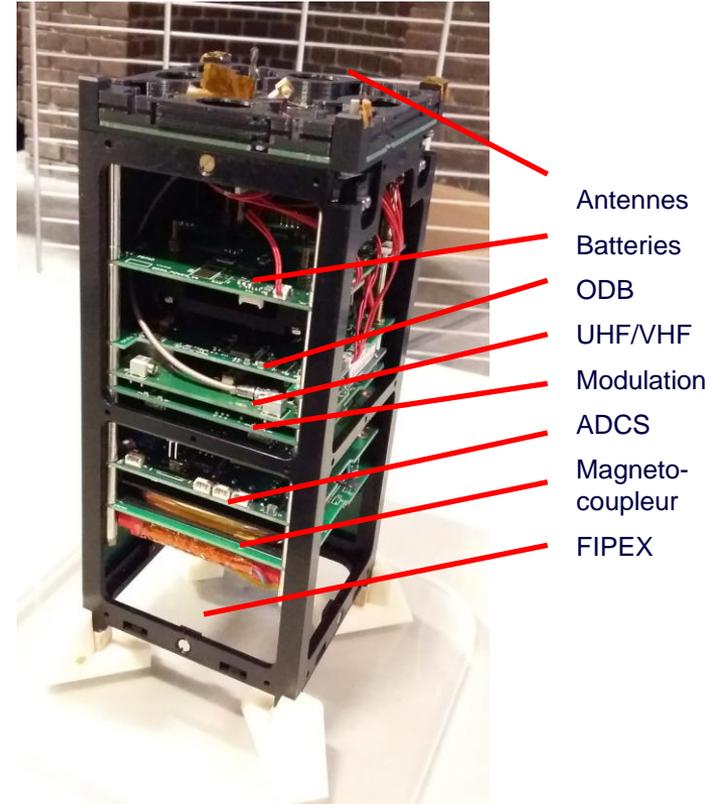
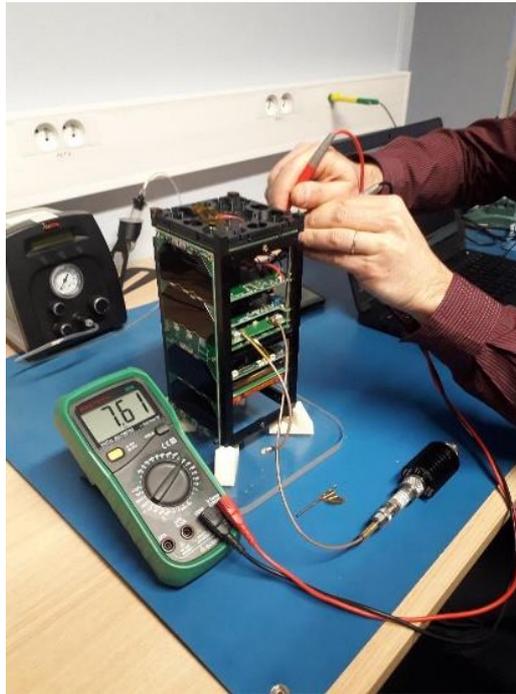




**CENTRE SPATIAL ÉTUDIANT**  
**ÉCOLE POLYTECHNIQUE**  
**ESD-CUBESAT / MISSION CROCUS**  
JAVIER ANTON CONTRERAS KOTOVA  
LILIA SOLOVYEVA  
JEAN GUERARD

