

Simplifier la radio / expérimenter la radio

# Spino : Carte radio cubesat Open Source

Yannick Avelino / Christophe Mercier

# Programme

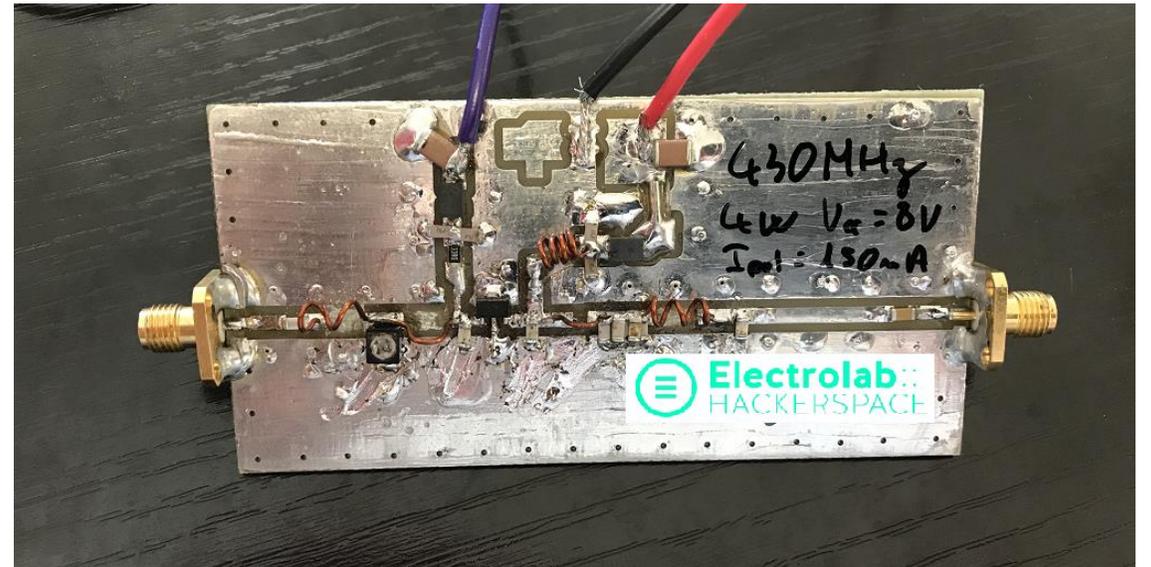
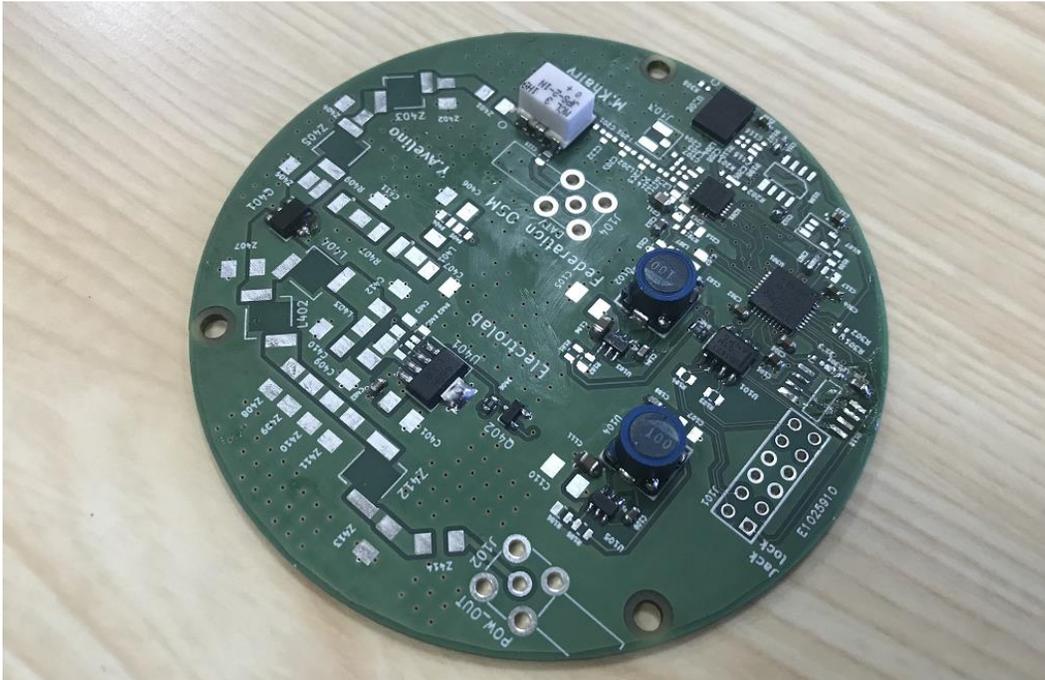
- ▶ Contexte
- ▶ Etats des lieux
  - ▶ Carte « AMSAT »
  - ▶ Carte Com Open Source
- ▶ Principes
- ▶ Résumé
- ▶ Qui est intéressé pour utiliser
- ▶ Qui est intéressé pour participer
- ▶ Projet Electrolab/Amsat-F hébergé sur la plateforme Fédération
  - ▶ Core team
  - ▶ Si intéressé voir core team !

