

LNB Octagon et autres



Essais sur différents LNBs vers Hailsat, d'abord tenus ainsi manuellement, puis placé au foyer d'une parabole 80cm ofsett Leroy-Merlin
NB : le LNB Strong SRT L 702 fait partie du package vendu par Leroy-Merlin

Release 1a
The last but not the least !
Always subject to improvement

Préface

A côté des modules downconverter à conversion directe VHF ou UHF tels celui de F6BVA, beaucoup d'Oms ont plutôt fait le choix de l'acquisition d'un LNB à Quartz interne 25 ou 27 MHz, genre Octagon ou similaire
Tel quel, livré usine, la conversion de la bande étroite de Hailsat s'effectuera vers 740 MHz et nécessite alors, soit un récepteur large bande, soit un SDR

Afin d'assurer la réception directement dans notre bande UHF, certains Oms tels OE7DBH ont fait le choix de transformer le LNB Octagon avec un autre oscillateur interne qui, multiplié par le bon facteur, assure directement la bonne fréquence OL

Reste enfin à résoudre définitivement le problème de stabilisation de la fréquence Rx du LNB en fonction de la température

Introduction

- A- Etude de la dérive en fréquence sur plusieurs LNBs non modifiés
- B- LNBs Octagon modifiés par OE7DBH
- C- LNB Avenger, constitution interne
- D- «Triplexeur» G0MJW repris par F6ETI
- E- Solution uniquement logicielle via SDR-Console

A-Divers *LNBs* et dérive dans le temps



Essais effectués avec fenêtre ouverte

Manipe initiale : LNB seul maintenu dans une pince de chimie (sans aucune parabole)

Ensuite placement du LNB au foyer d'une parabole d'origine Leroy-Merlin offset, dite de 80cm

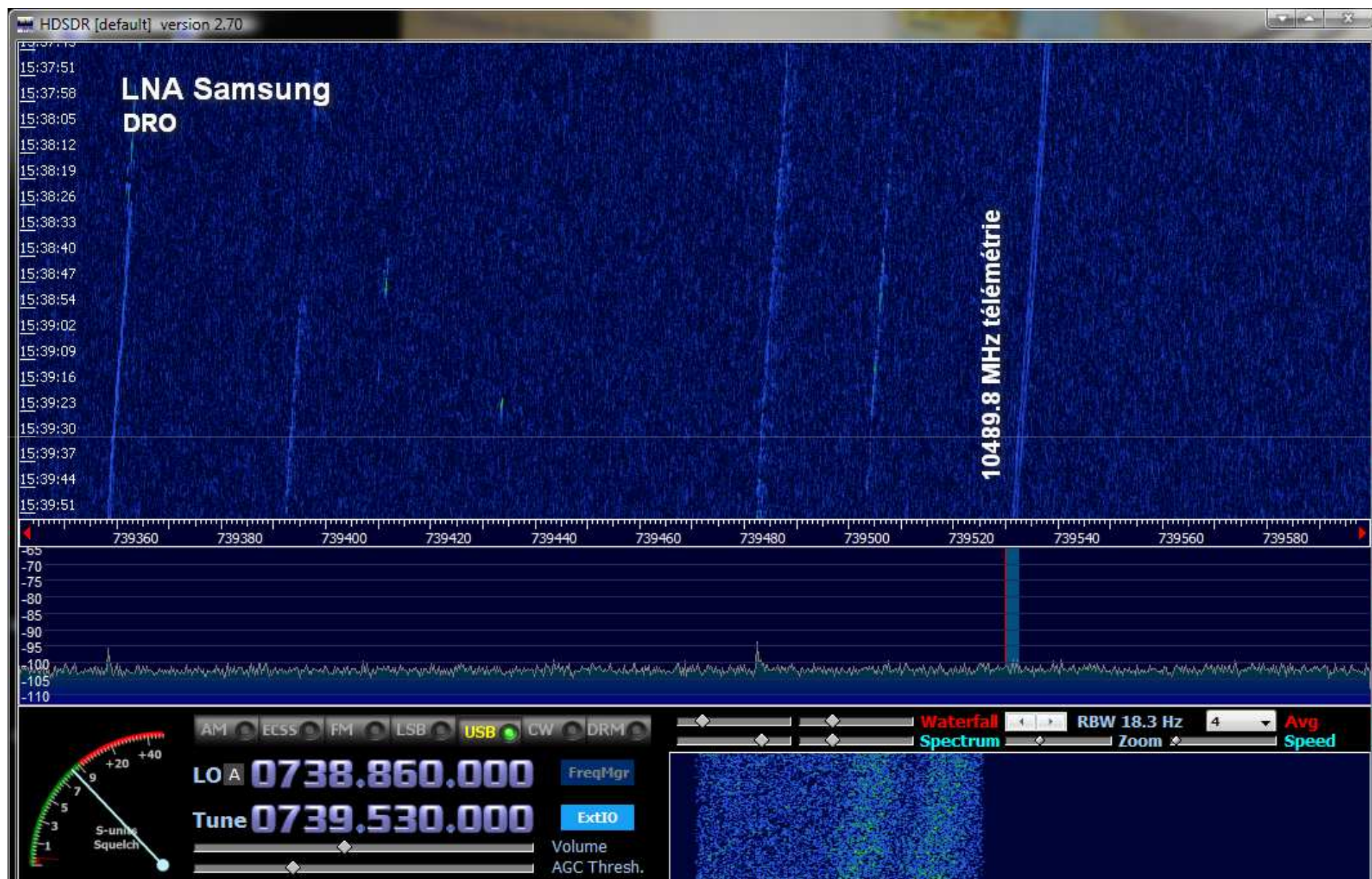
Utilisation d'un dongle RTL en plastique bleu relié au PC, et appréciation de la dérive sur la balise télémétrie de Hailsat :

- Samsung : dérive constamment, même après 15 minutes de chauffe (DRO)
- Avenger, Octagon et Strong : dérive acceptable après 2 minutes de chauffe (Quartz 25 ou 27 MHz)
- Néanmoins l'Octagon semble meilleur que l'Avenger
- Après avoir vérifié à l'A-S la présence de 25 MHz après le té de polarisation coaxial (donc Quartz de stabilisation en fréquence présent à l'intérieur, le LNB Strong paraît similaire à l'Octagon