# ESD-CUBESAT /CROCUS MISSION X-CUBESAT

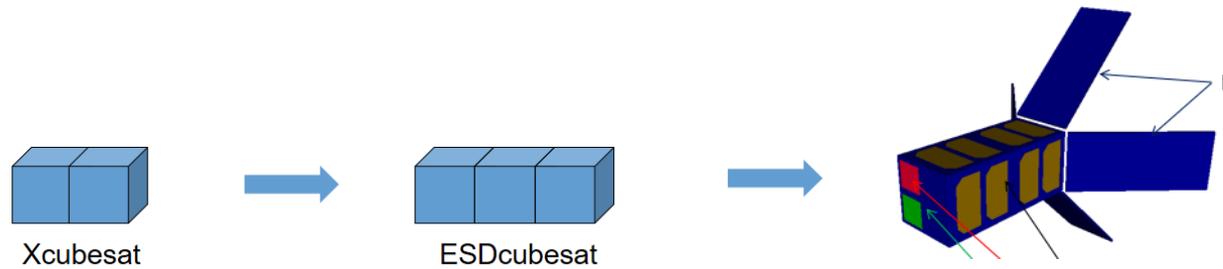
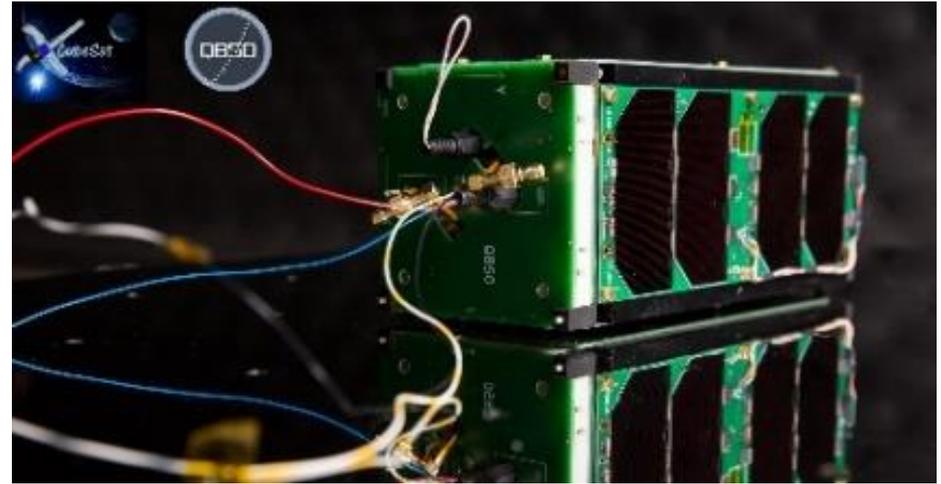
X-CubeSat (Gerard Auvray) : mission de l'Ecole polytechnique de mai 2017 à février 2019  
RETEX : comportement du satellite, (température, puissance, tensions)



# ESD-CUBESAT /CROCUS

Start : septembre 2019  
Architecture réutilisable pour la plateforme  
ESD-CubeSat

Modification de 2U -> 3U ->2U

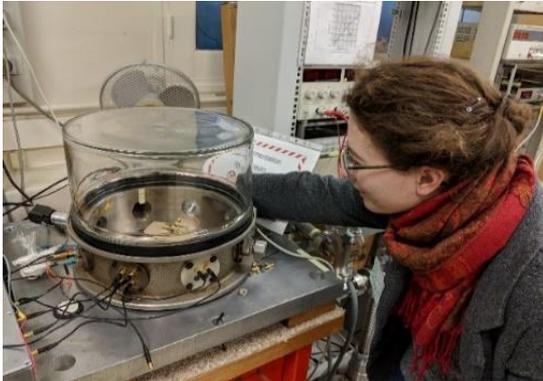


- Faire une mission pour détecter les effets ESD
- Réaliser un CubeSat avec les élèves.
- Formation du CNES : IDM-CIC
- Budget préliminaire 580 K€

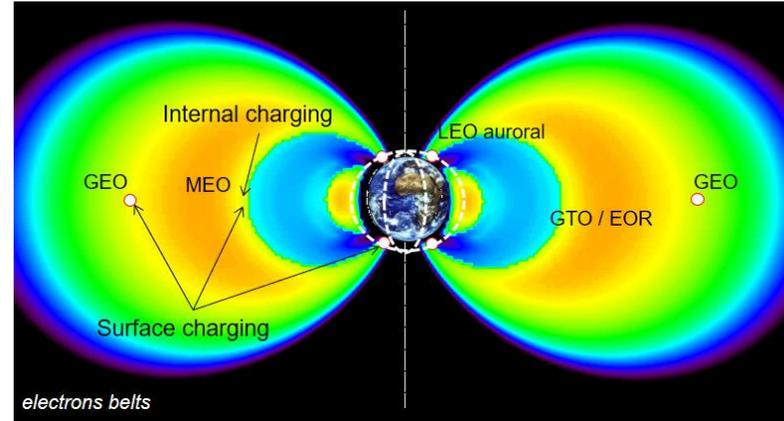
# ESD-CUBESAT /CROCUS ONERA & ECOLE POLYTECHNIQUE

Mieux connaître les phénomènes ESD  
(ElectroStatic Discharges) pour mieux s'en  
protéger

