

# IGOSAT - Ionospheric & Gamma-ray Observations SATellite

*Washington GEORGES*



# IGOSAT - Ionospheric & Gamma-ray Observations SATellite

## IGOSAT Team



Washington Georges –  
Projet Manager/ System  
Engineer



Hubert Halloin –  
Technical PI



Pierdavide Coisson – GPS  
Payload PI



Phillipe Laurent  
Scintillator Payload PI



Salim Addoun – Group  
Segment Engineer



Gabrielle Chabaud – AIVT  
Engineer



Damien Pailot –  
Additional support on  
Instrumentation



Alin Illioni – Additionnal  
support on mecanical  
and AIVT Aspects

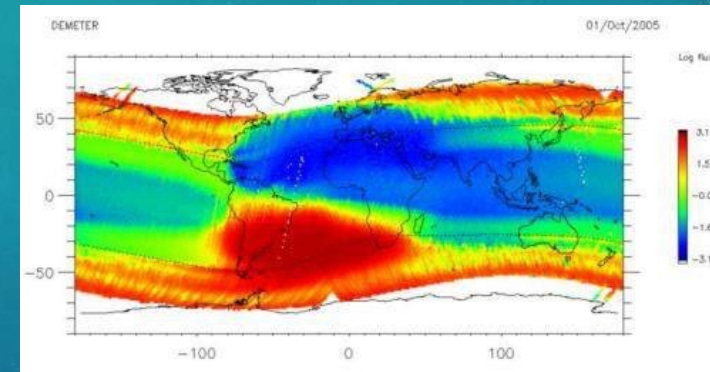




# IGOSAT - Ionospheric & Gamma-ray Observations SATellite

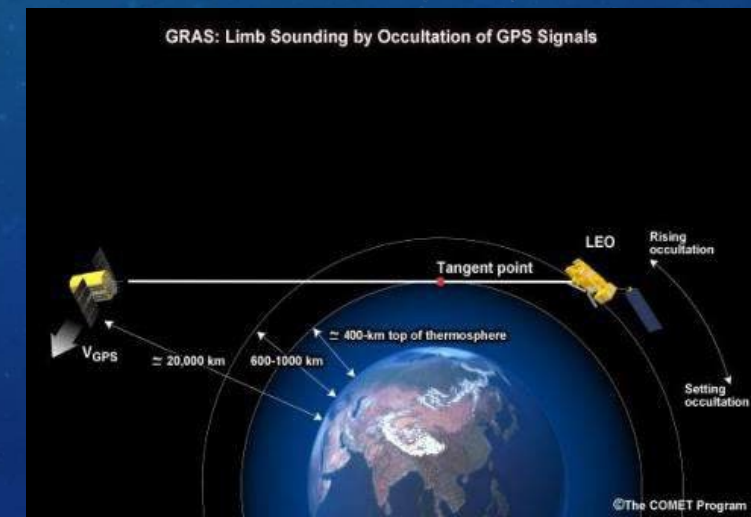
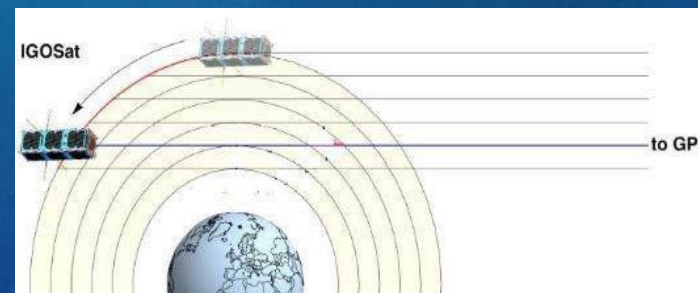
## Scientific Interest

- Measurement of total electron content (TEC) > Analysis of ionospheric response to solar activity, tsunami detection, etc.
- Use of the descending radio occultation technique
- Densification of TEC measurements, creation of a database at the IPGP



