

Le Satellite Géostationnaire QO-100

... présentation “générique” et “synthétique”





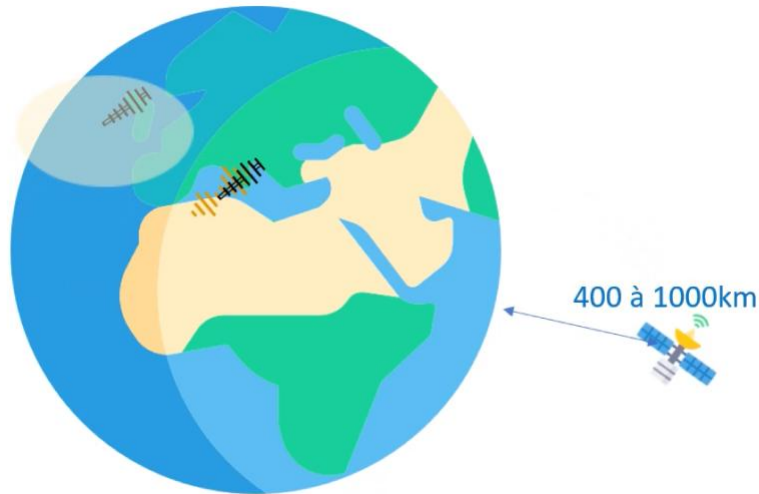
- Rappel synthétique sur les communications satellites
- Présentation du satellite
- Les types de contact
- Le matériel
- Pointage de la parabole
- Questions / réponses

Je ne suis pas expert sur le sujet, je présente ce que je "pense" savoir !!

Remarque : ce document est une synthèse de ce que l'on peut trouver sur internet



Qu'est-ce qu'une
communication **satellite** ?

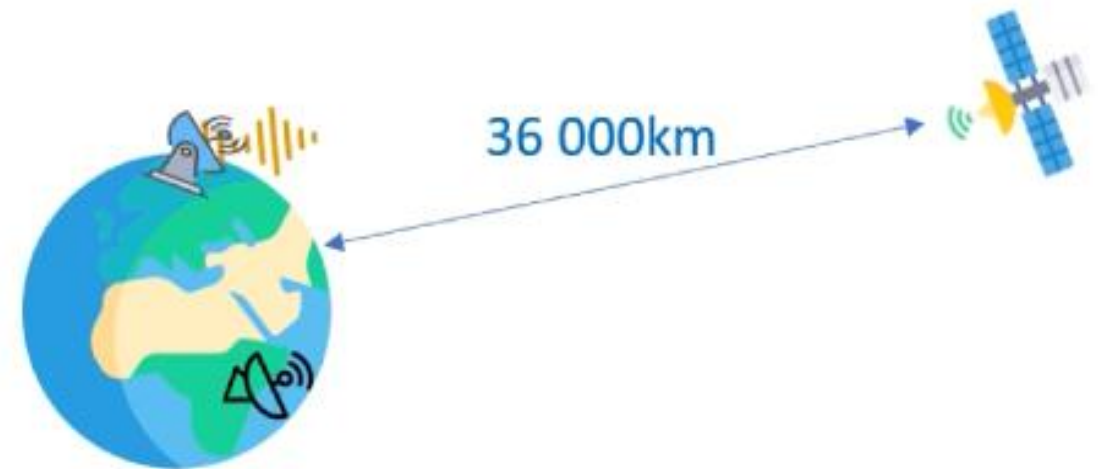


Défilants

- ☐ Passent entre 10mins (faible hauteur) et 1h (hauteur moyenne) au-dessus de nos têtes
- ☐ Exemple : ISS

Géostationnaires

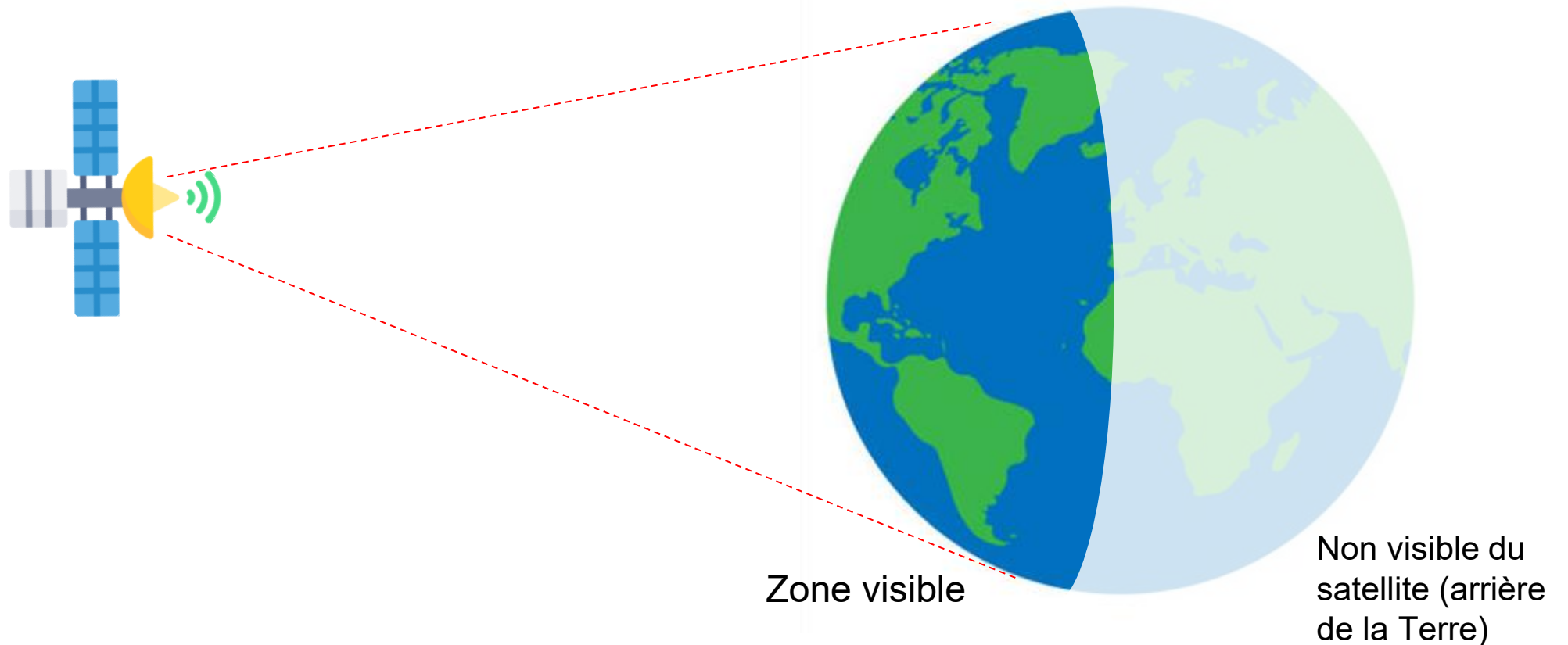
- ☐ Tourne en même temps que la Terre → reste à une position fixe par rapport à sa visibilité sur la Terre





Comment fonctionne un satellite géostationnaire ?