Etude de l'environnement plasma composé  
de particules chargées à la surface et à  
l'intérieur des satellites

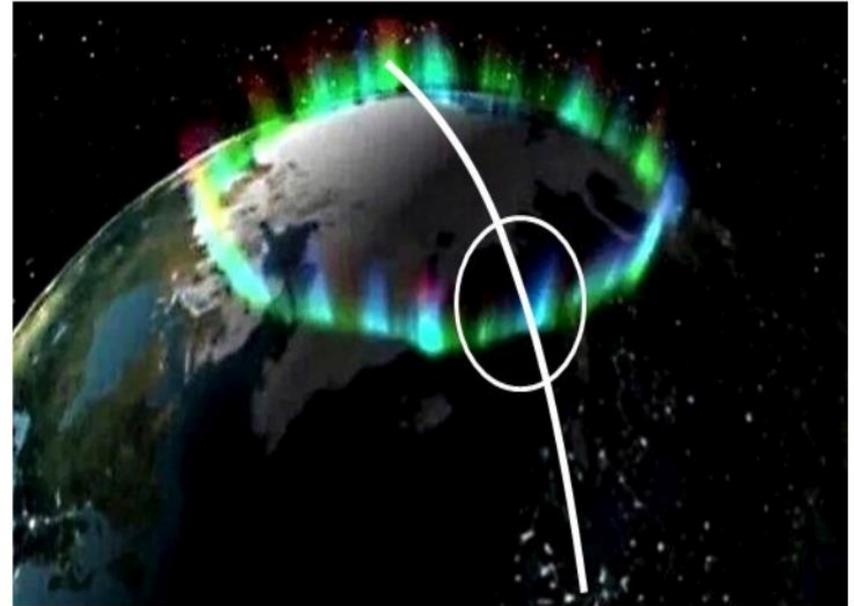
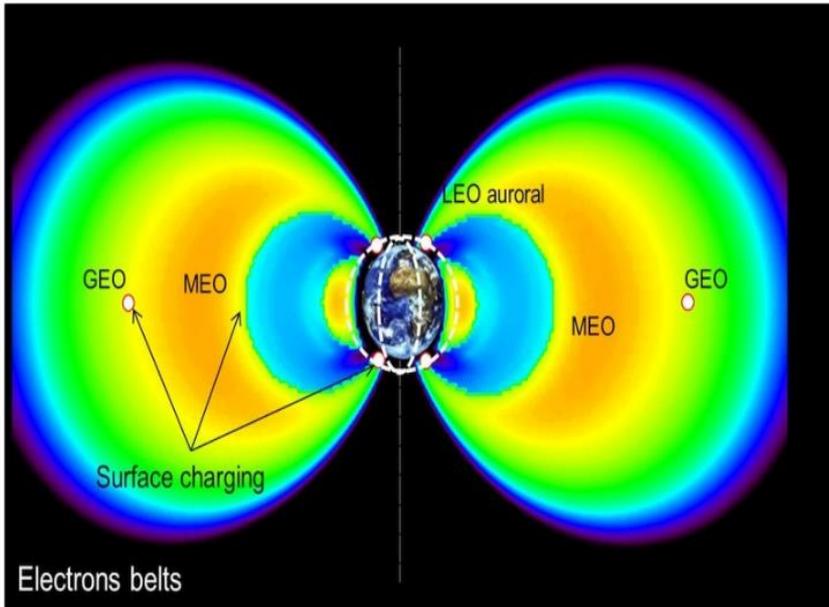


