



# SUD EXPO RADIO 2021

Exposants PRO | Occasion | Conférences | Tombola  
Dimanche 24 octobre 2021 | Le Thor (84)

## Programme des conférences-ateliers

**13h00 - 13h45** : Communication radio d'urgence : Activités, technologie à l'étude et projets à venir de FR-EMCOM - **Fred de F4EED** : Co-Fondateur FR-EMCOM

**13h45 - 14h30** : Satellite radioamateur QO-100 : Comment démarrer simplement en DATV et SSB avec un Pluto SDR et un Raspberry Pi

**Jean-Louis de F5DJL** : Administrateur du REF et co-animateur de F8KCF (74)

**14h30 - 15h15** : Satellite météo : Comment configurer une station SAT au sol avec sdr4space et GNU Radio pour décoder les données reçues

**Enzo de F4IAI** : Etudiant systèmes embarqués Polytech Montpellier (34)

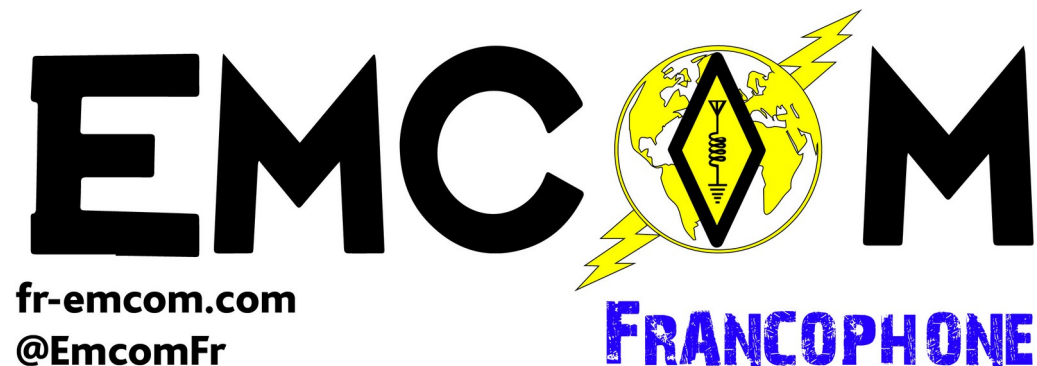
**15h15 - 16h00** : Nanosatellite : Présentation des projets CanSAT et PoulpySAT du club robotique ESISAR - **Alexis de F4IIL et Nathan** : Etudiants Grenoble INP ESISAR (26)



# Communication radio d'urgence :

*Activités, technologies à l'étude et projets à venir...*

Par : Frédéric (F4EED/KI7QQP)



# SUD EXPO RADIO

Dimanche 24 octobre 2021

**Le Thor (84)** de 9h à 17h  
Salle des fêtes



Association  
des Radioamateurs  
Vauclusiens



## **FR-Emcom (Emcom Francophone)**

**FR** pour francophone

**EMCOM** « Emergency Communications », terme anglophone qui englobe tout ce qui peut toucher aux communications d'urgence

# But de l'association

Réunir des volontaires bénévoles et sans intérêt pécunier (associations ou personnes physiques)

Qu'ils soient **radioamateurs, radio-écouteurs, PMRiste, cibiste, SWL, ...**

Et toutes personnes s'intéressant à la technique de la radiocommunication, à l'entraide, et aux communications d'urgence.



# But de l'association

Faire la promotion de l'**utilisation de la radio en moyen de gestion de crise.**

Organiser, par tous moyens possibles, la **formation de ses membres et non-membres** aux outils et moyens de communications dans les situations d'urgences ou habituelles.

Exercer toute action visant à **faire connaître et à développer les activités de communications d'urgence.**

# But de l'association

Aider matériellement, **moralement et techniquement** les membres et associations membres

Recueillir à cet effet des **subventions, dons et legs** notamment pour la réalisation de projets EMCOM.

# L'origine de la création

L'idée est née dans la tête d'une bande de copains suite à divers expériences, avec différentes sensibilités, et partant du constat qu'en France **la promotion des communications en situation de crise** était peu présente.

Suite a deux week-end type Radio/Hack Camp sur le terrain de jeu de [l'hermitage lab](#), avec la aussi des gens de différents horizons (Ex Hand, L'hermitage lab,...), **le besoin de se structurer s'est fait sentir.**



# Le bureau actuel

Le bureau actuel :

Président :	Vivien <b>F4FWH</b>
Vice président :	Bertrand <b>FG8OJ</b>
Trésorier/Secrétaire :	Johan <b>F4WAT</b>
Membre :	Jean-Luc <b>F1ULQ</b>
Membre :	David <b>F0GBY</b>
Membre :	Frédéric <b>F4EED</b>

# Une des activités 2021

## Participation Exercice IARU Région 1

Origine : Coordinateur IARU R1 pour les communications d'urgence (radioamateur), Greg G0DUB

But : tester la possibilité d'utiliser le logiciel JS8call pour établir des liaisons, échanger des messages entre les participants, de tester la possibilité de relayer des messages, promouvoir l'utilisation du groupe @R1EMCOR

Date : 11 Avril 2021



# Une des activités FR EMCOM 2021

# Participation Exercice IARU Région 1

- Des échanges avec 63 opérateurs différents.
- Entre 14 pays différents.
- Sur les 63 opérateurs, tous les opérateurs « FR-Emcom » pouvait joindre / recevoir des messages de 55 d'entre eux → bonne couverture





# Station participante avec utilisation du logiciel JS8Call



# Station participante avec utilisation du logiciel JS8Call

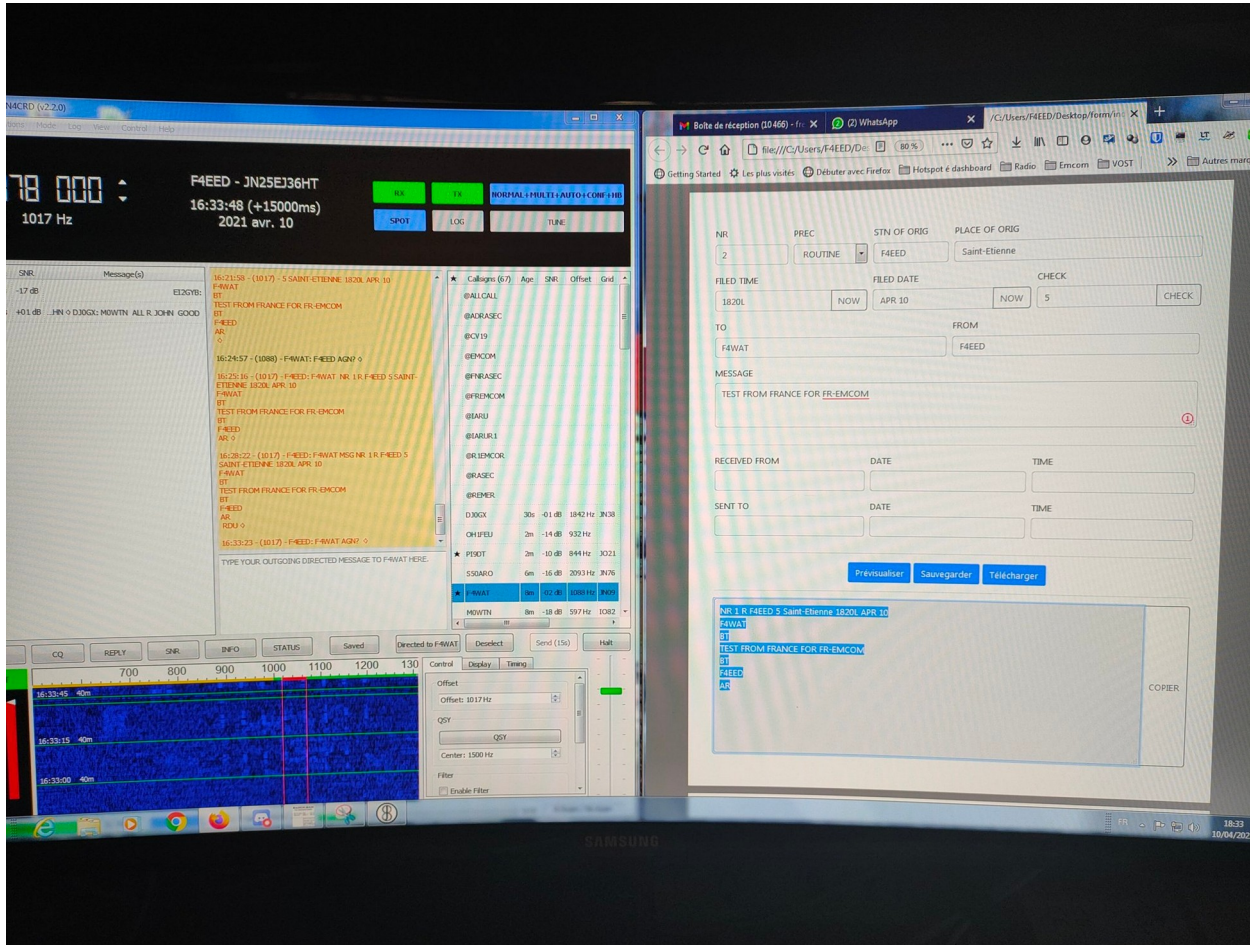




# Station participante avec utilisation du logiciel JS8Call



# Logiciel JS8call



# Une technologie testée : LoRa APRS

LoRa: définition 'Long Range'. Protocole radio commercial ouvert pour transmissions de données d'objets connectés (IoT) à longue portée avec une puissance réduite principalement sur piles

**Origine LoRa APRS :** Le premier a nous parler du LoRa et de ces avantages à été Thierry (F4EWI)

LoRa APRS : C'est allier les avantages du protocole LoRa et des possibilités de télémétrie de type APRS

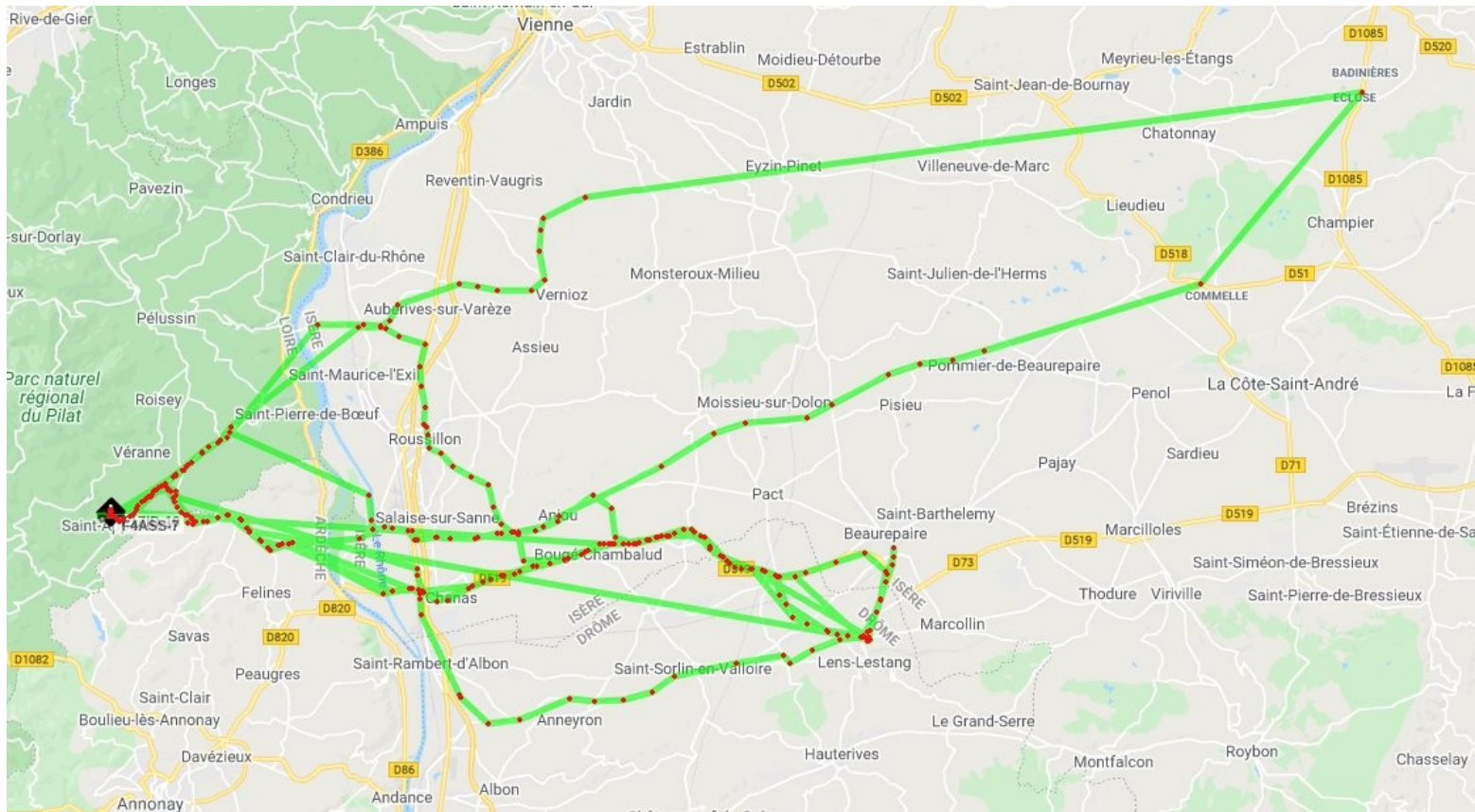


# LORa APRS : Pour faire quoi ?

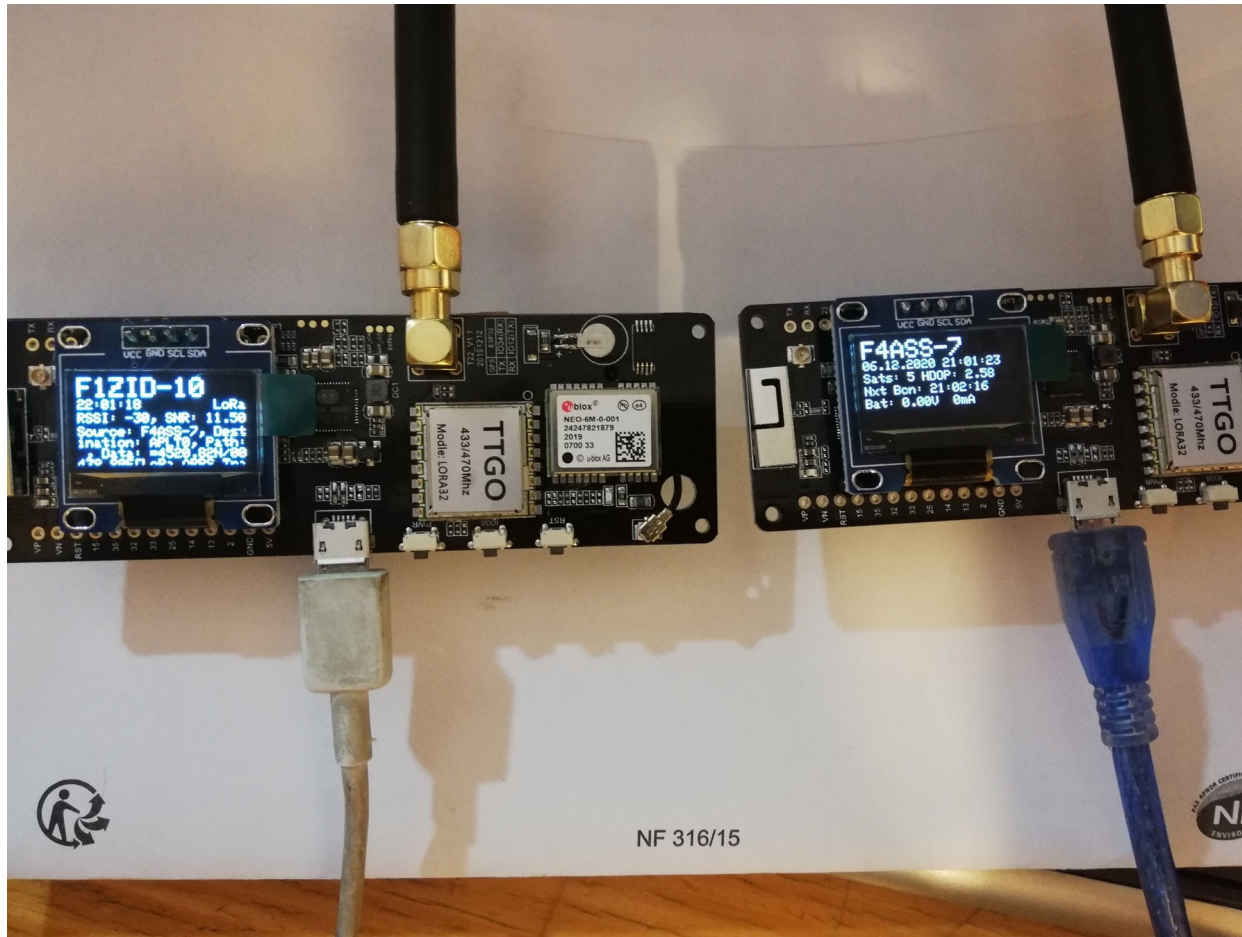
- Suivi de positionnement sur fond de carte
- Échanges de messages courts entre stations du réseau
- Remontée de mesure de grandeur physique (météo, niveau d'eau, incendie, ...)
- Envoi de bulletins d'information
- Common Alerting Protocol (CAP) intégré aux usages radio (FR-ALERTE)
- De nouveaux usages à inventer...