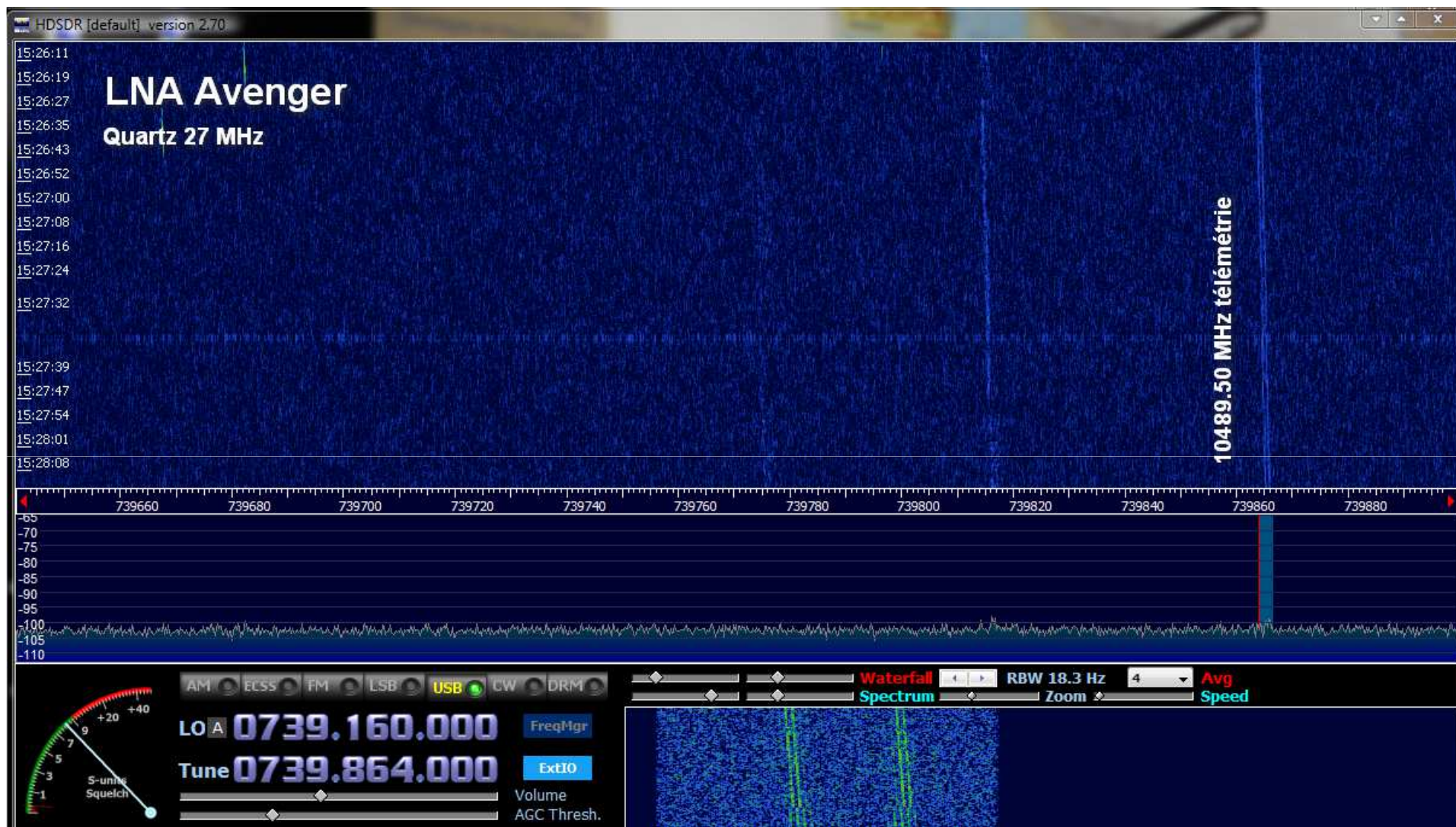
- Comme « monture spéciale » AzEl, la parabole de 80cm a eu droit à mon «fauteuil de ministre» habituel
- Le dégrossissage AzEl fut effectué à l'A-S, mais sur un satellite voisin puissant comportant des signaux numériques TV (Astra ? ?).
- Par contre dirigé sur Hailsat, seul le Dongle RTL a alors «causé» correctement car l'A-S ne voit strictement rien

Pour le moment les essais ont été réalisés avec les LNBs usine, çàd non modifiées

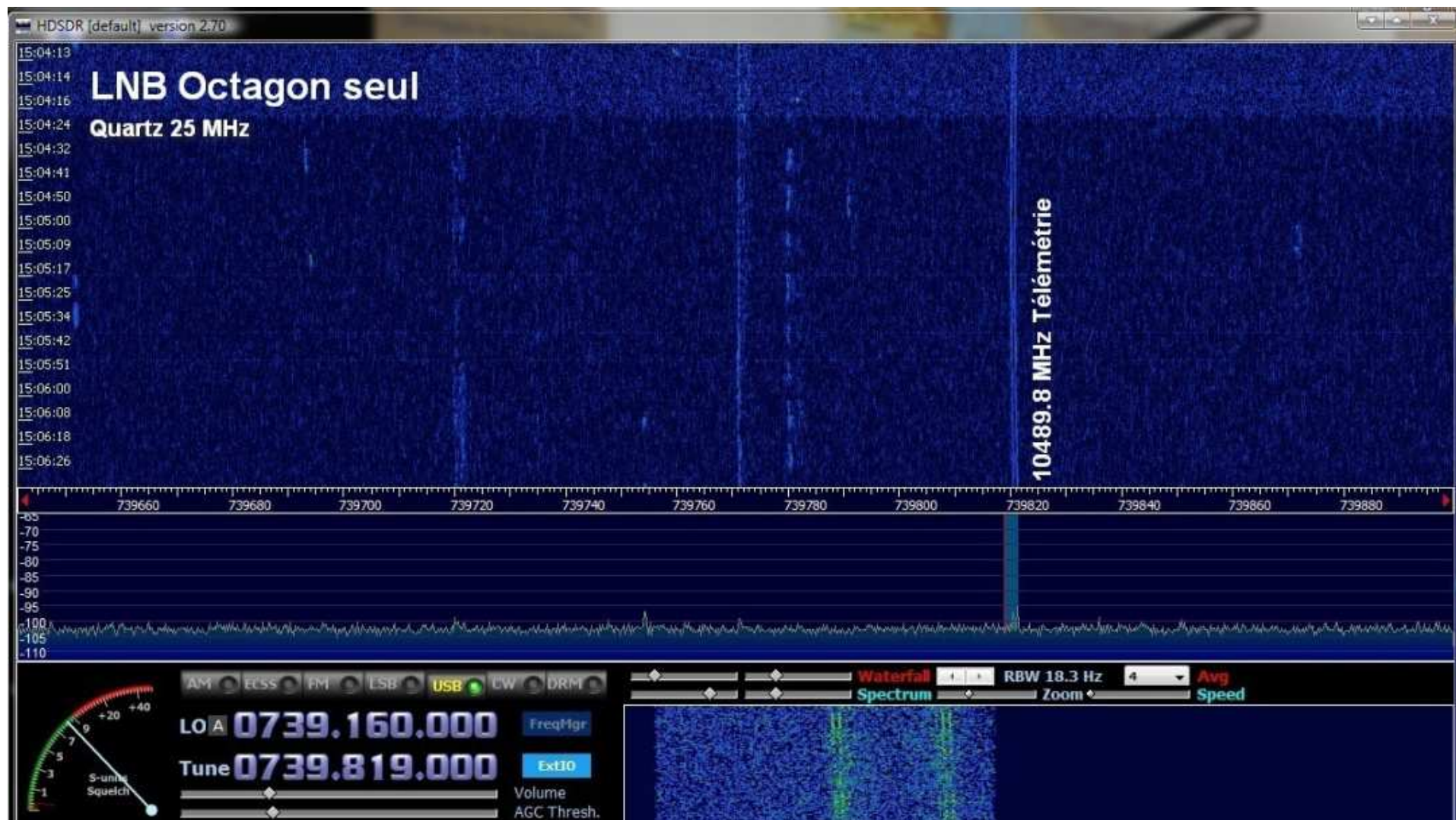
LNB **seul** maintenu dans une pince de chimie (sans aucune parabole), fenêtre ouverte