- ❑ Satellite « ne bouge pas » vis-à-vis de la tête = tourne en même temps que la Terre
- ❑ « Cône » de visibilité fixe → toujours la même « zone » visible et donc les « mêmes » pays qui peuvent échanger entre eux





Présentation de QO-100



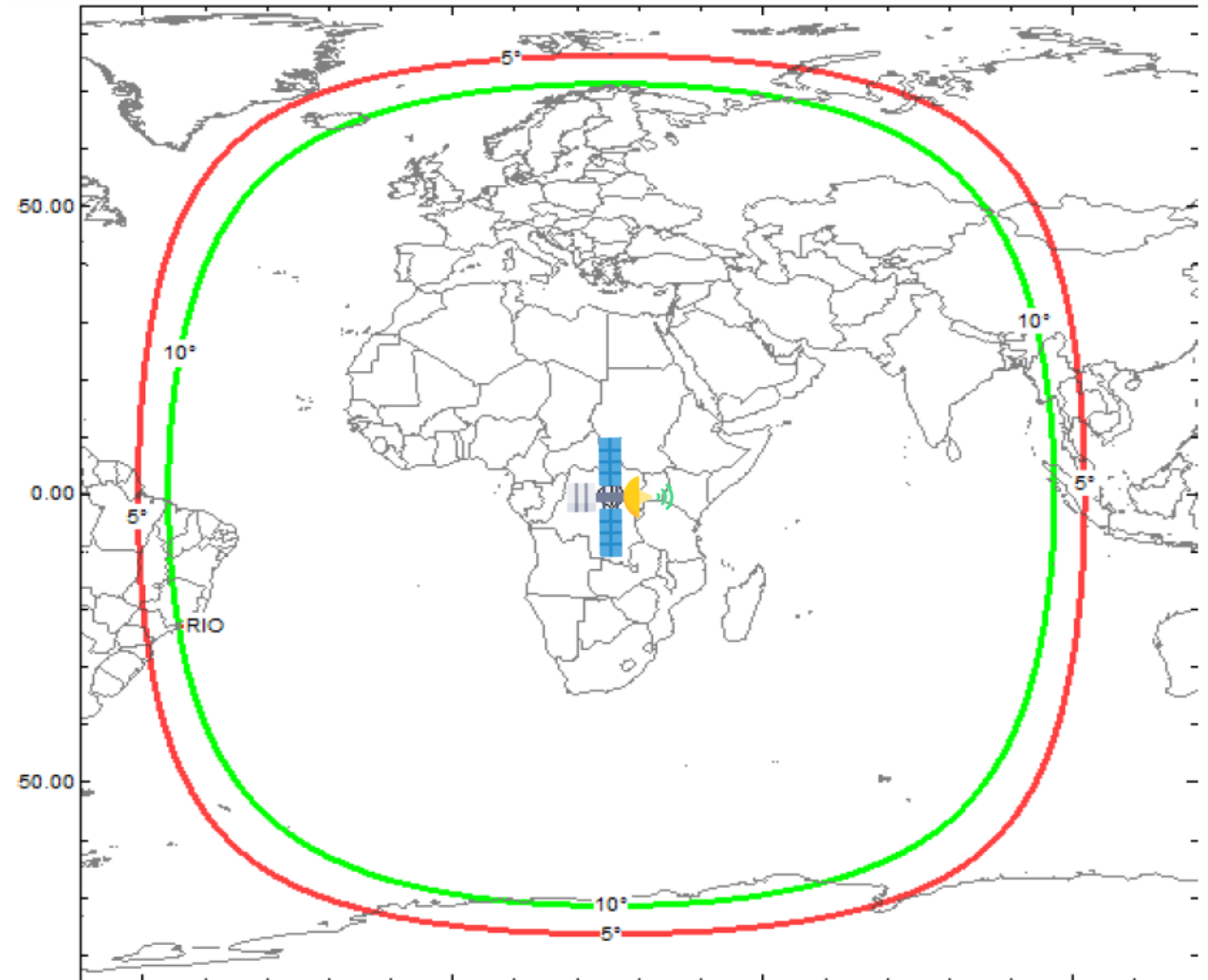
Le satellite QO-100 : Quelques infos

- ☐ Début du projet en 2012 → lancement en nov. 2018 ⇒ trafic amateur le début 2019 (14/2)
 - Collaboration entre Es'hailSat (Qatar Satellite Company), QARS (Qatar Amateur Radio Society) et AMSAT-DL
- ☐ Poids du satellite : 3 tonnes
- ☐ Puissance d'alimentation : 15 kW (batteries, panneaux solaires)
- ☐ Durée de vie prévue : > 15 ans (correspond à l'estimation de temps de son maintien en orbite)
- ☐ Utilisation public (35 transpondeurs) : services gouvernementaux, télécommunication (télévision et mobilité), résilience, redondance pour Es'hail 1.
 - + 2 transpondeurs radioamateur
- ☐ Ses noms :
 - Es'Hail 2 : pour l'opérateur Qatari
 - P4A : pour AMSAT
 - QO-100 : pour les radioamateurs
 - Q (Qatar) - O (Oscar)
 - 100, car le 100ème satellites amateur !! (il y a du monde là haut !)



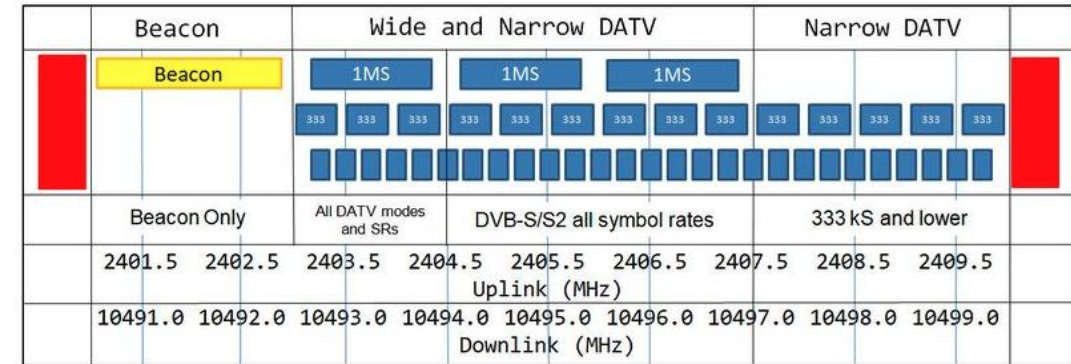
Le satellite QO-100 : visibilité

- ❑ **Couverture** : du Brésil à Chine
 - Communication possibles entre les pays du cercle rouge (en théorie)
 - *Dans la pratique, certains QSO réalisés avec un angle d'élévation proche de 0°, voir négatif*
- ❑ **Position** : à la verticale de Kisangani en République Démocratique du Congo.
- ❑ **DXCC** : ~207 activables
 - 170 déjà activés