# Test LoRa APRS

Réception antenne du relais F1ZID 433.775MHz - 18dBm sur antenne 1/4 onde



# Matériel LoRa utilisé



# LoRa APRS mais pas que...

Différents tests réalisés notamment :

- Par F4EWI et les copains du département 25 (mais pas que)
  - Mais aussi par F4ASS en mobile
  - Les modifications de code fait par des sympathisants et membres
  - Des test de digipeaters, par F4FWH
  - Station météo entre autre celle présente ici
- 
- Le protocole LoRa est aussi utilisé sur certains satellites, facilement décodable
  - Le protocole LoRa est utilisé pour tout ce qui touche l'IoT

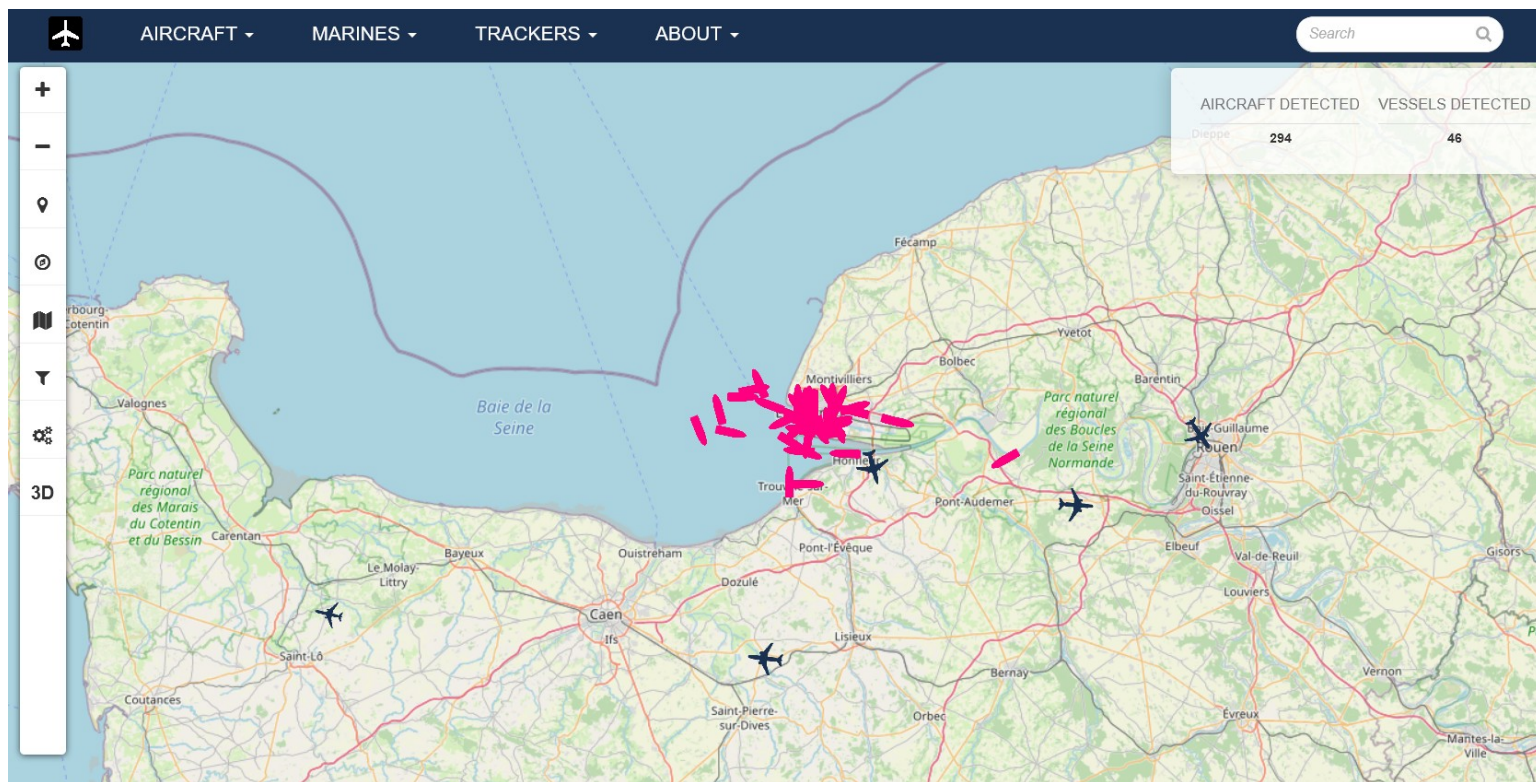


# Projets en cours : AIS/ADSB

Consolidation de la centralisation des écoutes AIS/ADSB (projet collectif F4HOF, F4WAT, F4FWH) : <https://radar.fr-emcom.com>

**Sur ce projet nous  
Recherchons :**

- Un vrai hébergeur web (financement)
- Des stations d'écoutes AIS/ADSB





# Projet en cours : Station météo LoRa APRS

## - Station météo LoRa APRS (F4EED/F4ASS)

Maquette opérationnelle, manque à changer le capteur de vent par un capteur de vent sans pièces en mouvement.



# Projets à venir

- **Passerelles APRS ↔ LoRa APRS** (F4FWH) là le manque c'est :

Du matériel, TX VHF, duplexeur, antennes, raspberry pi (PI2 ou PI3)

- **Boîtier de réception multifonctions** (F4EED), sur ce projet il manque :

Des clefs SDR (bonne qualité), Raspberry Pi, des développeurs pour la mise en place de la partie informatique

- **Boîtier d'urgence Wifi/AX25** (FG8OJ) pour la population afin de transmettre des messages en situation d'urgence relayées par des radioamateurs.

Bertrand est dans une phase de mise en test des différents éléments, dans l'immédiat ces besoins sont : Boîtiers étanches, batteries, panneaux solaires.

- **Bouée intelligente et connectée** : En cours de discussion et de faisabilité

# Promotion de l'utilisation de QO-100 en mode Emcom

Promouvoir l'utilisation de QO-100 pour le trafic type urgence

Il existe une fréquence dédiée urgence, pour faire de l'interconnexion entre pays sous couverture de QO-100 pour transmettre de la phonie, du numérique et de la DATV.



Fréquence internationale d'urgence QO-100

Liaison descendante : 10489,860 MHz

Liaison montante : 2400,360 MHz

Canal SSB: max. Bande passante 2,7 kHz

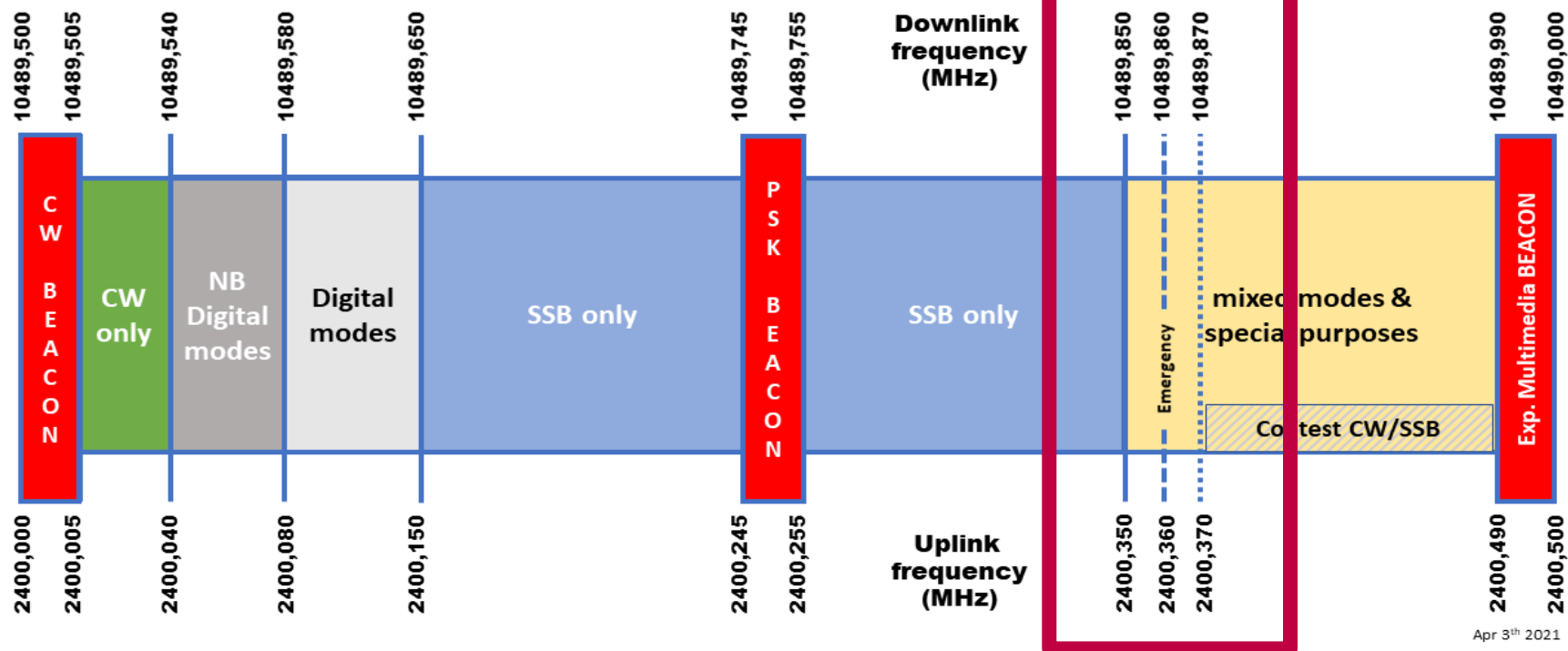
# Promotion de l'utilisation de QO-100 en mode Emcom

## AMSAT QO-100 / P4A NB Transponder Bandplan



**AMSAT-DL**  
Satelliten für Kommunikation, Wissenschaft und Bildung  
Satellites for Communication, Science and Education

**Es'hailSat** ساهيل سات  
Qatar Satellite Company الشركة القطرية للأقمار الصناعية



Apr 3<sup>th</sup> 2021

# Comment échanger sur le sujet EMCOM (Radio)

- Réseau radio analogique dédié (Type SVX Link)
- DSTAR : DCS933U
- C4FM/Fusion : ysf-urgence
- DMR : TG2080 (IPSC2 & hblink)
- En HF de temps en temps en JS8Call
- Sur notre serveur Discord : <https://discord.gg/xWcYqsZ>
- Whatsapp (me contacter par e-mail)

# Rejoignez-nous

Radioamateur, amateur radio, électronicien, informaticien,  
**ouverts d'esprit, envie de partager**, documenter, promouvoir,  
essaimer ?

**Venez nous rejoindre, comme sympathisant ou membre !**

Pour que la communauté grandisse n'oublions pas de faire la  
promotion de notre passion **#PassesTaLicence**

# Devenir membre ou sympathisant

**Statut membre :** Pour être membre de l'association il faut être à jour de cotisation (de 5€ à 16€ suivant la situation).

**Sympathisant :** Etre membre **n'est pas une obligation**, les sympathisants ce sont toutes les personnes qui œuvrent pour les buts de l'association FR EMCOM.

