



BILAN ET PERSPECTIVES DES ACTIVITES BALLONS

Workshop HAPS du 14 novembre 2023



Les filières de ballons du CNES

Ballons Stratosphériques

Altitude Km

40

BLD (Ballon sonde, MAGIC, ...)
 Montée 2h jusqu'à 25 à 35 km
 CU: <=3 kg

25



BPS: STRATEOLE 2, ...
 Vol >= 3 mois
 Alt. 18-20 km
 CU: 20 kg

20

18

NEW concept avec HEMERIA:

Ballon manœuvrant (ref. Loon)

- Post STRATEOLE
- Surveillance, Défense
- Vol >= 3 mois
- CU 20 kg
- Alt. ~20 km

BSO (PILOT, HEMERA, ...)

3 000 à 800 000 m3
 Vol: de 1 à qqes jours
 Alt.: 15-40 km plafond ou descente lente
 CU: jusqu'à 1 Tonne



5

BPCL

1 mois de 500 m à 3km
 CU: 3 kg

Ballons troposphériques

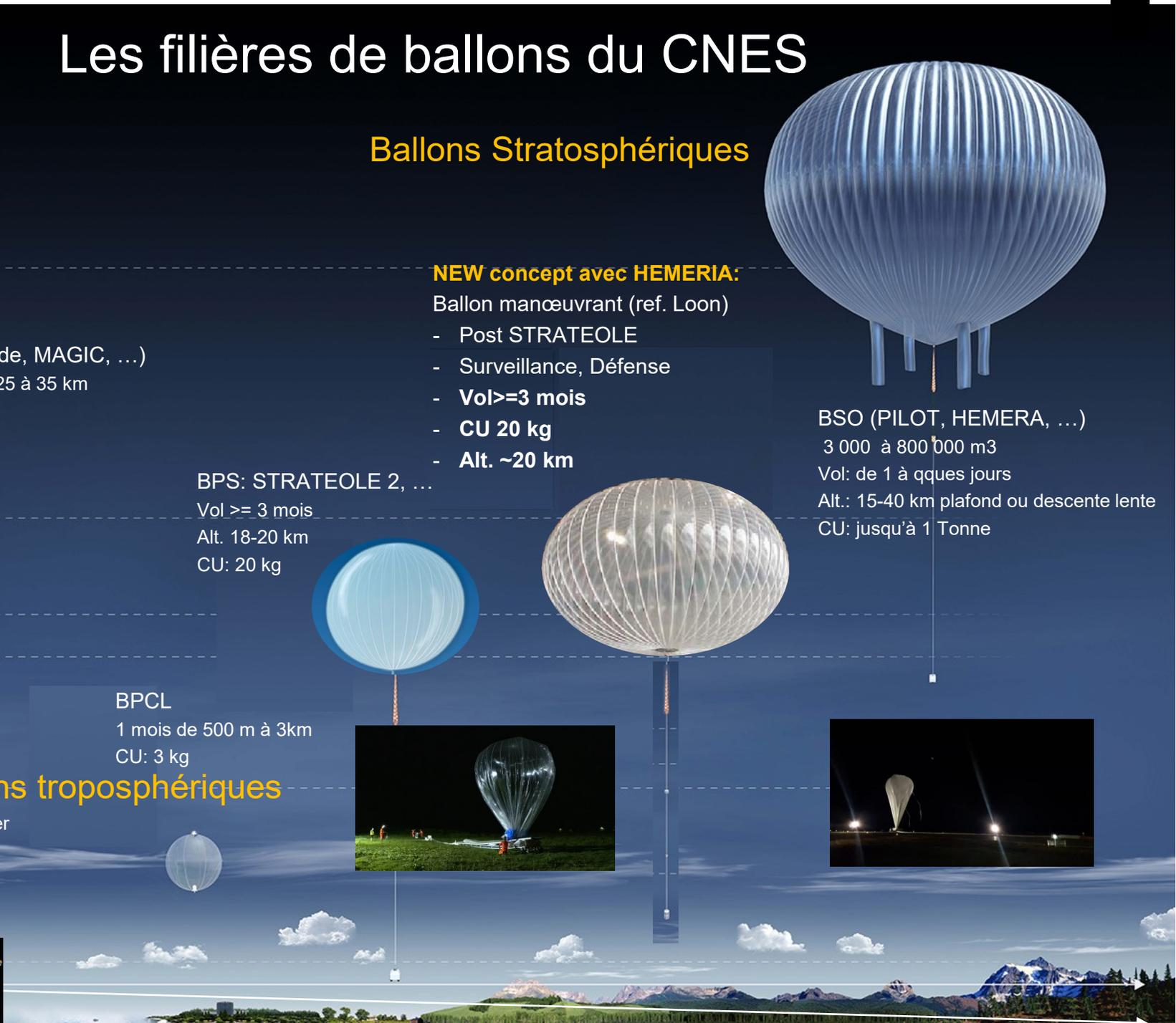
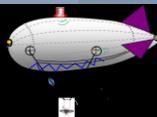
AEC AEroClipper