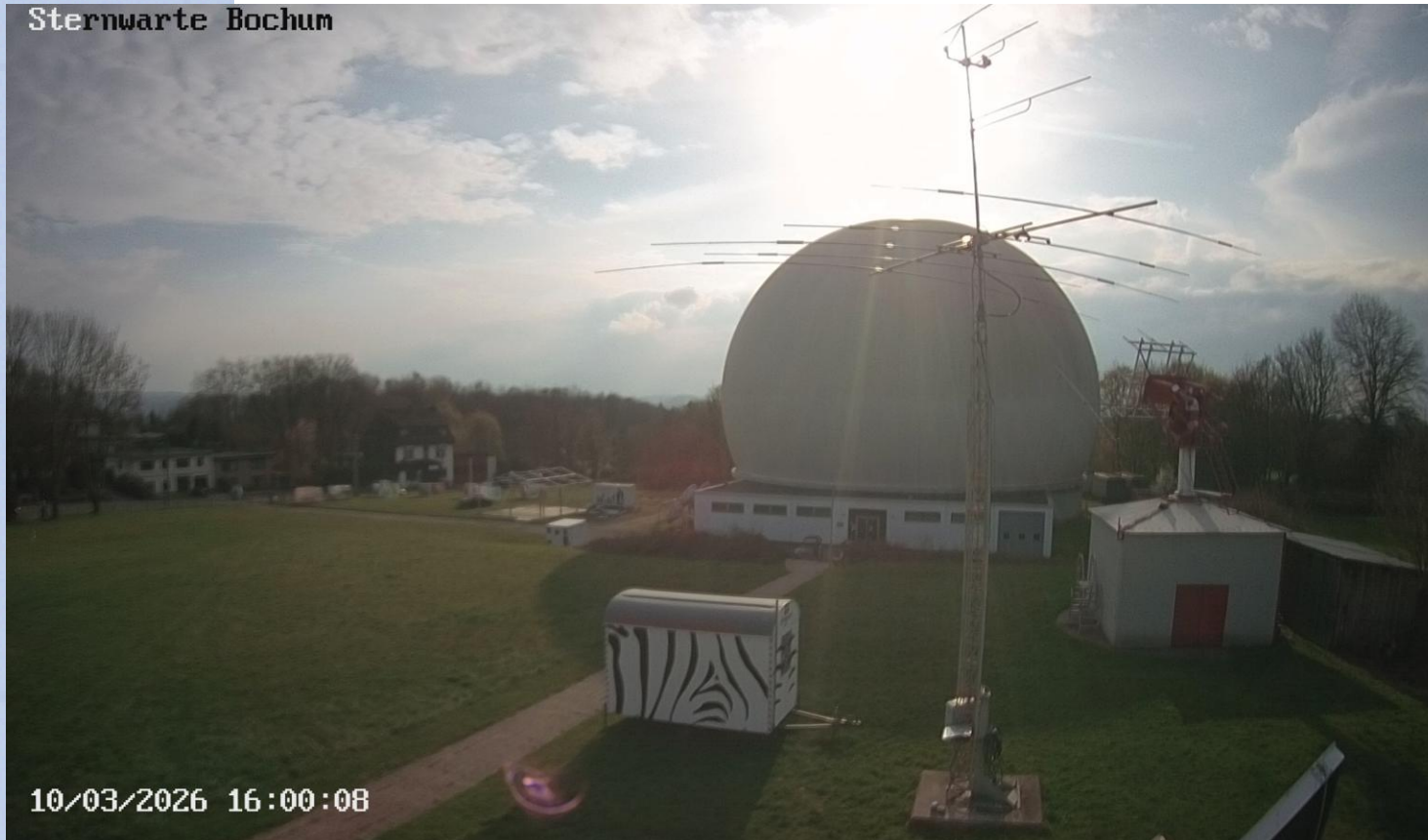
- ## Plan de bande (**large**) - DATV



- source : wiki.batc.org.uk



- 2 stations au sol = centre de contrôle
 - Principal = Doha (Quatar) & Backup = Bockmun (Allemagne)
 - Gestion des balises CW et PSK - assure le “quadrillage” du plan de bande (permet d’avoir une repère pour se stabiliser et positionner)



- LEILA-2 surveille !
 - Votre puissance ne doit pas être supérieure à la puissance des balises ...



On **contact** qui ?

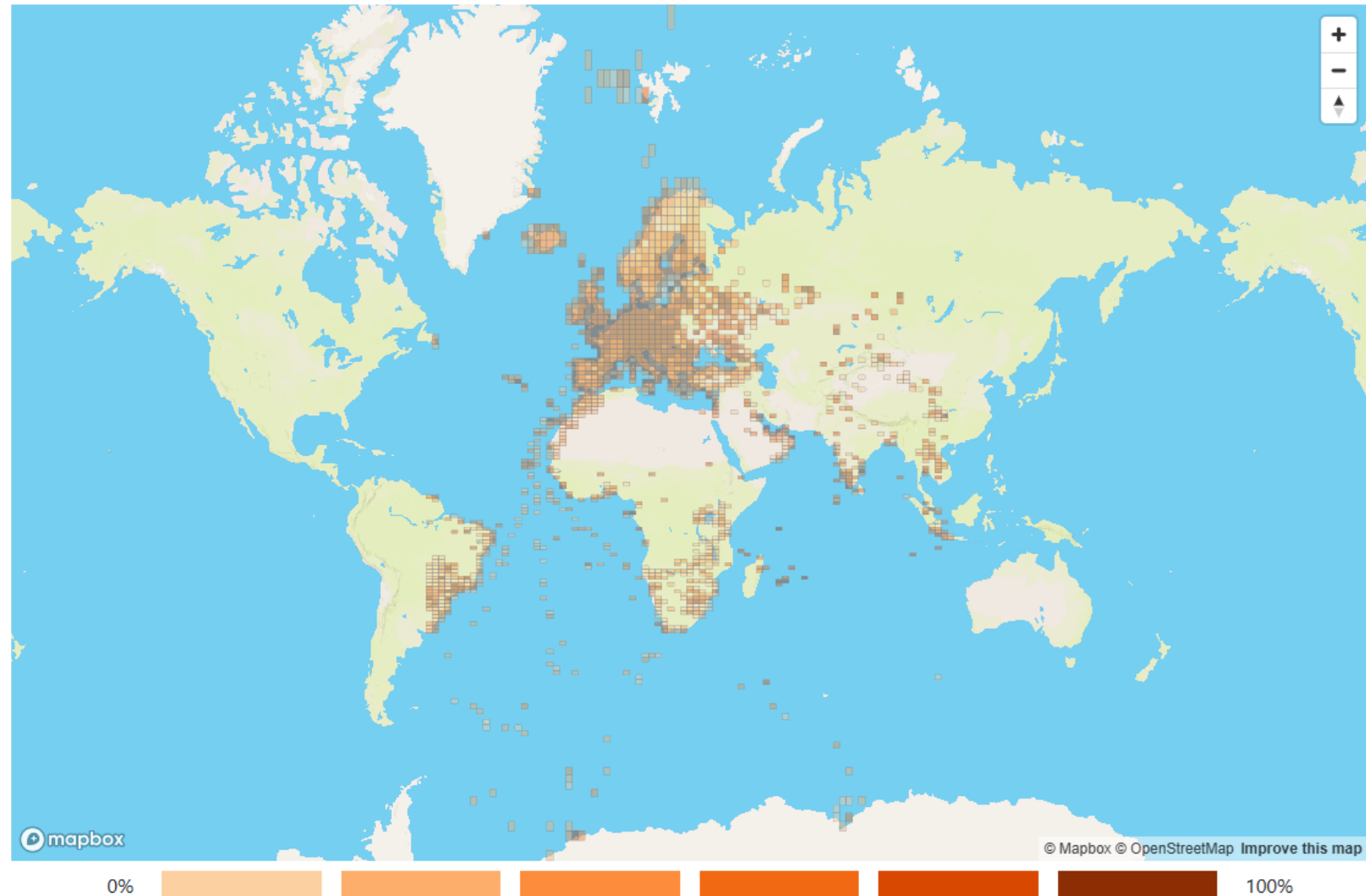


A recherche des locators !

