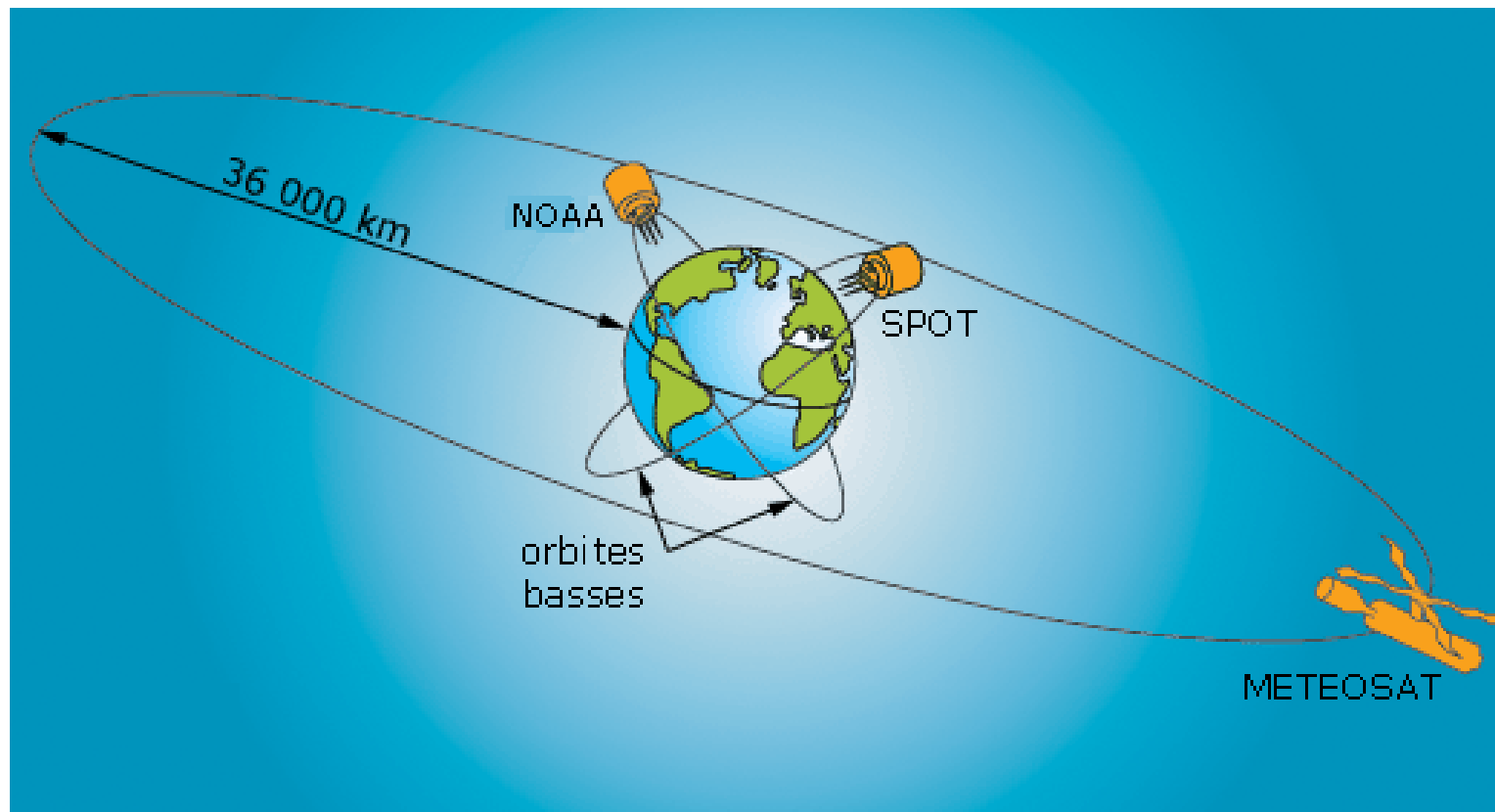




Satellite QO100

F6DZT 30/10/2024

Les satellites



Satellites Radioamateurs Actifs: <https://sat.fg8oj.com/?t=1>



Satellite QO100

2

On distingue deux types principaux de satellites selon leur orbite :

