



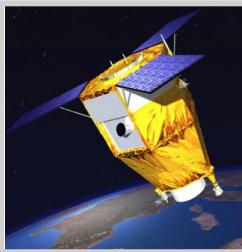
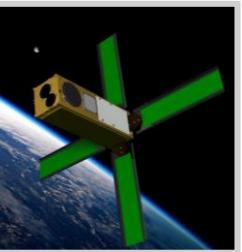
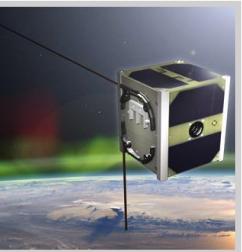
# LES NANOSATELLITES

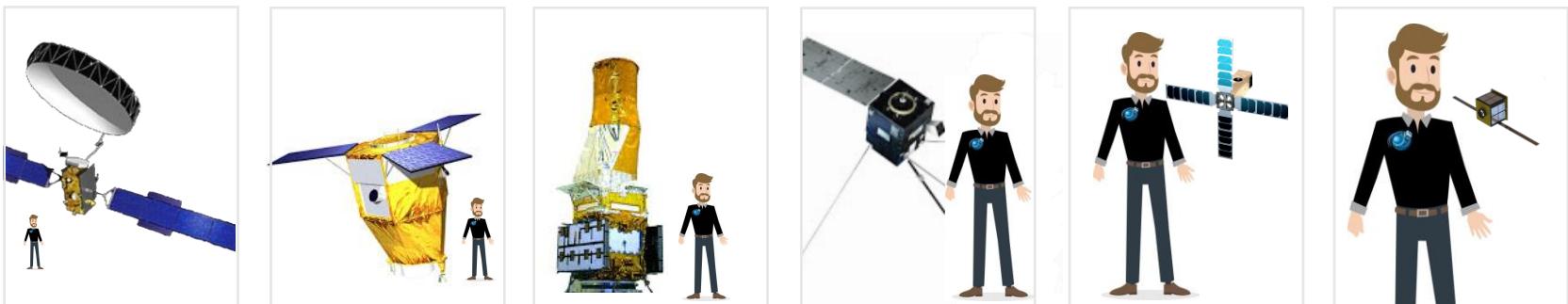
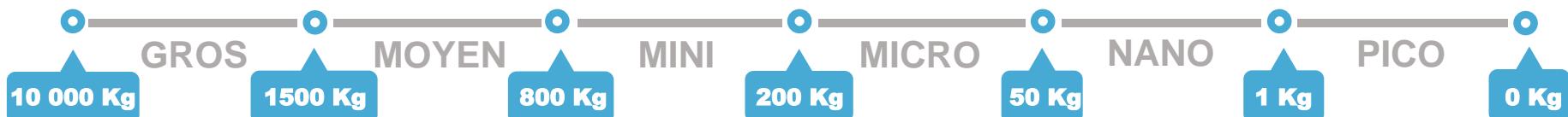
DES SATELLITES « PAS CHERS, PERFORMANTS,... »  
... MAIS POUR QUELS USAGES ET QUELLES MISSIONS ?

# LES SATELLITES



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

Alphasat	Pleiades	Corot	Demeter	EyeSat	PocketQub
6 600 Kg	1000 Kg	630 Kg (Proteus)	130 Kg (Myriades)	4 Kg (CubeSat)	0,5 Kg
					



# LES CUBESATS



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## UN NOUVEL OBJET DANS LE PAYSAGE DU SPATIAL

OUTIL PEDAGOGIQUE POUR LES  
ETUDIANTS

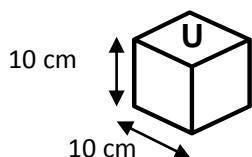


**PROF. BOB TWIGGS**  
Stanford university

MINIATURISATION DES TECHNOLOGIES  
UTILISATION DE COTS



**Dr. Jordi Puig-Suari**  
California Polytechnic State University



**STANDARD CUBESAT**

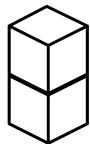
# LES CUBESATS

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

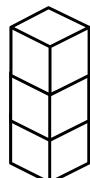
## UN NOUVEL OBJET DANS LE PAYSAGE DU SPATIAL



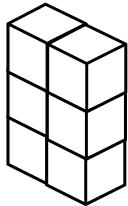
1U



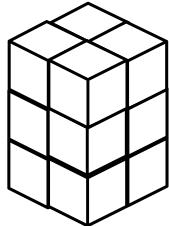
2U



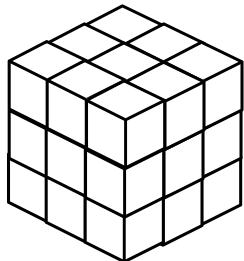
3U



6U



12U



27U

- DÉVELOPPEMENT RAPIDE
  - COÛT FAIBLE
  - NOUVELLE APPROCHE « FLY, LEARN AND REFLY »
- 
- DÉMONSTRATION TECHNOLOGIQUE
  - COMPLÉMENTAIRE DES SATELLITES PERFORMANTS
  - CONSTELLATIONS ➔
- 
- INTERêt GRANDISSANT DES ACTEURS CLASSIQUES DU SPATIAL (Agence Spatiale, Défense, Sciences,...)
  - INTERêt DE NOUVEAUX UTILISATEURS (COÛT FAIBLE)

# LA MISE EN ORBITE

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## ↗ ORBITES VISEES

- Principalement des orbites basses polaires entre 350 Km et 800 km (idéalement 500 Km)
- Respect de la Loi des Opérations Spatiales (en fin de vie rentrée dans l'atmosphère en moins de 25 ans)

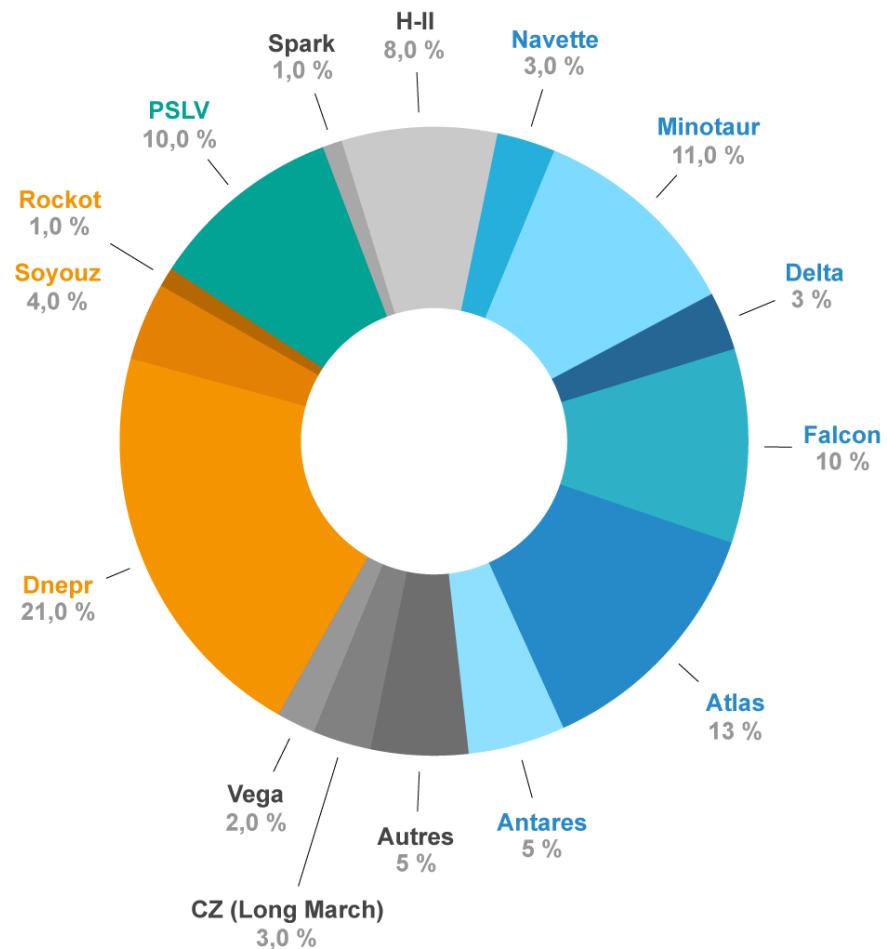
# LA MISE EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## MOYENS DE LANCEMENT

- Falcon 9, Soyouz, DNEPR, Rockot, PSLV, VEGA,...
- La Station Spatiale Internationale (plus de 200 déjà lancés).
- Piggy-back (passager « clandestin »)



# PIGGY-BACK?

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## ↗ PREMIER VOL DU LANCEUR VEGA



## ↗ NOUVEAUX DÉPLOIERS POUR DES CUBESATS 3U, 6U, 12U, 27U



# LA MISE EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## ↗ NOUVEAUX MOYENS DE LANCEMENT

- De nouvelles et nombreuses entreprises de lancement
- Objectif : 250 Kg en orbite basse pour 5 M€ !!!

### VECTOR SPACE SYSTEM

START-UP FONDÉE EN 2016 (ISSUE DE SPACE X)

Deux versions : Vector-R (65 Kg) et Vector-H (165 Kg)

Orbite Visée : 400 Km

Prévisions

- **2017** : Premier vol le 3/5/17 du Vector-R
- **2018** : aucun lancement
- **2019** : nouveaux lancements du Vector-R et H
- **2020 et au-delà** : 100 lancements/an



# LA MISE EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## ROCKET LAB : SOCIÉTÉ AMÉRICAINE ET AUSTRALIENNE

**ELECTRON** : 150 kg (dédié aux cubesats)

Orbite Visée : 500 Km

- **2017** : Premier vol le 25/5/17 (base en Nouvelle Zélande)
- **2018** : Second vol le 20/1/18 (3 cubesats en orbite)
  - Troisième vol le 11/11/18 (6 cubesats en orbite)
  - Quatrième vol le 16/12/18 (14 cubesats NASA)
- **2019** : Cinquième vol le 29/3/19 (2 pour DARPA)
  - Sixième vol le 5/05/19 (3 nanosatellites Défense)
- **Au-delà** : 50 lancements/an

Réservation de lancements grâce à un système innovant par internet  
La plupart des places déjà vendues jusqu'en 2021

[www.rocketlabusa.com/book-my-launch](http://www.rocketlabusa.com/book-my-launch)