# Merci de votre attention

## Des questions ? Une info à partager ?

### Me contacter :

- Par mail [frederic.bouchet@fr-emcom.com](mailto:frederic.bouchet@fr-emcom.com)
- Twitter [@F4EED](https://twitter.com/F4EED)

### Ressources utiles :

- Internet : <https://www.fr-emcom.com/>
- Twitter : [@EmcomFr](https://twitter.com/EmcomFr)
- Facebook : <https://www.facebook.com/FREmcom/>



# Satellite radioamateur QO-100 (et communication terrestre)

Comment démarrer  
simplement en  
DATV et SSB  
avec Pluto SDR et Raspberry Pi



Par : F5DJL – K1JLT  
Jean-Louis Truquet



**43<sup>e</sup> salon OM** **SUD EXPO RADIO**

Dimanche 24 octobre 2021

**Le Thor (84)** de 9h à 17h  
Salle des fêtes



Association  
des Radioamateurs  
Vauclusiens



**Novice ou Expert :**

**Le seul objectif de cette  
présentation est de vous  
inciter à expérimenter**



# Comment démarrer simplement en DATV et SSB avec Pluto SDR et Raspberry

- Quelques rappels sur le satellite QO-100
- Nos nouveaux outils : SDR ADALM-PLUTO et le Raspberry Pi
- Emission et réception DATV ( DVB-S et DVB-S2) :
  - Le module ADALM-PLUTO (Analog Devices)
  - Le projet DATV Portsdown (BATC)
  - La réception DATV MiniTiouner (F6DZP - F1TE)
  - Comment débiter en pratique ?
- Emission et Réception en SSB :
  - Remote SDR v2 (F1ATB)
  - QO-100 Linux Transceiver (DJ0ABR – AMSAT DL )
  - Langstone transceiver (2m-6cm) (UKuG)
- Références et liens



# QO-100 - Le premier satellite amateur géostationnaire

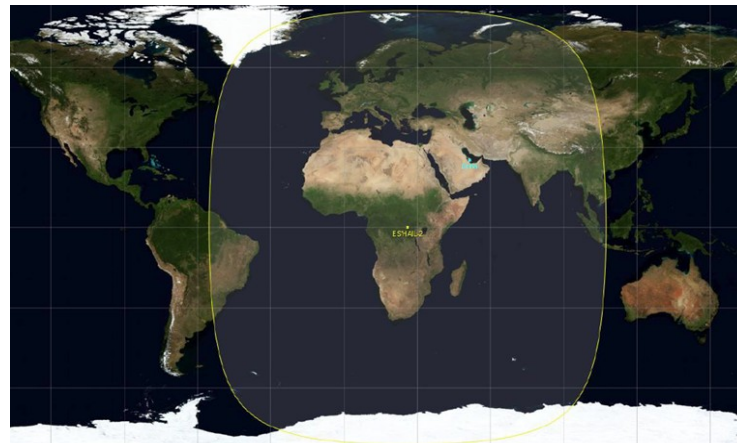
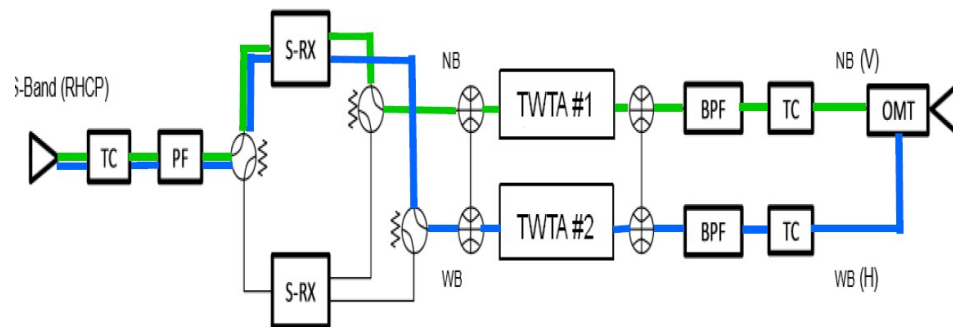
- Un projet débuté en 2012
  - Satellite lancé le 15 novembre 2018
    - Le premier satellite RA en orbite géostationnaire
    - Accessible aux RA depuis le 14 février 2019
  - Il est le résultat d'une coopération entre:
    - L'opérateur Es'hailSat Company
    - Qatar Amateur Radio Society
    - AMSAT DL (Allemagne)
- UN GRAND MERCI A TOUS**
- Une réalisation de Mitsubishi Electronic Space Systems (MELCO)
    - Satellite commercial
    - Spécifications et design par l'AMSAT DL de la charge amateur
  - Une durée de vie espérée > 15 ans



# La charge utile service amateur

## AMSAT Payload Block Diagram

- Deux transpondeurs 2400Mhz - 10GHz
  - Un dit bande étroite (NB) : mode étroit principalement CW/SSB et tous modes <2.7Khz
  - Un dit bande large (WB) : principalement DATV à ce jour
- Emission vers le satellite en polarisation circulaire droite en 2400 MHz.
- Réception 10490 MHz en polarisation V pour le transpondeur bande étroite (LNB 12V)
- Réception 10490 MHz en polarisation H pour le transpondeur bande large (LNB18V)





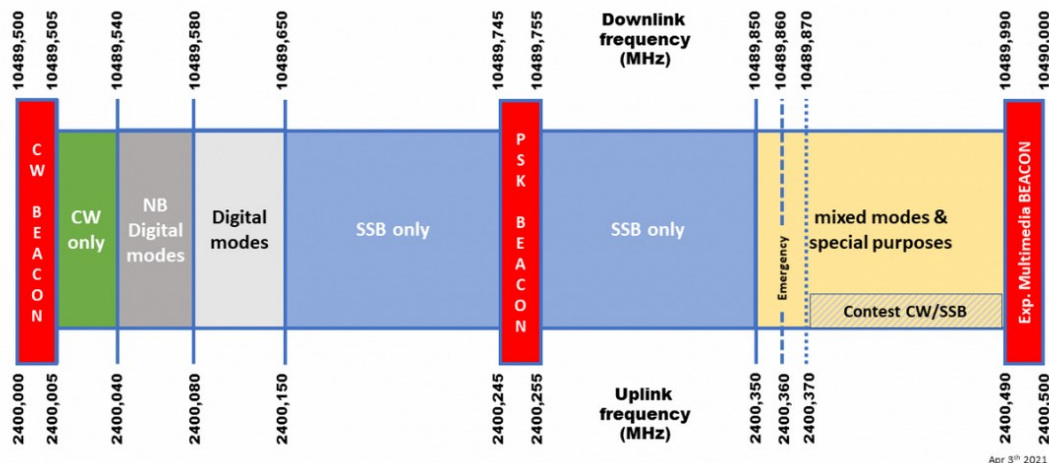
# Le transpondeur bande étroite

## AMSAT QO-100 / P4A NB Transponder Bandplan



**AMSAT-DL**  
Satelliten für Kommunikation, Wissenschaft und Bildung  
Satellites for Communication, Science and Education

**EshailSat** شهاب سات  
EshailSat Company

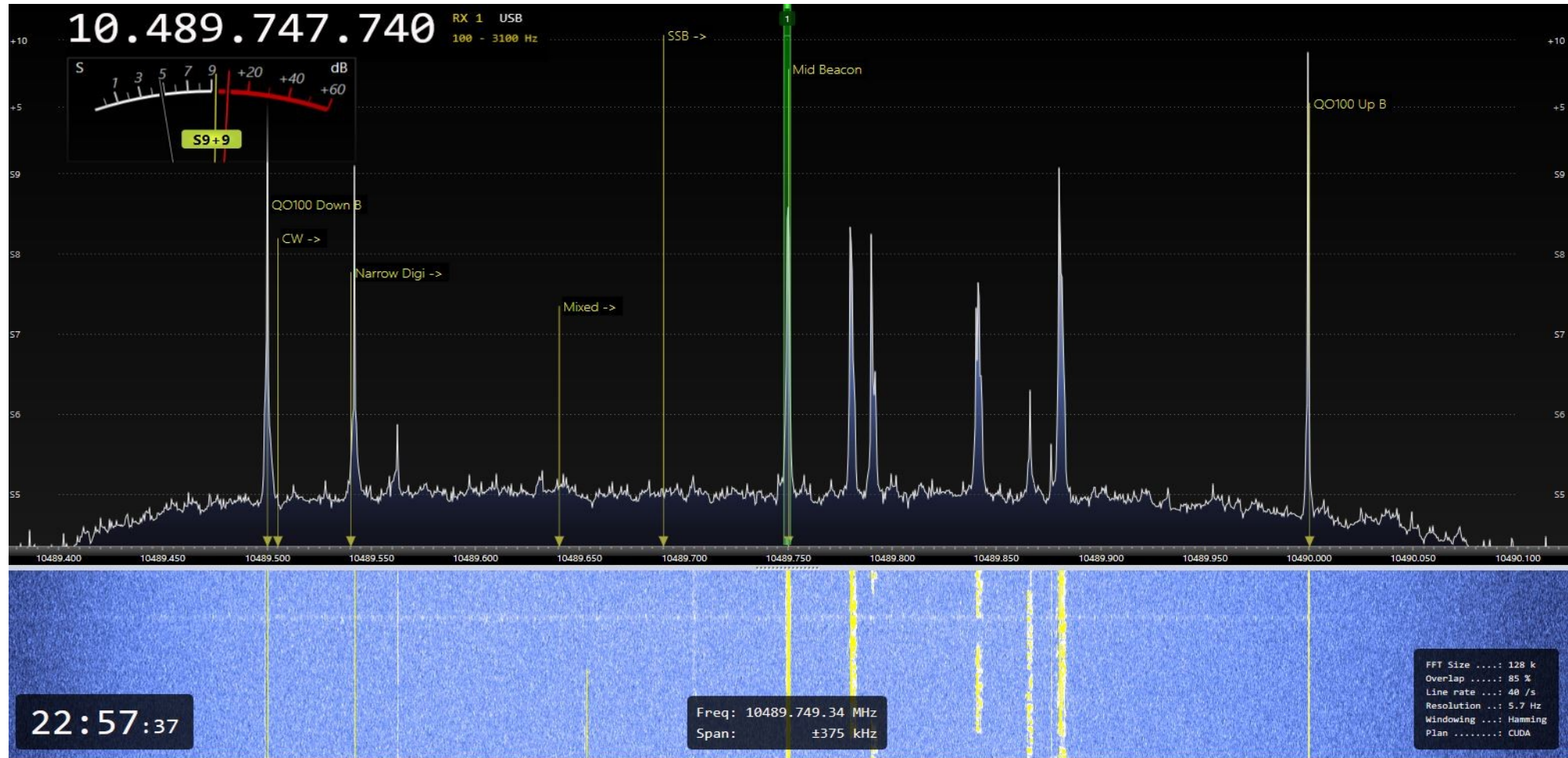


<https://amsat-dl.org/en/p4-a-nb-transponder-bandplan-and-operating-guidelines/>

Des règles établies pour le bénéfice de tous: **merci de les respecter**

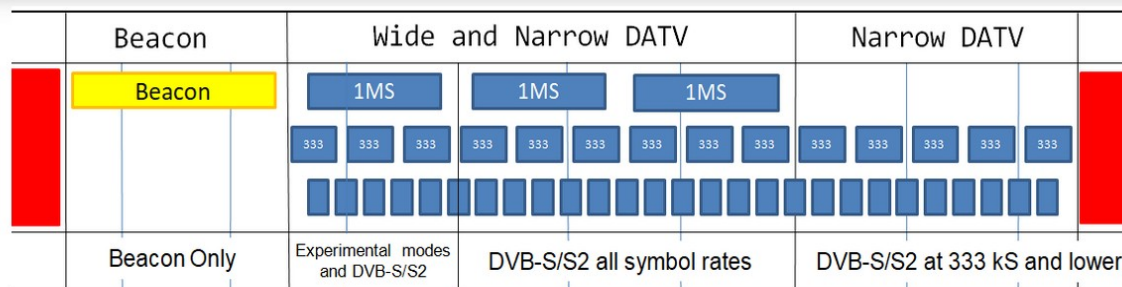
- Le plan de bande:
  - Transmission uniquement dans la bande et les modes définis .
  - Comprendre le rôle des 3 balises et respecter la zone de garde
  - Les balises sont générées au sol
- Limitez votre puissance:
  - Comparaison permanente avec les balises .
  - Importance de l' écoute full- duplex
  - Le rôle de LEILA : protéger la durée de vie des équipements (TWT,...)
- Pas de modes dits larges:
  - Pas de FM
  - Pas de modes numériques vocaux type C4FM,DSTAR, etc.)
  - Expérimentations modes étroits et <2.7KHz

# Le transpondeur bande étroite



# Le transpondeur bande large

Des règles établies pour le bénéfice de tous **merci de les respecter**

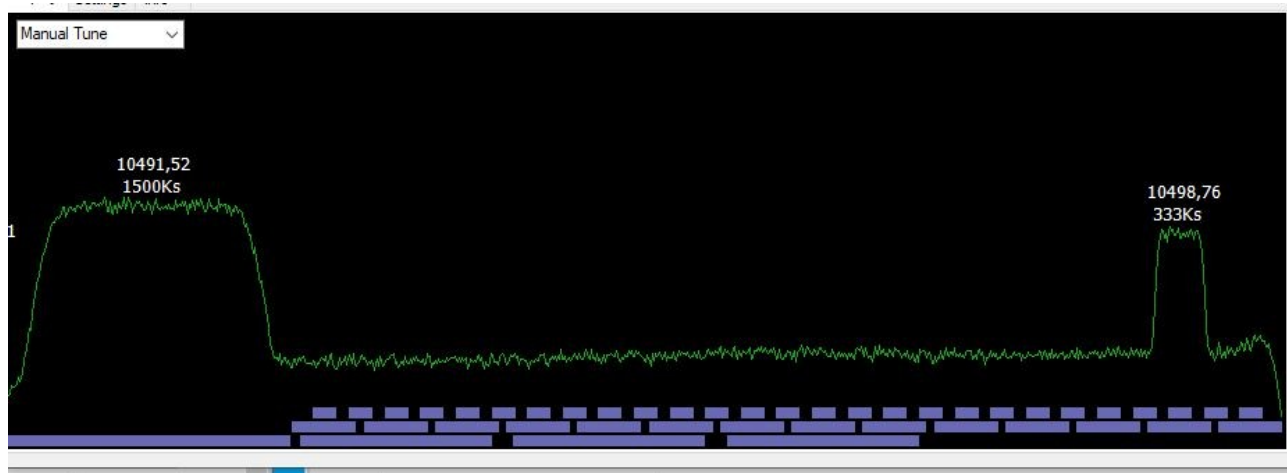


<https://amsat-dl.org/en/p4-a-wb-transponder-bandplan-and-operating-guidelines/>

- Le plan de bande:
  - Transmission uniquement dans la bande et le mode défini (voir ci contre) .
- Limitez votre puissance et temps de transmission :
  - Comparaison avec la balise DATV
    - 1dB inférieur à la balise
  - Vérifier que la fréquence est libre
  - Durée : de l'ordre de 10 mn max
- Le contenu :
  - Pas de musique et vidéo protégées par des droits d'auteurs (films, etc)
  - Pas de film de promotion touristique
  - Liens avec le radio amateurisme
  - Intérêt global



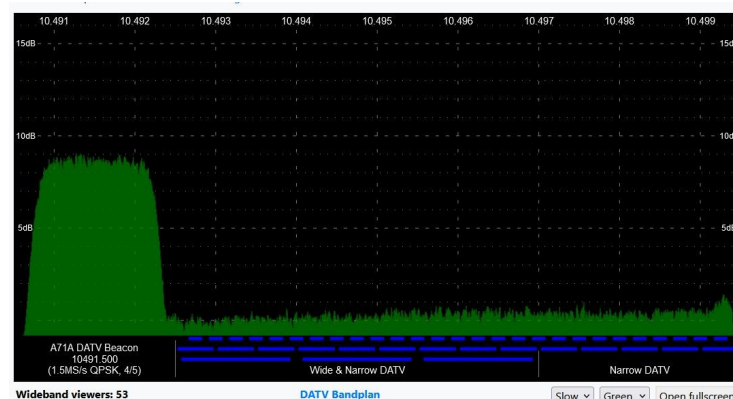
# Le transpondeur bande large bande



QO-100-WB-Quick-Tune

<https://github.com/m0dts/QO-100-WB-Live-Tune>

<https://eshail.batc.org.uk/wb/>

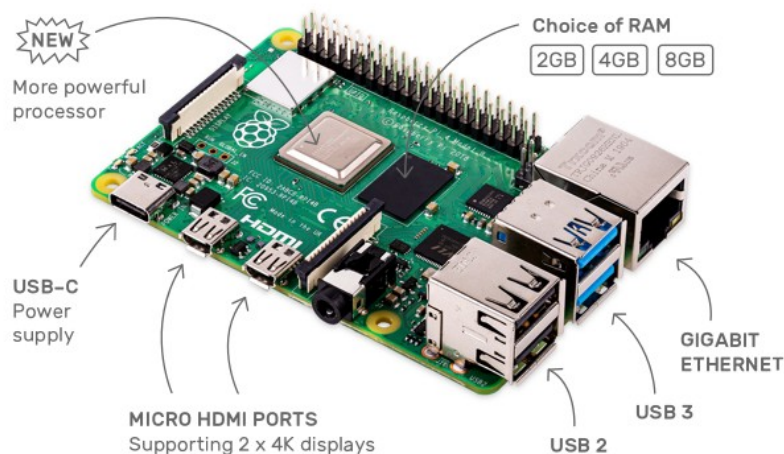


22:16 Dave G8CKQ ... the Police bye bye  
22:17 F4HSL-Yves voilà tu peux regarder  
22:18 ON1RC Chris ton oeuvre  
22:18 ON1RC Chris minute pas encore de sync  
22:21 F4HSL-Yves pas rapide ton truc  
22:22 ON1RC Chris il pleut  
22:22 ON1RC Chris en grand  
22:22 F4HSL-Yves c'est ok ?  
22:22 ON1RC Chris ok  
22:23 F4HSL-Yves ça rend bien  
22:23 ON1RC Chris regarde en 333  
22:24 F4HSL-Yves good !  
22:24 ON1RC Chris Hii  
22:25 F4HSL-Yves Impac  
22:26 dTop Hub ... now you ought to synchronize the flags  
22:26 ON1RC Chris ok Yves  
22:26 F4HSL-Yves ah ah !!  
22:27 F4HSL-Yves another challenge  
22:27 ON1RC Chris bonne soirée je dois encore regarder pourquoi le minitonne de F1PVU n a pas d'image  
22:27 F4HSL-Yves ok Chris à bientôt  
22:28 F4HSL-Yves 73 à tous !  
22:28 ON1RC Chris Bonne nuit  
22:57 Kevin M0BFB Hi Keith

Type 'nick your\_name' and press enter to register.