- **Les satellites géostationnaires** (ex : QO-100), fixes par rapport à un point terrestre, ils orbitent à environ 36 000 km (**Vitesse orbitale** 11 000 km/h).
- **Les satellites défilants** (ex : RS-44), tournent autour de la terre à une altitude plus basse entre 500 à 1200 km (**Vitesse orbitale** environ 27 000 à 29 000 km/h).
 - Il font une révolution complète autour de la Terre en environ **90 à 100 minutes**.

Cela signifie qu'ils effectuent environ **14 à 16 révolutions** autour de la Terre en 24 heures. Le nombre exact peut varier légèrement en fonction de l'altitude et de l'inclinaison de leur orbite.

L'ISF fait 15 à 16 révolutions par jour.



Satellite QO100

3

Historique du Satellite Géostationnaire QO-100 : Une Révolution pour les Radioamateurs

- Le projet QO-100 est né d'une collaboration entre AMSAT-DL (Amateur Radio Satellite in Germany), une organisation dédiée au développement de satellites pour les radioamateurs, et Es'hailSat, l'opérateur de satellites qatari. AMSAT-DL a conçu les équipements de communication embarqués sur le satellite.
- QO-100 a été lancé le 15 novembre 2018 à bord d'une fusée SpaceX Falcon 9 depuis Cap Canaveral. Il est embarqué à bord du satellite commercial qatari Es'hail-2, qui fournit des services de télécommunications pour le Qatar et la région environnante.
- En résumé, QO-100 a marqué un tournant dans les télécommunications des radioamateurs, offrant un accès à des technologies de pointe et renforçant la coopération internationale autour des satellites de communication.