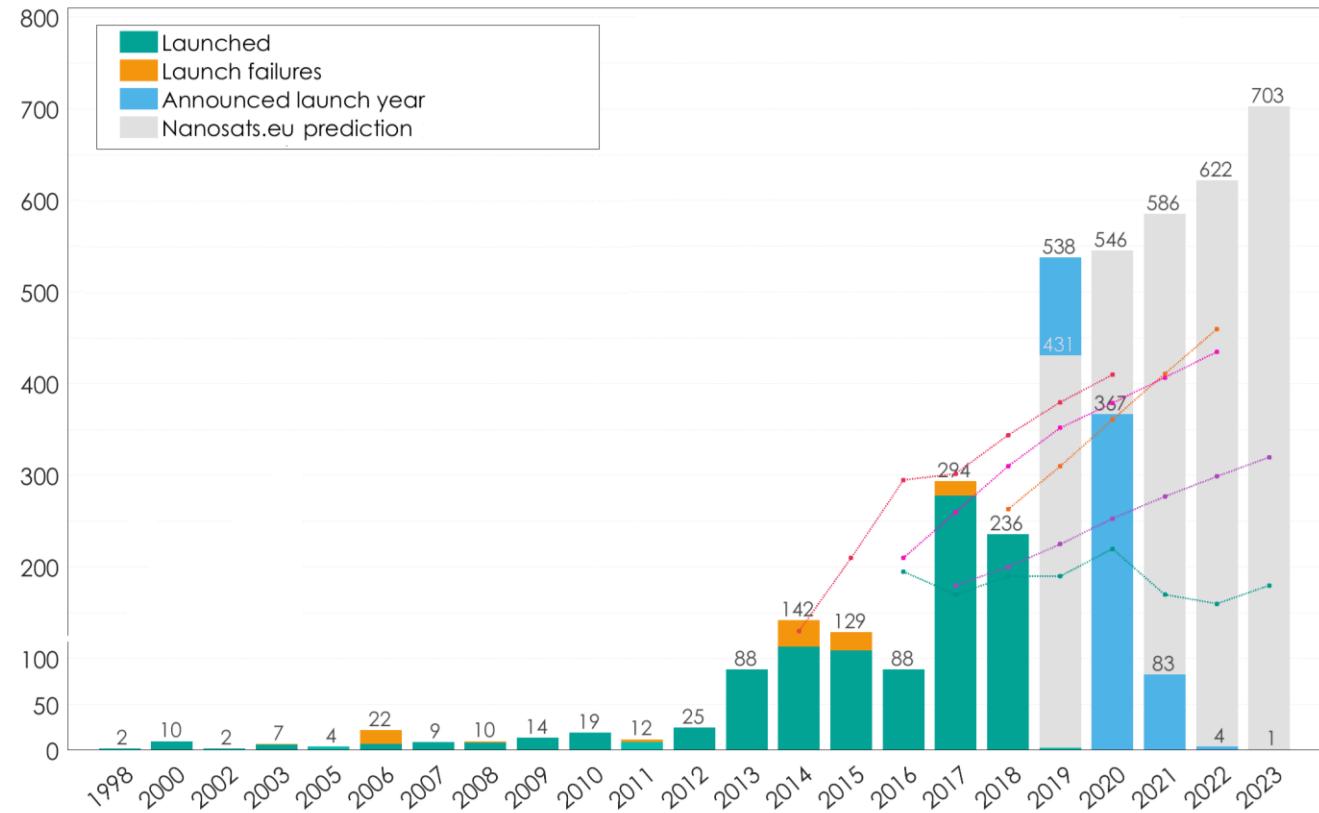
# ETAT DES LIEUX

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## NANOSATELLITES LANCEMENTS ET PRÉVISION

Plus de 1100 cubesats lancés depuis 1998

Près de 3000 cubesats prévus entre 2019 et 2023



# ETAT DES LIEUX



GÉNÉRALITÉS

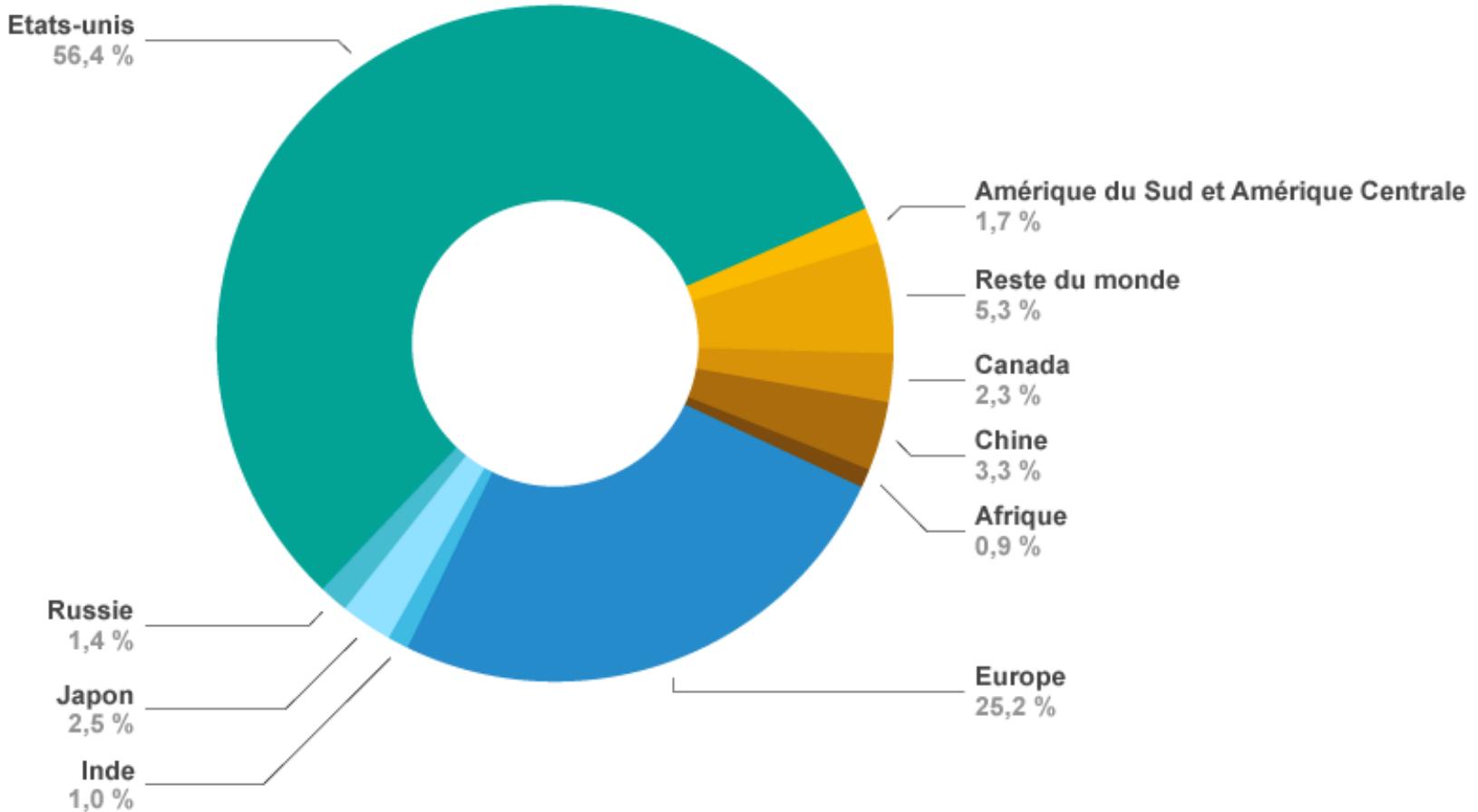
JANUS

EYESAT

BILAN

OFFRES

## NANOSATELLITES PAR PAYS

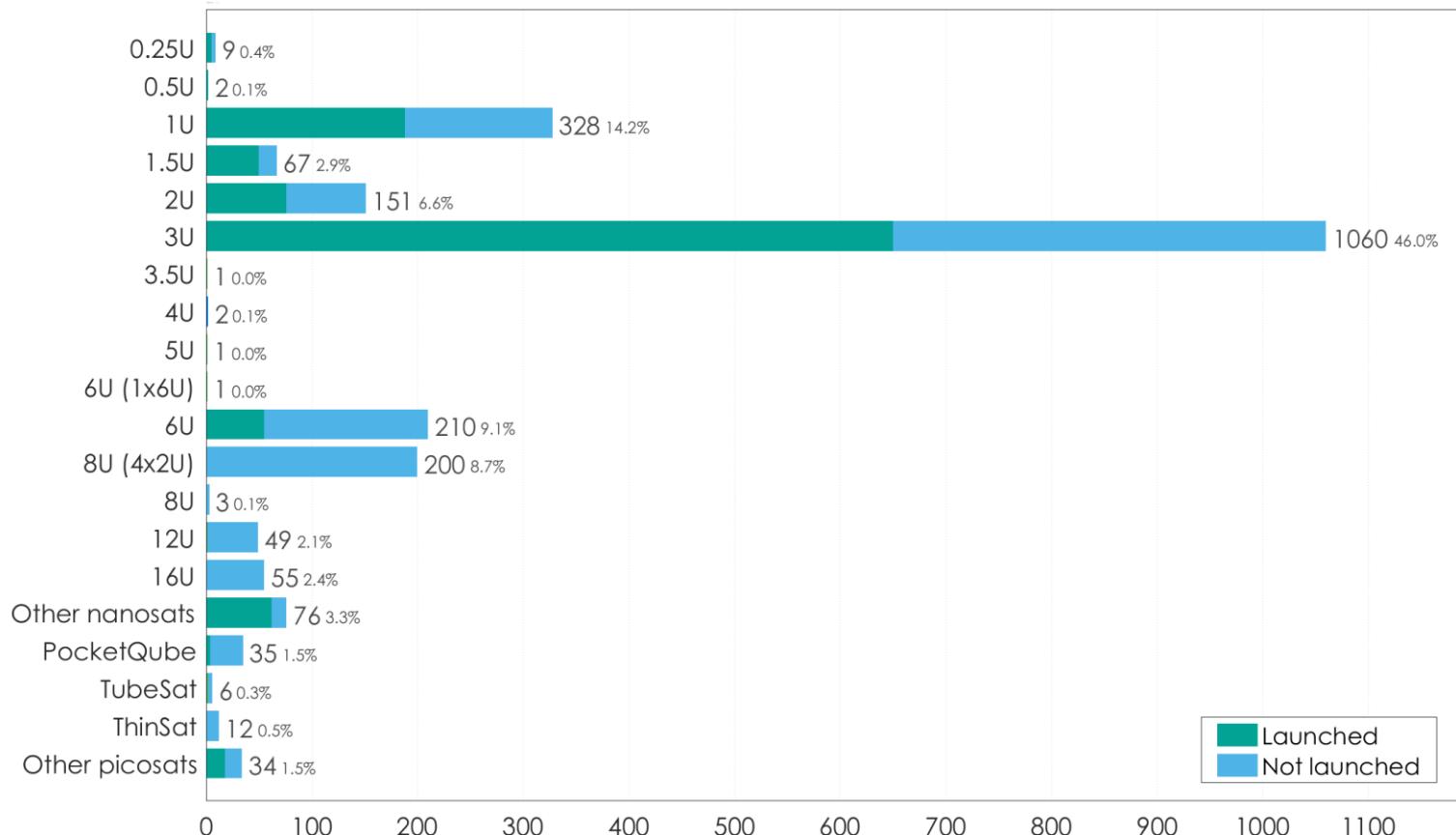


# ETAT DES LIEUX



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## NANOSATELLITES PAR TAILLE