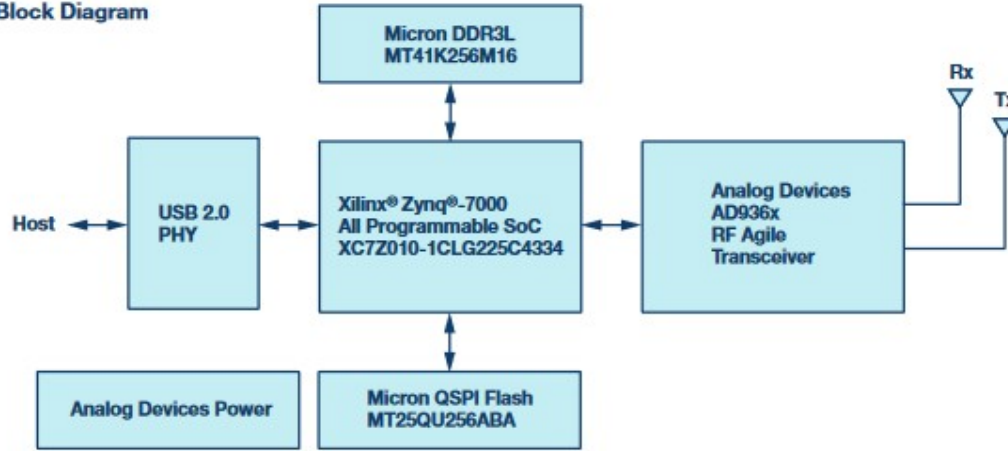
# ADALM PLUTO et RASPBERRY

Créés avec une vocation **académique**, ils sont a assez faible cout à la disposition des radioamateurs mais aussi de nombreuses communautés technologiques (makers,hackers,radio-astronomes, etc.)

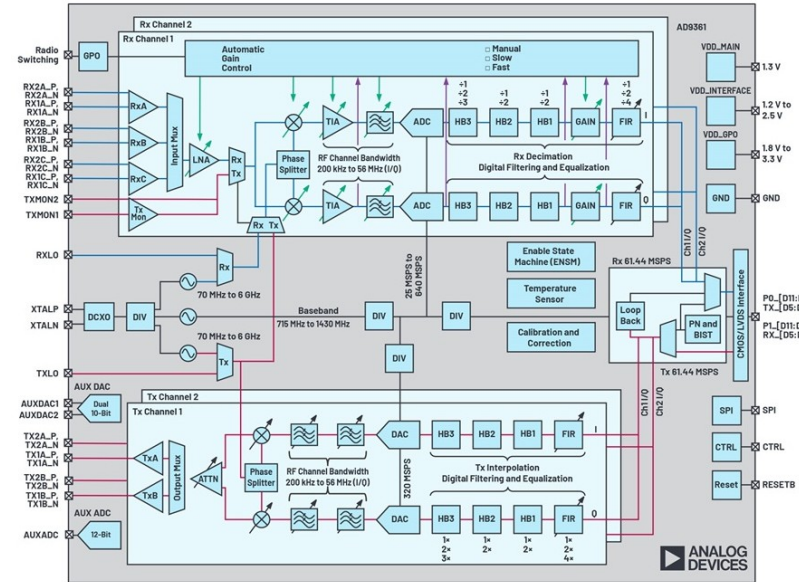


# ADALM-PLUTO ANALOG DEVICES

Simplified Block Diagram



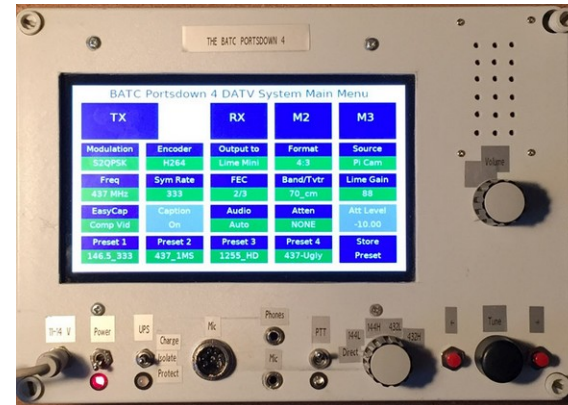
- Un chip émetteur et récepteur SDR (AD936x)
- Un module destiné à l'enseignement (200€ env.)
- 325 a 3800Mhz mais hack extension 70 à 6000Mhz
- Interface USB (ou Ethernet avec convertisseur)
- ADC et DAC : 12Bits Puissance out : 7dBm max
- Stabilité de OCXO: remplacement ou GPS externe



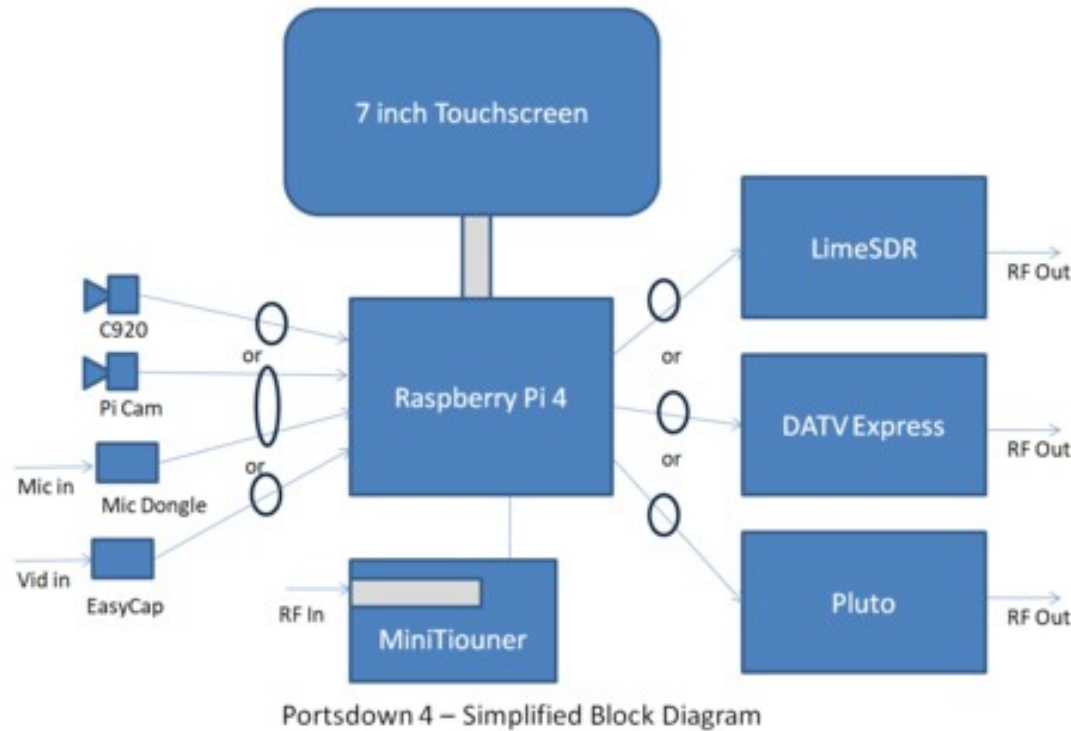
# Portsdown 4: Une entrée facile dans la DATV

- Un émetteur DATV simple d'utilisation mais complet.
- Couplé à un Minitiouner (F6DZP) il devient un récepteur (DATV RX sans PC)
- Un appareil de mesure (contrôle) :
  - Générateur de signal , mesure de puissance , ...

TX		RX	M2	M3
Modulation	Encoder	Output to	Format	Source
S2QPSK	H264	Lime Mini	4:3	PiScreen
Freq	Sym Rate	FEC	Band/Tvtr	Lime Gain
437 MHz	333	9/10	70_cm	88
EasyCap	Caption	Audio	Atten	Att Level
Comp Vid	On	Auto	NONE	-10.00
Preset 1	Preset 2	Preset 3	Preset 4	Store
146.5_333	437_Lime	1255_HD	437-Pluto	Preset



# Portsdwn 4: Architecture



Un projet conduit par le BATC sur une idée et un développement initial d' Evariste F5OEO

La version la plus récente Portsdwn 4:

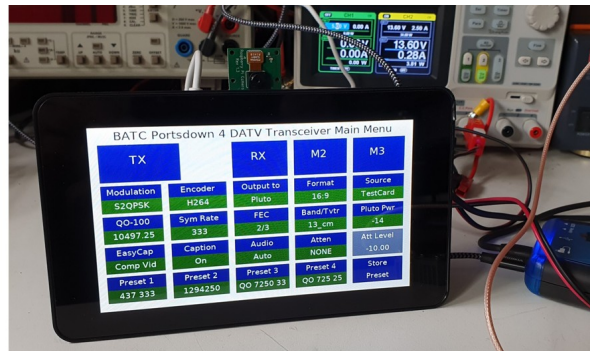
- Raspberry Pi4
- ADALM Pluto ou Lime-SDR
- DVB-S et DVB-S2
- MPEG2 et H264
- H265 via un encodeur externe
- OBS comme source video

[https://wiki.batc.org.uk/The\\_Portsdwn\\_DATV\\_transceiver\\_system#Portsdwn\\_4](https://wiki.batc.org.uk/The_Portsdwn_DATV_transceiver_system#Portsdwn_4)

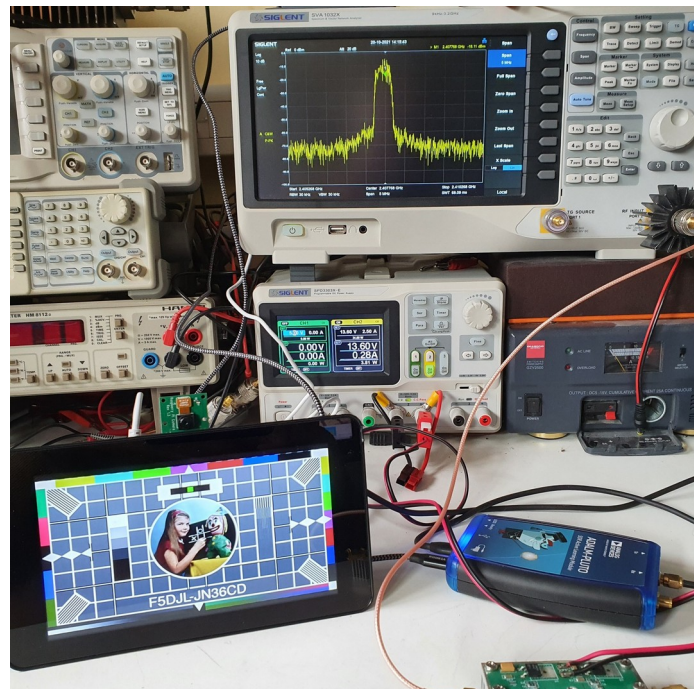


# PORTSDOWN 4 TX et RX

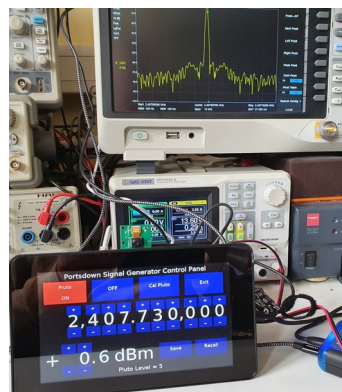
Les menus



Réception DATV avec Minitiuoner S

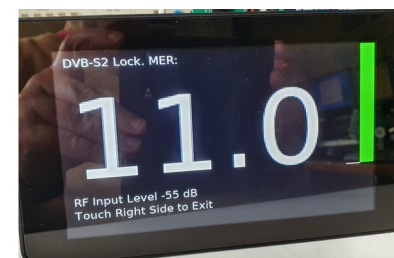


Le setup avec l'ampli REF 23cm 1W



Générateur de signaux

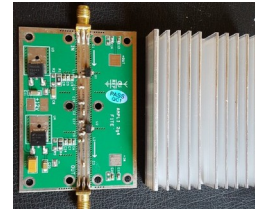
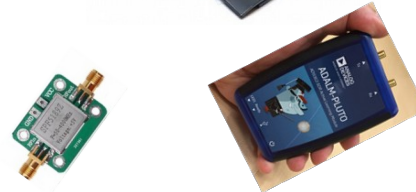
Mesure du MER balise QO100



# Comment construire un Portsdown 4

- **HARDWARE:**

- Un Raspberry PI4
- Un écran 7 `` version dite version officielle
- Une alimentation 5V-3 A (attention a certains modèles chinois ...)
- Une carte SD ( de bonne qualité )
- Une Webcam compatible ( ex: C920)
- Un module ADALM PLUTO (ou un Lime-SDR )
- Une chaine d' amplification ( 2.4 GHz: Module REF + PA UMTS, etc.: mais la linéarité est importante )
- Une antenne : 100 à 120cm Offset , source POTY ou hélice
- Attention si double source ( émission réception) performance de la réception dégradée par l' hélice (3 à 4dB)





# LE LOGICIEL

- Suivre les instructions : <https://github.com/BritishAmateurTelevisionClub/portsdown4>
- Si vous n'êtes pas familiers avec le Raspberry consulter les nombreux tutoriels sur internet dont dans la bibliothèque numérique du REF :
- <https://publications.r-e-f.org/raspberry/>



## HAM RADIO AVEC LE RASPBERRY PI

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur mono carte à processeur ARM conçu par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi.



Cet ordinateur, de la taille d'une carte de crédit, est initialement destiné à encourager l'apprentissage de la programmation informatique. Il est rapidement devenu un outil indispensable du monde radioamateur. Il permet pour un coût très modéré, sous le système d'exploitation libre GNU/Linux, d'utiliser de très multiples applications radioamateur et de découvrir la magie des ondes d'une façon différente.

Ecrit par **Anthony F4GOH/KF4GOH**, cette série de tutoriels **HAM RADIO AVEC LE RASPBERRY** vous guidera dans la découverte

des multiples possibilités du Raspberry.