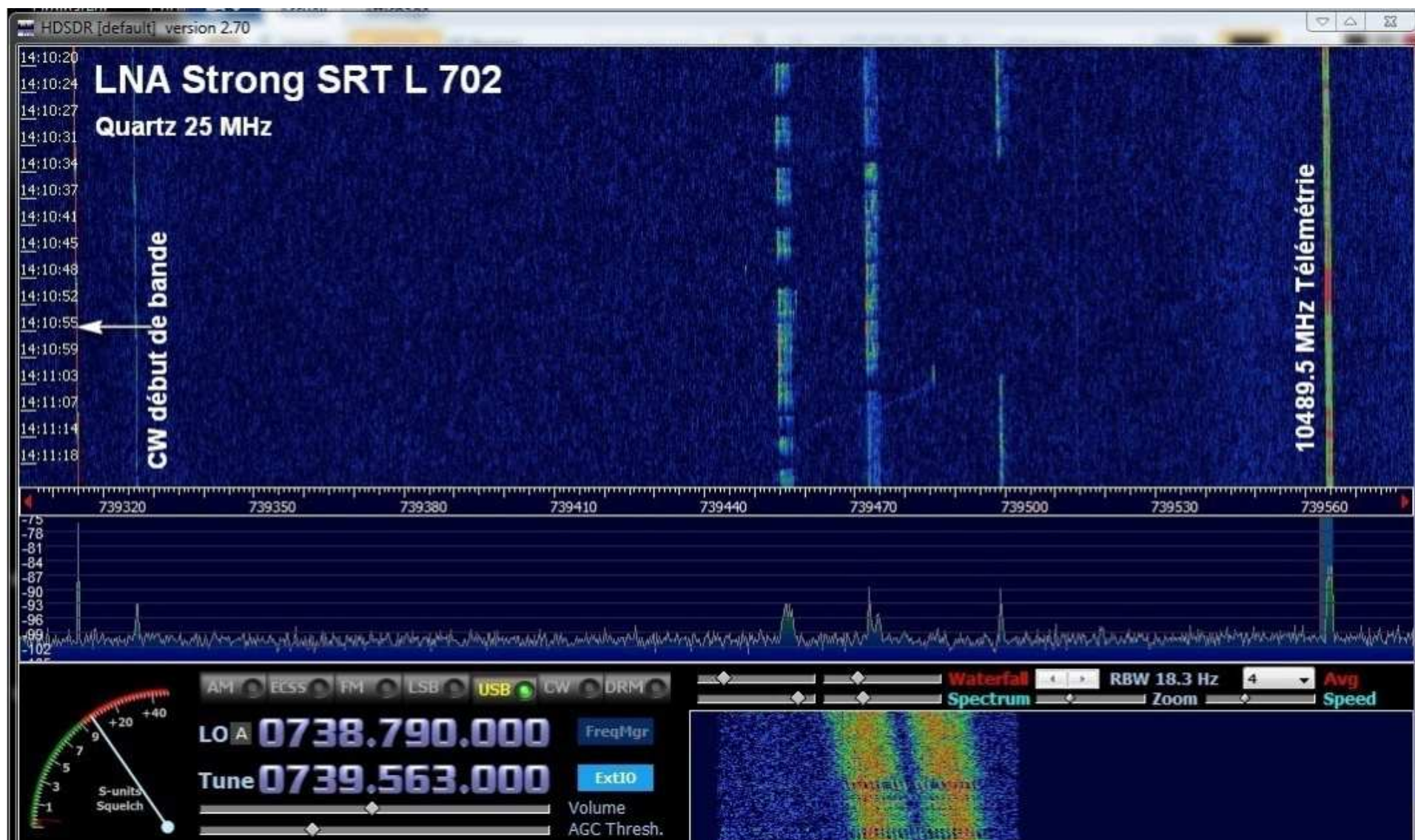
LNB **seul** maintenu dans une pince de chimie (sans aucune parabole), fenêtre ouverte