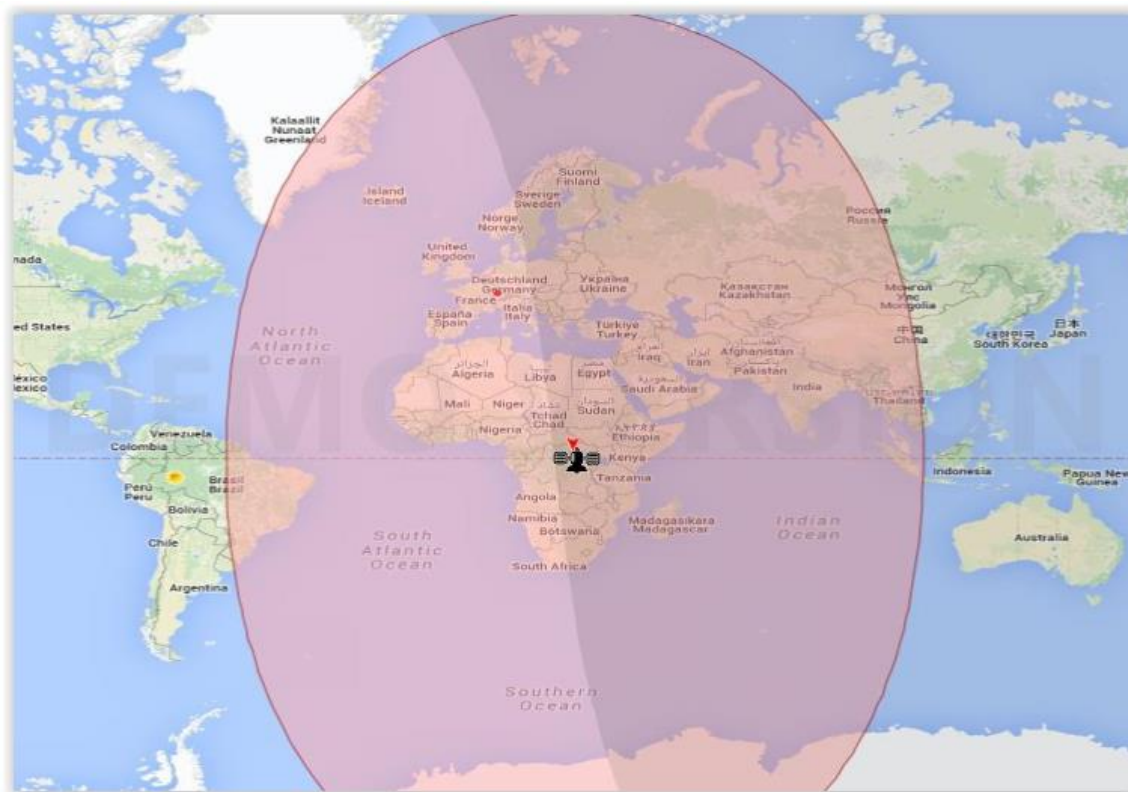


Satellite QO100

4

Carte de couverture du satellite QO-100

- Le satellite est positionné au-dessus de l'équateur, à la longitude de la République du Congo.
- Sa couverture radio s'étend de l'est du Brésil jusqu'à la Thaïlande et la Malaisie, et d'Afrique du Sud jusqu'aux pays d'Europe du Nord.
- Cela représente environ un tiers de la surface terrestre et inclut près de 180 entités DXCC.





Satellite QO100

Plan de bande pour le transpondeur Bande étroite de QO-100





Satellite QO100

6

- **Bande passante** : Une bande passante de 500 kHz est prévue pour des transmissions à bande étroite, telles que CW, SSB, PSK, FT8, etc.
- **Voie descendante** : La voie descendante opère dans la bande des 10 GHz, allant de 10 489,500 MHz à 10 490 MHz, en utilisant une polarisation verticale.
- **Voie montante** : La voie montante se situe dans la bande des 2,4 GHz, s'étendant de 2 400 MHz à 2 400,500 MHz, avec une polarisation circulaire droite.

Pourquoi une polarisation circulaire :

- 1. Réduction des interférences** : Elle diminue les interférences entre les signaux, permettant une meilleure séparation des canaux.
- 2. Meilleure réception** : Cela améliore la réception dans des conditions de propagation variables et lorsque les stations sont orientées différemment.
- 3. Compatibilité avec les antennes** : Les antennes circulaires offrent une meilleure correspondance d'impédance et une efficacité accrue.



Satellite QO100

7

Les antennes radioamateur à bord de QO-100 :

L'antenne de descente à 10 GHz est une antenne cornet (17°) à polarisation verticale, avec une puissance de 100 W.

L'antenne de montée à 2,4 GHz est également une antenne cornet, en polarisation circulaire droite.

Le dispositif LEILA, (LEIstungs Limit Anzeige), analyse la bande NB et envoie une tonalité aux stations utilisant trop de puissance.

- Ne pas envoyer des signaux plus forts que ceux de la balise CW.
- Rester dans le plan de fréquence : aucune transmission ne doit être faite en dessous de la bande CW ni au-dessus la bande SSB



Satellite QO100

8

Les Modes utilisés:

Sur ce satellite, il n'y pas de mode **FM** ni de mode numérique **D-Star**, **DMR** donc les signaux autorisés ont maximum 2,7 kHz de bande passante.

Pas de full duplex non plus, car vous devez surveiller votre signal de descente et surtout écouter si vous n'êtes pas en surpuissance.