- ☐ Ce n'est pas la distance qui compte, mais la recherche des "nouveaux" locators !
- ☐ Objectifs : avoir le plus de locator et DXCC contactés

☐ Carte des locators actifs (Grid 4 digits)

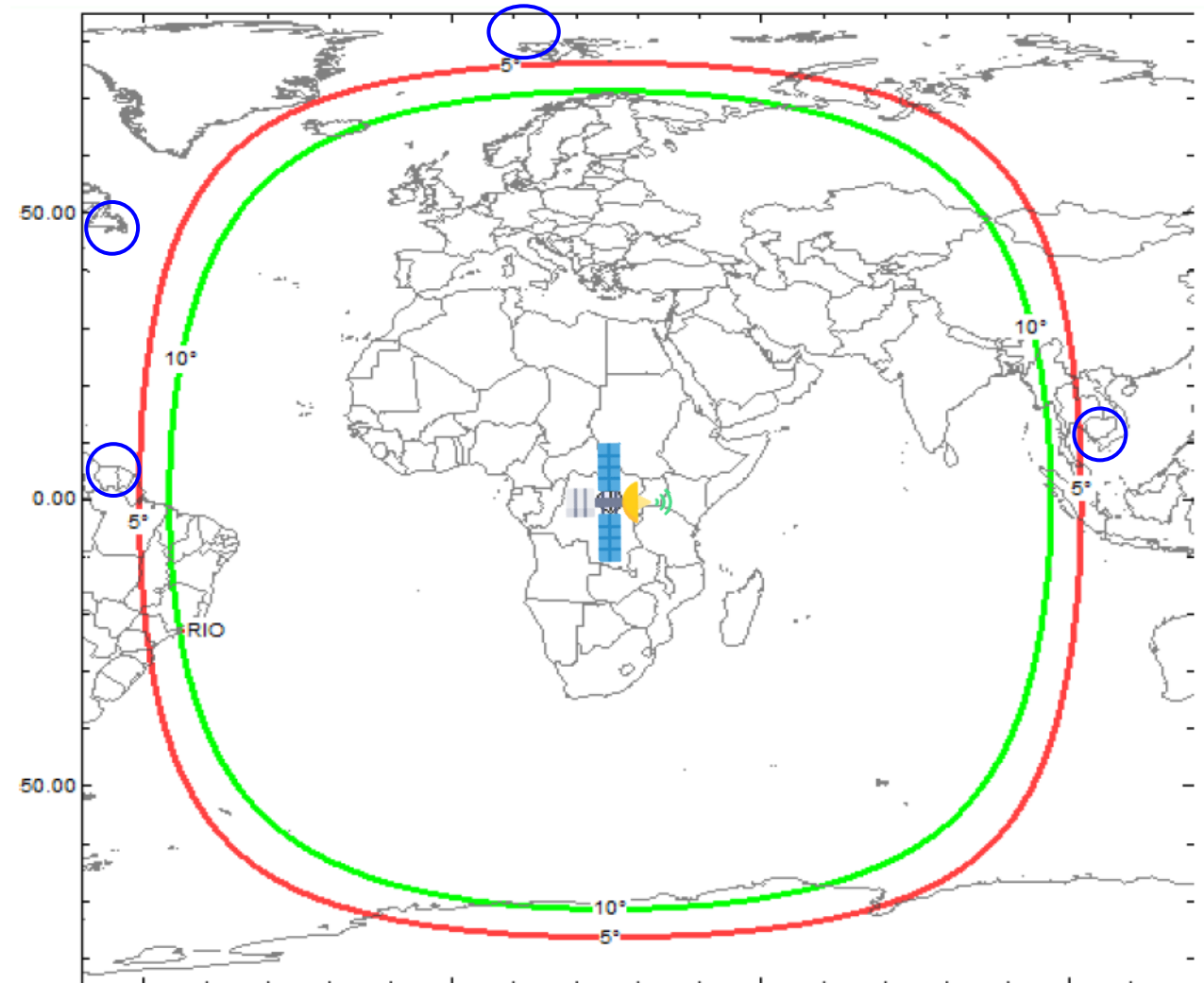
☐ **qo100dx.club** :
site de référence pour
les activités QO-100.





A recherche des locators !

- Repousser les limites techniques





- ❑ Plusieurs DXCC n'ont jamais été activés ... alors pour les motivés :)
(au 12/03)

AFGHANISTAN	YA		MONGOLIA	JT
AMSTERDAM & ST PAUL ISLANDS	FT5Z		MYANMAR	XZ
ANNOBON	3C0		NIGER	5U
AZERBAIJAN	4J		PALESTINE	E4
BHUTAN	A5		PRINCE EDWARD & MARION ISLANDS	ZS8
BURUNDI	9U		REPUBLIC OF SOUTH SUDAN	Z8
CHAGOS ISLANDS	VQ9		SAINT PETER AND PAUL ROCKS	PY0S
DEM. REP. OF THE CONGO	9Q		SAINT PIERRE & MIQUELON	FP
EQUATORIAL GUINEA	3C		SOMALIA	T5
ERITREA	E3		SOUTH ORKNEY ISLANDS	VP8O
ETHIOPIA	ET		SOUTH SANDWICH ISLANDS	VP8S
FRANZ JOSEF LAND	R1F		SYRIA	YK
GLORIOSO ISLAND	FT/G		TAJIKISTAN	EY
HEARD ISLAND	VK0H		TRINDADE & MARTIM VAZ ISLANDS	PY0T
JAN MAYEN	JX		TROMELIN ISLAND	FT/T
JUAN DE NOVA, EUROPA	FT/J		TUNISIA	3V
KERGUELEN ISLAND	FT5/X		TURKMENISTAN	EZ
LIBYA	5A		VIET NAM	3W
MALI	TZ		YEMEN	7O

- ❑ **!/\ La Réglementation** du pays : facteur important d'absence d'activation !



Quels **équipements** sont
nécessaires ?



