'exploitation des données. Il suffit qu'une partie du vol soit au plafond (altitude constante), l'ensoleillement variera suffisamment lentement pour que l'on puisse considérer être à l'équilibre thermique. Au cours de la montée, on peut chercher à avoir une vitesse faible ($<1-2\text{m/s}$?) pour que l'on puisse considérer que l'on soit dans un pseudo-équilibre (on pourra alors aussi exploiter ces données).

4 Enveloppe / Nacelle

Structure enveloppe

- Les premiers vols de Rochte (USA) ont donnés des portances d'environ 40 gr/m^3 pour une altitude de plafond de 15 km. Pour une masse de nacelle+enveloppe de 5 kilos, cela donne un volume de 125 m^3 .
- Prévoir un col rigide à la base de l'enveloppe pour permettre d'évacuer l'air en surpression au cours de la montée.
- Prévoir un système de dégonflement pour provoquer la chute de la nacelle avant le coucher du soleil. Il faut conserver une liaison entre la nacelle et l'enveloppe (pour la récupération de l'enveloppe et de la chaîne de capteurs de température ainsi que pour utiliser l'enveloppe comme parachute).

Structure nacelle

- structure classique des nacelles stratosphériques (caisse en polystyrène pour l'isolation).
- la masse de la nacelle doit être adaptée en fonction de de la législation "ballon libre non-habité".

5 Répartition des taches

- AUVRAY Gérard : Transmission données, suivi de la nacelle en vol.
- BESSET Laurent : Réalisation et mise en œuvre de l'enveloppe.
- LAURENT Emmanuel : Mesures (réalisation et exploitation).