Vous ne devez pas **transmettre plus fort** que les balises qui sont la référence. Les modes que vous devez utiliser sont :

- SSB/CW, FreeDV
- RTTY, PSK31, FT8, ROS
- FAX, SSTV
- Transmission d'images (KG-STV, Easypal)



Satellite QO100

9

Chaîne de réception

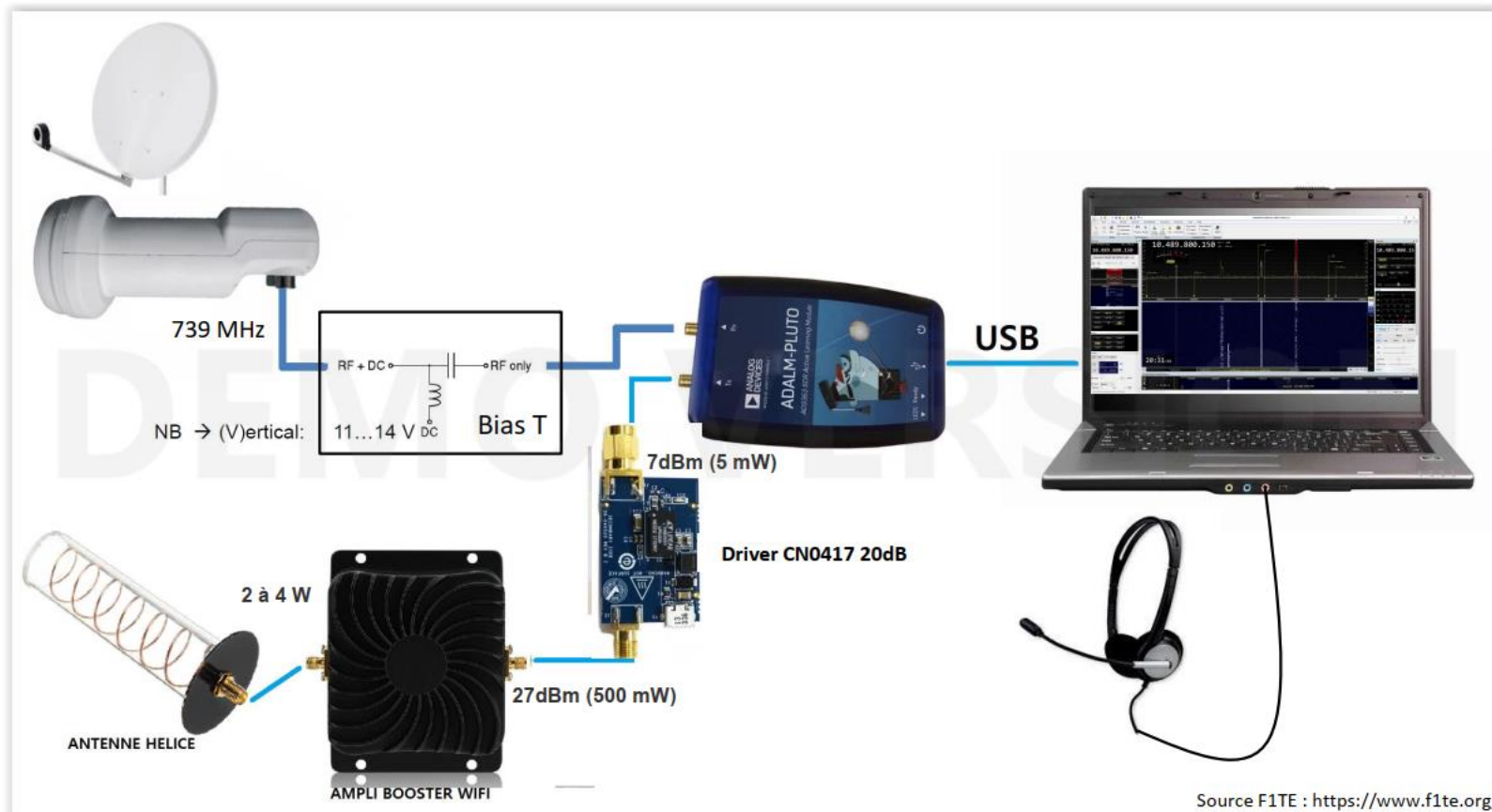




Satellite QO100

10

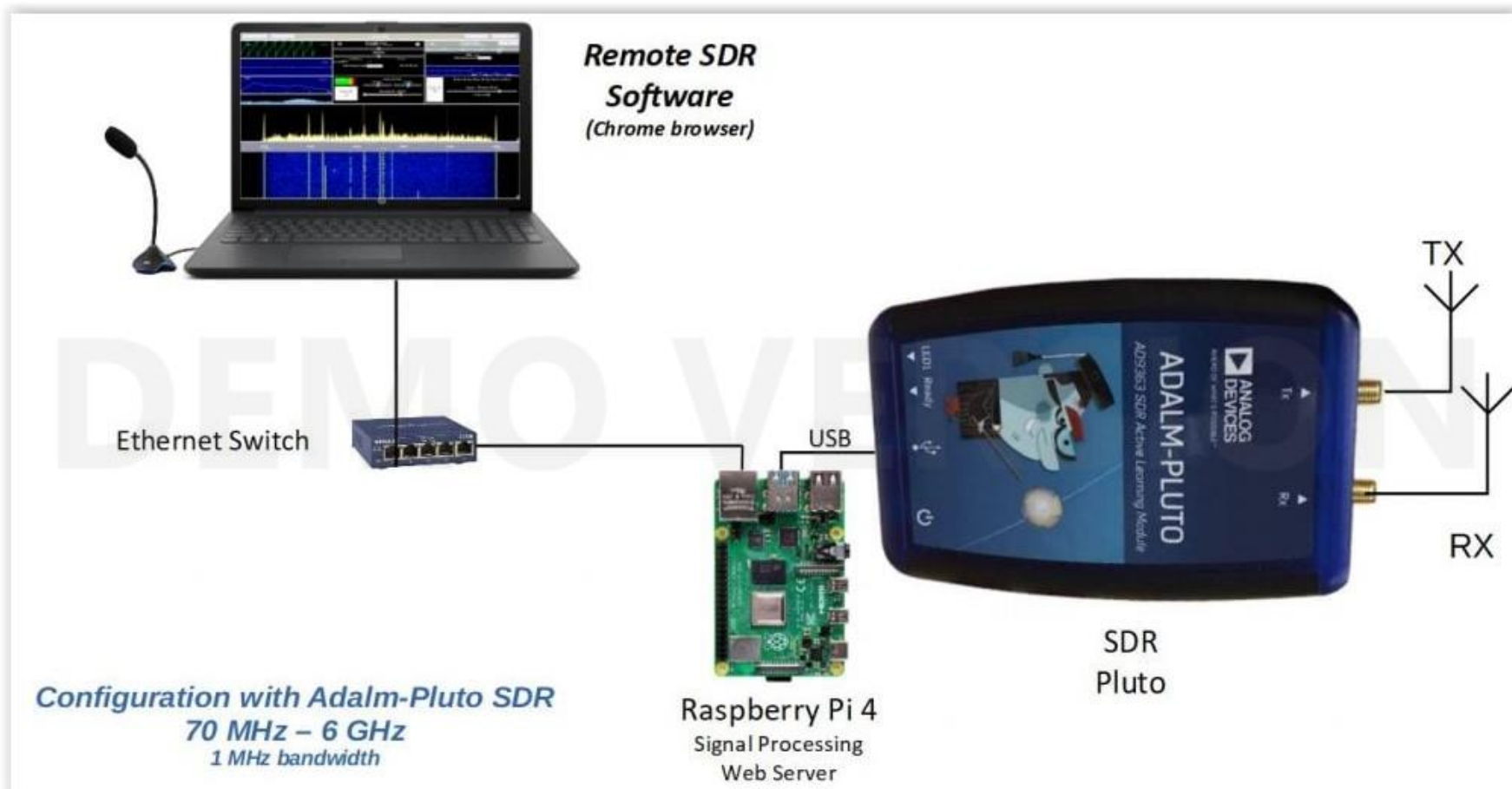
Chaîne émission réception avec un Pluto





Satellite QO100

Chaîne émission réception avec un Pluto en Remote





Satellite QO100

12

L'ADALM-PLUTO, C'EST QUOI ?