1 mois
 CU: <5 kg

1



0,0





1) BSO: Bilan campagne STRATO SCIENCE 2023

4 vols dans la stratosphère → ballons : 2 x 150.000 m³, 2 x 400.000 m³

Consommation d'hélium : 13.371 m³ (5 remorques à 300 bars)

Temps de vol max : 14h32 pour le vol Pré-Transat (qualif. vol transatlantique)

Science : 19 instruments scientifiques (+ gros : CorMag 145 kg / + léger : Pix 1,9 kg)

Des domaines scientifiques variés : Astro-physique, senseurs stellaires, cellules solaires, chimie de l'atmosphère et concentration des gaz à effets de serre, prélèvement et caractérisation d'aérosols, radiations.



4 vols du 8 au 27 août

31 jours de campagne
2462 kg de charges utiles
4977 kg transporté sous ballons
+ 35h heures de vol cumulées

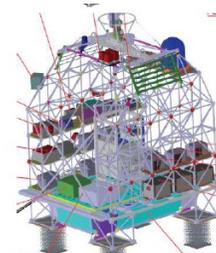
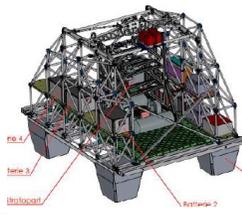
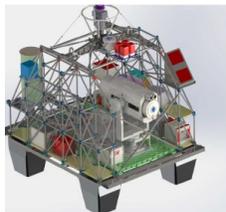
- + de 140 personnes sur la base de Timmins:
- 27 opérationnels CNES
 - 22 opérationnels ASC
 - 42 scientifiques canadiens
 - 34 scientifiques Français & Européens
 - 10 supports (Sc. Timmins/hélico/récup)
 - 4 visiteurs CNES + 2 AEB (Brésil)

Nacelle CU COMICS (550 kg)

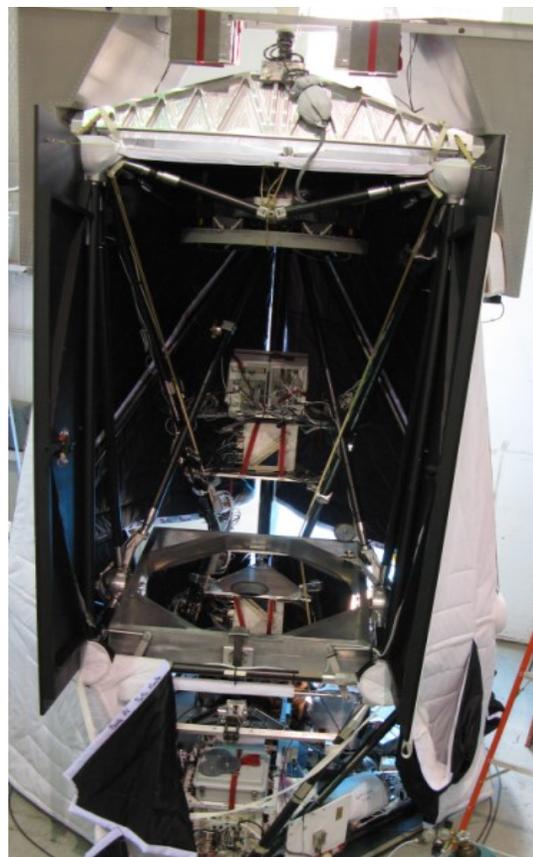
Nacelle CU BESAFE (559 kg)

Nacelle CU HICIBAS (579 kg)

Nacelle CU Pré-Transat (775 kg)



- **Projet d'astronomie pour la caractérisation des hétérogénéités des régions chaudes intergalactiques. Pointage fin à 0,5 arcsec**



- **Partenariat : 2 agences spatiales CNES et NASA, CALTECH, LAM Marseille et l'Université de Columbia.**
- **Un vol de 7h20mn à 35 km en juin 2009 de Fort Sumner (CSBF)**
- **1 vol court en 2018, premiers résultats scientifiques**
- **1 vol 25 Sept. 2023: trop bas pour la science.**

BALMAN (CNES-HEMERIA) Ballon Manoeuvrant

2022-2023

- ❖ Développement, qualification au sol des éléments critiques (cisailles pyros, batterie, compresseur, enveloppe ballon lobé, avionique de commande,
- ❖ Process de fabrication (HEMERIA)
- ❖ Banc de gonflage et procédures de lâcher (CNES)
- ❖ Recherche site de lâcher
- ❖ Démarrage dossier certification sauvegarde au CNES, autorisations de vol

2024-2025

- ❖ Validation lâcher, mise au plafond et fin de vol: Kiruna 2024 (AC)
- ❖ Validation actuation en vol, AD en Europe en 2025