# Contexte

- ▶ Le succès d'une mission spatiale dépend des capacités de communication des satellites
- ▶ Temps important passé par les concepteurs de satellites à la maîtrise des différents aspects de communications radios ( modulation, formatage message, ... )
- ▶ Carte COTS complexe à mettre en oeuvre, onéreuse et avec des contraintes propriétaires
- ▶ Peu adapté à l'expérimentation de nouveaux modes et protocoles

# Contexte

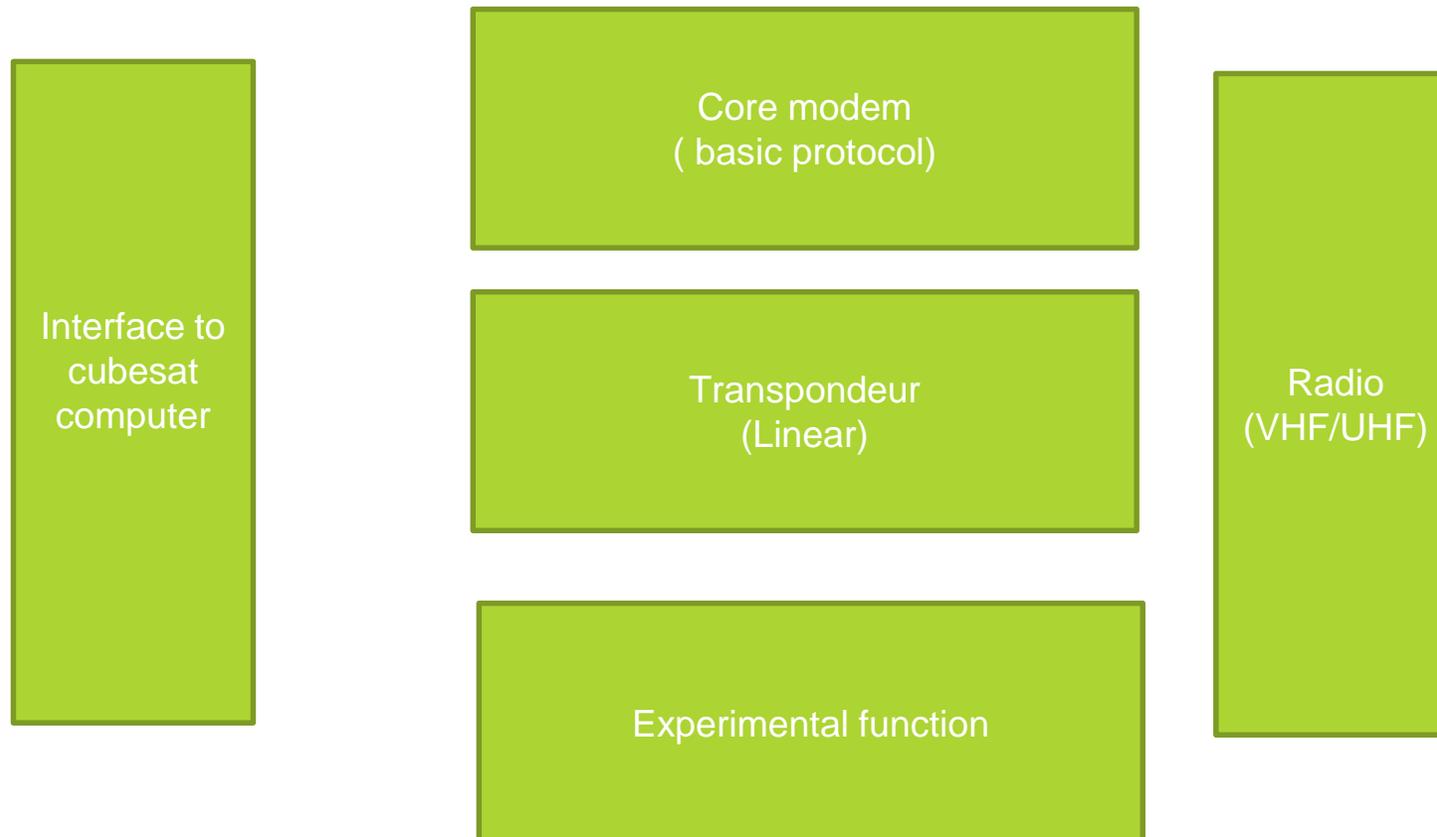
- Expérience de la carte Spino-Fusex ( $\mu$ c STM32 + SI4460 + PA 4W - Avec coupleur pour injection de signal auxiliaire))