PSC avec les X16 : démonstrateur TWIST pour  
détecter les décharges électriques



# ESD-CUBESAT/CROCUS

## PRINCIPE DE LA MISSION CROCUS



En orbite basse, croiser les zones aurorales

Pour maximiser les probabilités d'évènements

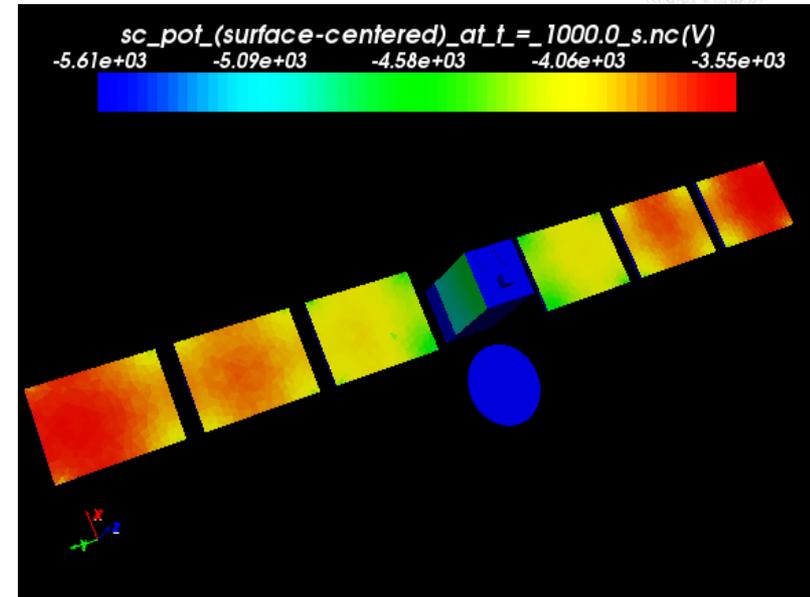
# ESD-CUBESAT/CROCUS

## CONTEXTE - SITUATIONS À RISQUE EN GEO

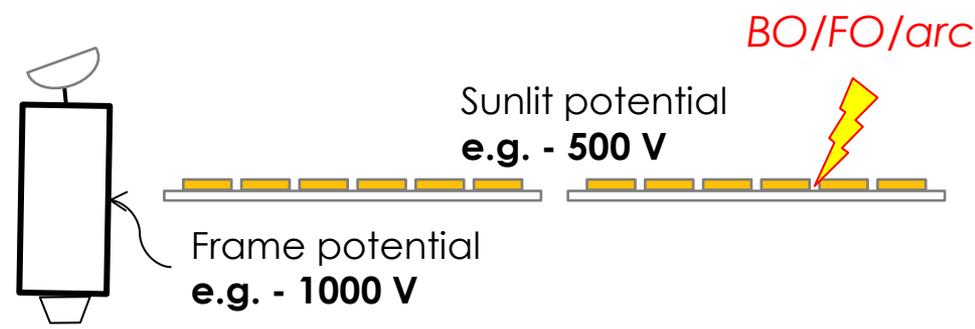
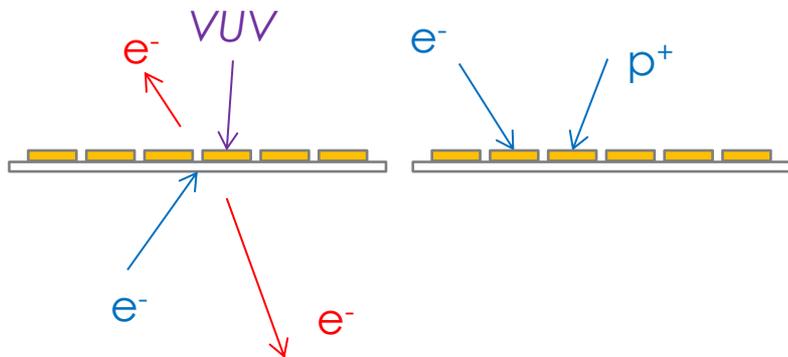