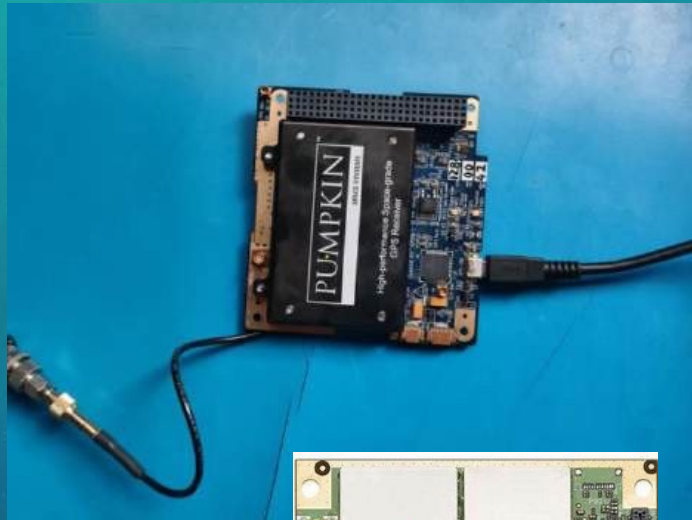
Distribution of 200 keV electron fluxes, measured by the DEMETER micro-Earth observation satellite (launched in 2004) at 650 km altitude. The red zones indicating areas of high electron density correspond to the poles and the SAA.

## Radio occultation principle



# IGOSAT - Ionospheric & Gamma-ray Observations SATellite

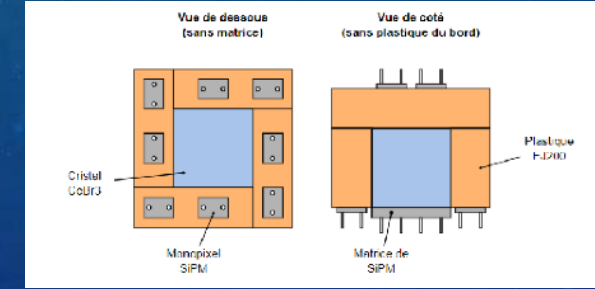
Payloads and test benches



*The GPS : Embedded Novatel Card (GNSS receiver) working with L1-L2 frequency antenna.*