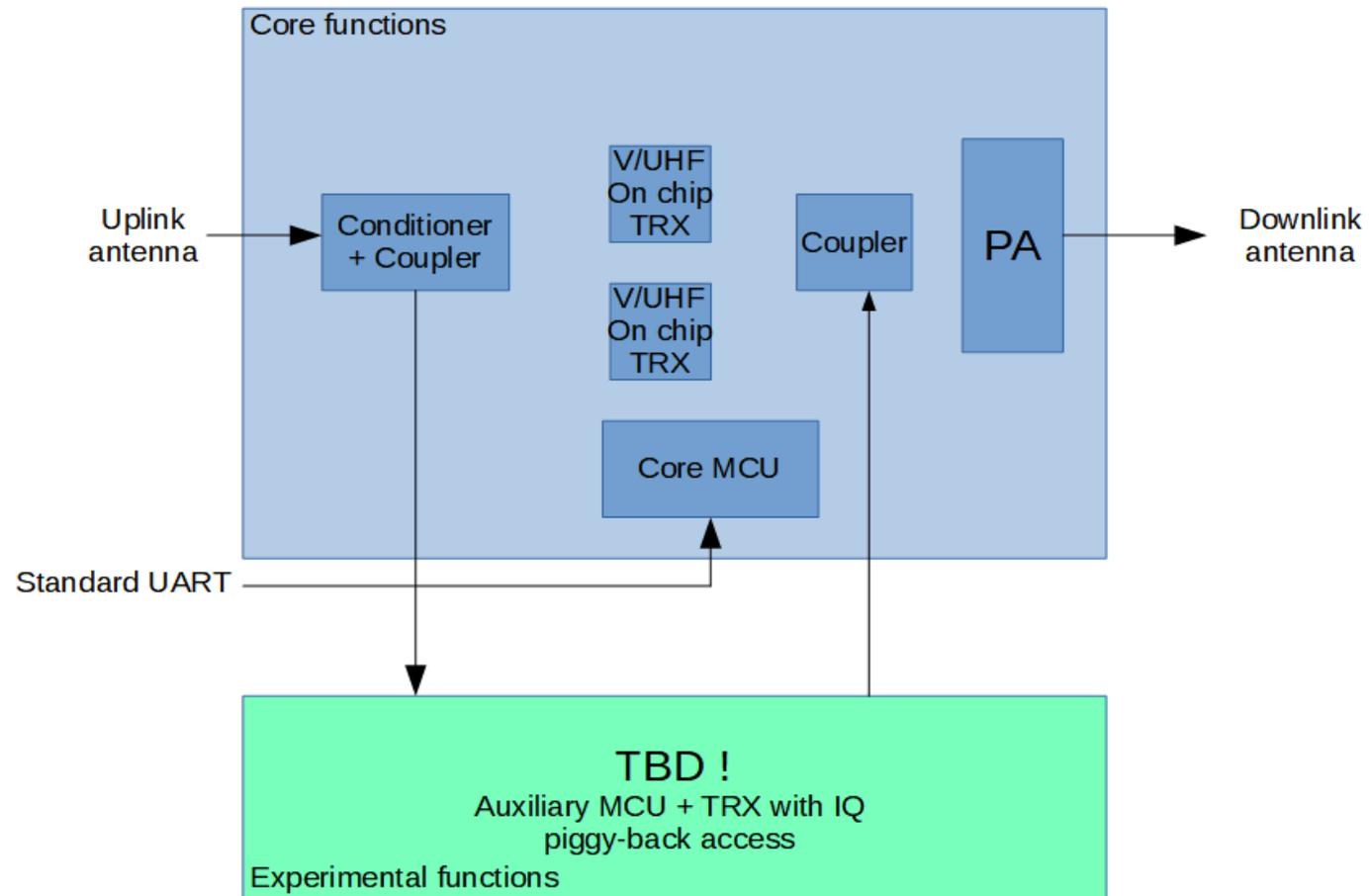
# Principales caractéristiques

- ▶ Bande de fréquence VHF/UHF
- ▶ Modulation/demodulation standard prête à l'emploi : PSK/FSK/... (1200 bauds, 9600 Bauds)
- ▶ Puissance émission variable par pas 0,5 W / 1 W / 2 W
- ▶ Redondance
- ▶ Interface simple avec ordinateur de bord du satellite
  - ▶ Mode KISS / Via API : prise en charge du protocole d'échange par la carte SPINO)
- ▶ Capacité à expérimenter...
  - ▶ Entrée IQ
  - ▶ Transpondeur linéaire bande (très) étroite