# ETAT DES LIEUX



GÉNÉRALITÉS

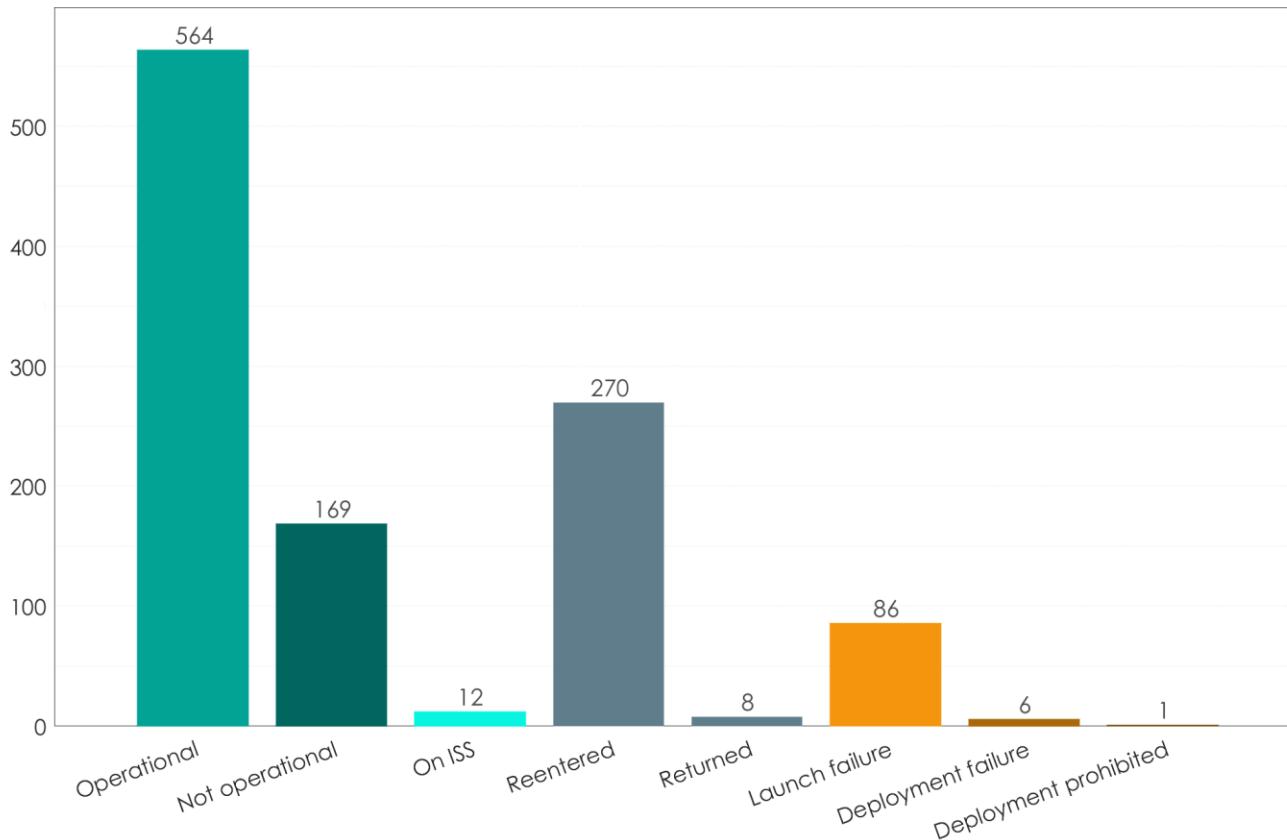
JANUS

EYESAT

BILAN

OFFRES

## NANOSATELLITES ETAT DE FONCTIONNEMENT



# PROJET JANUS



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

J eunes en  
A pprentissage pour la réalisation de  
N anosatellites au sein des  
U niversités et des écoles de l'enseignement  
S upérieur



# OBJECTIFS DE JANUS



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## PROMOUVOIR LE SPATIAL AUPRÈS D'ÉTUDIANTS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR VIA LE DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES CUBESATS

### NANOSATELLITES DE TYPE CUBESAT

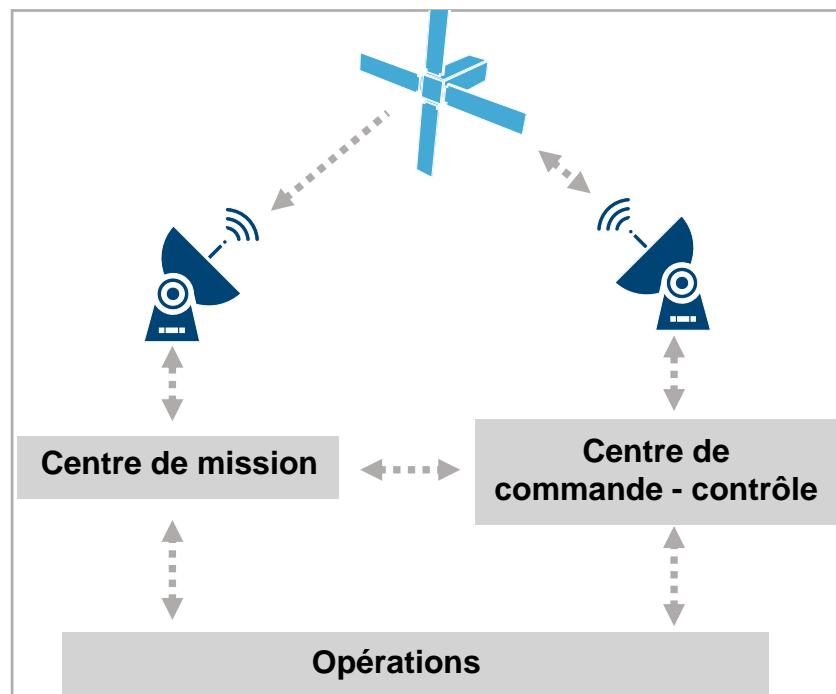
- masse comprise entre 1 et 12 kg (1U à 6U)

### CHARGES UTILES POUR :

- mesurer des paramètres de l'environnement terrestre
- faire des images de la Terre (différentes résolutions et bandes spectrales)
- localiser des véhicules terrestres (bateaux, camions,...)
- participer à l'exploration du système solaire
- observer l'univers...

### SEGMENT SOL

- stations sol VHF/UHF, 2GHz, 8 GHz,
- centre de contrôle, centre de mission



# PROJET JANUS

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## PROPOSER ET VALIDER EN ORBITE DE NOUVELLES TECHNOLOGIES

- Matériaux
- Capteurs
- Instruments
- Système de contrôle d'attitude
- Calculateur embarqué
- Systèmes de communication radio fréquence
- Propulsion
- ...

# ORGANISATION UNIVERSITES/ECOLES



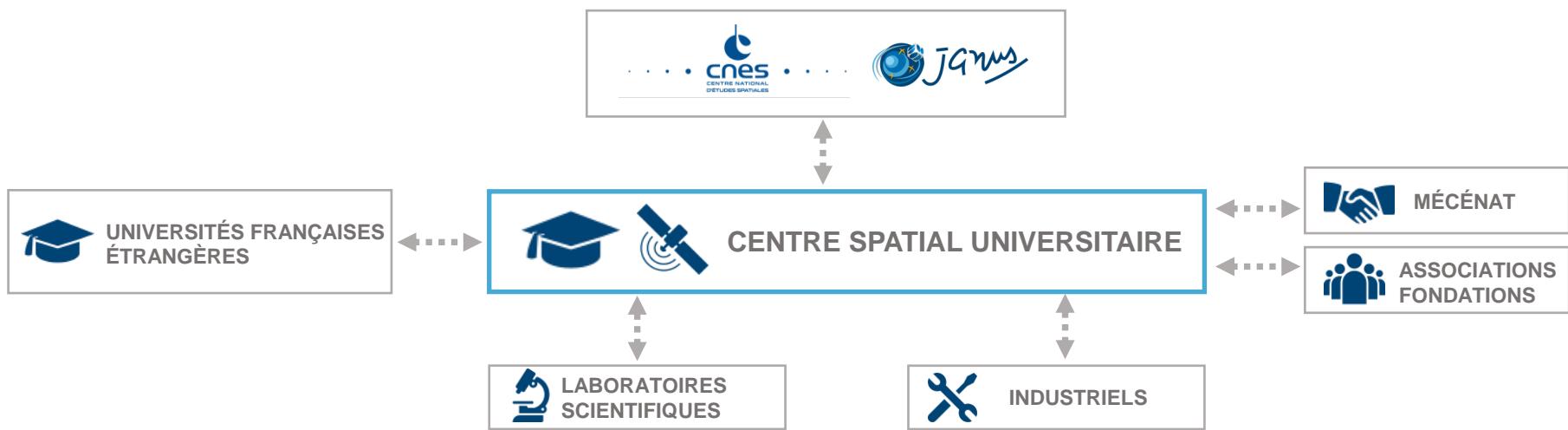
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## ✚ CENTRES SPATIAUX UNIVERSITAIRES (CSU)

- Locaux et moyens techniques
- Ressources (encadrants, ingénieurs permanents, étudiants, budget)
- Développement de projets nanosatellites étudiants
- Opérations en vol
- Recherche de **sponsors** (mécénat, associations)
- Coopérations avec d'autres universités (françaises ou étrangères) ou d'autres CSU
- Interface avec le **CNES**

## ✚ Partenariat LABORATOIRES SCIENTIFIQUES

## ✚ Partenariat PME/PMI ayant de préférence des activités dans le spatial



# UNIVERSITES/ECOLES PARTICIPANT



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# CUBESATS EN ORBITE

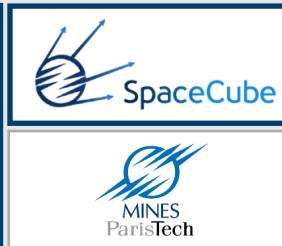


GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## DEUX CUBESATS 2U POUR LE PROJET QB50 (BELGIQUE)



Etude de la thermosphère  
avec l'instrument FIPLEX  
pour la mesure de  
l'oxygène atomique



## UN SEUL SEGMENT SOL A L' ECOLE POLYTECHNIQUE



UNE STATION VHF/UHF

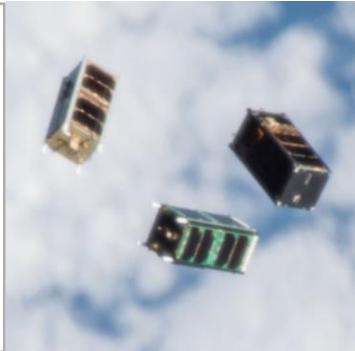
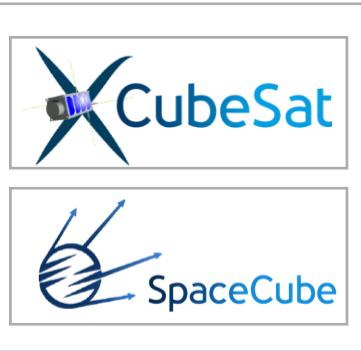