SIMULATION SPIS avec environnement pire cas SCATHA-3M

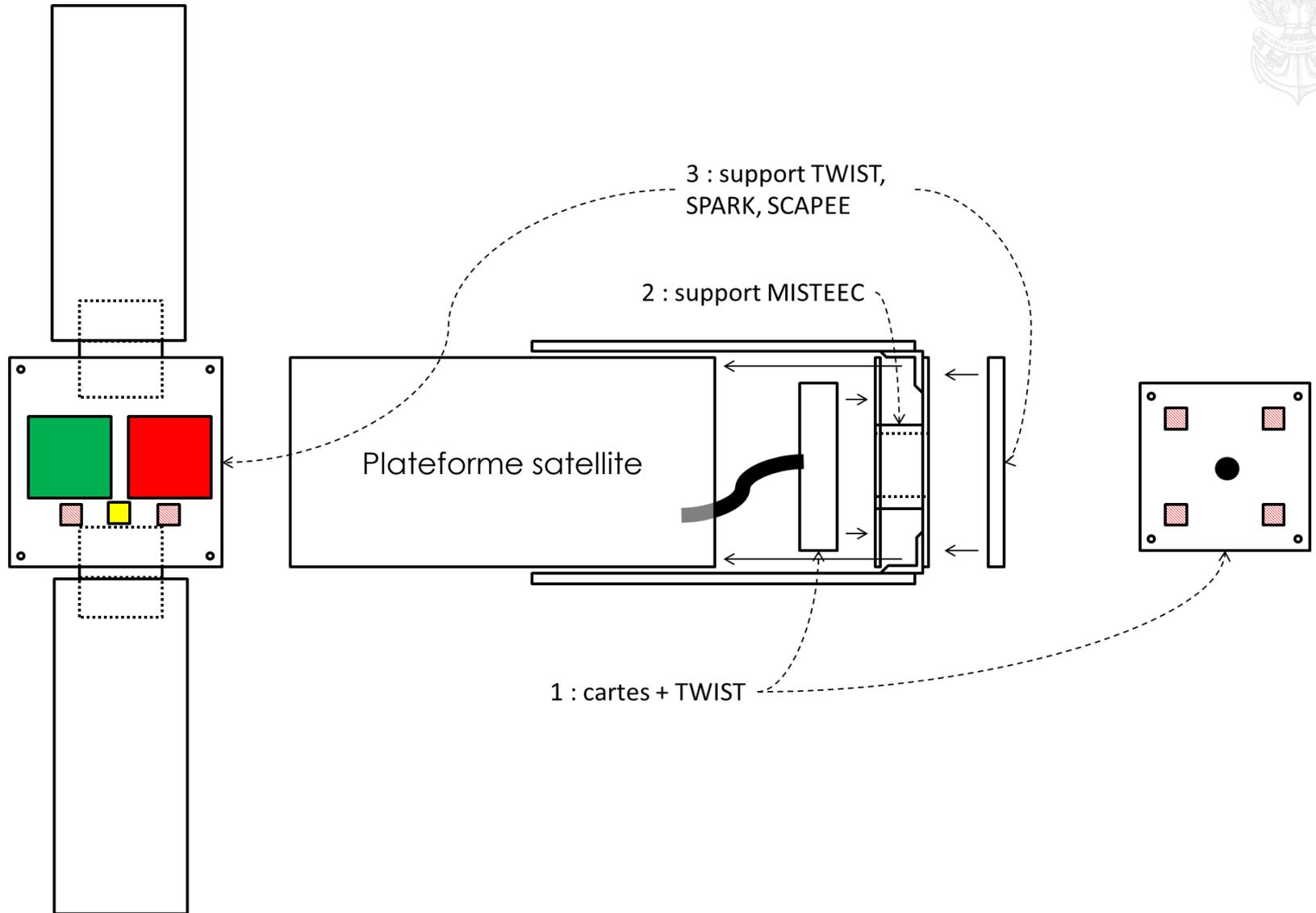
- Potentiel satellite dépasse -1000 V
- Ddp de + 300 V en < 1 minutes
- Plus fort risque sur les panneaux solaires externes
- ESD très probables pour satellites commerciaux stabilisés 3-axes