# High level Functional Architecture



# High level HW architecture



# Etat des lieux : AMSAT

- ▶ AMSAT-NA
  - ▶ Carte type SDR développée pour la série de cubesat FOX
  - ▶ Soumis à réglementation ITAR
  - ▶ Mais documentation disponible sur : <https://www.amsat.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/06/AMSAT-Fox-Documentation.pdf>
- ▶ AMSAT-UK
  - ▶ Carte communication pour la série de satellite Funcube ()
  - ▶ L'équipe du projet est ouverte a une possibilité de réutilisation
- ▶ AMSAT-ZA
  - ▶ Carte à base de FPGA
  - ▶ Risques importants vis à vis de l'obsolescence de certains composants

# Etats des lieux : Cubesat Open Source

- ▶ Cubesat UPSat (1U)
  - ▶ <https://gitlab.com/librespacefoundation/upsat>
  - ▶ 17th of May 2017
- ▶ **FossaSat-1**, (1/2 U)
  - ▶ <https://hackaday.io/project/162703-fossasat-1-open-source-satellite>
- ▶ Oregon Small Satellite Project
  - ▶ <http://oresat.org/>

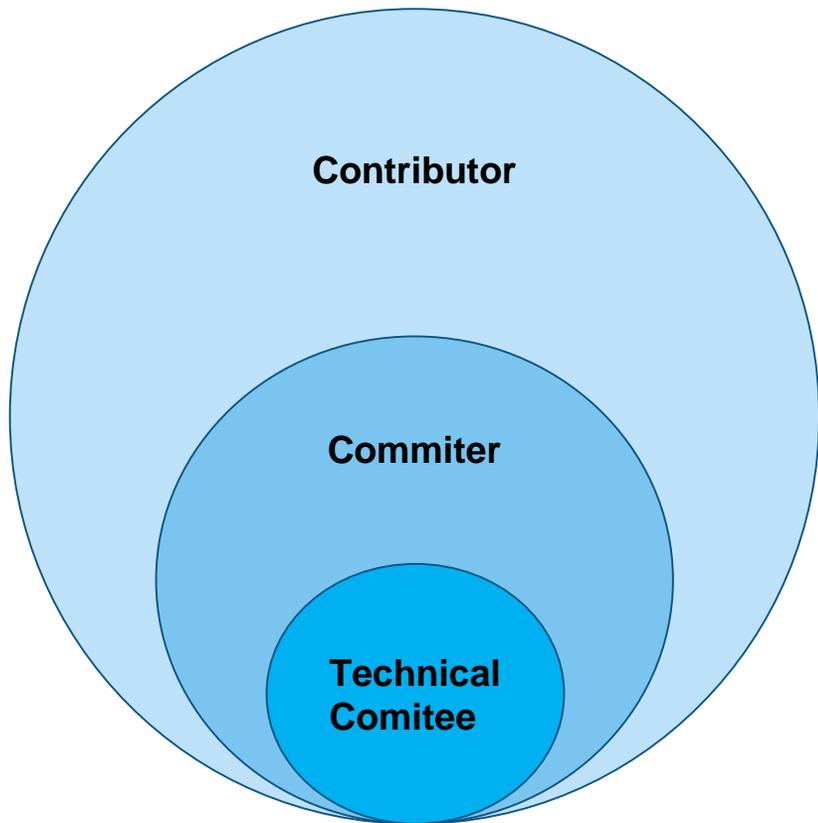


# Organisation



**FEDERATION**  
Open Space Makers

# Gouvernance



- ▶ S'inspirer de la gouvernances des projets libres :
  - ▶ Contributor
  - ▶ Committer
  - ▶ Technical Comitee

# prochaines étapes

- ▶ Identifier des projets de cubesats souhaitant intégrer cette carte
  - ▶ en tant qu'expérience pour tester cette nouvelle carte
  - ▶ en tant que carte de communication principale
- ▶ Identifier des comiteur à la réalisation de la carte
  - ▶ **Electronique / routage**
  - ▶ **Télécom / protocoles**
  - ▶ **Codage**
  - ▶ **Documentation**