UN CENTRE DE CONTRÔLE ET DE MISSION

# CUBESATS EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



**LANCEMENT DE 28 CUBESATS QB50 PAR UN ATLAS V**

**le 18 avril 2017**

**ACHEMINEMENT VERS L'ISS PAR UN CYGNUS**

**le 22 avril 2017**

**MIS EN ORBITE À PARTIR DE L'ISS**

**X-CubeSat**

**le 17/05/17**

**SpaceCube**

**le 18/05/17**

**RENTREE ATMOSPHERIQUE**

**X-CubeSat**

**le 04/02/19**

**SpaceCube**

**Début Mars 19**

# CUBESATS EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## UN CUBESAT 1U



**ROUSTA 1B**  
Mesures des doses de radiations  
sur des composants bipolaires



## SEGMENT SOL SITUÉ AU CSU DE MONTPELLIER



UNE STATION VHF/UHF

UN CENTRE DE CONTRÔLE ET DE MISSION

# CUBESATS EN ORBITE

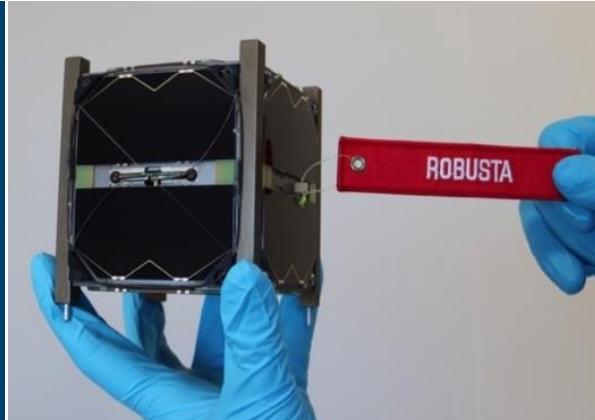


GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



LANCÉMENT LE 23 JUIN 2017  
PAR LE PSLV-C38 DE  
SRIHARIKOTA

MISE EN ORBITE DE 30  
CUBESATS



# CUBESATS EN ORBITE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



LANCEMENT PAR ANTARES DEPUIS WALLOPS (USA)

le 18 Avril 2019

ACHEMINEMENT VERS L'ISS PAR UN CYGNUS

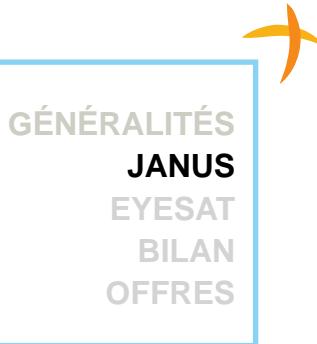
le 22 Avril 2019

MIS EN ORBITE À PARTIR DE L'ISS

le 3 Juillet 2019

Après une dizaine de jours de bon fonctionnement, perte d'EntrySat

# PROJETS EN REALISATION



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

		3U	<b>Mission d'astronomie pour étudier la lumière zodiacale et la voie lactée et mission de démonstration technologique</b>	Lancement par un SOYOUZ Le 17 Décembre 2019
		3U	<b>Mesure du flux et du spectre des électrons de 1-20 MeV et des gammas dans l'anomalie sud atlantique et les cornets polaires</b>	Prêt au lancement fin 2020
		2U	<b>Caractérisation de l'Anomalie Magnétique de l'Atlantique Sud et corrélation avec les aurores boréales</b>	Prêt au lancement mi 2020
		3U	<b>Mesure du spectre d'absorption de gaz par diodes lasers pour détecter des composés dus à la dégradation de matériaux par les radiations solaires (IOD QB50)</b>	Prêt au lancement fin 2020
		3U	<b>Mission Méditerranée pour la collecte de données issues de navires pour effectuer des prévisions quantitatives des épisodes cévenols</b>	Prêt au lancement début 2021

# PROJETS EN ETUDE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## PROJETS EN PHASE DE DEFINITION

	<p><b>NIMPHSAT (CSUT)</b> Validation technologique de composants hyperoptique (TAS et CNES), détecteur de particules (ONERA) et instrument CERN pour mesures de radiations</p>	3U	Prêt au lancement fin 2022
	<p><b>METEORIX (CSU CURIESAT)</b> Détection et caractérisation des météores par photométrie UV</p>	3U	Prêt au lancement mi 2023

## PROJETS EN PHASE DE FAISABILITE

	<p><b>ION-SAT (CSE ASTRONAUTIX)</b> validation en orbite d'un sous système de propulsion pour cubesat</p>	6U	Prêt au lancement mi 2023
	<p><b>NICECUBE (CSU Nice Côte d'Azur)</b> Transmission par lien optique</p>	2U	Prêt au lancement fin 2024

# PROJETS EN ETUDE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## PROJETS EN PHASE D'ANALYSE DE LA MISSION

<b>VOL EN FORMATION (CSUM, CSUT, CNES)</b>  Banc technologique en orbite : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Propulsion</li><li>▪ Rendez vous par lien optique ou RF</li><li>▪ Tests de nouveaux équipements SCAO,</li><li>▪ Nouvelle avionique intégrée</li><li>▪ Téléchargements de nouveaux algorithmes</li><li>▪ ...</li></ul>		<b>2 x 3U</b> ou <b>2 x 6U</b>	<b>Prêt au lancement fin 2025</b>
<b>AEROSAT (CNES)</b> Comptage et caractérisation des aérosols		<b>3U</b>	<b>Prêt au lancement fin 2022</b>
<b>IR-COASTER (CSU de l'UPEC)</b> Analyse de la dégradation de molécules organiques exposées aux rayonnements		<b>6U</b>	<b>Prêt au lancement fin 2025</b>
<b>PROJET CUBESAT LUNE (CSU Ecole Centrale-Supélec CS<sup>3</sup>)</b>		<b>12U</b>	



## ★ Nanosatellite 3U actuellement à l'étude par des stagiaires CNES

- Réutilisation de la plateforme EYESAT

- Charge utiles candidates

- ✓ LOAC (compteur d'aérosols, R&T CNES, LPC2E)

- ✓ Gysele (senseur gyro stellaire)

- Hybridation d'un senseur Auriga SODERN avec un gyro.  
Porteurs DV/AS, TB/LV, TB/MS

- ✓ CU Radiation

- Capteurs de radiation CARMEN miniaturisé et détecteurs  
à fibres optiques

- Porteurs : AQ/EC pour les capteurs, **TB/LV** pour la R&T soft

- ✓ CU Contamination (microbalance + resistack)

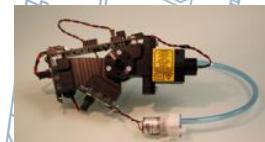
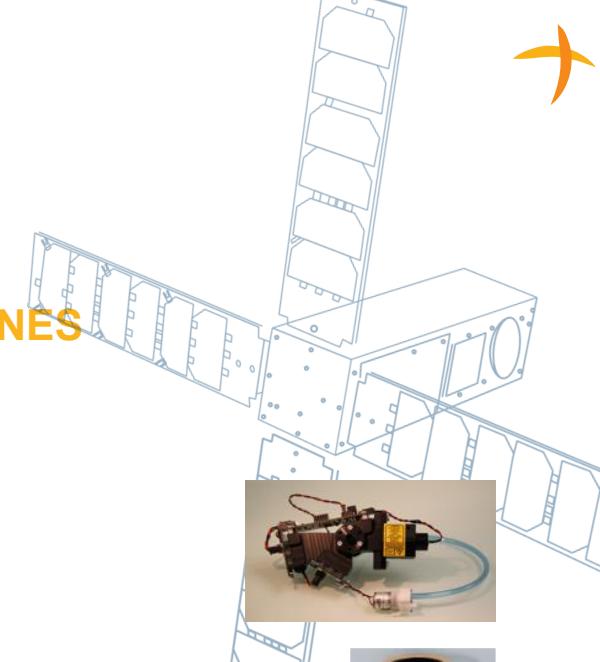
- Porteurs : AQ/LE pour les capteurs, stagiaires JANUS pour les conditionneurs

**RH** 2019 : 1 stagiaire ingénieur CNES pour l'étude mission

2020 : 2 stagiaires électronique CU

2020 : 2 stagiaires senseur gyro

2019-2022 : 1 apprenti sur l'AIT (incl. Bancs de test CU)



# MISSION

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



## ❖ PEDAGOGIQUE

- Réaliser en 5 ans un triple cubesat avec des étudiants

## ❖ SCIENTIFIQUE

- Observation de la lumière Zodiacale (lumière solaire diffusée par les poussières inter-planétaires)
- Mesures de l'intensité et de la polarisation dans 4 bandes spectrales, bleu, vert, rouge et proche infra rouge

## ❖ DEMONSTRATION TECHNOLOGIQUE

- Démonstration en vol de nouvelles technologies issues de la R&T du CNES

## ❖ « OUTREACH »

- Image à 360° de la voie Lactée

# PLANNING GENERAL

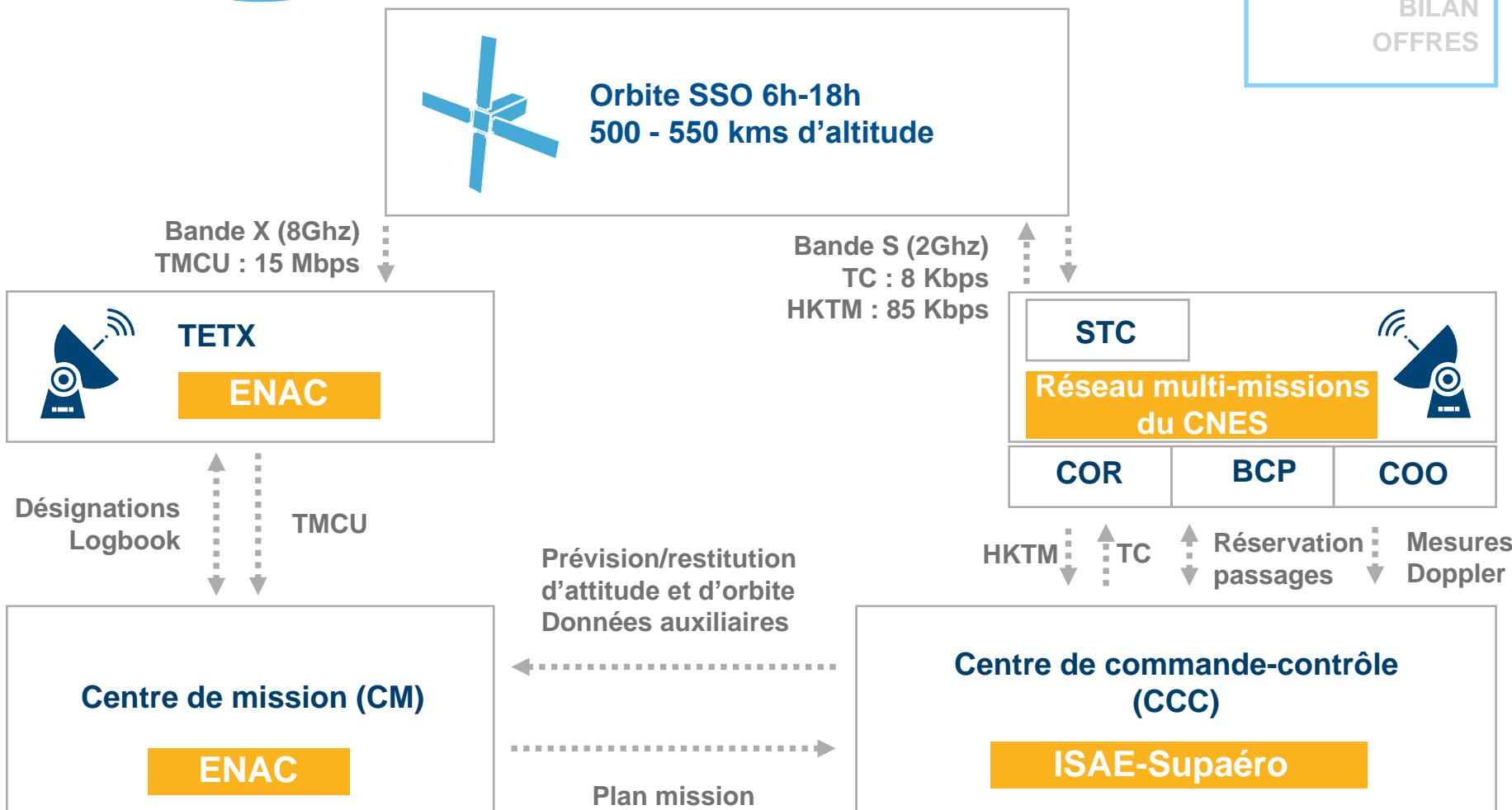
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## PLUS DE 250 STAGIAIRES