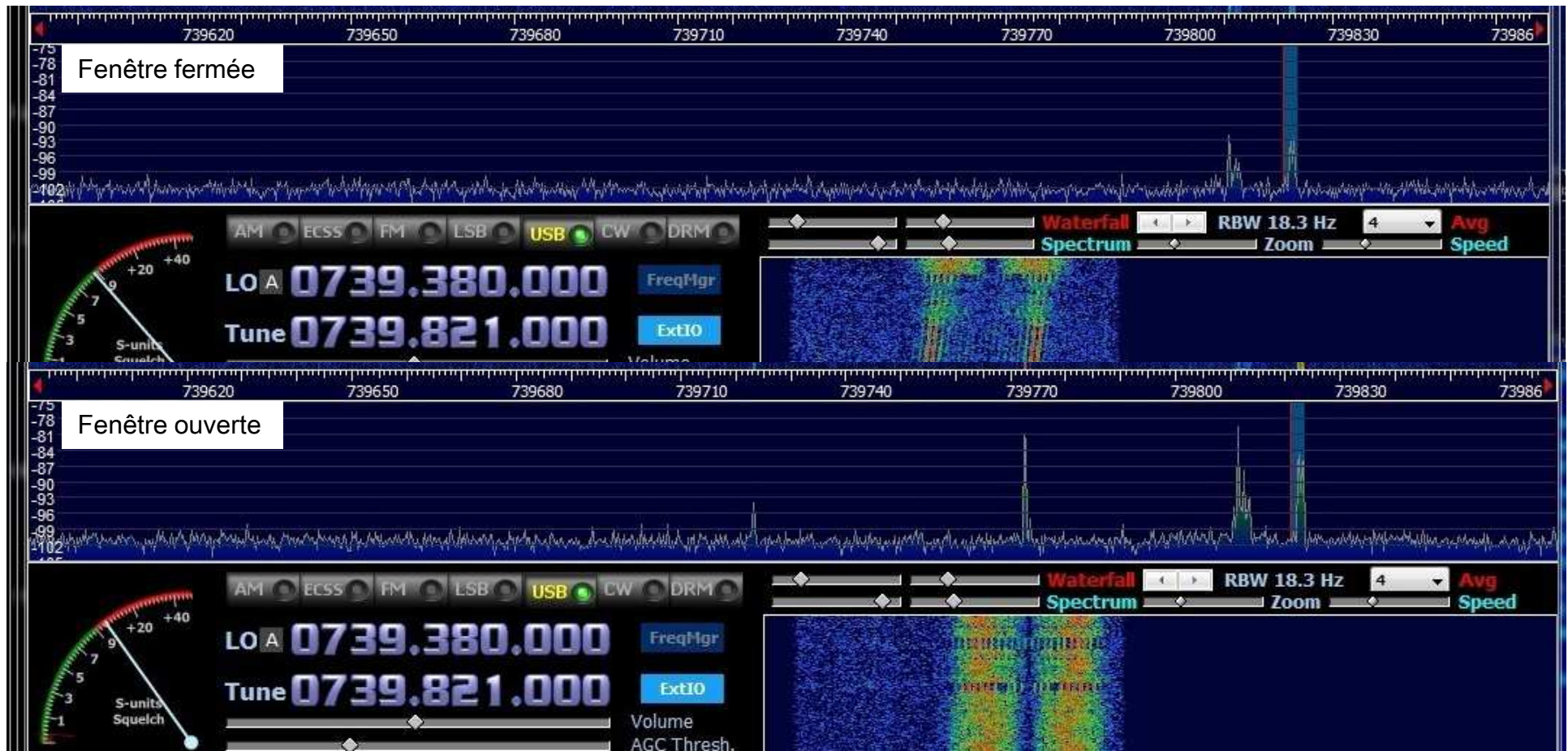
LNB **seul** maintenu dans une pince de chimie (sans aucune parabole), fenêtre ouverte



LNB au foyer de la parabole Offset de 80cm, fenêtre ouverte



Octagon au foyer d'une parabole 80cm, fenêtre ouverte / fermée



Toujours sur la balise de télémétrie :
Fenêtre ouverte → environ **6 à 8dB de mieux**
Idem sur le suivi du QSO français

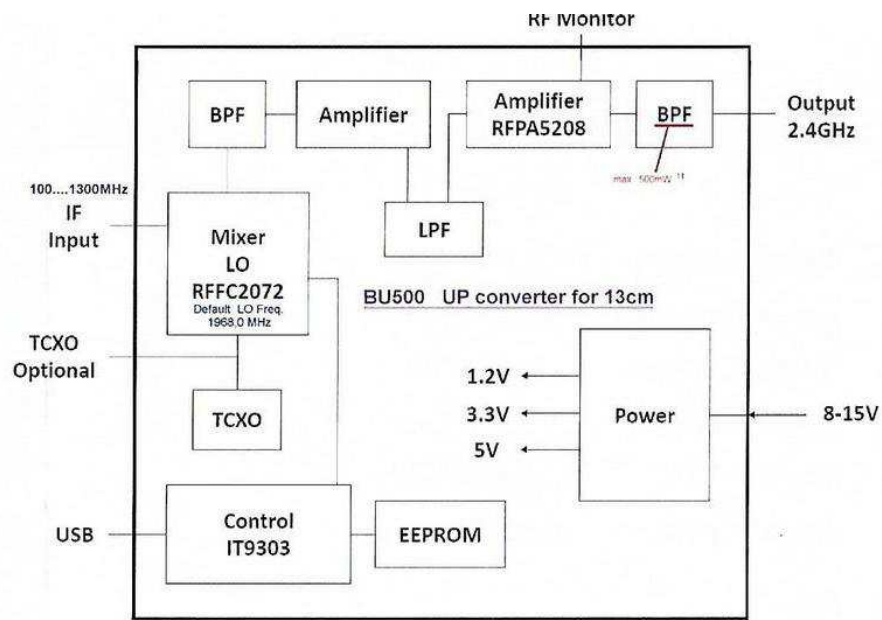
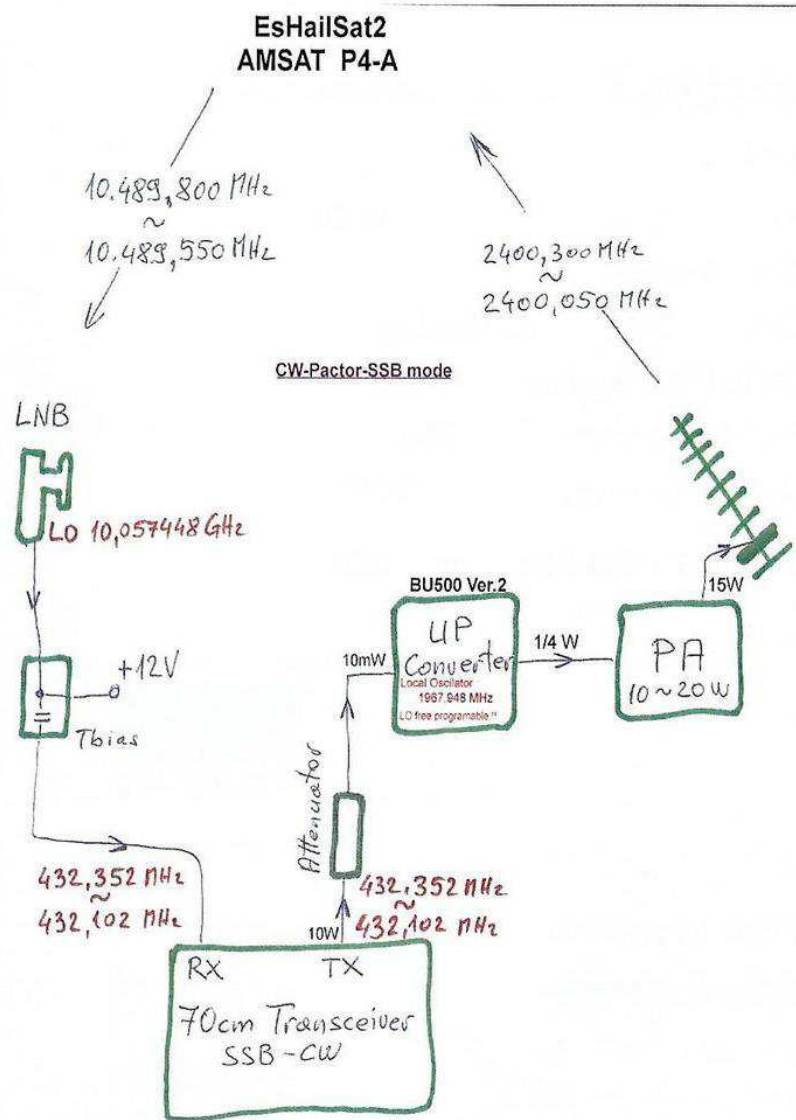
Mais même fenêtre ouverte, le «bruit résiduel» reste néanmoins supérieur à celui obtenu sur le webSDR de la BATC