Equipements : 2 écoles

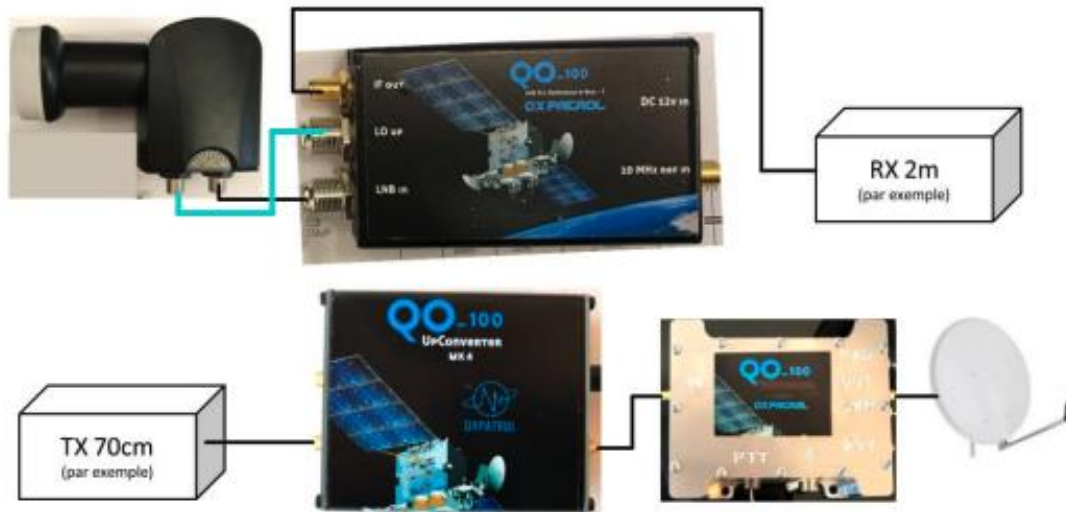
❑ Analogique :

- RX : tête (lnb) 10Gz + **démodulation** (ex: dxpatrol) + récepteur analogique (ou SDR)
- TX : **émetteur analogique** + **upconverter** (ex: dxpatrol) + **ampli** + antenne patch/hélice

❑ Full SDR :

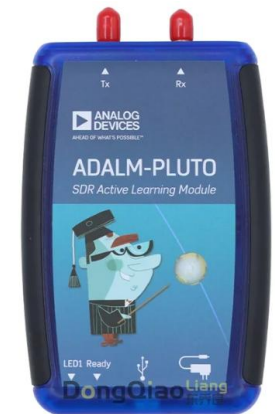
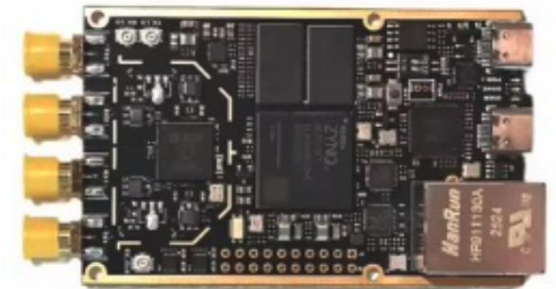
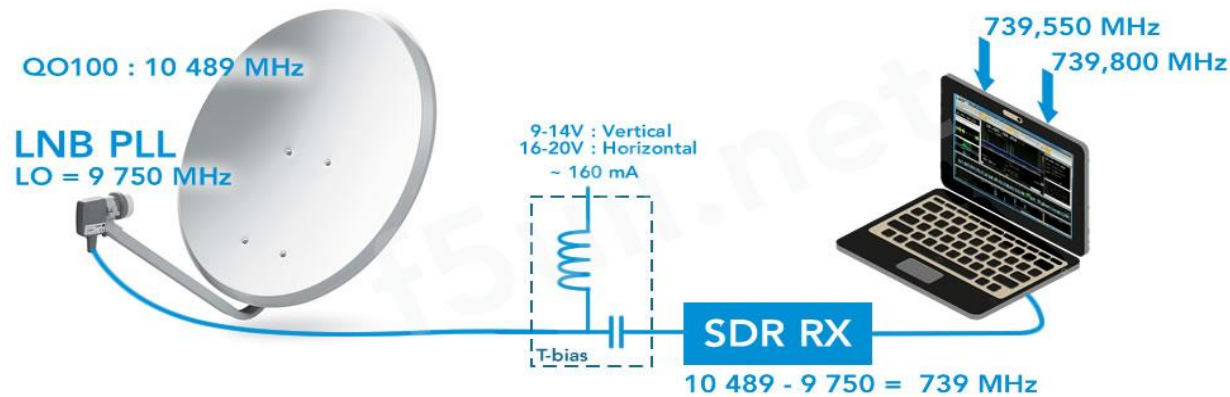
- RX : tête (lnb) 10Gz + **bias-T** + **module SDR** + PC
- TX : **PC** + **module SDR** + **préampli** + **ampli** + antenne patch/hélice

Focus sur le full SDR
(ma config)





Équipements : La réception - en 10.4GHz



❑ Tête LNB standard suffit

- alimentation de la tête via un **Bias-T** → tension d'alimentation en fonction de la polarisation souhaitée
 - verticale pour bande étrange / horizontale pour bande large
- stabilisation de la tête possible
- oscillateur local (OL/LO) : 9750Mhz → réception sur 739Mhz

❑ Récepteur SDR

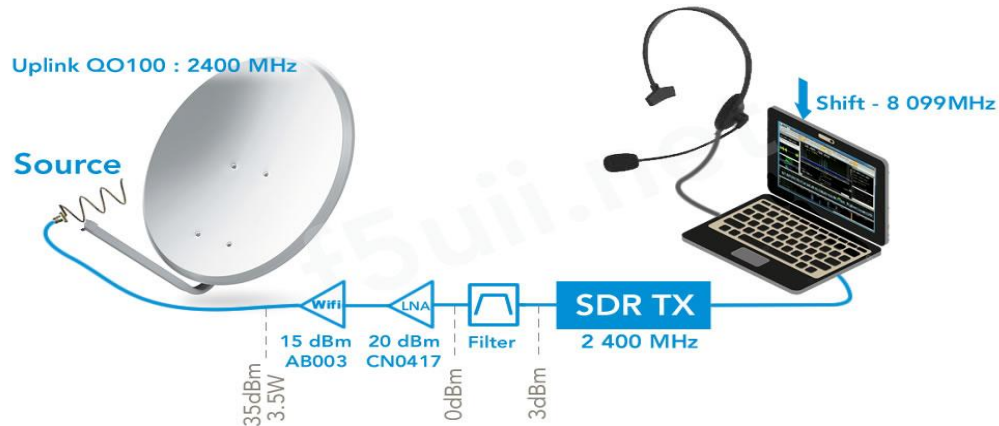
- clé sdr pour de la simple réception
- carte "d'apprentissage" sdr (inclue TX) : Adalm Pluto, OpenSource SDR Lab, HackRF, Pluto+, ...

❑ Logiciel decodage SDR (sur PC)

- en fonction de l'OS choisi : SDR Console, SDR ++, SDR Sharp, dev F1ATB (full web),



Équipements : L'émission - en 2.4GHz



- ❑ **Logiciel de traitement**
 - idem RX **avec** fonctionnalité de TX
- ❑ **Carte SDR** (avec fonction émission)
 - idem RX
 - **Attention** : prévoir une meilleure **stabilité** en fréquence de l'équipement → modification du **TCXO** ou ajout d'un **GPSDO**
 - exemple : Adalm pluto (25ppm)
 - avec adalm pluto, prévoir mise à jour firmware
- ❑ **Filtre 2.4GHz**
- ❑ **Amplification**
 - sortie carte trop faible pour exister l'ampli → préampli nécessaire
 - ampli "wifi" : 1 à 50w
 - attention aux Watts, à ne pas énerver LEILA (bande étroite)
 - Pour DATV : prévoir de la puissance (finir le QRP !!)