# ARCHITECTURE SYSTEME

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# SCENARIO MISSION

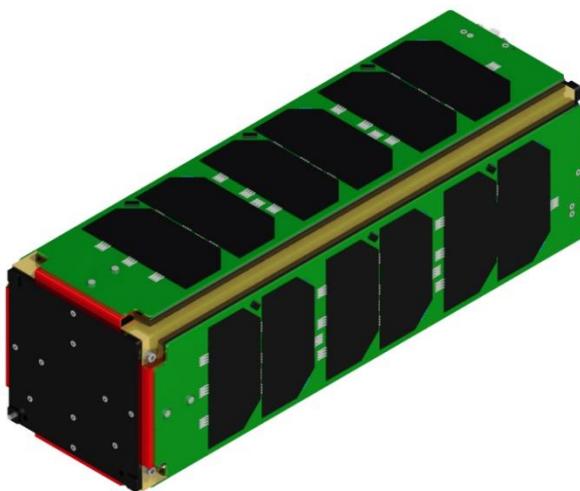


GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

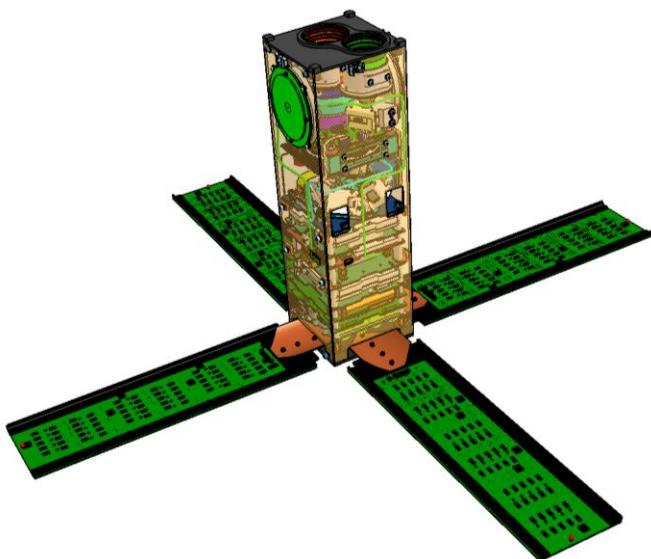
## ↗ ORBITE HELIO-SYNCHRONE



- Altitude environ 500 Kms
- Heure Locale 6H



Configuration lancement

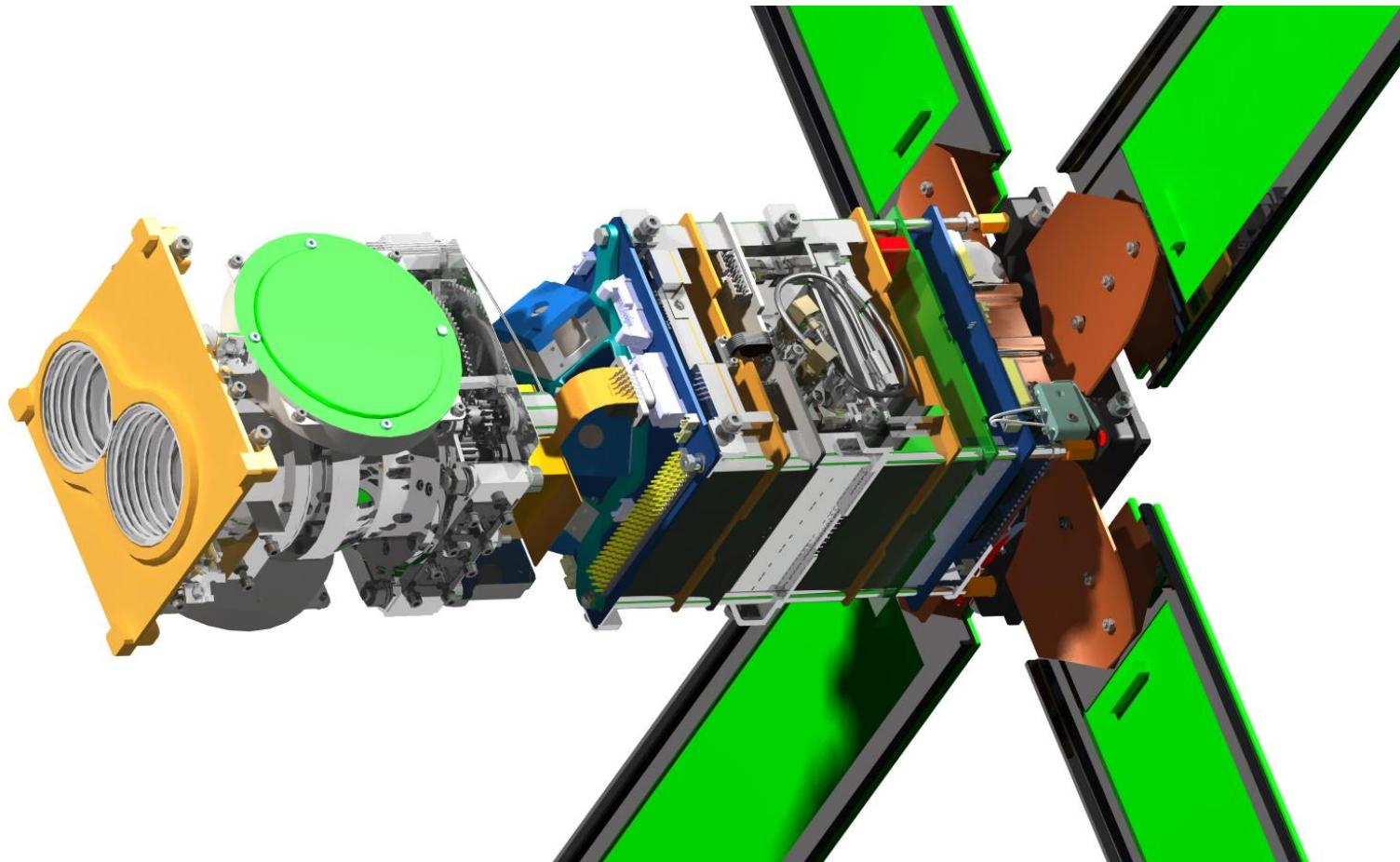


Configuration en orbite

# LE TRIPLE CUBESAT



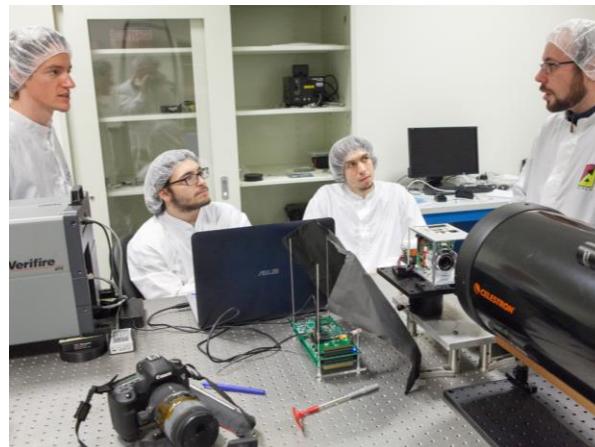
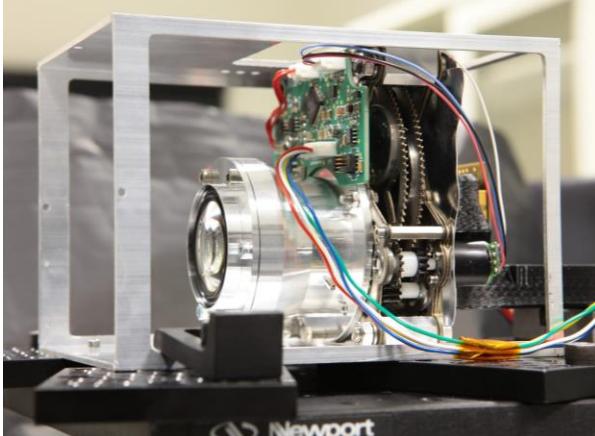
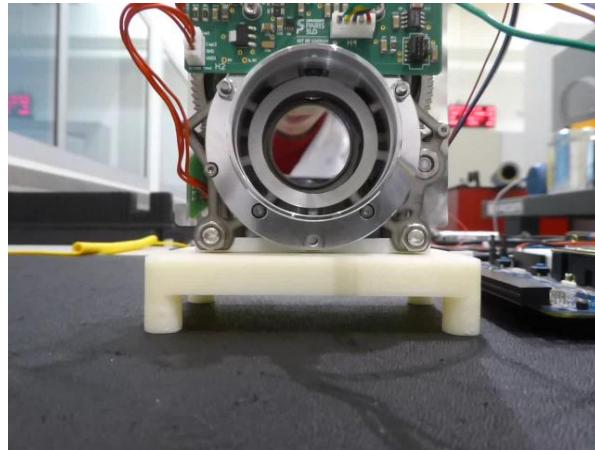
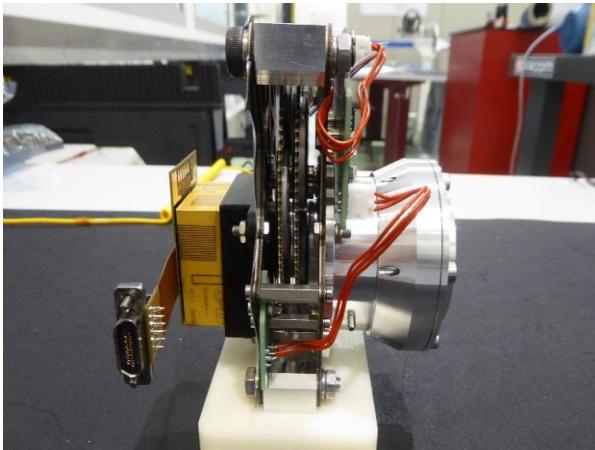
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# L'INSTRUMENT IRIS



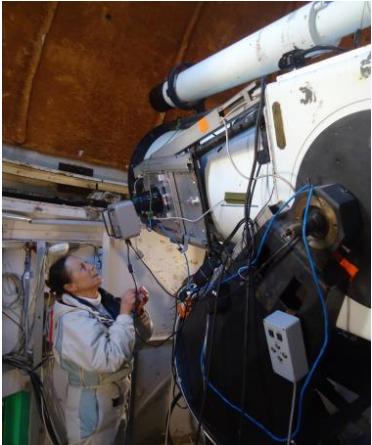
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# IRIS AU PIC DU MIDI