N'hésitez pas à partager vos commentaires et suggestions par courriel en nous écrivant à : [raspberry2020@r-e-f.org](mailto:raspberry2020@r-e-f.org)

vous trouverez ci-dessous :

[La table des matières](#)

[Le flip book incluant les sept parties de ce tutoriel \(complet 220+ pages.\)](#)

[L'accès à chaque partie séparément en format PDF](#)

La distribution de Raspbian appelé **pisdr** avec de nombreux logiciels déjà préinstallés est disponible ici : <https://github.com/jigifcruz/pisdr-image>

**NOUVEAU (15/09/2021)**

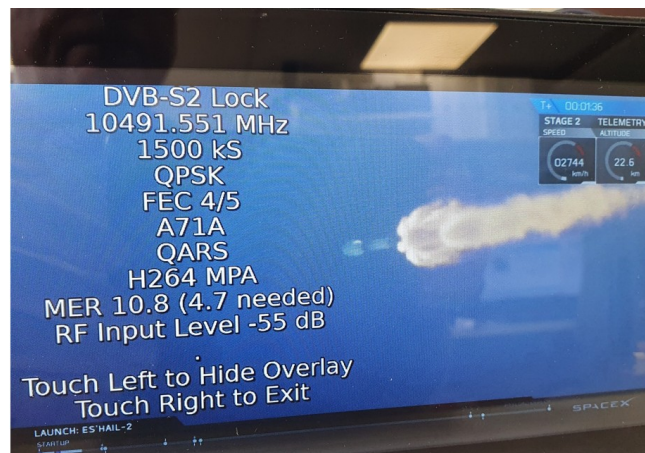
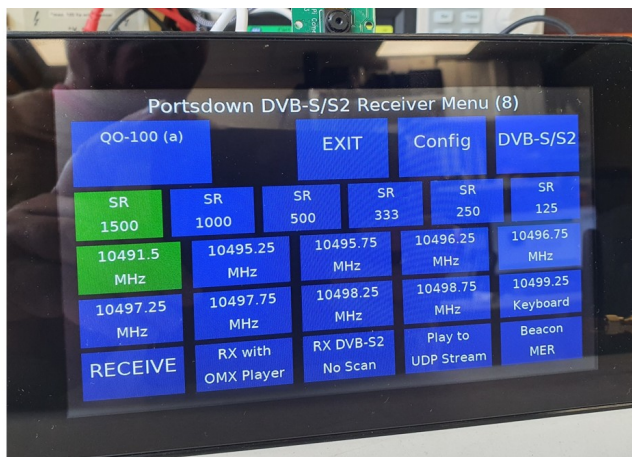


# La réception DATV : Minitiouner S

- Deux versions : **Minitiouner PRO** et **Minitiouner S**
- Une création de F6DZP (réalisation du kit REF F1TE)
- Récepteur DATV 144 MHz à 2.4GHz large gamme de SR .
- Il est en vente sur le site du REF (99€)

<https://boutique.r-e-f.org/>

- Ce récepteur peut être utilisé avec le logiciel:
  - Minitioune sur un PC Windows de F6DZP
  - **Le logiciel Portsdown**



# Maintenant la SSB avec le Pluto

## La solution la plus connue : l' excellent SDR Console

- Nécessite un PC sous Windows
- Les tutoriels sur le site Christian F5UII

<https://www.f5uii.net/>

- Le site de son auteur G4ELI : <https://www.sdr-radio.com/>

## Mais il y a d' autres solutions avec un Raspberry - LINUX :

- F1ATB : Remote SDR
- Linux Transceiver ( DJ0ABR – AMSAT DL )
- Langstone ( UKuG Microwave Group)

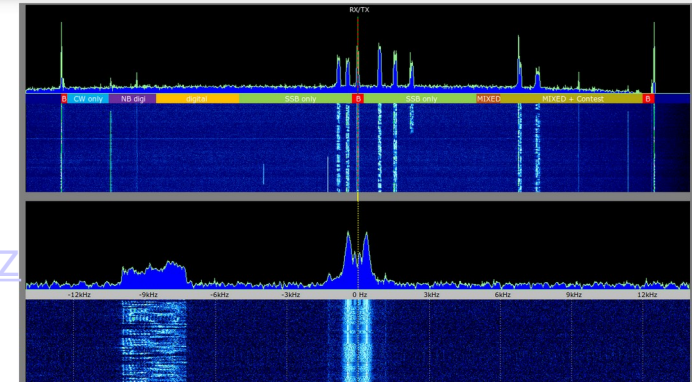
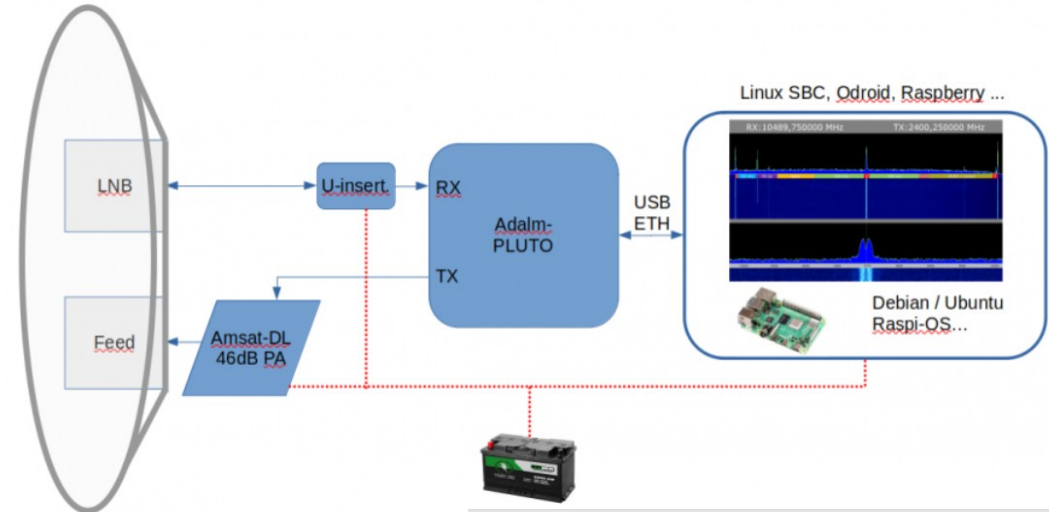
- Une application Web permettant de contrôler à distance en autre un TRX ADALM PLUTO
- La première application a été le contrôle en duplex d'une station permettant les liaisons vers le satellite géostationnaire QO-100 / Es'Hail 2.
- Usage local uniquement (AMSAT)



# QO-100 Linux Transceiver DJ0ABR-AMSAT DL

- Raspberry PI-4, Odroid C4, Odroid N2 et Ubuntu desktop PCs.
- Adalm – Pluto Analog device
- A 2.4 GHz power amplifier and satellite antenna with LNB and feed.

- <https://wiki.amsat-dl.org>
- [https://github.com/dj0abr/QO100\\_Transceiver](https://github.com/dj0abr/QO100_Transceiver)
- [https://www.dj0abr.de/files/qo100trx\\_rpi\\_buster\\_armhf.img.gz](https://www.dj0abr.de/files/qo100trx_rpi_buster_armhf.img.gz)





# Langstone Projet

- **Un émetteur - récepteur :**
  - 70MHz to 5.7GHz
  - Raspberry Pi4 et Adalm Pluto
  - Clef son USB
  - PA et Préamplificateurs
  - Filtres absolument nécessaires
- **Tous modes : CW/SSB/FM/AM**
- **Compatible avec le projet BATC Portsdown**
  - Le matériel est identique
  - Le logiciel peut cohabité
- [https://wiki.microwavers.org.uk/Langstone\\_Project](https://wiki.microwavers.org.uk/Langstone_Project)





# Quelques références

## ADALM PLUTO – QO 100 :

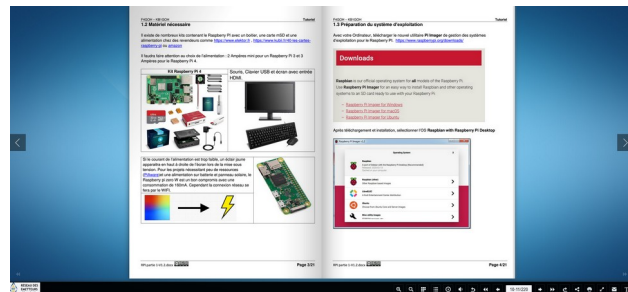
- <https://f1atb.fr/index.php/fr/>
- <https://www.f5uii.net/transmit-datv-over-qo100-with-sdr-adalm-pluto-f5oeo-plutodvb/2/>
- <http://www.hb9afo.ch/articles/pluto/default.htm>
- <https://www.f1te.org/index.php/satellite-qo-100/station-sdr-pour-qo-100>
- <https://www.f1te.org/index.php/datv/47-reception-datv-sur-qo-100-pour-les-nuls>
- [https://wiki.microwavers.org.uk/Langstone\\_Project](https://wiki.microwavers.org.uk/Langstone_Project)
- <https://wiki.amsat-dl.org/doku.php?id=de:plutotrx:overview>

## **RASPBERRY Tutoriel ( F4GOH ) :**

- <https://publications.r-e-f.org/raspberry/>

## **MINITIOUNER :**

- <http://www.vivadatv.org/>
- <https://www.f1te.org/index.php/datv/minitiouner-s>



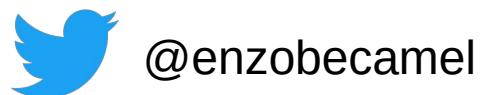
Merci de votre attention

***BONNE EXPERIMENTATION***

Me contacter : [f5djl@f5djl.fr](mailto:f5djl@f5djl.fr)

# Réception de satellites météo avec une station sol SDR

Par Enzo BECAMEL F4IAI



# Au programme...

I. Les objectifs de la station

II. Principe de fonctionnement

1) Utilisation de [sdr4space.light](https://sdr4space.light)

2) Utilisation de **GNU Radio Companion**

3) Utilisation de [aptdec](https://aptdec.com)

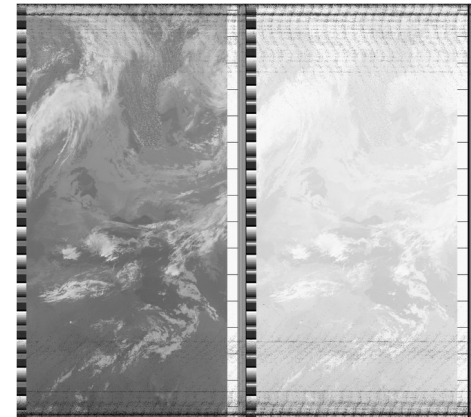
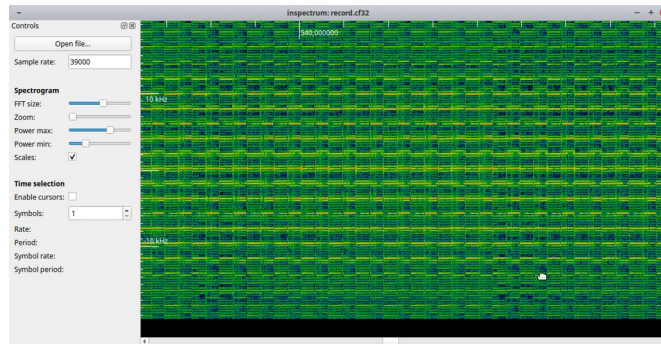
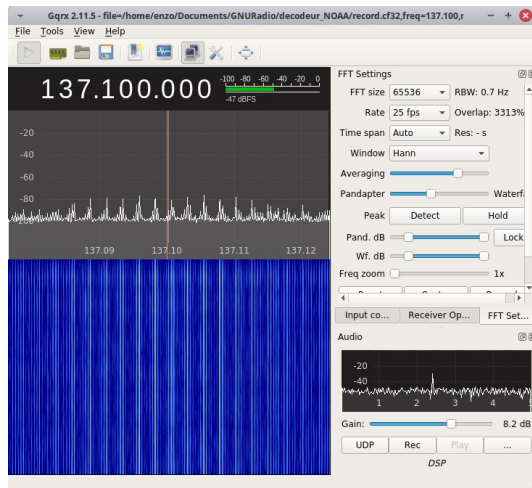
III. Installation et mise en place

IV. Résultats



# I. Les objectifs de la station

- Choisir automatiquement le satellite à recevoir (NOAA15, NOAA18 ou NOAA19),
- Enregistrer le signal reçu lors du passage en gérant le doppler,
- Décoder le signal pour afficher l'image transmise





# II. Principe de fonctionnement

## Utilisation de [sdr4space.light](http://sdr4space.light)

**SDR** Technologies

FOR SPACE

```
-----
SDR4.Space Version 44fe05232e9c92a2d5edfa8858f64e28a498000d - Build : 20211011
(c) SDR-Technologies SAS - http://sdr4space/
-----

Creating Radio Device factory
Disk free space : 100.0 %

VM starting...

Loading : [boot.js]

(tracking_task:1)> 53 satellites loaded.
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 16:49:49 UTC -- LOS : 23/10/2021 17:01:58 UTC -- max elev : 13.815
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 18:27:15 UTC -- LOS : 23/10/2021 18:42:34 UTC -- max elev : 87.927
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 20:09:20 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:21:24 UTC -- max elev : 12.141
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 24/10/2021 06:40:51 UTC -- LOS : 24/10/2021 06:55:20 UTC -- max elev : 29.796
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 24/10/2021 08:20:36 UTC -- LOS : 24/10/2021 08:35:15 UTC -- max elev : 37.967
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 12:37:39 UTC -- LOS : 23/10/2021 12:46:43 UTC -- max elev : 5.469
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 19:04:46 UTC -- LOS : 23/10/2021 19:16:28 UTC -- max elev : 11.038
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 20:42:24 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:58:08 UTC -- max elev : 66.677
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 22:24:34 UTC -- LOS : 23/10/2021 22:38:16 UTC -- max elev : 17.902
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 24/10/2021 09:02:55 UTC -- LOS : 24/10/2021 09:17:34 UTC -- max elev : 25.447
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 16:46:02 UTC -- LOS : 23/10/2021 16:59:27 UTC -- max elev : 18.615
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 18:24:57 UTC -- LOS : 23/10/2021 18:40:42 UTC -- max elev : 71.825
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 20:08:45 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:20:03 UTC -- max elev : 9.014
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 24/10/2021 05:07:25 UTC -- LOS : 24/10/2021 05:14:43 UTC -- max elev : 3.006
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 24/10/2021 06:45:24 UTC -- LOS : 24/10/2021 07:00:42 UTC -- max elev : 42.594
Starting ClockMaster for sat propagation.
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 15, AOS in 04:52:04
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 18, AOS in 00:39:54
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 19, AOS in 04:48:17
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 15, AOS in 04:52:02
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 18, AOS in 00:39:52
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 19, AOS in 04:48:15
```

### Avant le début d'un passage :

- Prédiction des futures passes (AOS, LOS, élévation max...)
- Calcul du délai avant la prochaine passe pour chaque satellite