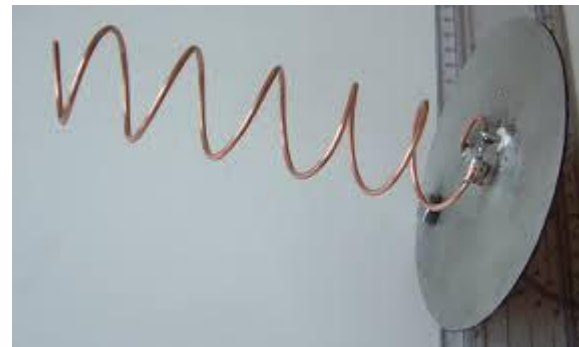




Equipements : Antenne & parabole

- ☐ **Diamètre de la parabole**
 - joue sur le gain (RX/TX)
 - peut avoir une influence sur la facilité de pointage
- ☐ **L'antenne TX, plusieurs modèles :**
 - Poty (patch)
 - DJ7GP (poty + lnb)
 - hélice
 - wifi (grille)
- ☐ Rmq : pointage en direct sans parabole ...

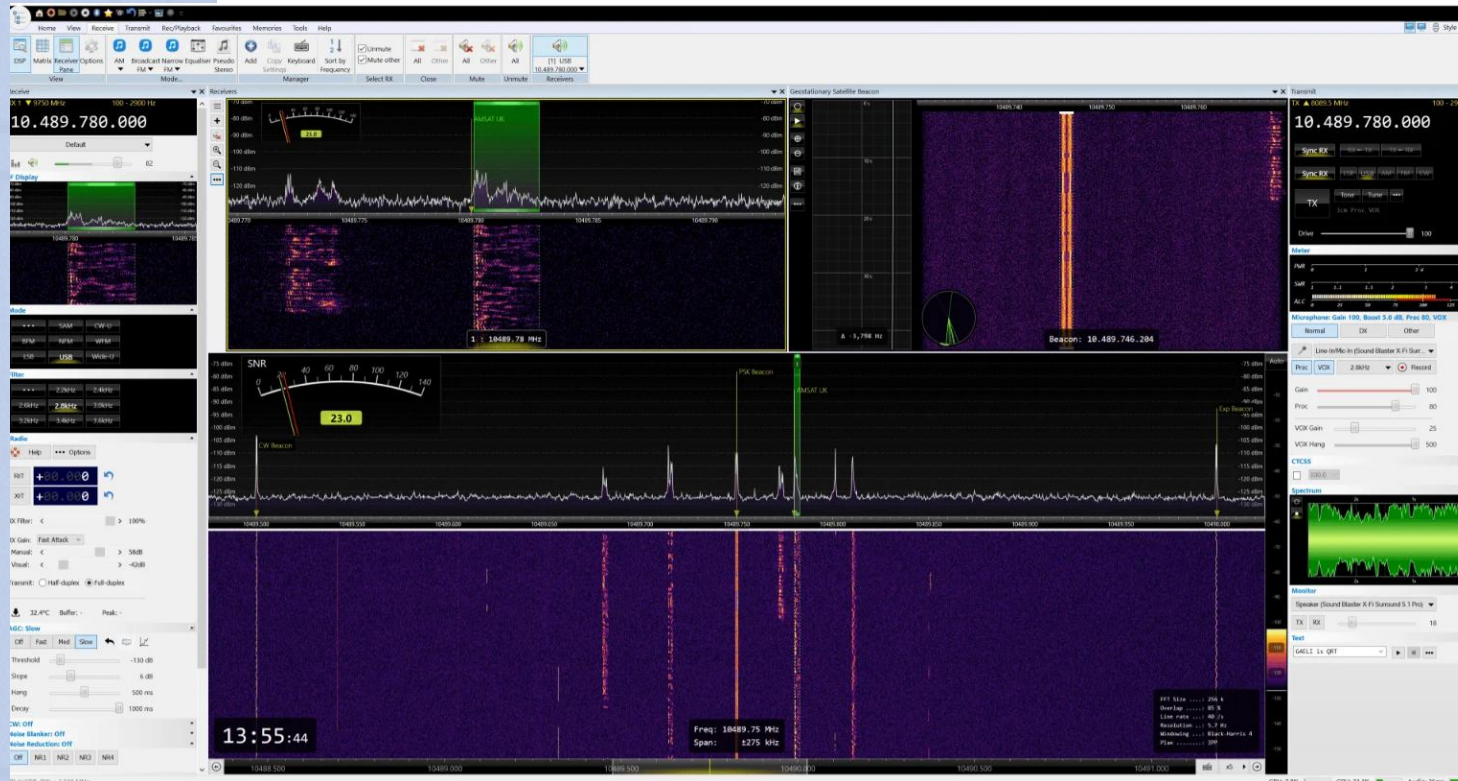
Diamètre (mètre)	2400 MHz	10400 MHz
0.4	17.5	30.2
0.6	21	33.7
0.8	23.4	36.2
0.9	24.5	37.2
1	25.4	38.1
1.1	26.2	39
1.2	27	39.7
1.6	29.4	42.2
2.4	33	45.7





Equipements : Logiciel

- En full SDR, il faut un logiciel
 - Plusieurs existent suivant les OS utilisés ou préférence
 - SDR Console → référence sous Windows





Pointage de la parabole



Le paramétrage : pointage de la parabole

Parabole pointée de manière **très précise** : au degré prêt pour joindre le satellite

→ *Sinon on n'entend rien !*

- *Plus parabole est grande, plus le pointage est complexe*

Es'hail-2 (QO-100) Dish Pointing

Click on the map or drag the marker to your station location.

Ready (loaded TLE: 2026.71)

Ground Station Location

- Latitude: 48.9926°
- Longitude: 2.2822°
- Locator: JN18DX
- [Use my device location](#)