B- LNBS modifiés par OE7DBH

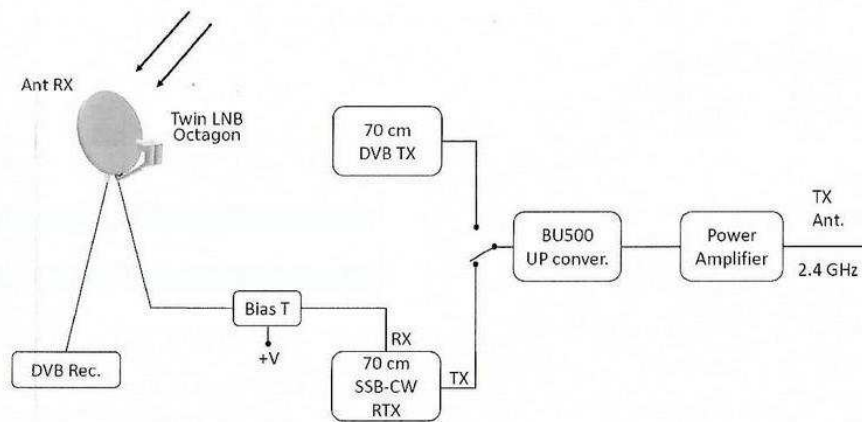
LNB au foyer de la parabole Offset de 80cm, fenêtre ouverte
Seule la sortie n°2 de chaque (trafic en bande étroite) a été étudiée
Ecoute d'abord sur SDR RTL et enfin sur FT-817nd
Prix 88€



Documentation OE7DBH



AMSAT P4-A total configuration for SSB CW and DVB



Documentation OE7DBH

Rec. LNB for AMSAT P4-A Satellite - EsHailSat2

Contact: oe7dbh@tirol.com

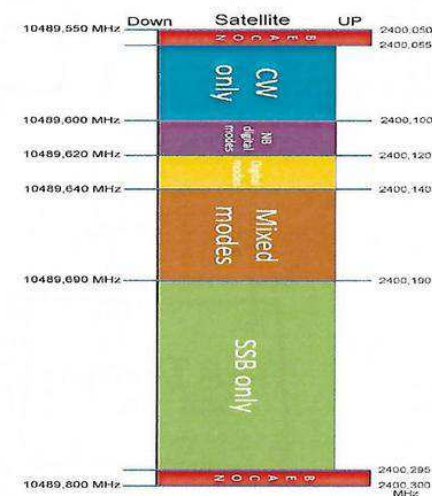
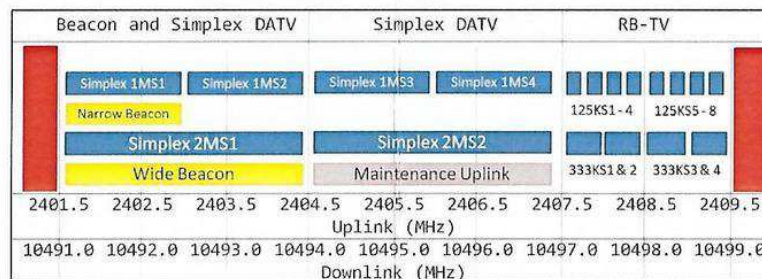
Version	L.O. 1	L.O. 2	for use with:	Price Euro
1. Twin Octagon	9,540 GHz	10,0574. GHz*	D-ATV 432MHz SSB Rec. SDR	Sold out
2. Single Octagon	9,3887 GHz		D-ATV Receiver	35.-
3. Single Octagon	9,300 GHz		D-ATV SDR ATVanalog	40.-
4. Single Octagon	10,0574 GHz		432MHz SSB Receiver SDR	45.-
5. Single LTC	10,0446. GHz		70cm SSB Receiver SDR	35.-
6. Single LTC	10,05782. GHz		432MHz SSB Receiver SDR	40.-
7. Bias-T			LNB → BiasT → SSB Rec. or SDR	6.-

\ ← Voltage

* TK 2.5ppm (-10....+50°C) for SSB receiver , all other 8ppm (-10....+50°C)

Example for CW-SSB
 10489,550.....10489,800MHz
 - LNB L.O. 10057,4 MHz
 = **432,150.....432,400 MHz**

Example for D-ATV
 10491,0.....10499,0 MHz
 - LNB L.O. 9540,0 MHz
 = **951.....959 MHz**



Documentation OE7DBH

8. Octagon Twin LNB OTLSO with only one L.O. frequency (TK 8ppm) and IF on 70cm Band, for use with SDR mode: SSB CW Pactor

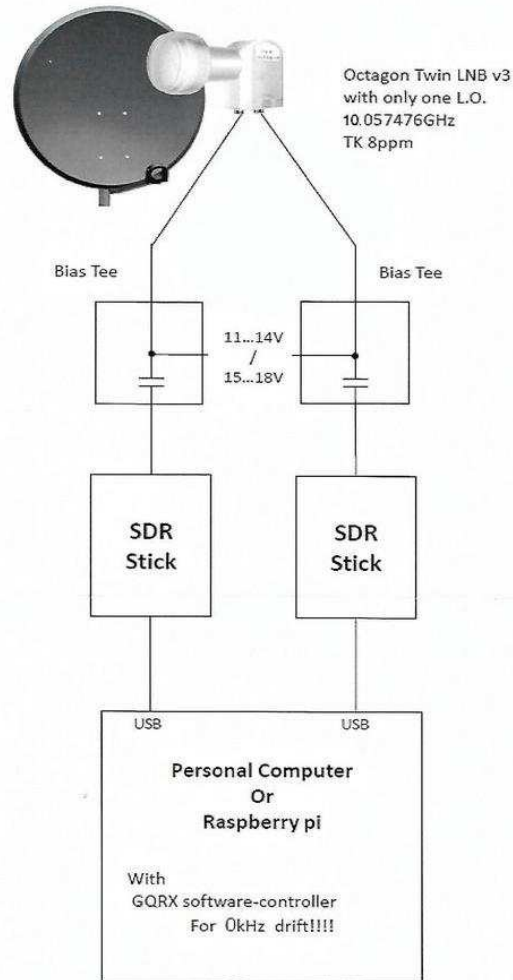
Supported by HSDR or GQRX software or similar software.
For 0 kHz drift !!