Environnement chargeant = électrons de 1 à 50 keV



# ESD-CUBESAT/CROCUS DESIGN PRÉLIMINAIRE DE LA CHARGE UTILE



# ESD-CUBESAT /CROCUS ÉQUIPE DES ÉLÈVES X18



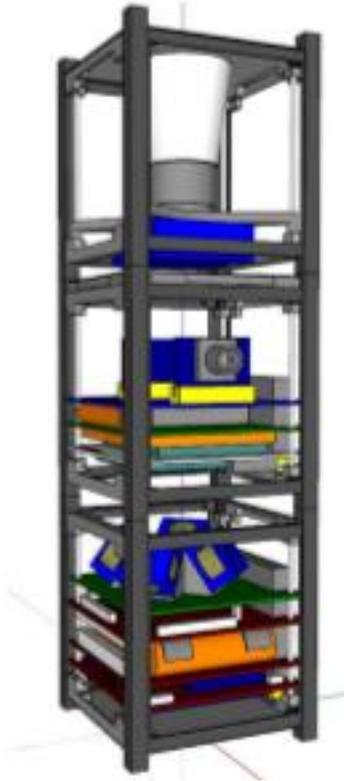
Depuis septembre 2019 étude réalisé:

- ODB
- SCAO
- Puissance
- Mécanique & thermique
- Radio & transmission

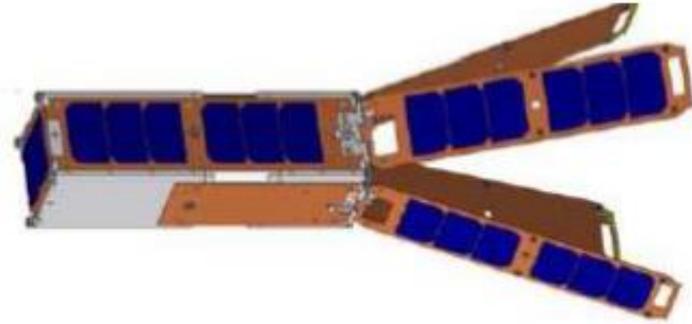
# ESD-CUBESAT /CROCUS MODÉLISATION DU SATELLITE



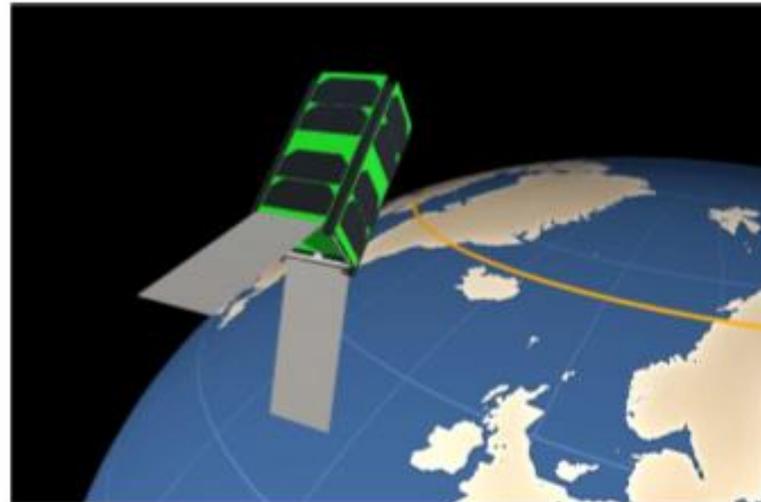
Formation à IDM-CIC et intérêt



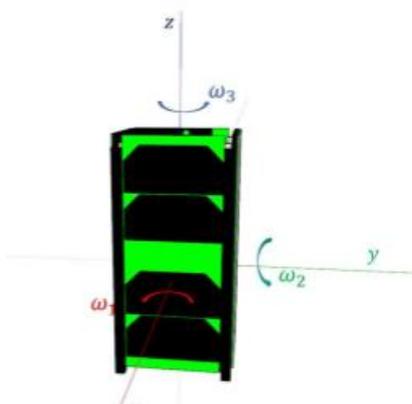
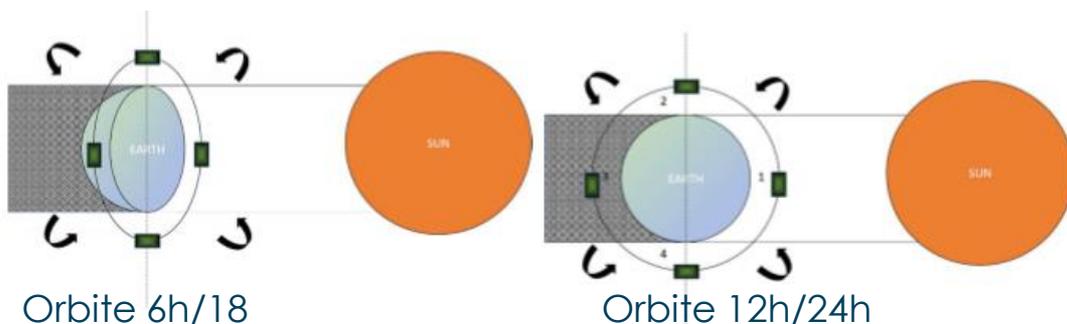
Le contrôle aérodynamique