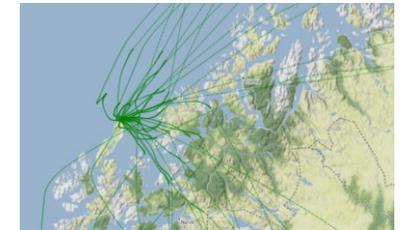
Essais EMC sur la chaîne de vol



Maquette de ballon lobé



Essai de lâcher



Simulations de trajectoires depuis Andoya (N)

2023

- ❖ Campagne annuelle scientifique et technologique
- ❖ 3kg de charge utile, 1 kg de servitudes
- ❖ Montée jusqu'à 35 km
- ❖ Récupération jusqu'à 150 km d'Akre sur l'Adour
- ❖ 30 vols réalisés au 10 novembre 2023
- ❖ Vols mensuels de l'instrument AIRCORE (LMD)

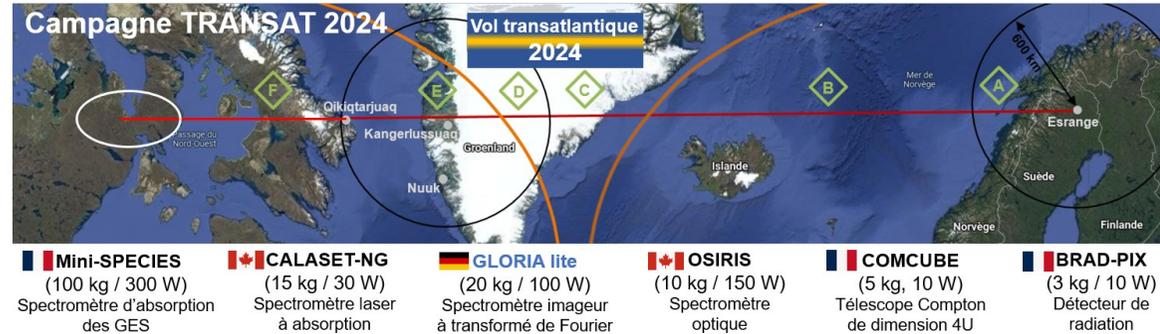


AIRCORE (LMD-CNRS)

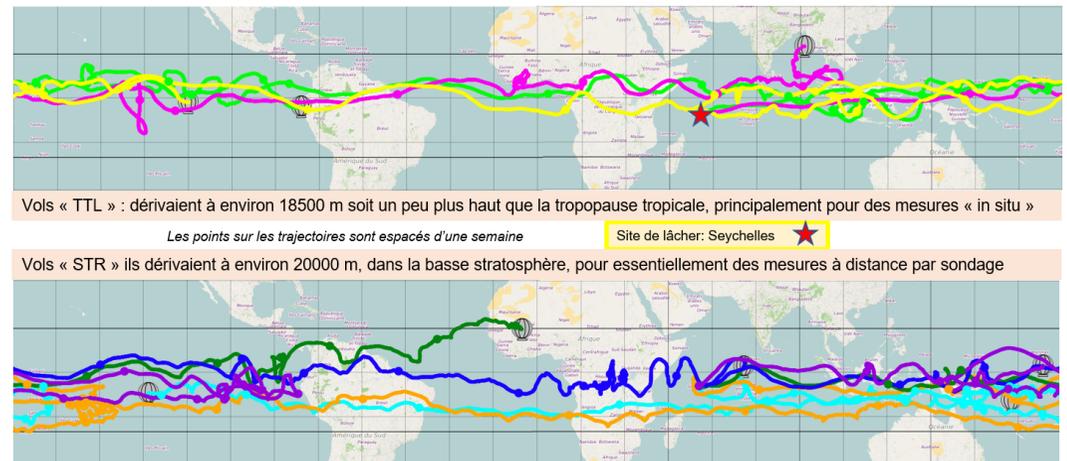


LES BALLONS DU CNES : PERSPECTIVES 2024 - 2025

- **BSO:** Campagne Kiruna 2024, 3 vols, 1 transatlantique (800 000m³)
- **BPS- STRATEOLE 2:** Campagne scientifique N° 2 de 22 vols fin 2025, depuis Mahé, Seychelles
- **Ballons légers:** Campagne annuelle à Aire sur l'Adour ~30 vols, capacité de vol plafonnant
- **BALMAN**
 - 2024: Mise au plafond, Kiruna 2024
 - 2025: Actuation en vol, site en Europe
- **A l'étude:** Prochain vol FIREBALL, nouvelle CU d'astronomie pour BSO, AO France 2030, retour à l'hydrogène
- ...



STRATEOLE 2: Trajectoires entre le 11 novembre 2019 et le 29 février 2020 :





Merci de votre attention,
des questions ?

<https://videotheque.cnes.fr//index.php#>

<https://ballons.cnes.fr/fr>

<https://twitter.com/stratoballoon>