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ASSEMBLAGE INTEGRATION TEST



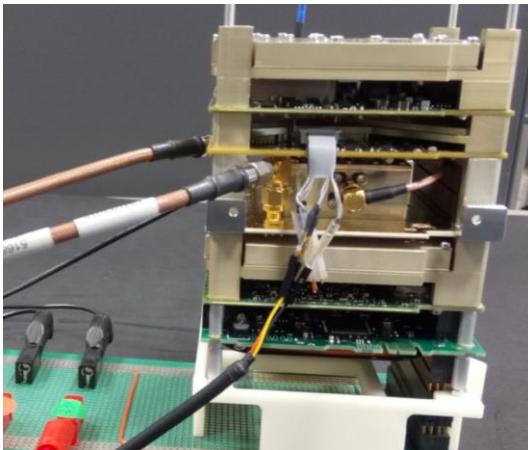
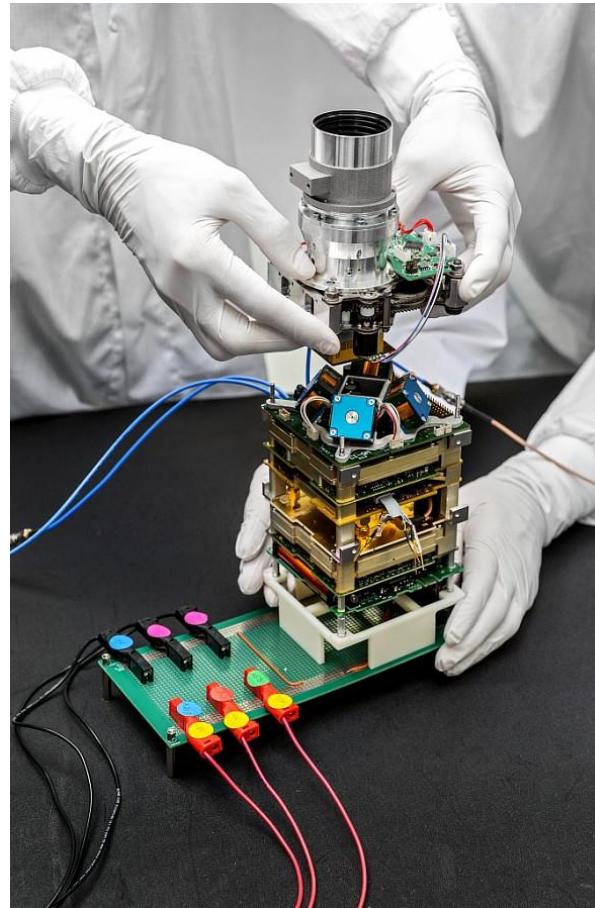
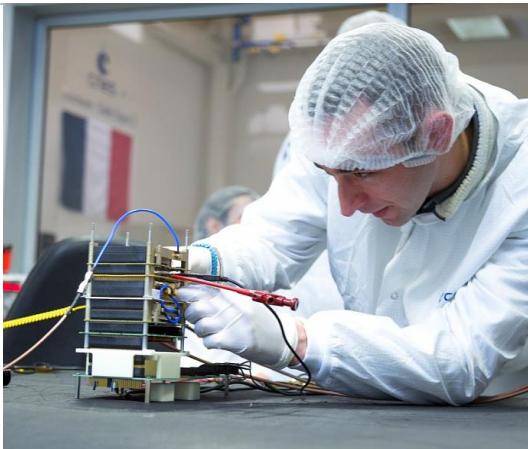
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ASSEMBLAGE INTEGRATION TEST



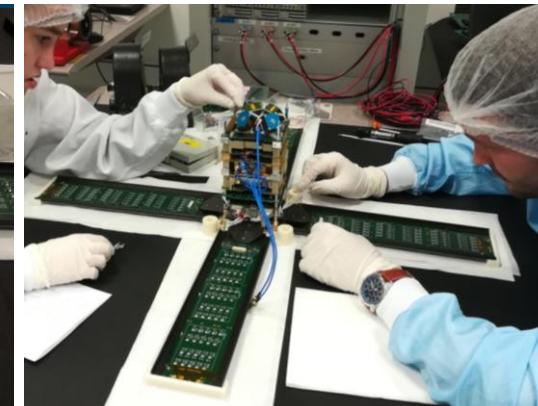
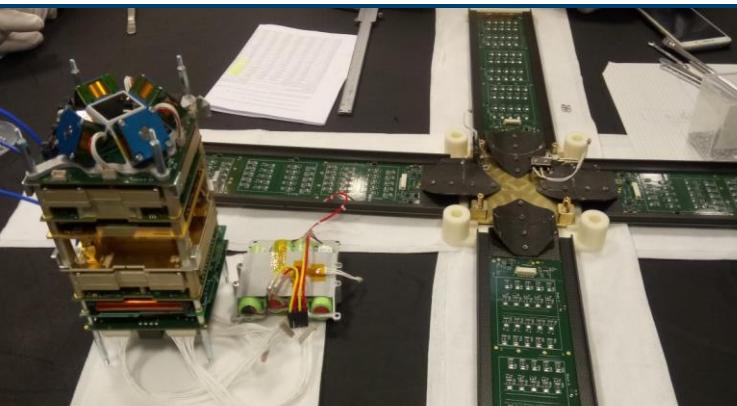
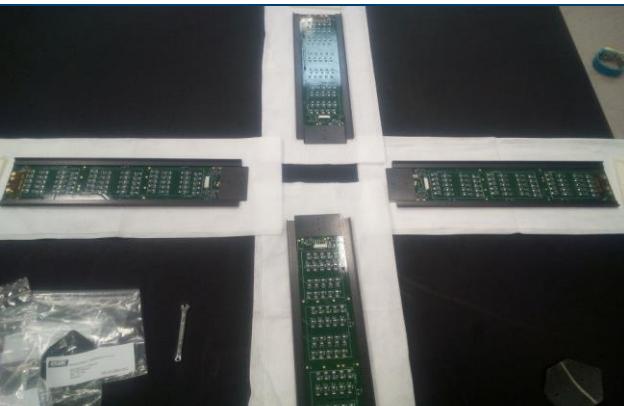
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ASSEMBLAGE INTEGRATION TEST



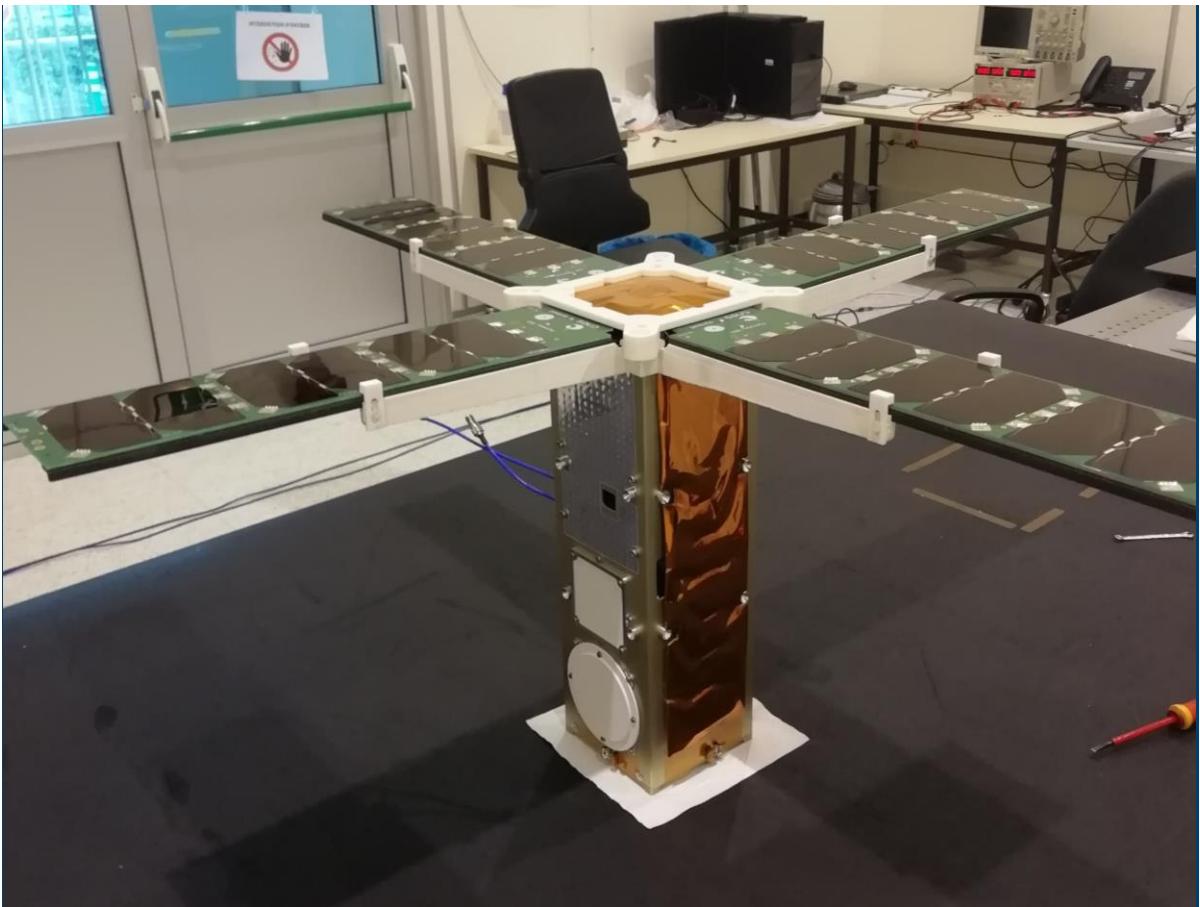
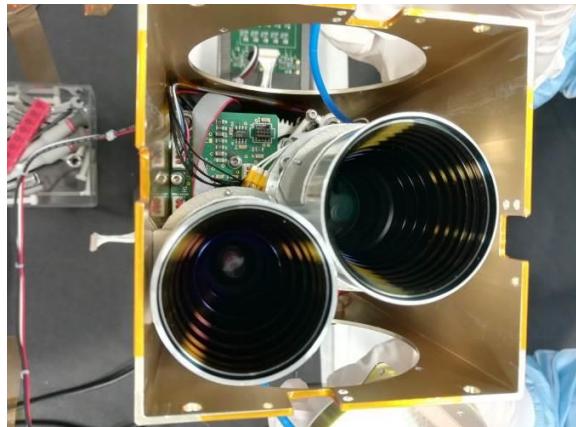
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ASSEMBLAGE INTEGRATION TEST