- L'**ADALM-Pluto SDR** est conçu comme une plateforme de développement flexible pour l'exploration et l'apprentissage des technologies SDR (Software Defined Radio).
- C'est un récepteur et émetteur **SDR open-source** couvrant une gamme de fréquences de **325 MHz à 3,8 GHz**, avec des capacités en half et full-duplex, et une bande passante pouvant atteindre **20 MHz**, en résolution **12 bits**.
- Il est possible d'étendre la prise en charge des fréquences de **70 MHz à 6000 MHz**, ainsi que la bande passante à **56 MHz**, ce qui augmente encore ses capacités.





Satellite QO100

13

- **SDR (Software Defined Radio)** : Il s'agit d'une radio définie par logiciel où les fonctions de modulation, de traitement du signal et parfois même d'émission sont réalisées principalement par logiciel, réduisant ainsi la dépendance au matériel spécifique.
- En mode réception, l'ADALM-Pluto utilise la **numérisation directe** des signaux RF grâce à un convertisseur analogique-numérique (CAN), transformant les signaux haute fréquence en données numériques pour traitement.
- Une fois les signaux numérisés, des opérations comme le **filtrage**, la **décimation**, la **démodulation** et le **décodage** peuvent être effectuées intégralement par logiciel, offrant une flexibilité et une polyvalence accrues dans les expériences et les applications radio.



Satellite QO100

14

Comment contrôler un ADALM Pluto par logiciel ?