LNB Input:
10,450.....13,00 GHz

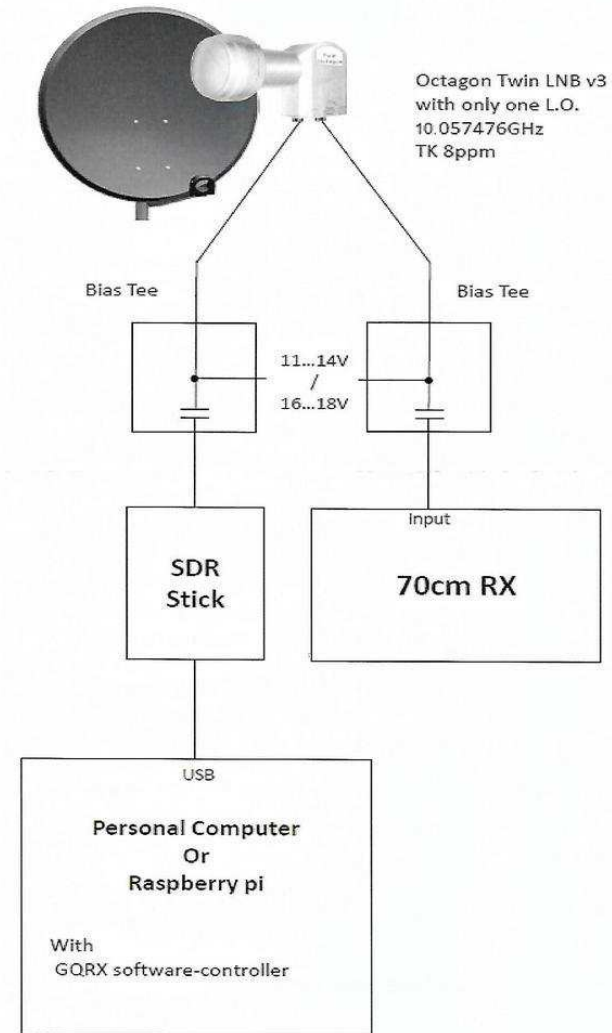
Oscil. Freq.:
PLL 10,057476 GHz

LNB Output:
400.....2100 MHz

Price: 50,00 Euro



.....or use SDR and RX base station simultaneously :