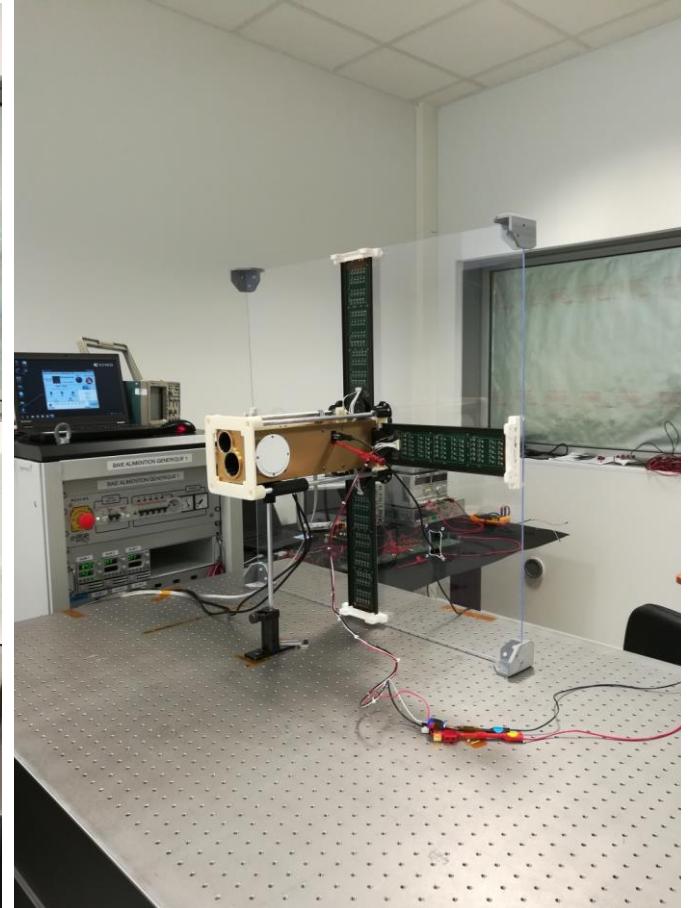
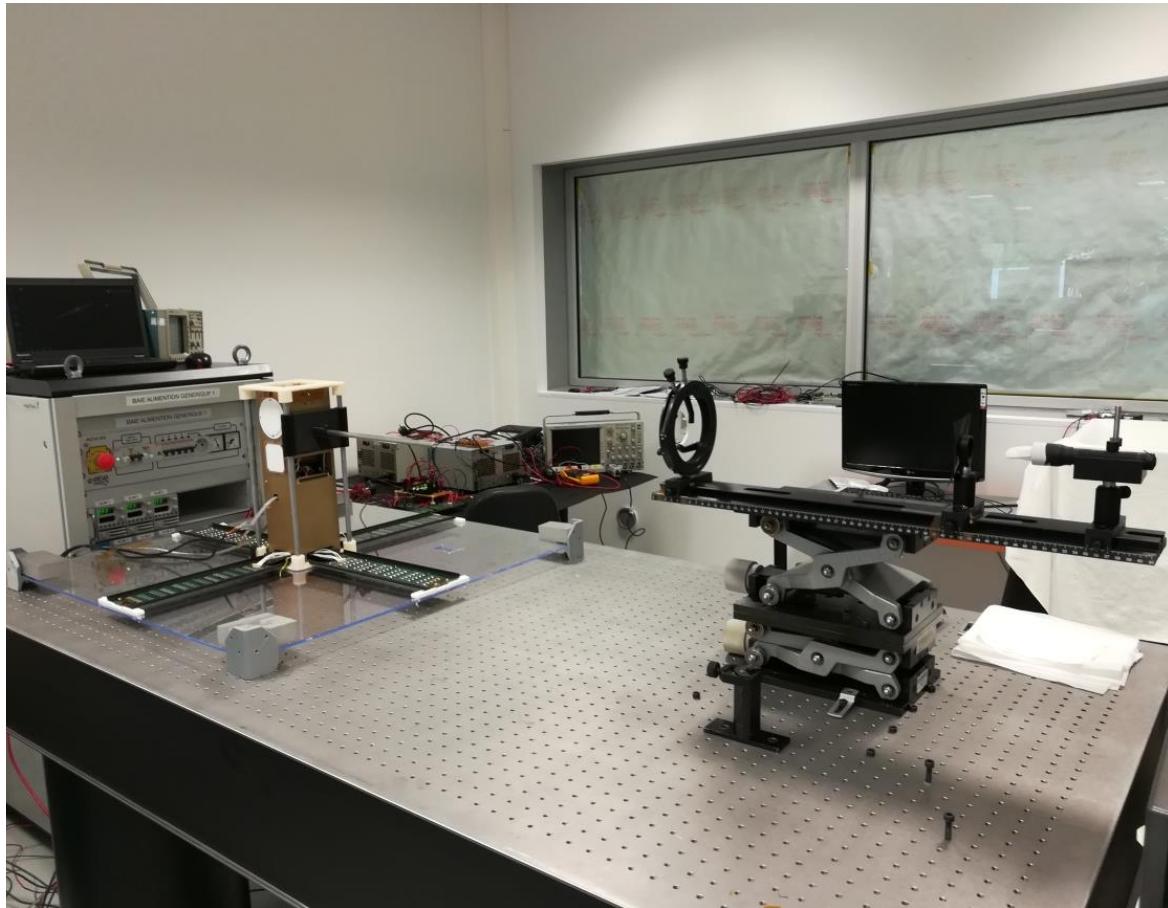
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ASSEMBLAGE INTEGRATION TEST



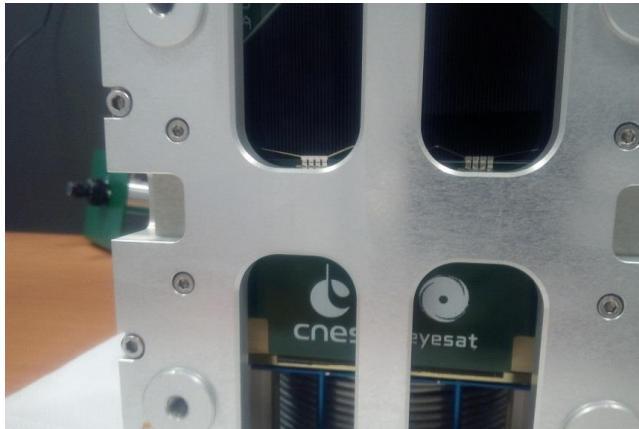
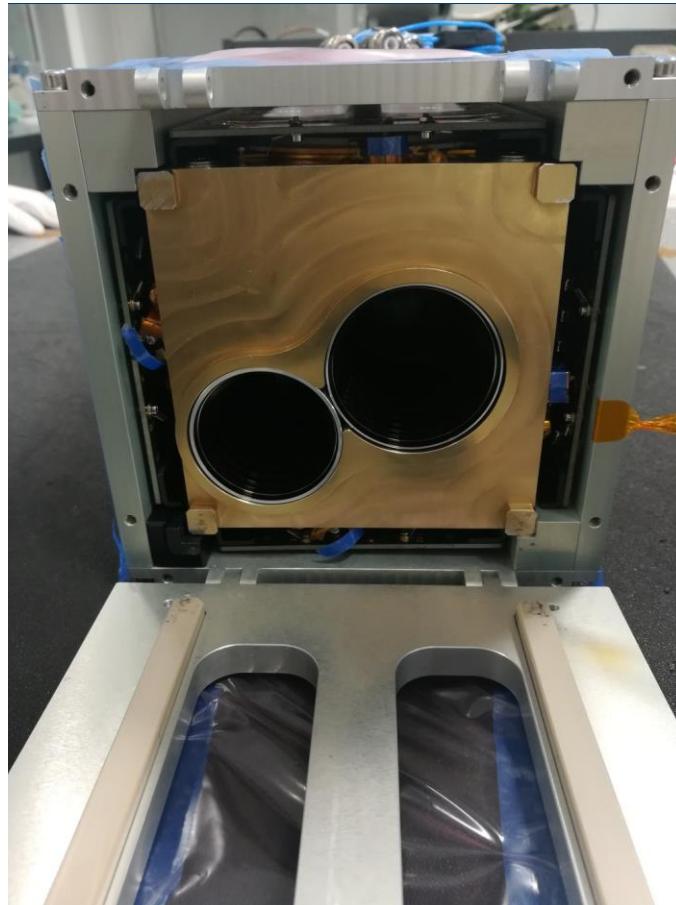
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ESSAIS MECANIQUES



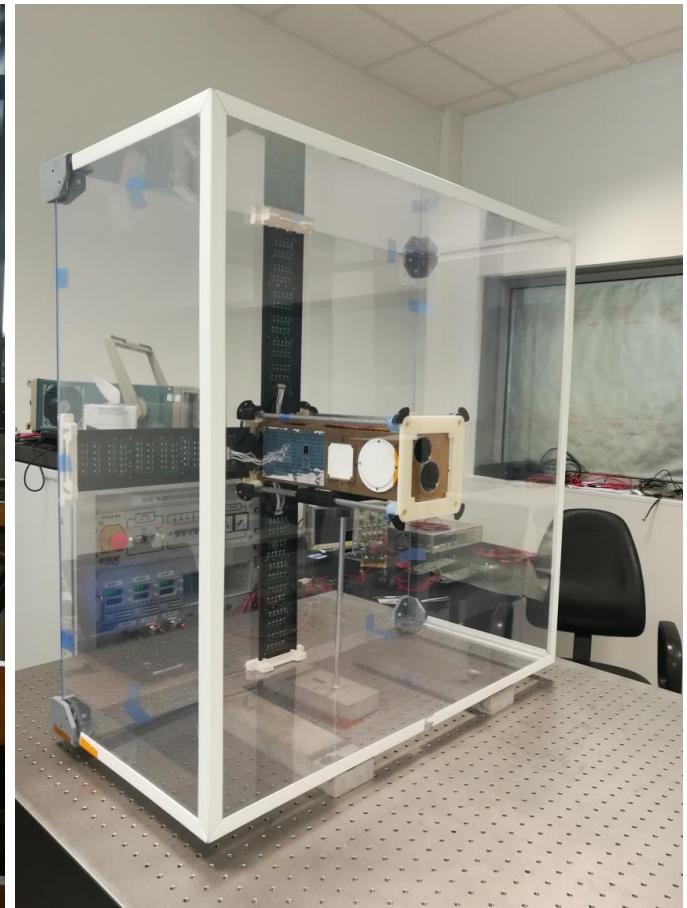
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ESSAIS CHAMBRE AMAGNETIQUE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ESSAIS VIDE THERMIQUE

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# ESSAIS SYSTEME

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



**1** SIMULATEUR  
NUMÉRIQUE

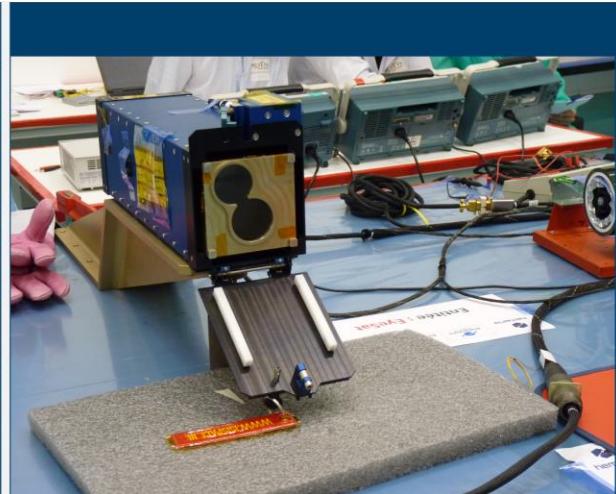
**2** CENTRE DE  
CONTRÔLE

**3** CARTES  
ÉLECTRONIQUES

# TESTS INTERFACES LANCEUR



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# CAMPAGNE DE LANCEMENT (Kourou)

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



Installation de l'ISIPOD avec EyeSat à l'intérieur sur le SOYOUZ

# BILAN TECHNOLOGIQUE

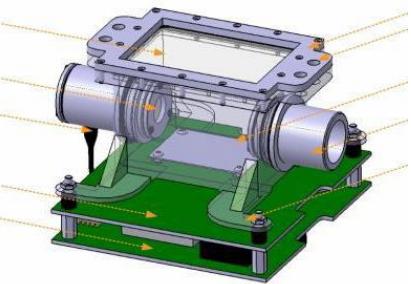
GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



**Structure Cubesat en fabrication additive Windform XT 2.0 (agréé NASA et ESA) métallisée par une fine couche de cuivre nickel et chrome (UPEC)**



**Chaîne de détection Gammas (20 KEV à 2 MEV) et Electrons (1 MEV à 20 MEV) avec EASIROC (Extended Analogue Si-pm ReadOut Chip) (PARIS DIDEROT)**



**Instrument scientifique mesure des spectres d'absorption de gaz par diodes laser (CRDS : Cavity Ring Down Spectrometer) (LISA)**



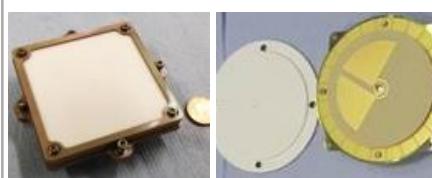
**Calculateur : NINANO basée sur un ARM9 double core + FPGA (Xilinx) (STEEL ELECTRONIC)**

# BILAN TECHNOLOGIQUE

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



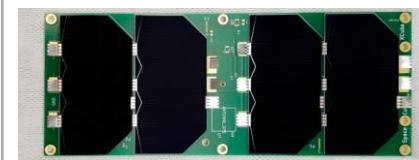
**Cartes Radio  
Fréquence 8Ghz et  
2Ghz (SYRLINKS)**