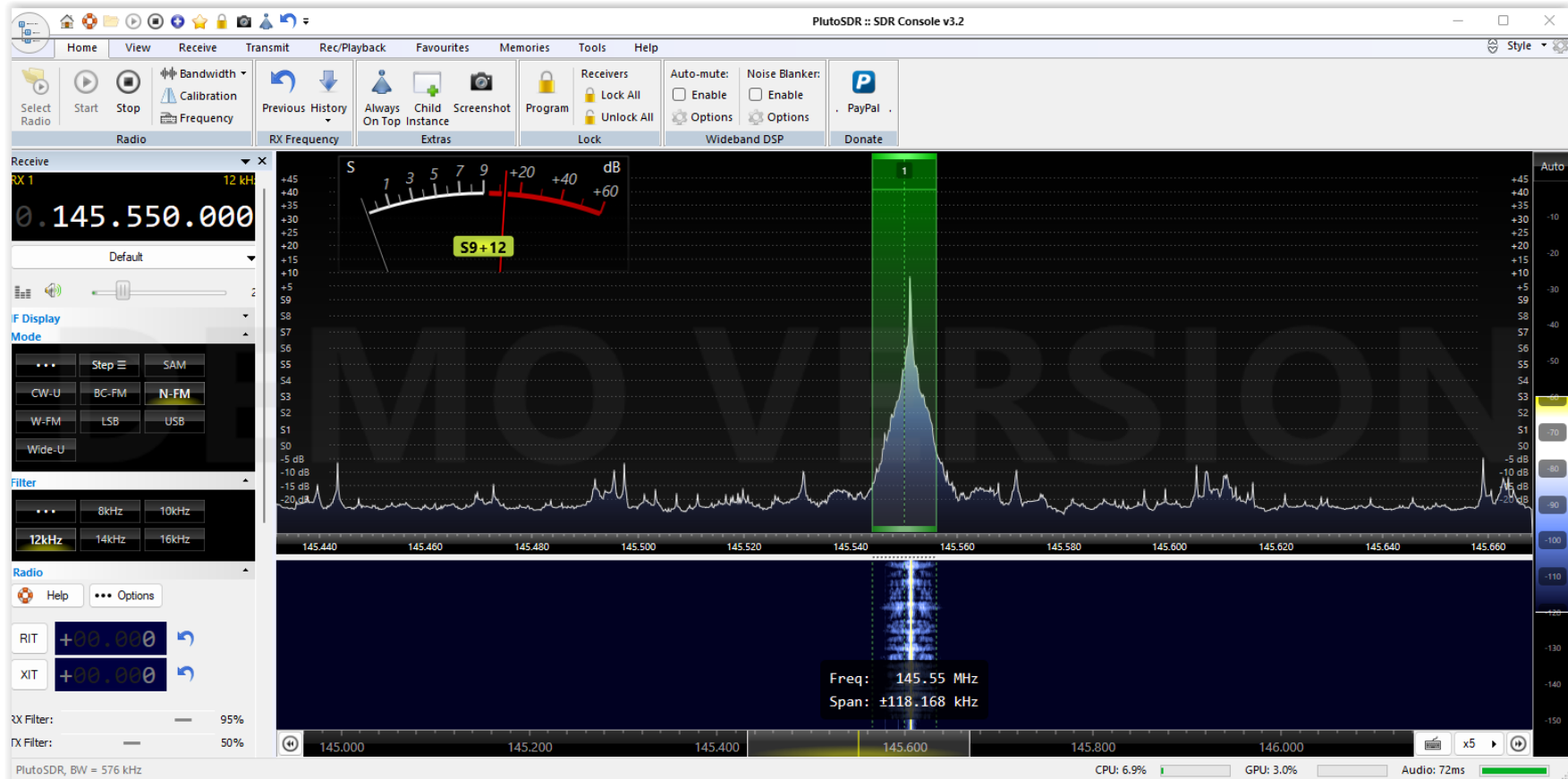
- **GNU Radio** : Un environnement de développement logiciel open source qui permet de créer des systèmes de traitement de signaux. Il offre des blocs spécifiques pour interagir avec le Pluto.
- **SDR Console** est un logiciel de réception SDR (Software Defined Radio) qui permet de contrôler divers dispositifs SDR, y compris l'ADALM Pluto.
- **Remote SDR** désigne des systèmes qui permettent de contrôler et d'utiliser des récepteurs SDR (Software Defined Radio) à distance, généralement via Internet.



Satellite QO100

15

SDR Console Démo: <https://youtu.be/y36s6h-ang8>





Satellite QO100

16

Remote SDR

Démo: <https://www.youtube.com/watch?v=q2mCcz5xtrs>

The screenshot displays the Remote SDR software interface. At the top, it shows the user 'F6DZT' and the status 'SDR RX On' and 'SDR TX On'. The RX section is centered on 10 489 907 500 Hz with a 1 MHz bandwidth. The TX section is set to 2 400 250 000 Hz. The interface includes various control panels for gains, audio, and frequency settings. A spectrum display at the bottom shows a green signal trace over a frequency range from 10 489 200 to 10 490 300 Hz. A waterfall plot below the spectrum shows a dense signal structure. The RX audio is currently off, and the TX audio is also off. The interface is dark-themed with blue and green accents.



Satellite QO100

17

On va terminer cette présentation par

l'utilisation du WebSDR à bande étroite Qatar-OSCAR 100

Ce WebSDR, hébergé à la station terrestre de Goonhilly en Cornouailles, permet d'écouter le transpondeur à bande étroite de Qatar-OSCAR 100, situé à bord du satellite Es'hail-2.

Pour cela, vous pouvez vous connecter à notre serveur F6KPW à l'adresse suivante :

radio.f6kpw.fr

puis cliquer sur le bouton **WebSDR** puis sur **QO100**.