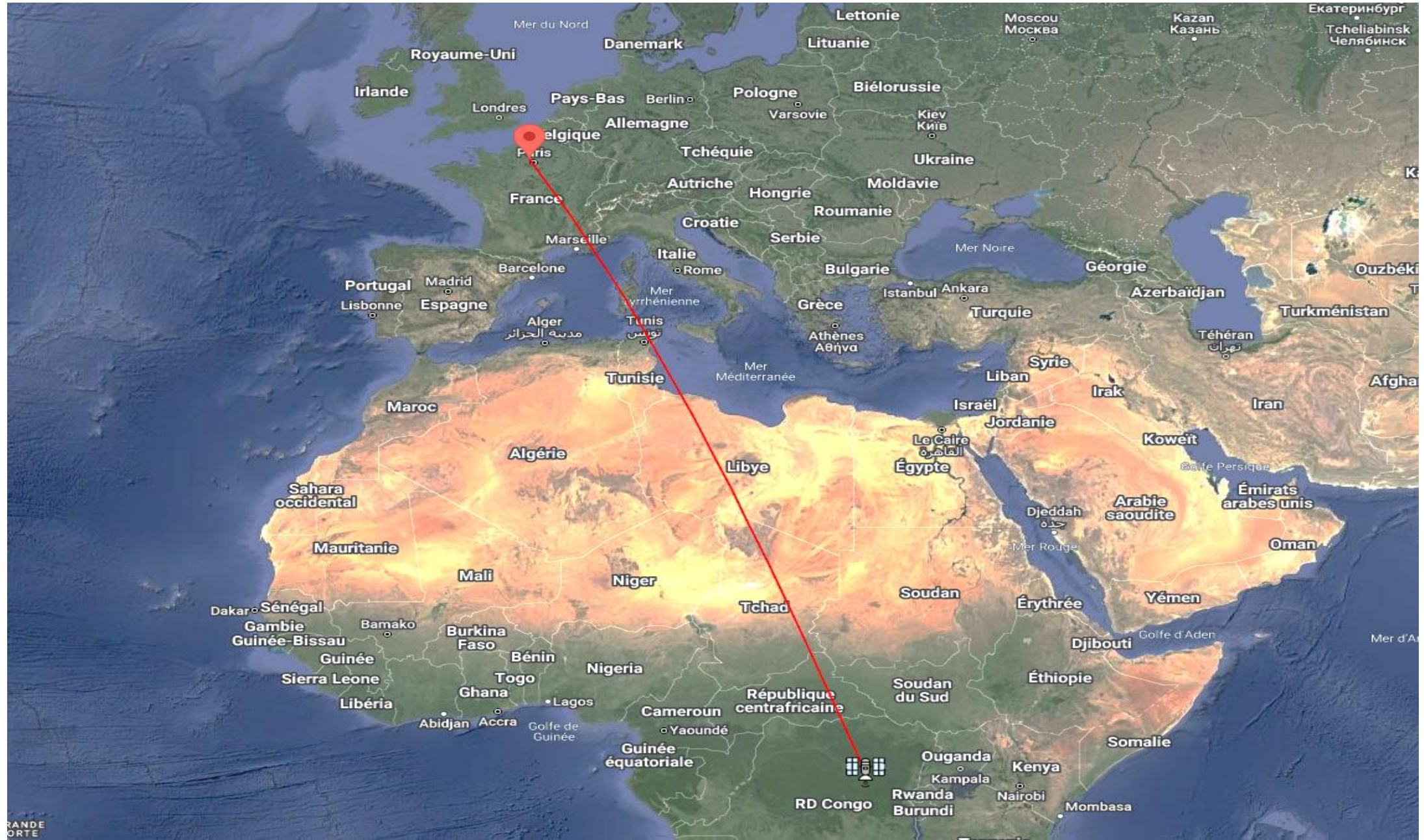
Pointing

- Azimuth: 150.0° (148.0° magnetic)
- Elevation: 29.4°
- LNB Skew: -19.1°
- Current Sun-Earth-Satellite Angle: 169°





Le paramétrage : pointage de la parabole



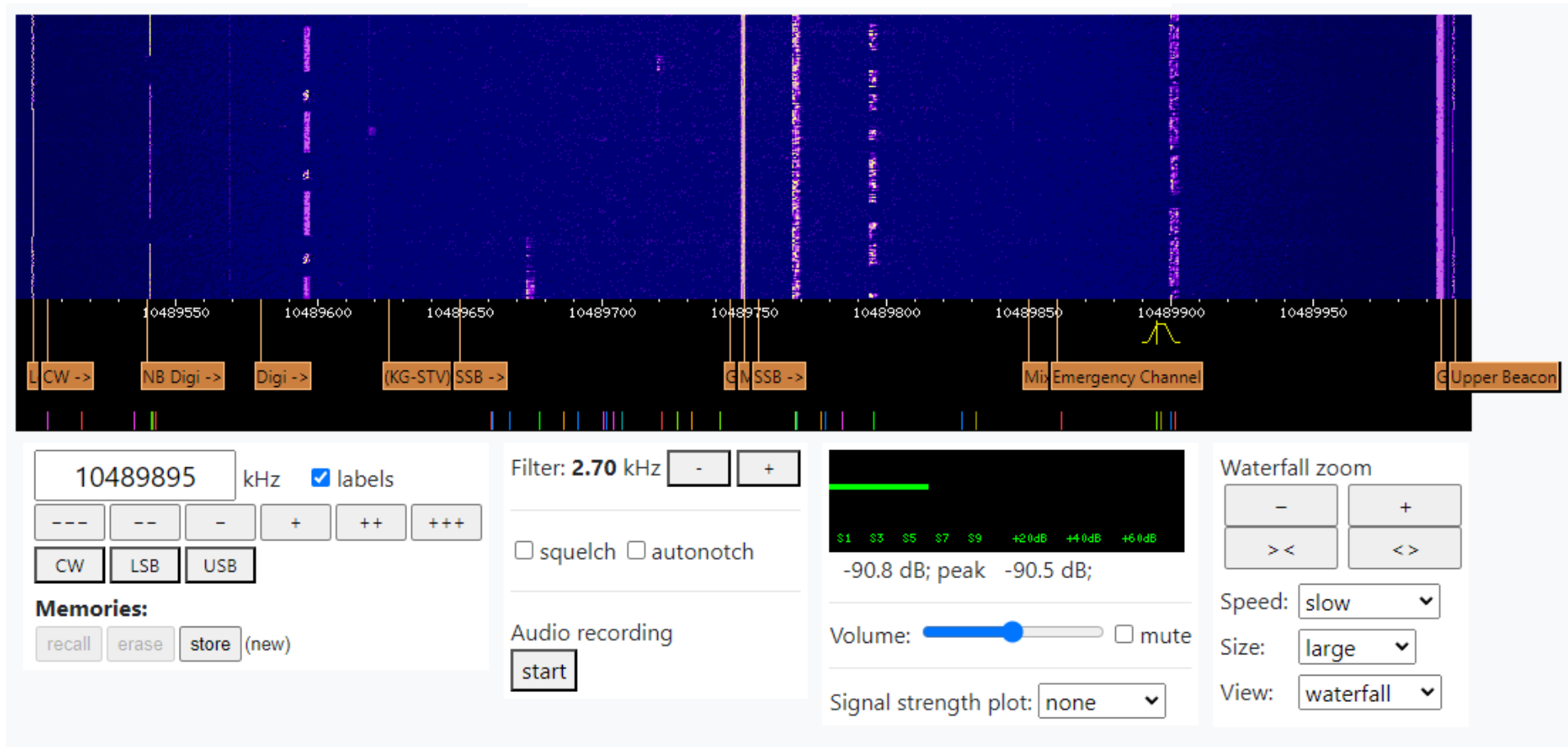


L'écoute !