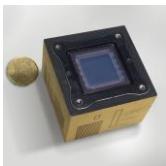
**Antennes bord  
(ANYWAVES)**



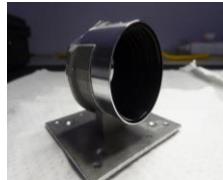
**Charnières  
composites (CLIX)**



**Panneaux solaires  
(CNES/ETUDIANTS)**

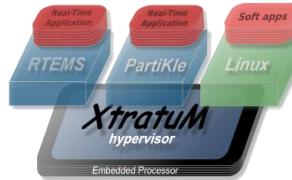


**Caméra CMOS  
Couleur (3D+)**



**Traitement noir  
multicouche à  
absorption contrôlée  
(CILAS)**

**Logiciels SCAO (CNES/ETUDIANTS)**



**Logiciels « Time and  
Space Partitioning »  
XTRATUM (FENTISS)**

# BILAN UNIVERSITES/ECOLES

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
**BILAN**  
OFFRES

## ✚ A CE JOUR PLUS DE 2000 ETUDIANTS ONT PARTICIPE A JANUS

- BTS, IUT, Licence pro, Master 1 et 2, 2ème et 3ème année d'école d'ingénieurs, thèses
- Stages de césure ou de fin d'étude (entre 3 et 6 mois) ou des projets (80 à 100 heures) durant le cursus académique

## ✚ PLUS DE 150 PROFESSEURS, INGENIEURS, TECHNICIENS ENCADRENT LES PROJETS CUBESATS

## ✚ BENEFICES POUR LES ETUDIANTS

- Apprentissage concret du métier d'ingénieur en complément de leur formation académique,
- Facilité d'obtention de stages à l'étranger dans des agences (JPL, ESA) ou des universités (Tohoku, Caltech, MIT,...)
- Obtention rapide d'un emploi, principalement dans le spatial (AIRBUS, TAS, THALES SERVICE, CNES, AKKA, SODERN, ISIS, GMV, SPACEBELL, 3D+, EPSILON, NEXEYA conseil et formation, ISAE, LISA, LESIA, IRAP,...)
- Possibilité de faire des thèses

# BILAN UNIVERSITES/ECOLES

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
**BILAN**  
OFFRES

## ✚ CREATION DE START-UP

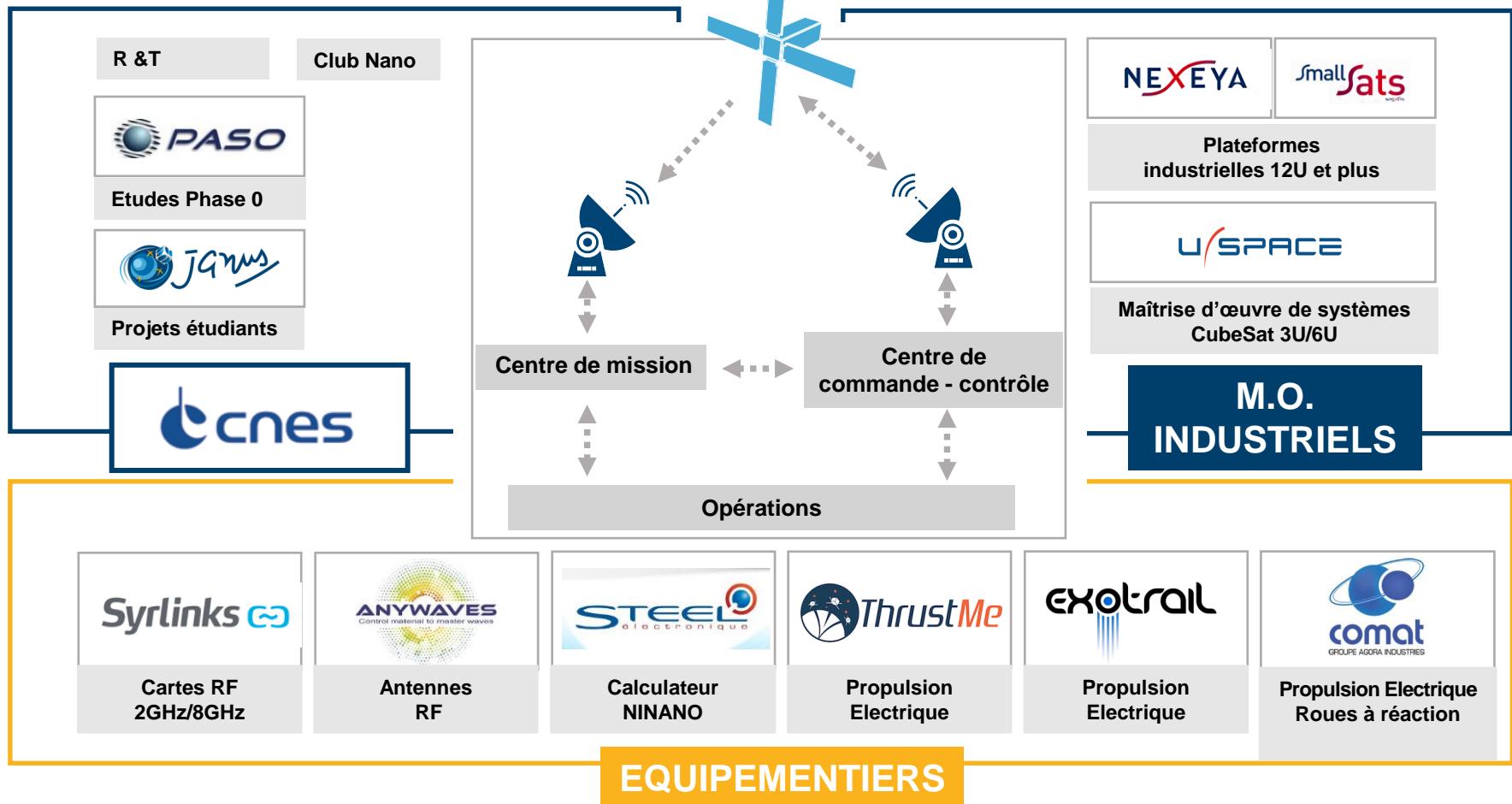
- ANYWAVES (Toulouse),
- THRUST-ME (Paris),
- EXOTRAIL(Paris),
- ODYSSEUS (Taiwan),
- U-SPACE (Toulouse)
- ...

**IMPORTANTE DYNAMIQUE DANS PLUS DE  
12 ÉCOLES D'INGÉNIEURS ET UNIVERSITÉS FRANCAISES**

# OFFRE CUBESATS EN FRANCE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES



# OFFRE CUBESATS EN FRANCE



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

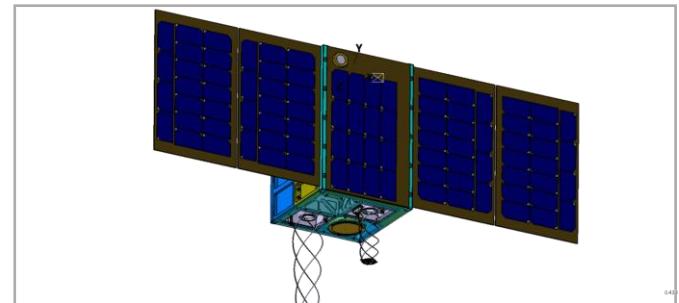
## L'OFFRE NEXEYA

### ✚ PRODUIT VISE : une plateforme nanosatellite

- Haut de gamme en termes de capacité et d'exigences,
- Fortement modulaire,
- Adaptable avec un potentiel de croissance vers le format type 27U, voire au delà.

### ✚ Pour aboutir à cette offre

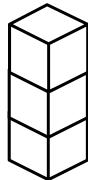
- Réalisation d'un démonstrateur de format 12U avec ses moyens sol associés
- Validation en orbite du concept de la plateforme avec la charge utile ARGOS miniaturisée



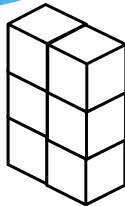
### ✚ Grâce à ce démonstrateur le CNES ouvre la voie pour :

- de nouvelles missions bas coûts institutionnelles
- positionne un acteur industriel français sur le marché international prometteur des nanosatellites

# OFFRE CUBESATS EN FRANCE



3U



6U



L'OFFRE U-SPACE

GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## Etudes préalables

Analyse de Mission

Ministère des Armées, CNES,  
ONERA, Laboratoires...)

## Construction

Projet NESS (CNES)

Surveillance du spectre radio

Cubesat 3U (basé sur la PF EyeSat)

Lancement 2021

## Opérations

Opérations en vol d'Eyesat

### U-SPACE'S PRODUCTS

#### UNITY

##### MISSION AND ORBIT

400 to 700 km  
40° to SSO  
3 years

##### GNC

ACCURACY : 0.1° 3 axis - **Flight Proven**  
STABILITY : 0.01°/s - **Flight Proven**  
TIME : <1s accuracy - **Flight Proven**  
NAVIGATION : 10 km - **Flight Proven**

##### AVAILABLE FOR PAYLOAD

MASS : 3 kg  
VOLUME : 1,5U  
POWER : Up to 10W  
DATA RATE : 15 Mbits/s



#### UNION

##### MISSION AND ORBIT

400 to 700 km  
40° to SSO  
3 years

##### GNC

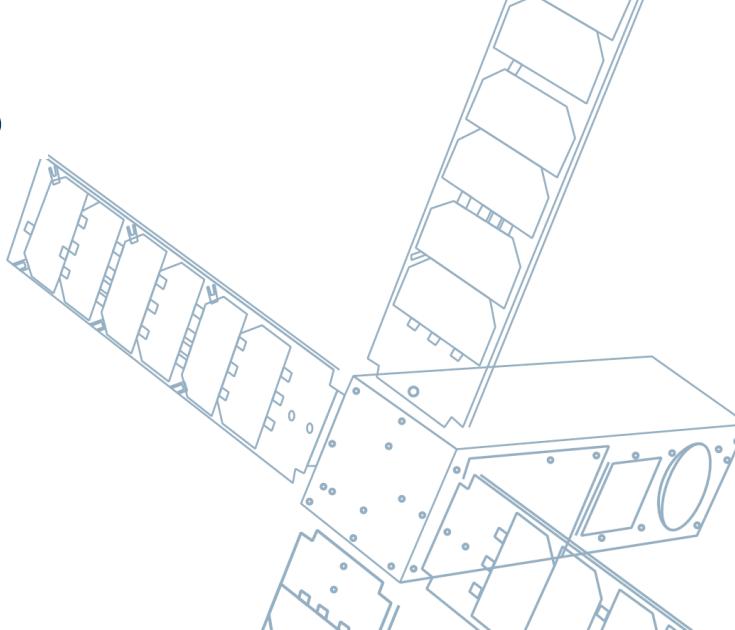
ACCURACY : 0.05° 3 axis  
STABILITY : 0.01°/s  
TIME : <1s accuracy  
NAVIGATION : 1 km

##### AVAILABLE FOR PAYLOAD

MASS : 6 kg  
VOLUME : 3U  
POWER : Up to 20W  
DATA RATE : 30 Mbits/s



# PROJET JANUS



GÉNÉRALITÉS  
JANUS  
EYESAT  
BILAN  
OFFRES

## MERCI



PRÉSENTATION GÉNÉRÉE PAR



[prodigima.com](http://prodigima.com)