# II. Principe de fonctionnement

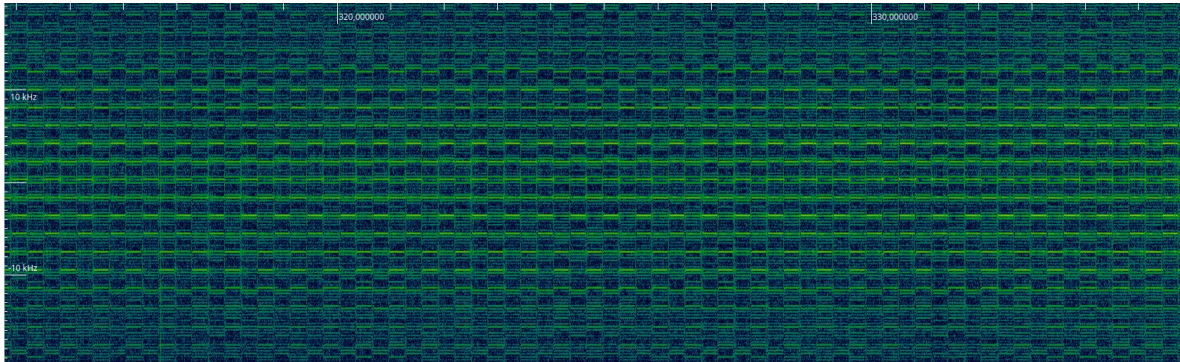
Utilisation de [sdr4space.light](https://sdr4space.light)

**SDR** Technologies

FOR SPACE

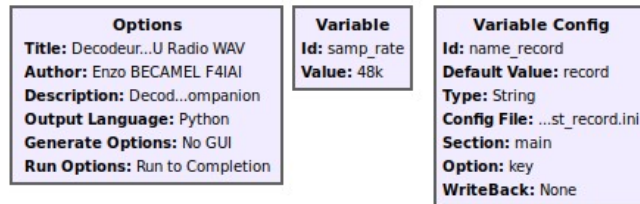
Lors d'un passage :

- Calcul de l'effet doppler et compensation
- Enregistrement du flux à 48 KHz



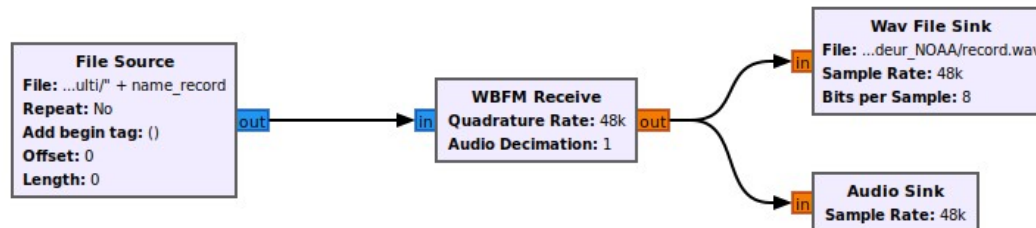
# II. Principe de fonctionnement

## Utilisation de GNU Radio companion



Après le passage :

- Lecture de l'enregistrement IQ, démodulation FM large bande et création d'un fichier .wav 48KHz



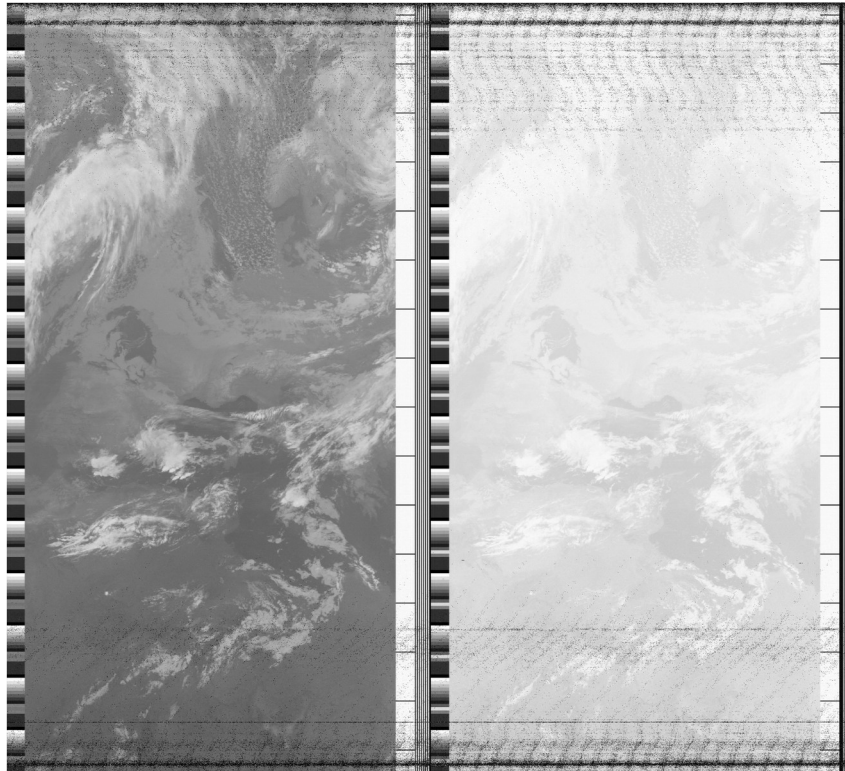
# II. Principe de fonctionnement

## Utilisation de aptdec



Après le passage :

- Lecture du fichier .wav  
généré par GR et  
décodage de l'image



```
gr::log :INFO: audio source - Audio sink arch: alsa
Input file: /home/enzo/Documents/GNURadio/decodeur_NOAA/record.wav
Input sample rate: 48000
Total rows: 1888
Channel A: 3A (near-infrared)
Channel B: 4 (thermal-infrared)
Writing ./record-r.png
Done
```

# III. Installation et mise en place

## sdr4space.light

➔ Téléchargement du fichier .appliance

<https://github.com/SDR4space/FreeVersion/releases/tag/v0.2>

➔ Téléchargement des fichiers Javascript

[https://github.com/ebecamel/NOAA-APT\\_autoGS](https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS)

➔ Adaptation du fichier config.js

➔ *Latitude, longitude et altitude de la station*

➔ *Répertoires des différents dossiers et fichiers*

➔ *Gain de la clé SDR*



# III. Installation et mise en place

## GNU Radio Companion

➔ Installer GNU Radio Companion

<https://f4iai.fr/logiciels/gnu-radio/installation-du-logiciel-gnu-radio-companion-sous-linux/>

➔ Téléchargement du fichier .grc (et/ou du python) et du .sh

[https://github.com/ebecamel/NOAA-APT\\_autoGS](https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS)

➔ Adaptation des répertoires des fichier .cf32 et .wav. Modifier également les répertoires dans le .sh

# III. Installation et mise en place

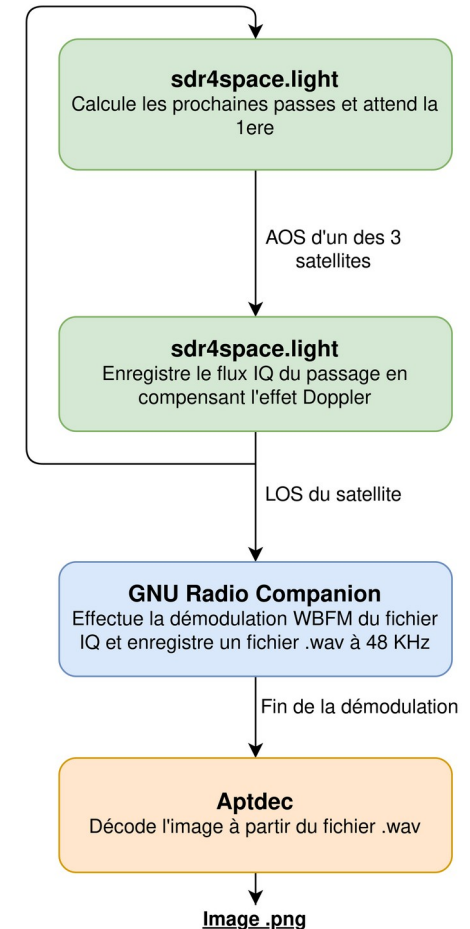
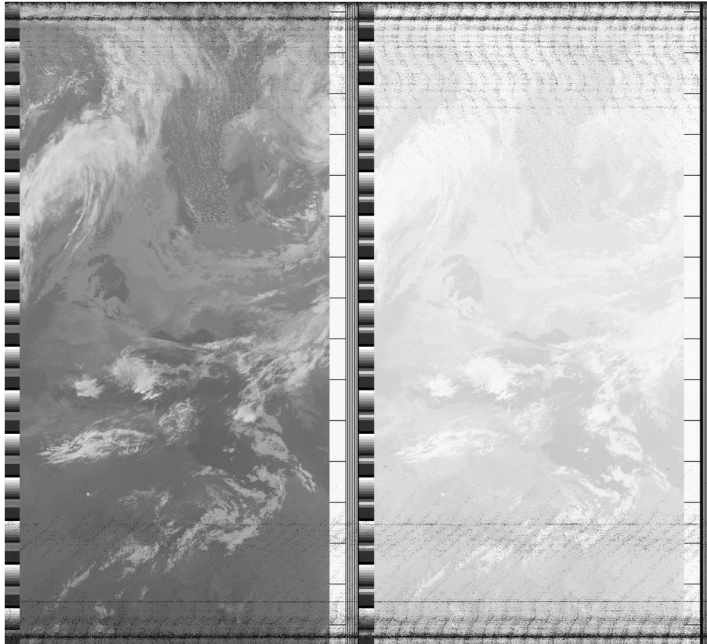
## Aptdec

➔ Télécharger et installer Aptdec en suivant la procédure du git  
<https://github.com/Xerbo/aptdec>

# IV. Résultats

Lancement de la suite avec la commande :

```
./sdr4space_lite_x86_64.ApplImage -f boot.js
```



# Merci de votre attention

**Des questions ? Une info à partager ?**

**Me contacter :**

Twitter : **@enzobecamel** ou [enzo.becamel@gmail.com](mailto:enzo.becamel@gmail.com)

**Ressources utiles :**

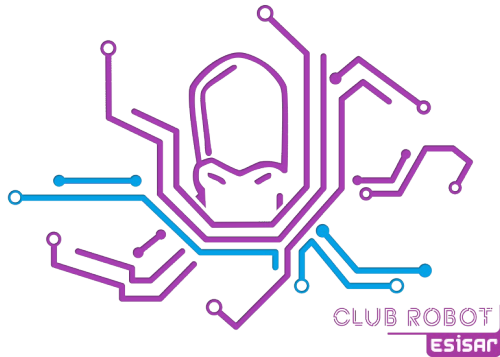
<https://f4iai.fr/cle-sdr/station-sol-sdr-noaa-apt/>

[https://github.com/ebecamel/NOAA-APT\\_autoGS](https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS)

# Nano-satellites

Présentation des projets CanSat et Poulpysat du Club Robot ESISAR

Par : Alexis F4IIL et Nathan



**43<sup>e</sup>** salon OM **SUD EXPO RADIO**

Dimanche 24 octobre 2021

**Le Thor (84)** de 9h à 17h  
Salle des fêtes

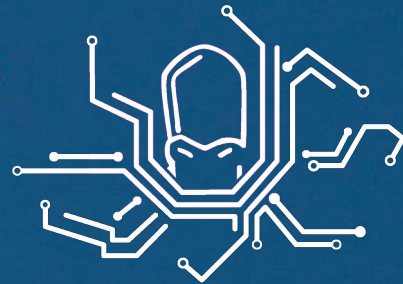


Association  
des Radioamateurs  
Vauclusiens





# Les projets CanSat



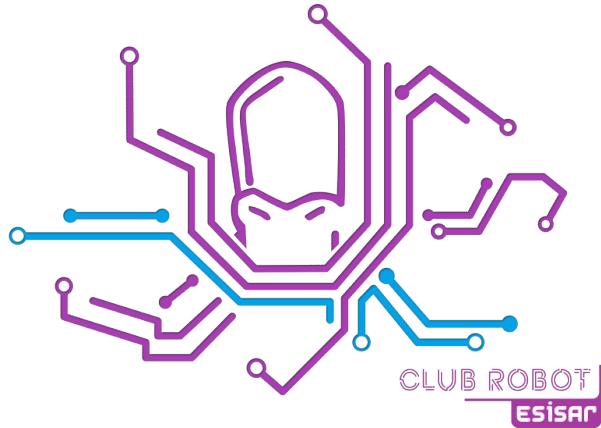


1. Introduction
2. Projets et compétitions CanSat
3. Le projet PoulpySat et ses différentes missions
4. Le lien radio
5. Conclusion