WebSDR :

- <http://websdr.is0grb.it:8901/> (inclu décodage FT8/FT4/FT2, SSTV)
- <https://eshail.batc.org.uk/nb/>





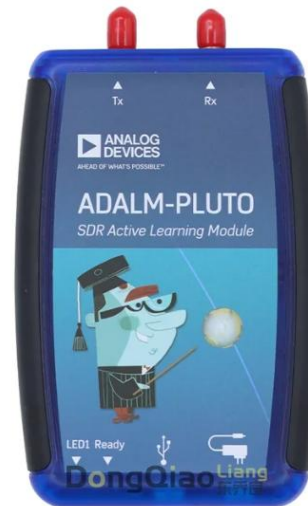
La démo ...



Équipements utilisés pour la Démo

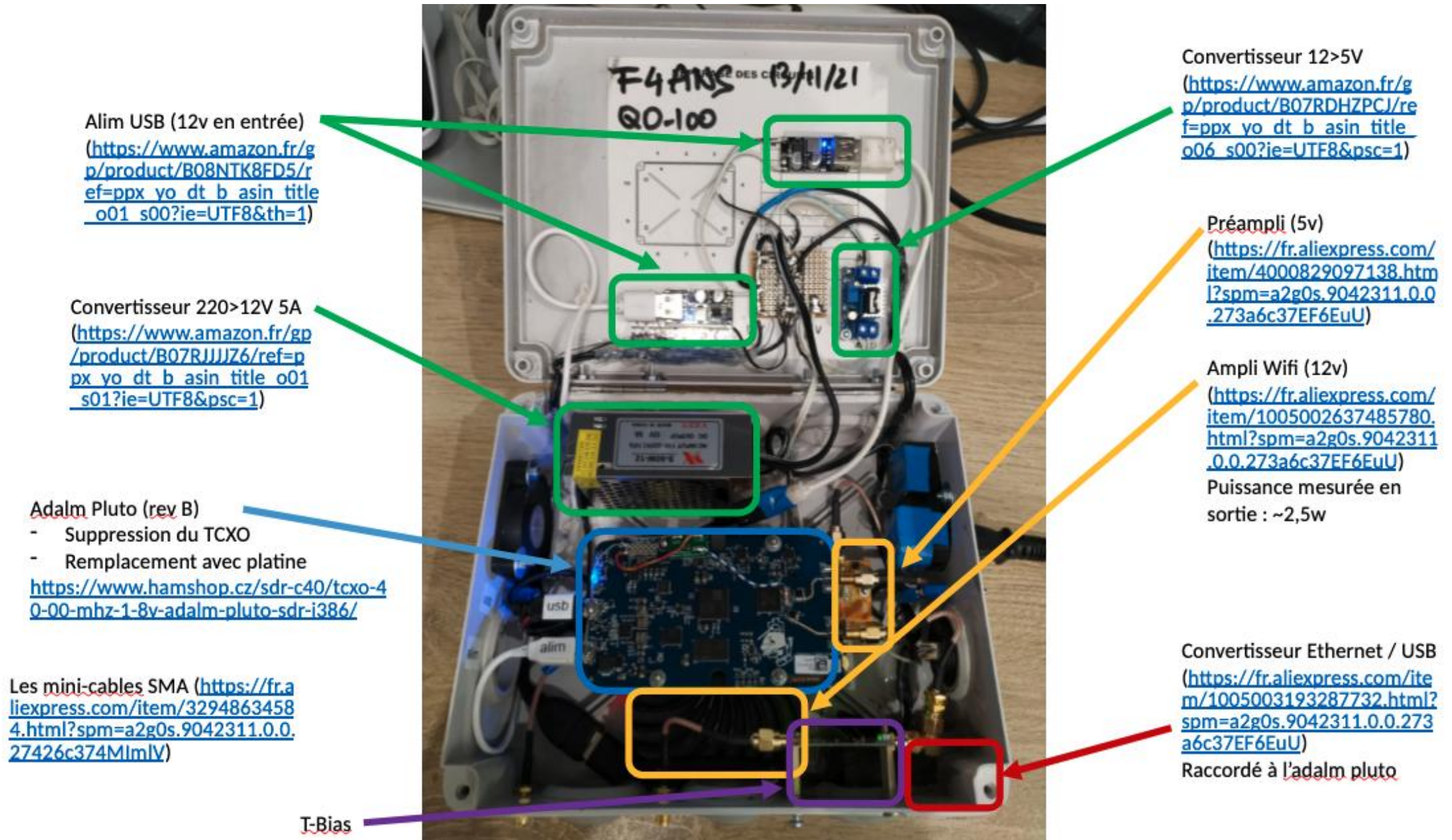


- Parabole 30 cm avec antenne D J 7 G P
- Ampli WIFI 8 Watts (2 à 3 réel)
- ADALM PLUTO : émetteur / récepteur
- SDR Console : logiciel de pilotage





Équipements utilisés pour la Démo



Alim USB (12v en entrée)
(https://www.amazon.fr/gp/product/B08NTK8FD5/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o01_s00?ie=UTF8&th=1)

Convertisseur 220>12V 5A
(https://www.amazon.fr/gp/product/B07RJJJZ6/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o01_s01?ie=UTF8&psc=1)

Adalm Pluto (rev B)
- Suppression du TCXO
- Remplacement avec platine
(<https://www.hamshop.cz/sdr-c40/tcxo-40-00-mhz-1-8v-adalm-pluto-sdr-i386/>)

Les mini-cables SMA (<https://fr.aliexpress.com/item/32948634584.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.27426c374MlmlV>)

T-Bias

Convertisseur 12>5V
(https://www.amazon.fr/gp/product/B07RDH7PC/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o06_s00?ie=UTF8&psc=1)

Préampli (5v)
(<https://fr.aliexpress.com/item/4000829097138.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.273a6c37EF6EuU>)

Ampli Wifi (12v)
(<https://fr.aliexpress.com/item/1005002637485780.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.273a6c37EF6EuU>)
Puissance mesurée en sortie : ~2,5w

Convertisseur Ethernet / USB
(<https://fr.aliexpress.com/item/1005003193287732.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.273a6c37EF6EuU>)
Raccordé à l'adalm pluto



Certains liens



Les liens utiles (*et utilisés*)

- <https://wiki.batc.org.uk/>
- <https://qo100dx.club/>
- <https://amsat-dl.org/>
- <https://www.eshailsat.qa/satellites/#eshailsat-2>
- <https://f8kcf.net/wp-content/uploads/2019/03/f6bgc-201903-f8kcf-sat-qo100.pdf>
- https://ara35.fr/wp-content/uploads/2021/01/QO100-pour-les-debutants_00.pdf
- <https://www.f5uii.net/reception-satellite-qatar-oscar-100-phase-4a-eshail-2-sdr-console-sdr-radio-software/> (+ autres articles)
- <https://www.f1te.org/index.php/satellite-qo-100/> (+ autres articles)
- [http://websdr.is0grb.it/QO-100_Meeting_Cagliari_16_11_2019/ENG_Roberto%20IS0GRB%20-%20Knowing%20QO-100%20\(EsHail-2\).pdf](http://websdr.is0grb.it/QO-100_Meeting_Cagliari_16_11_2019/ENG_Roberto%20IS0GRB%20-%20Knowing%20QO-100%20(EsHail-2).pdf)
- http://www.f6kuq.org/IMG/pdf/expose_qo-100.pdf
-
-
-

➤ Existence d'une multitude de documents sur internet ...



MERCI !