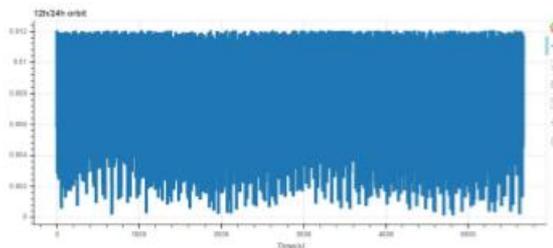
Visualisation IDM View de ESD-CubeSat



# ESD-CUBESAT /CROCUS BILAN DE PUISSANCE



Trois axes du satellite, l'axe z étant le principal



Surface « exposée » au Soleil sur une orbite 12h/24h

Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant

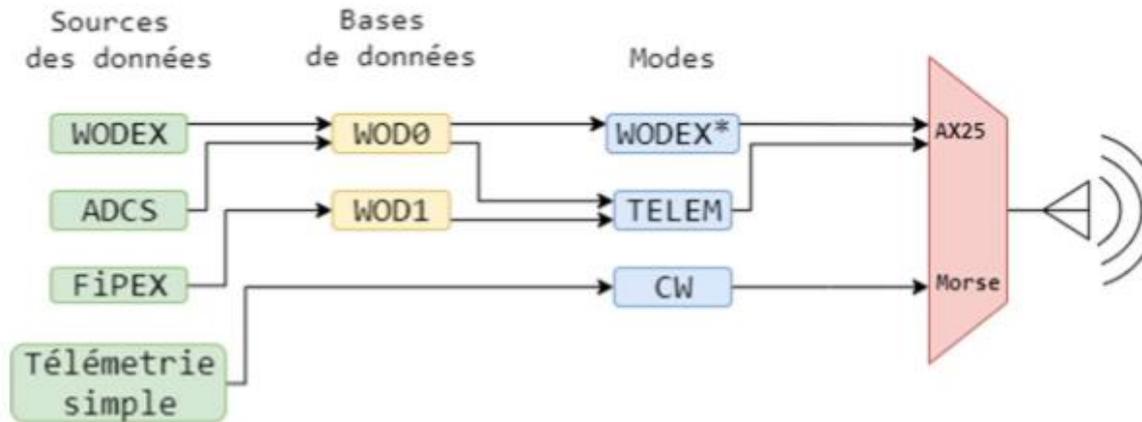
Nombre de Contrôleur	1 Contrôleur de panneau solaire (W)		2 Contrôleurs de panneau solaire (W)	
	Vecteur vitesse	Aléatoire	Vecteur vitesse	Aléatoire
<b>6/18h orbite</b>	4.59	3.14	6.49	4.31
<b>12/24h orbite</b>	1.57	1.95	2.22	2.68