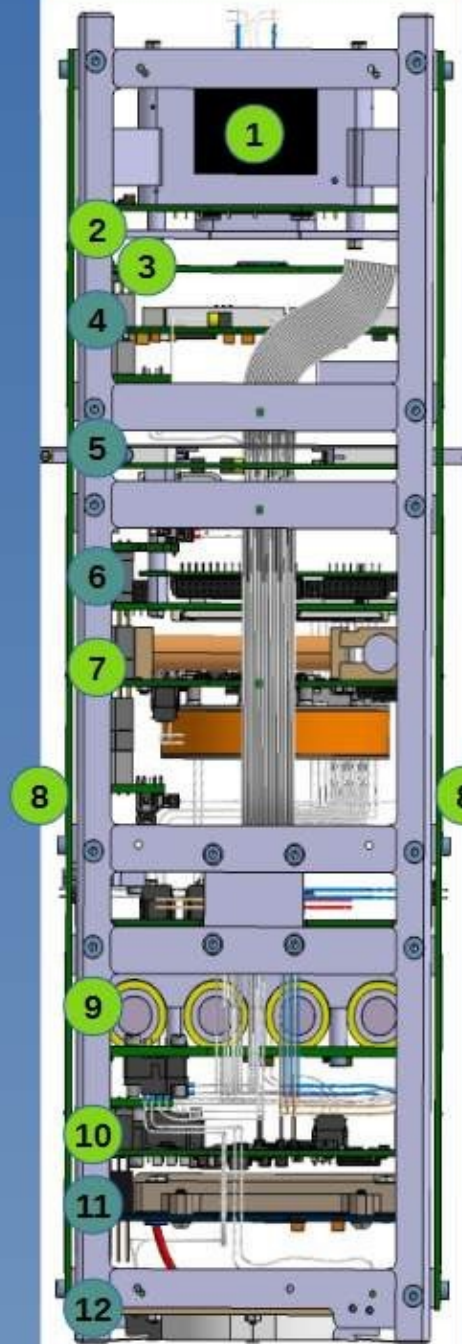


*Novatel Card test bench*

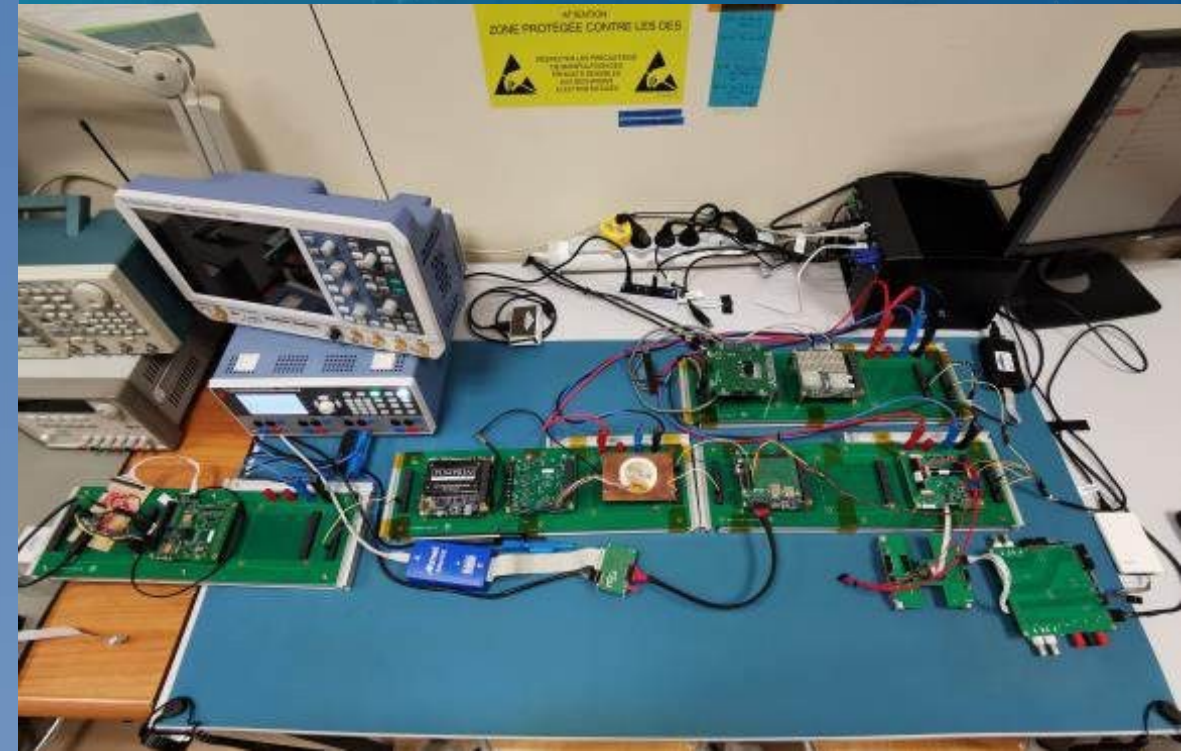


*The Scintillator : 26 SiPM monopixels overall for plastic and cristal scintillator*





- (1) Scintillateur CeBr3 + Organique et ses SiPM ( 4x4 pour le CeBr3 et 10 monopixels pour l'organique) Contien aussi le carte d'interface avec les magnétomètres pour l'ADCS.
- (2) Blindage Aluminium + Tantale pour faire barrière aux particules sous la matrice centrale.
- (3) Carte d'acquisition AT91SAM9G20 (400MHz) + ASIC EASIROC spécialisé pour le traitement des signaux des SiPM.
- (4) Carte de télécommunication UHF (télémessure) et VHF (télécommande). Carte ISISPACE (TRXVU).
- (5) Antennes Dipôles UHF et VHF. Système pyrotechnique de déploiement. Carte ISISPACE.
- (6) Ordinateur de Bord d'IGOSat. AT91SAM9G20, 400MHz, 64MB SDRAM, 1MB NorFlash, 2x2GB SDCard. Interface UARTx2 (ADCS+GPS) et I2C pour le reste du satellite. Carte ISISPACE.
- (7) Carte ADCS, AtmegaS128 (8MHz) + 60MB RadTolerant SRAM. Magnéto-torqueur 3 axes + une roue à inertie pour stabiliser le satellite et générer sur un des axes une raideur gyroscopique.
- (8) 4x Panneaux solaire 3x2 cellules.
- (9) Carte batterie avec jauge numérique, système de chauffage et contrôle de la température. Batteries LiFePO4 en configuration 2S2P.
- (10) Carte de protection et conversion électrique. Passage de la tension batterie aux tensions satellite (5v, 3.3v). Protection Anti-LatchUp. Carte fille avec système autonome de Watchdog sur les tensions de puissance et un système de passivation pour respecter la LOS.
- (11) Carte de réception GPS L1/L2P/L2C. Carte PUMPKIN (GPSRM).
- (12) Antennes GPS bi-fréquence L1+L2 avec un plan de masse en cuivre de 2mm d'épaisseur.