# Introduction



Notre club



Notre école

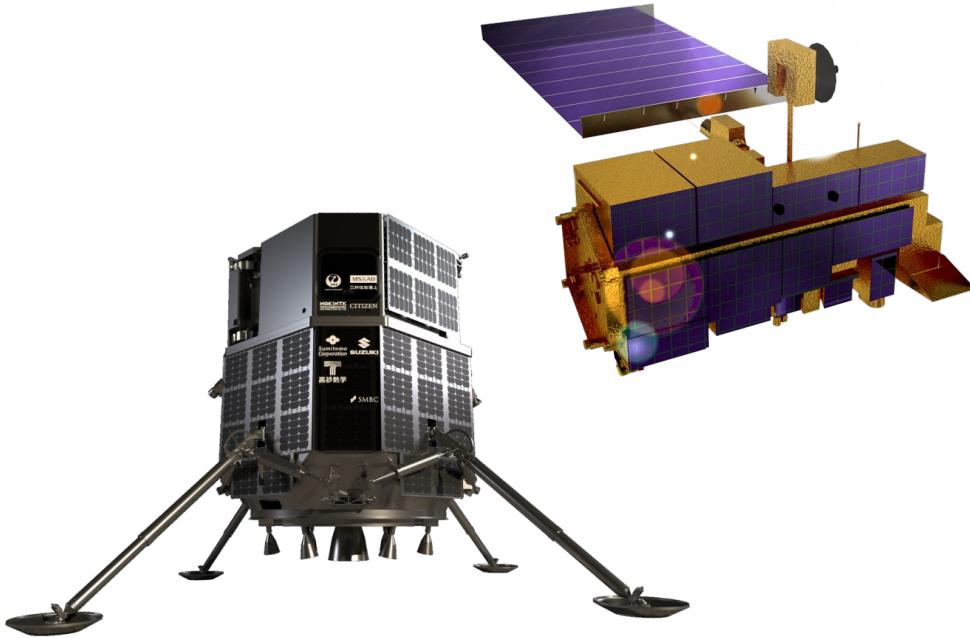


**Esisar**  
VALENCE

# Qu'est qu'un CanSat ?



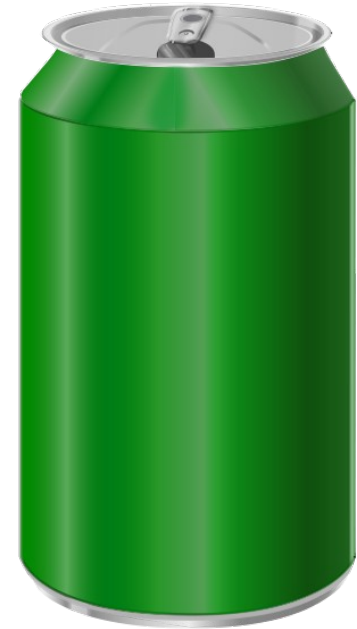
L'idée de base



# Qu'est qu'un CanSat ?



L'idée de base

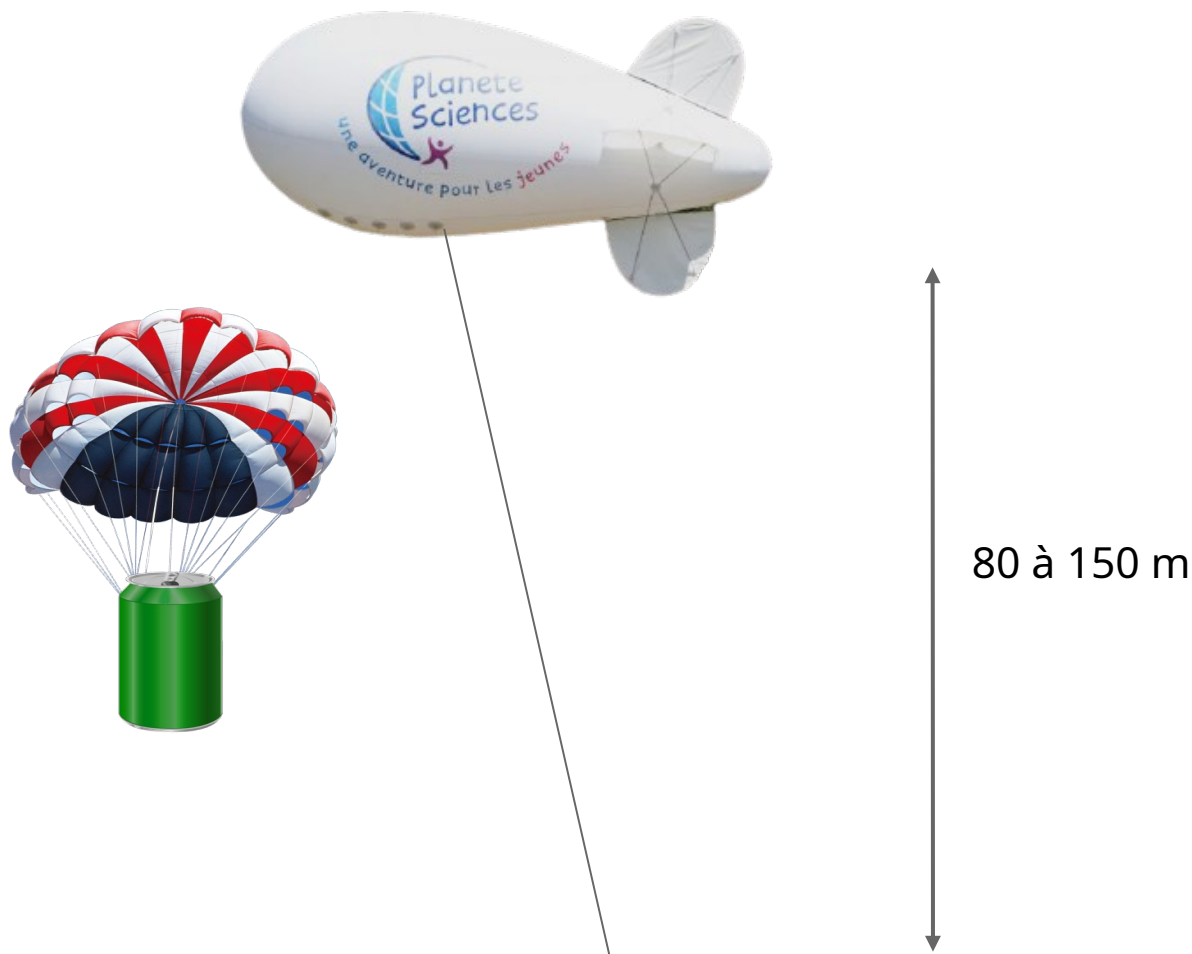




# Qu'est qu'un CanSat ?



L'idée de base



# Qu'est qu'un CanSat ?



## Le cahier des charges

	Open Class	International Class
Volume maximum	1 L	33 cL
Poid maximum	1 kg	300 g

**Missions :** Télémétrie, déploiement mécanique, déplacement en l'air ou au sol, mesures paramètres ...

# Compétitions CanSat



## Compétition étudiants



# Compétitions CanSat



## C'Space - Campagne de lancements



# Compétitions CanSat

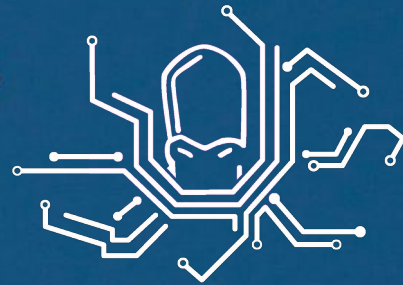


## Compétition lycéens





# Projet PoulpySat





## Notre équipe

### **Nathan Garnier**

1ère année de cycle ingénieur

Chef d'équipe

Mécanique et développeur soft embarqué

### **Alexis Moyart**

1ère année de cycle ingénieur

Lien RF & station sol

### **Anton Dumas**

3ème année de cycle ingénieur

Electronique et développeur soft embarqué

### **Samuel Freal**

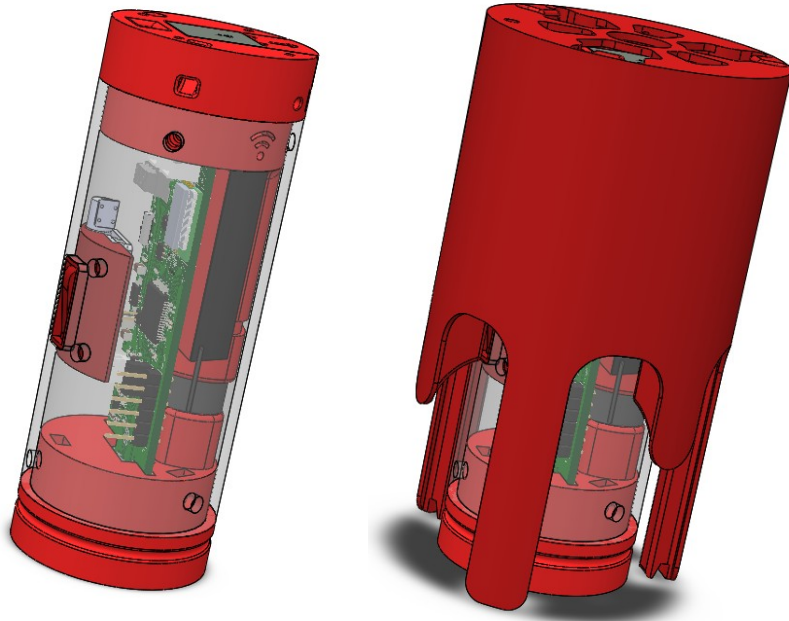
1ère année de cycle ingénieur

Développeur soft embarqué

# Projet PoulpySat



## Le CanSat



Catégorie : **International class**

Volume : **33 cL**

Masse : inférieur à **300 g**

Autonomie : supérieure à **10 h**

Coût : environ **150 € / unité**

# Projet PoulpySat



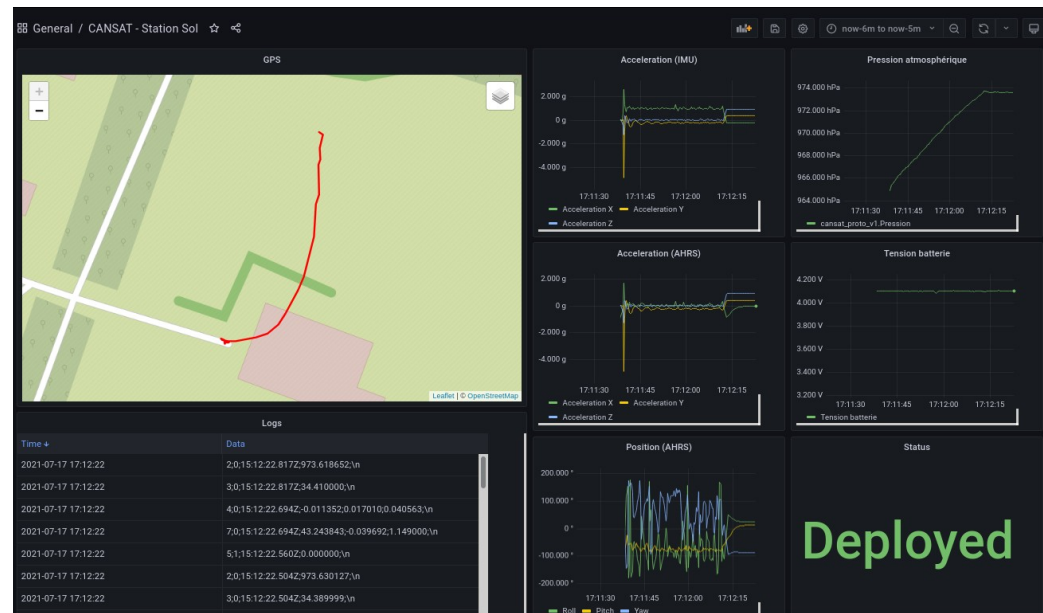
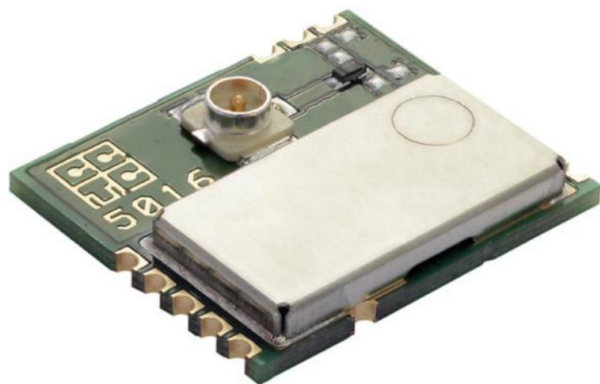
Nos soutiens





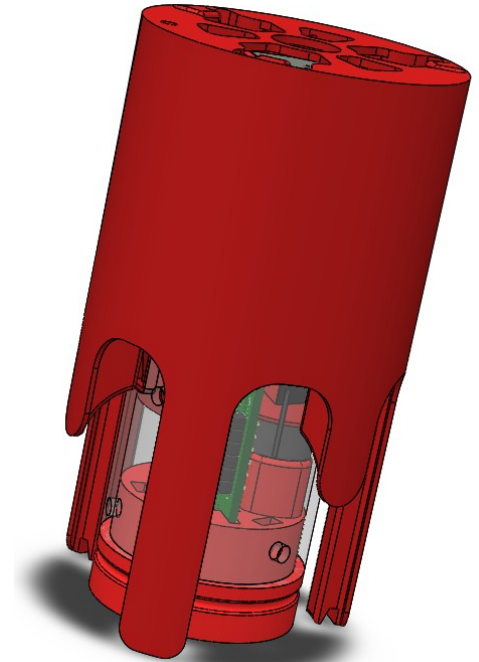
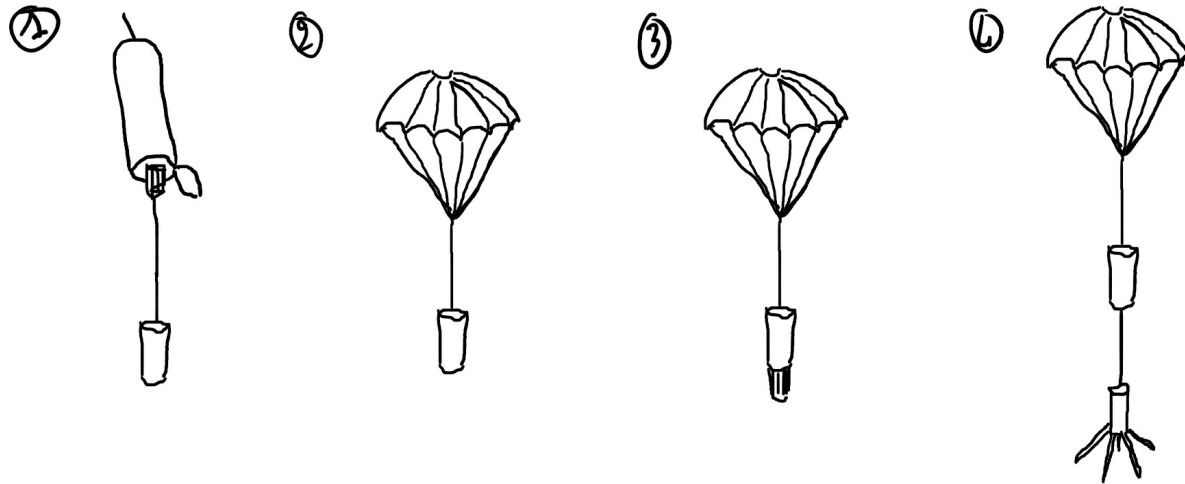
## Expérience obligatoire : Télémétrie

- Expérience plus poussée que le cahier des charges
- Utilisation **bande libre 868 MHz**
- STMicroelectronics **SPSGRF-868**





## Expérience n°2 : Déploiement mécanique



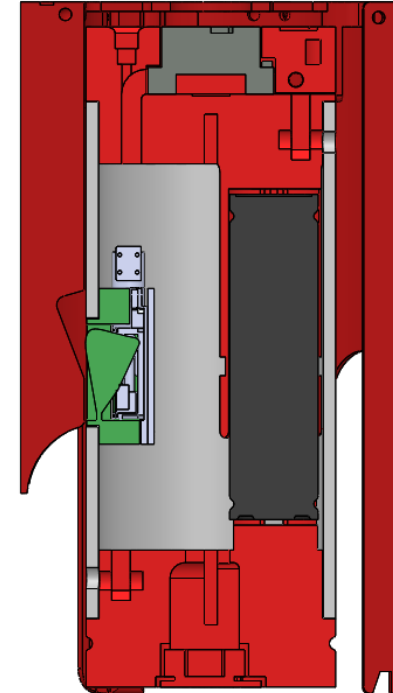
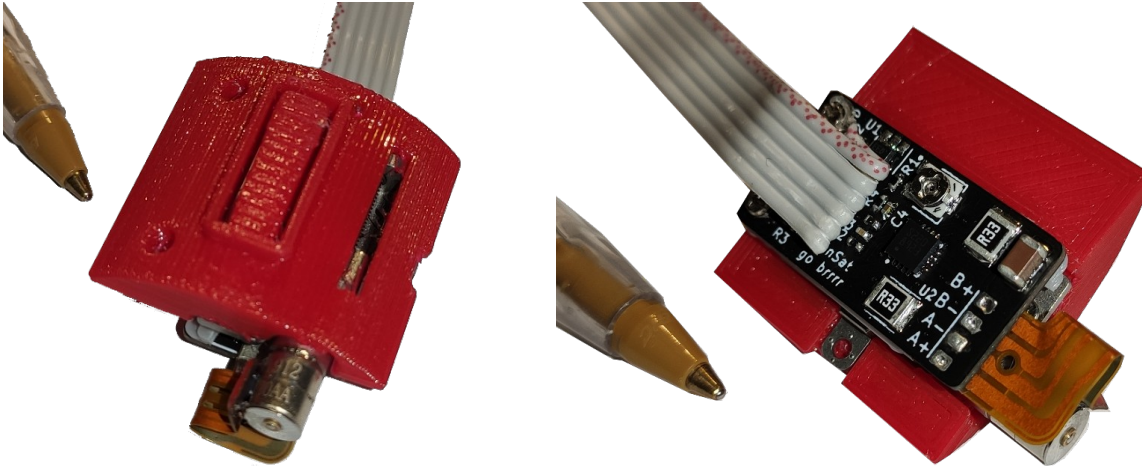
# Projet PoulpySat