# ESD-CUBESAT /CROCUS ORDINATEUR DE BORD

Carte électronique du ODB de X-CubeSat



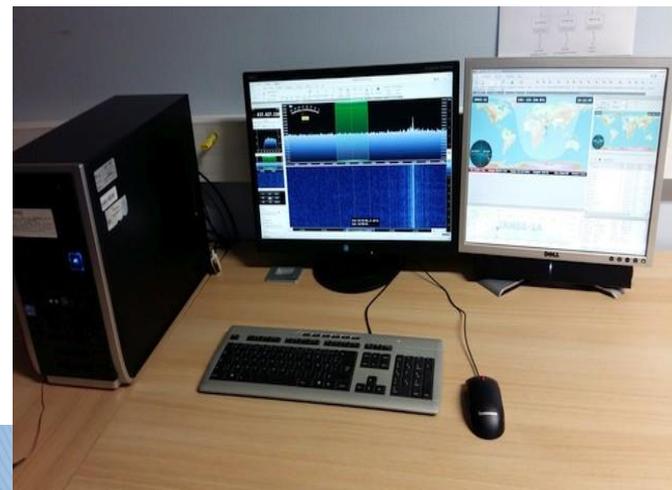
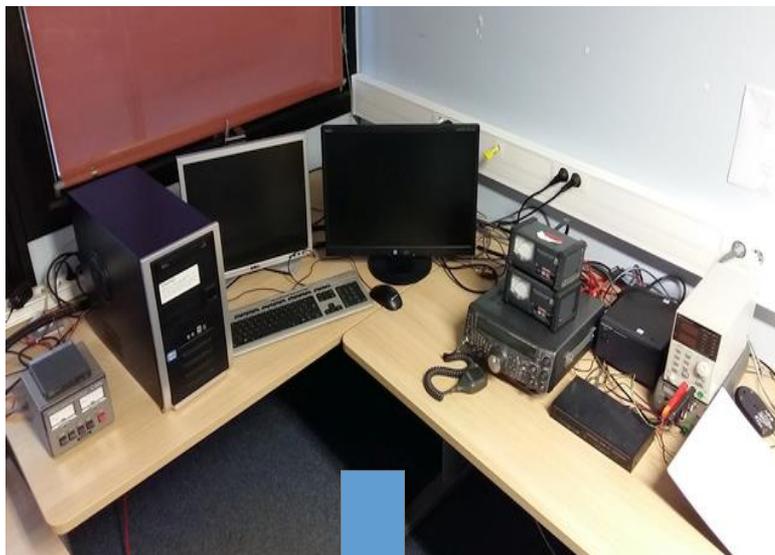
Flux de données simplifié



# Station sol à l'Ecole Polytechnique



Nouveau SDRplay RSPdx



## Equipements

Rotor G-5500 + GS232B

Kenwood TS-2000

Kantronics KAM XL

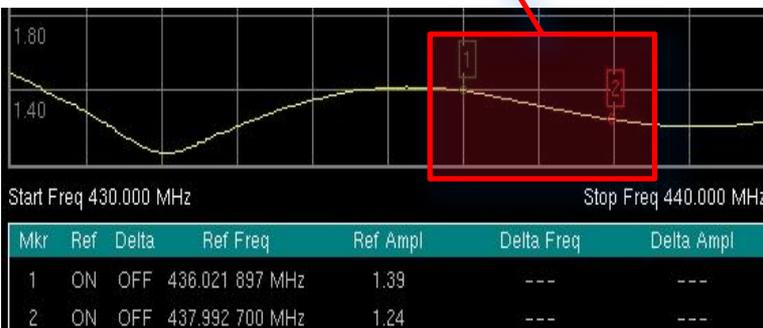
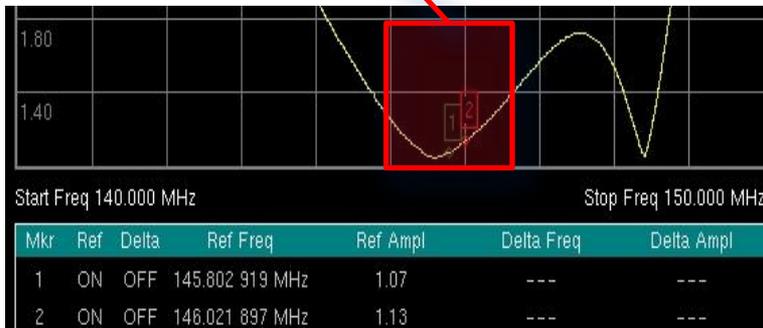
Après 4 hivers, les rotors et l'ampli en tête de mât sont fonctionnels. Les câbles ne sont pas altérés.

Juste un réalignement à prévoir



Mesures ROS

Vérification préampli 25 dB sur réception UHF



## Merci à tous pour votre attention!