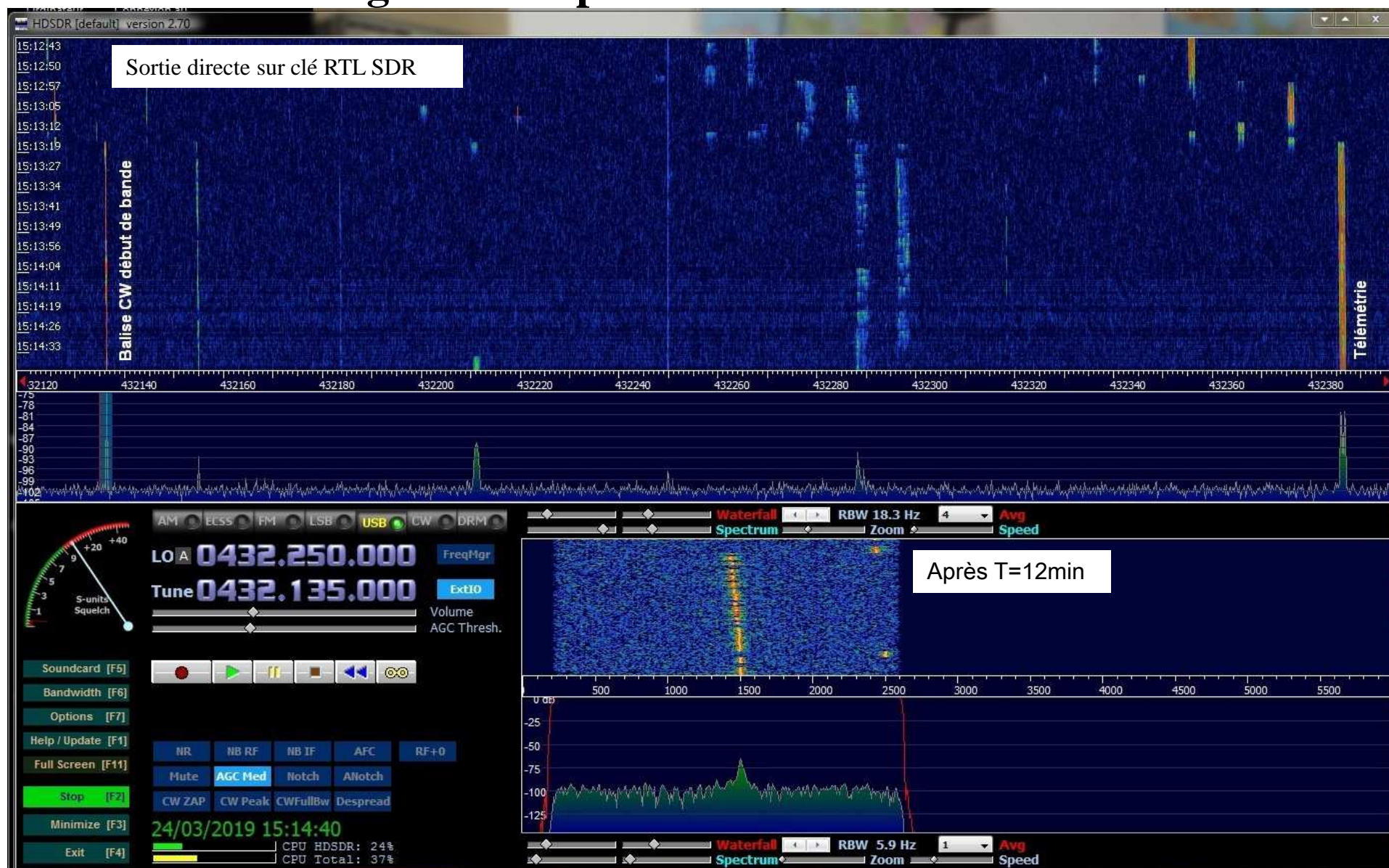


According to the principle of DB8TF and DL3DCW

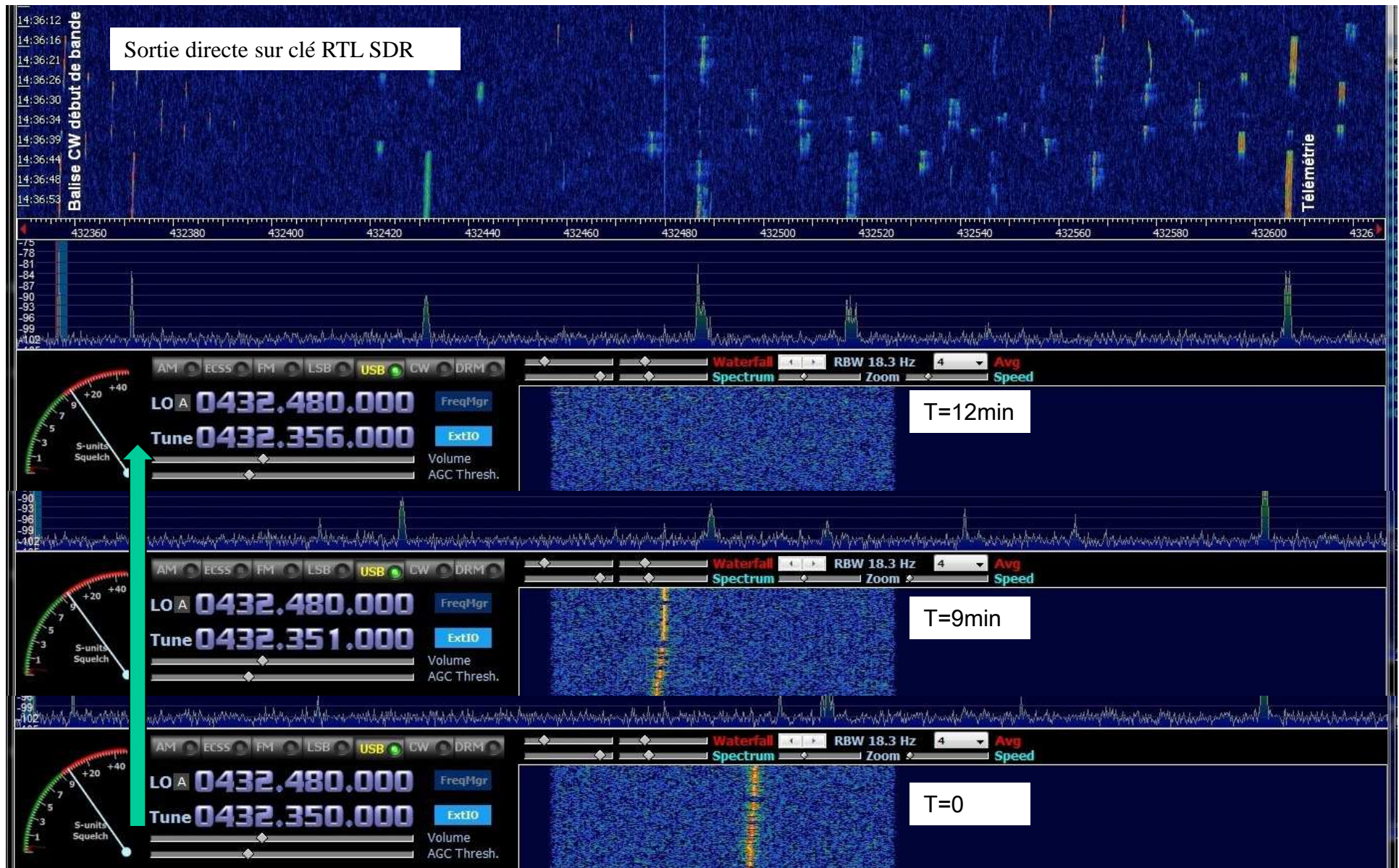
<https://forum.amsat-dl.org/index.php?thread/60-captures-of-pll-lnb-drifts-over-time-with-without-mods/&pageNo=2>

<https://www.oe7forum.at/viewtopic.php?f=42&t=468&start=15#p2511>

Octagon n°10 après 10 minutes de chauffe



Octagon n°13 : dérive en température de la balise CW



Octagon n°10 ou 13 : balise CW écoutée sur FT-817nd

En basculant sur un FT-817nd en position UHF, après allumage du LNB, la fréquence convertie de la balise CW du début de bande basse progressivement

Il faut alors attendre environ 6 à 8 minutes de fonctionnement , jusqu'à atteindre le régime de croisière

Les deux LNBs réagissent absolument de ma même façon

En basculant sur un FT-817nd en position UHF, la fréquence convertie de la balise CW en début de bande :

- Baisse progressive de la fréquence IF
- Régime de croisière après environ 6 à 8 minutes de fonctionnement
- Atténuateur de 30dB sur l'entrée du FT-817nd , afin de voir son S-mètre à zéro

Mesure des fréquences LO à l'A-S en sortie FI du LNB

LNBs Octagon OE7DBH, narrowband out 2

Balises Hailsat

LNBs OE7DBH	CW début	Téléométrie	F_Quartz	F_LO
LNB n°10	432,140	432,390	27,8514	10057,412
LNB n°13	432,353	432,604	27,8508	10057,197



C-Constitution interne d'un LNB Avenger

Ouverture d'un LNB PLL Avenger

But : substitution du Quartz interne par un Synthé à fréquence un peu plus haute, pour visualiser la balise 10489.5 MHz de Télémétrie Hailsat (actuellement transposée vers 740 MHz), nettement plus bas en fréquence, par exemple directement sur notre bande UHF
Deux familles de LNB-PLL selon le Quartz usine utilisé : 25 et 27 MHz

Certes ce sujet est déjà abondamment illustré sur le WEB, mais c'est finalement le PDF de F1CHF qui de façon la plus compréhensible , illustre le mieux cette étude (et de loin, voir <http://f1chf.free.fr/LNBPLL/inside.pdf>)
Pour l'instant je ne dispose que de plusieurs LNBs à une seule sortie.

Vue la place impartie, à moins de « tomber » sur un TCXO de même gabarit que le Quartz monté, je pense que l'idéal serait d'opter pour un LNB à 2 sorties IF, afin de consacrer l'une d'elles à la montée de 27 MHz extérieur stabilisé

Rappel comment utiliser ces LNBs :

- Commutation +12 à +18V : passage polar V vers polar H
- 22kHz : commutation de LO 9.75 à 10.6 GHz

Donc avec simple alimentation sous 12V → LO 9.75 GHz et polar V → étude effectuée dans ces conditions

Petite feuille de calcul Excel, afin de «matcher» notre propre fréquence IF de prédilection

		FT-817nd	FI UHF		IC-202		
Rx	10489,5	10489,5	10489,5	10489,5	10489,5	10489,5	10489,5
LO	9750	10056	10057,4	10057,529	10049,7	10345,5	9193,5
IF	739,5	433,5	432,1	431,971	439,8	144,0	1296,0
Mult	390	390	390	390	390	390	390
Qz (MHz)	25	25,7846	25,7882	25,7885	25,7685	26,5269	23,5731
Mult	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11	361,11
Qz (MHz)	27	27,8475	27,8513	27,8517	27,8300	28,6492	25,4590

Avec 27 MHz le PLL le multiplie par le rapport $361.111 = 3250 / 9$
Choix personnel visé →FI de 433.5 MHz

Ouverture d'un LNB PLL Avenger



NB : rester très «zen» lors de ces opérations !