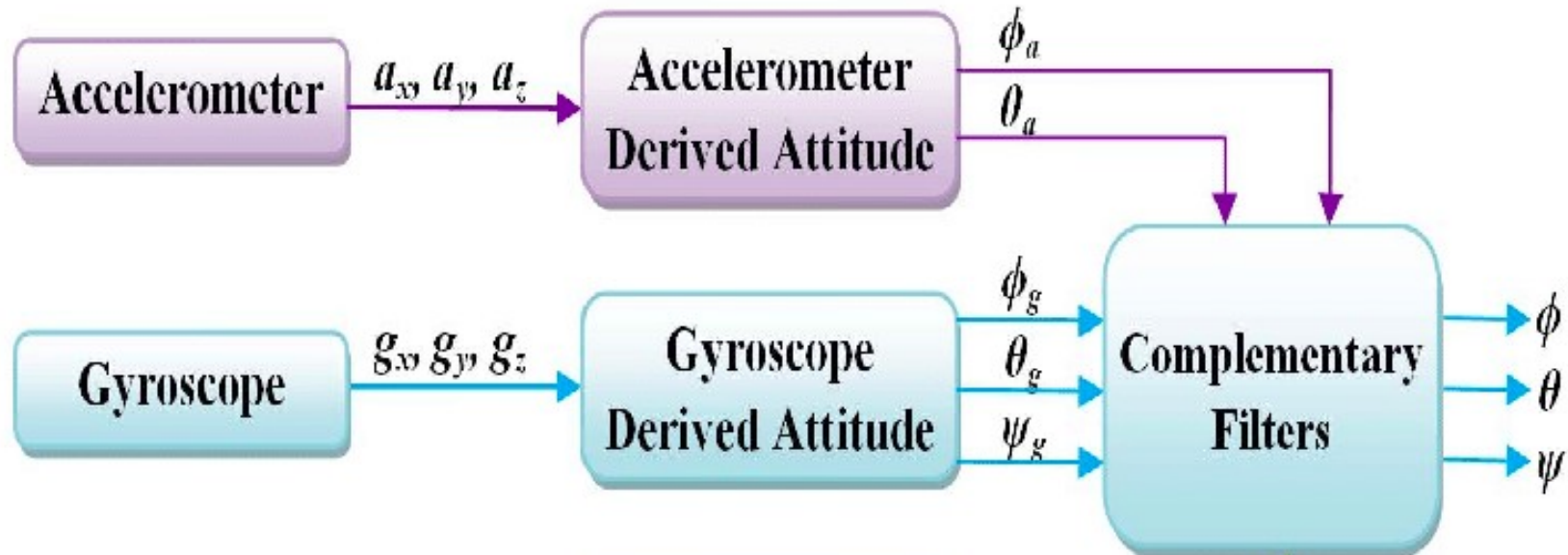
## Expérience n°2 : Déploiement mécanique



## Expérience n°2 : Déploiement mécanique

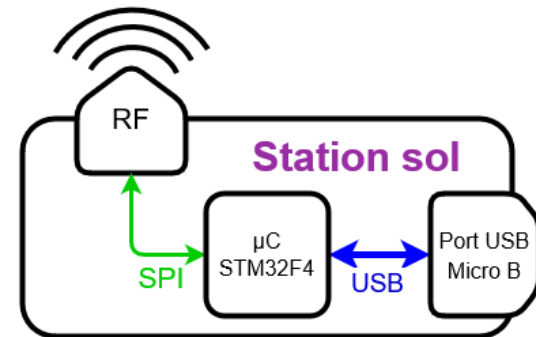
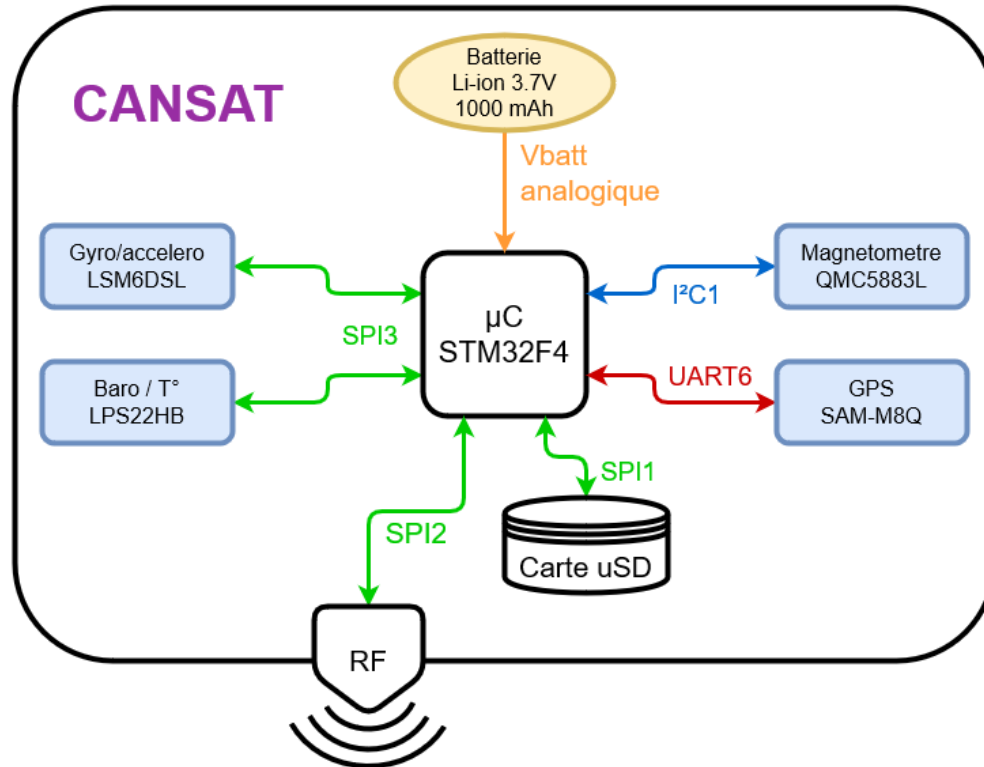


## Expérience n°3 : Détermination de position absolue





## Solutions techniques



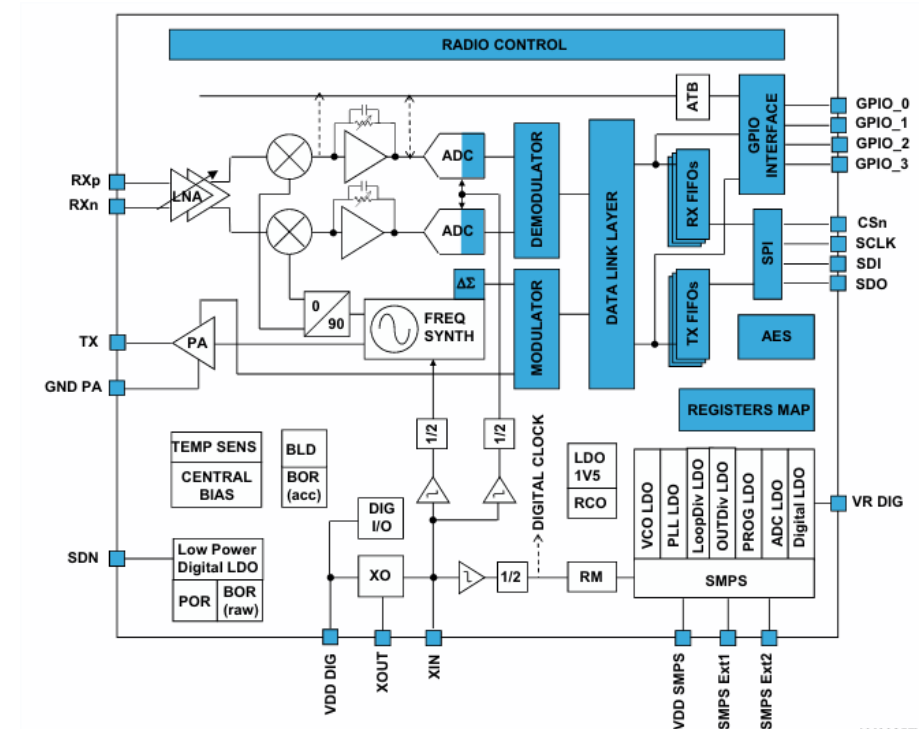




## STMicroelectronics SPSGRF-868

- Bandes : 150-174, 300-348, 387-470, **779-956MHz**
- Modes : **2-FSK, GFSK, MSK, GMSK, OOK et ASK**
- Débit radio : **1 to 500 kbps**
- Puissance RF : **+11 dBm**
- Faible consommation : RX : **9 mA**  
TX : **21 mA** (+11 dBm)

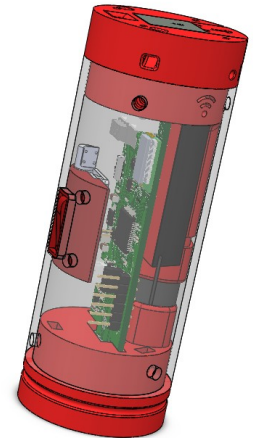
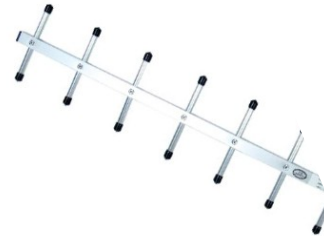
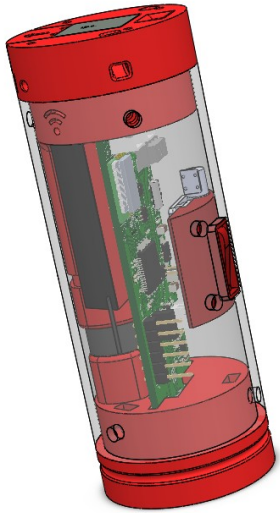
Inconvénient : interface réseau à **développer** !



# Projet PoulpySat



## Télémétrie





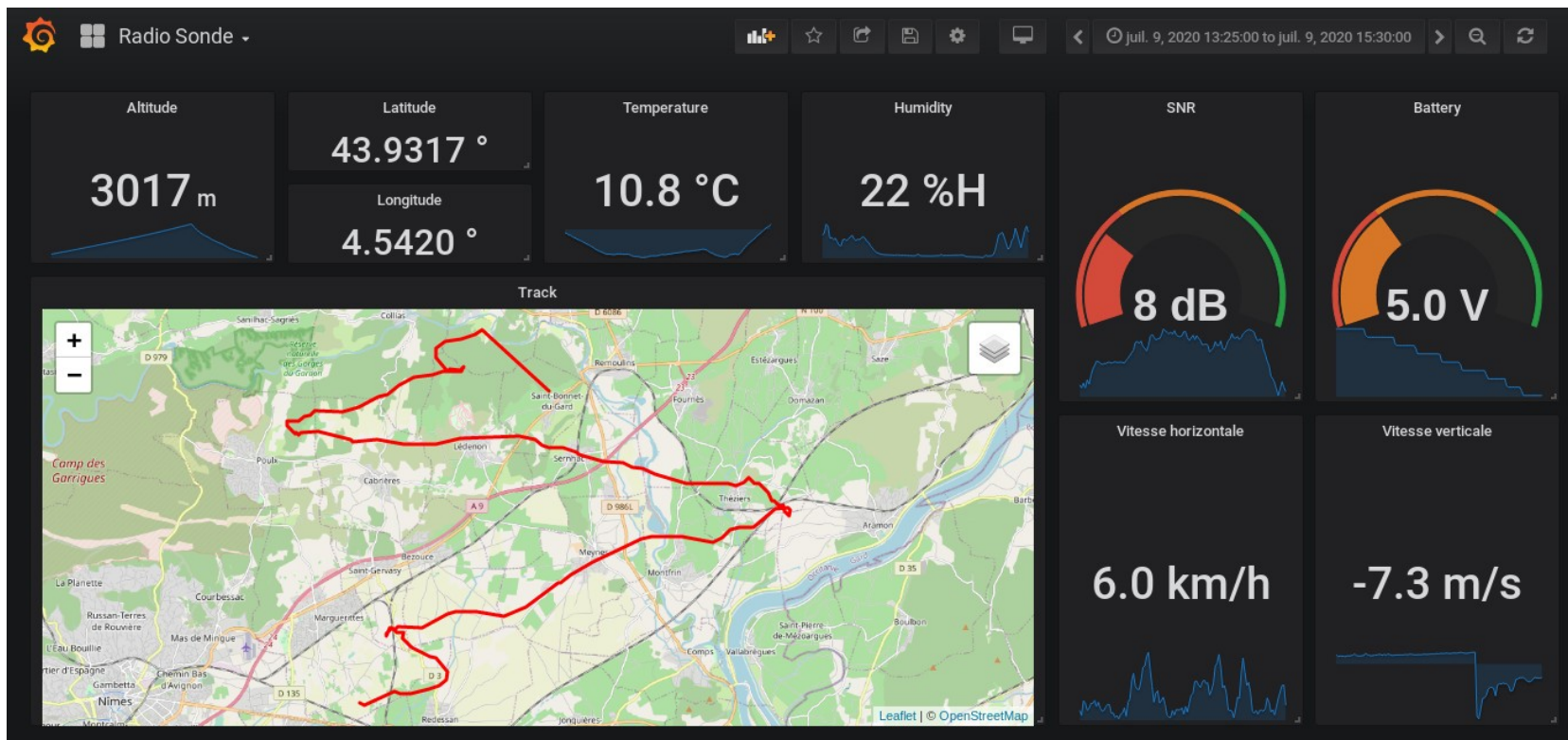
## Télémétrie

Nom	Type[7:2]	Options[1:0]	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	
Niveau batterie	1		TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	Vbatt[31:24]	Vbatt[23:16]	Vbatt[15:8]	Vbatt[7:0]					
Pression	2	descendant00/montant01	TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	Pression[31:24]	Pression[23:16]	Pression[15:8]	Pression[7:0]					
Température	3	baro00/imu01/sps10/μC11	TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	Temp[31:24]	Temp[23:16]	Temp[15:8]	Temp[7:0]					
Acceleration	4	imu01/ahrs00	TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	AcceleroX[31:24]	AcceleroX[23:16]	AcceleroX[15:8]	AcceleroX[7:0]	AcceleroY[31:24]	AcceleroY[23:16]	AcceleroY[15:8]	AcceleroY[7:0]	AcceleroZ[31:24]
Event	5	largage00/deploiement01/atterissage10	TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]									
Vitesse angulaire	6		TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	GyroX[31:24]	GyroX[23:16]	GyroX[15:8]	GyroX[7:0]	GyroY[31:24]	GyroY[23:16]	GyroY[15:8]	GyroY[7:0]	GyroZ[31:24]
GPS	7		TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	Latitude[31:24]	Latitude[23:16]	Latitude[15:8]	Latitude[7:0]	Longitude[31:24]	Longitude[23:16]	Longitude[15:8]	Longitude[7:0]	
AHRS	8		TS[31:24]	TS[23:16]	TS[15:8]	TS[7:0]	Roll[31:24]	Roll[23:16]	Roll[15:8]	Roll[7:0]	Pitch[31:24]	Pitch[23:16]	Pitch[15:8]	Pitch[7:0]	





## Télémétrie



# Radioamateurisme ?



Liens avec le projet





# Radioamateurisme ?



## Futur du club



# Merci de votre attention

## Des questions ? Une info à partager ?



@ClubRobotEsisar

Nous contacter :



[club.robotique@esisar.grenoble-inp.fr](mailto:club.robotique@esisar.grenoble-inp.fr)



@ElectroAlex26

Ressources utiles :

<https://www.planete-sciences.org/espace/CanSat/>

<https://www.planete-sciences.org/espace/C-Space/>