Photographs of cleanroom integration  
and vibration testing at the PIT  
21/02/2024 – 28/02/2024



## TVAC Tests Overview :

**Dégazage** : 3h de palier à Tmax  
Temps total : environ 8h

**Cycle (x4):** début à  $T_{min}$

Palier à  $T_{min}$  = 1h de stabilisation puis test 1h30

Remonte à 0°C palier

Remonte à  $T_{max}$  = 1h de stabilisation puis test 1h30

Descente à 0°C palier

Descente à  $T_{min}$  = 1h de stabilisation puis test 1h30

**Temps des rampes** à déterminer avec le dry-run avec masse morte.

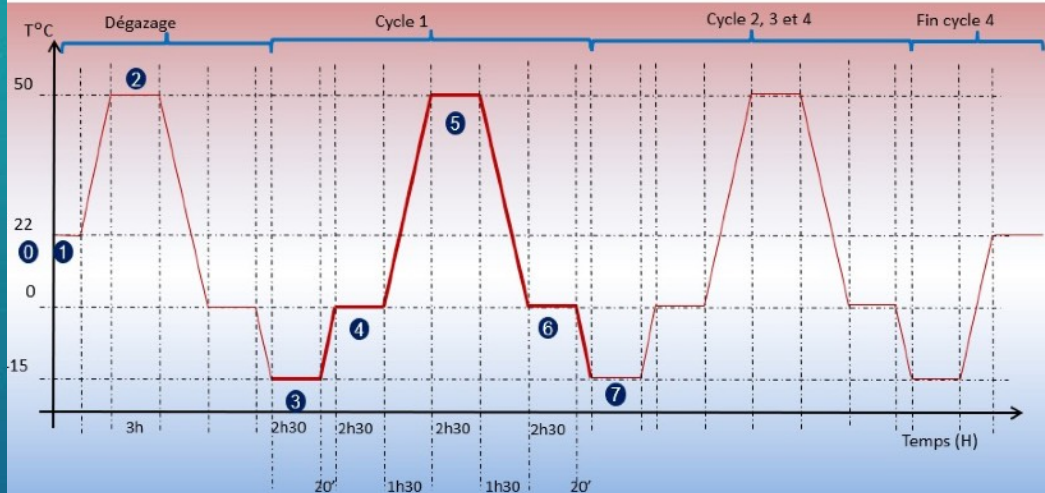
Environ:

Avec 2°C/min :

-10°C to 0°C = 20min

0°C to 45°C = 90 min

**Temps total 1 cycle = 13h40**



## Key points :

- Duration: From the 27th of May to mid-June
- Test Bench: IPGP Vacuum Chamber (TBC)
- Number of cycles : 4 (selon ECSS-E-ST-10-03C)



	Succes Criteria	Valeur	Incertitude
1.	Stay within the uncertainty values for the entire duration of the temperature steps.	-15°C  50°C  0°C	+/- 10°C
2.	The temperature between the equipment must not exceed this value during ramps.		+/- 5°C
3.	Level tests validated at each level for each cycle.		
4.	Identical functional tests completed before and after TVAC		
5.	Be under vacuum for the duration of the test	10 <sup>-5</sup> mBar	
6.	Number of cycles	4	