LNB PLL Avenger : vue intérieure

5

LNA Avenger

PLL 321S-2

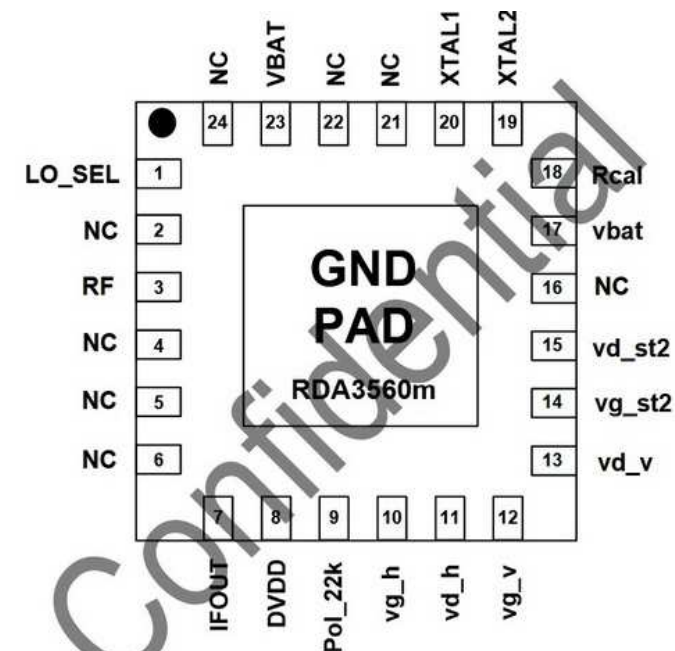


LNB PLL Avenger : zoom près du Quartz



2 approches possibles dicit F1CHF :

- Dessouder le Quartz
 - Dessouder la 0Ω au niveau de la pin 18 du RDA3560M, et injecter le synthé 27 MHz variable via une 1nF
- Dans tous les cas, fixation préalable du LNB dans une «pince-étau»



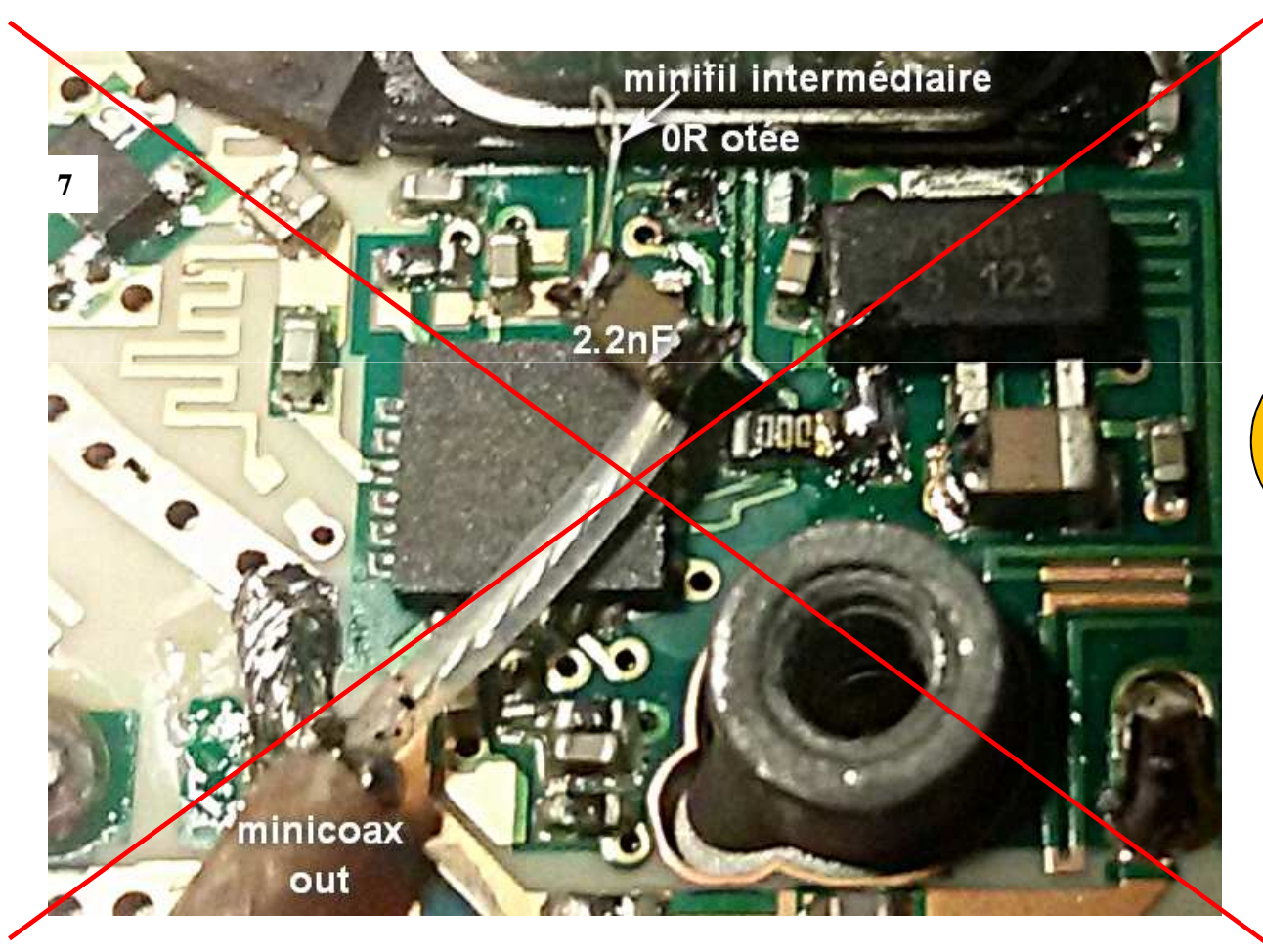
RDA 3560 oscillateur PLL ship pinning

~~LNB PLL Avenger : Coax d'injection 27MHz sur pin 19~~

1^{er} essai : ôter la 0 Ω et injecter sur la pin 19 via une capa CMS ne fonctionne que de façon erratique → **échec**

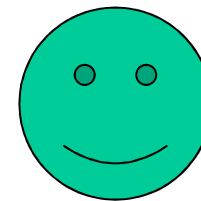
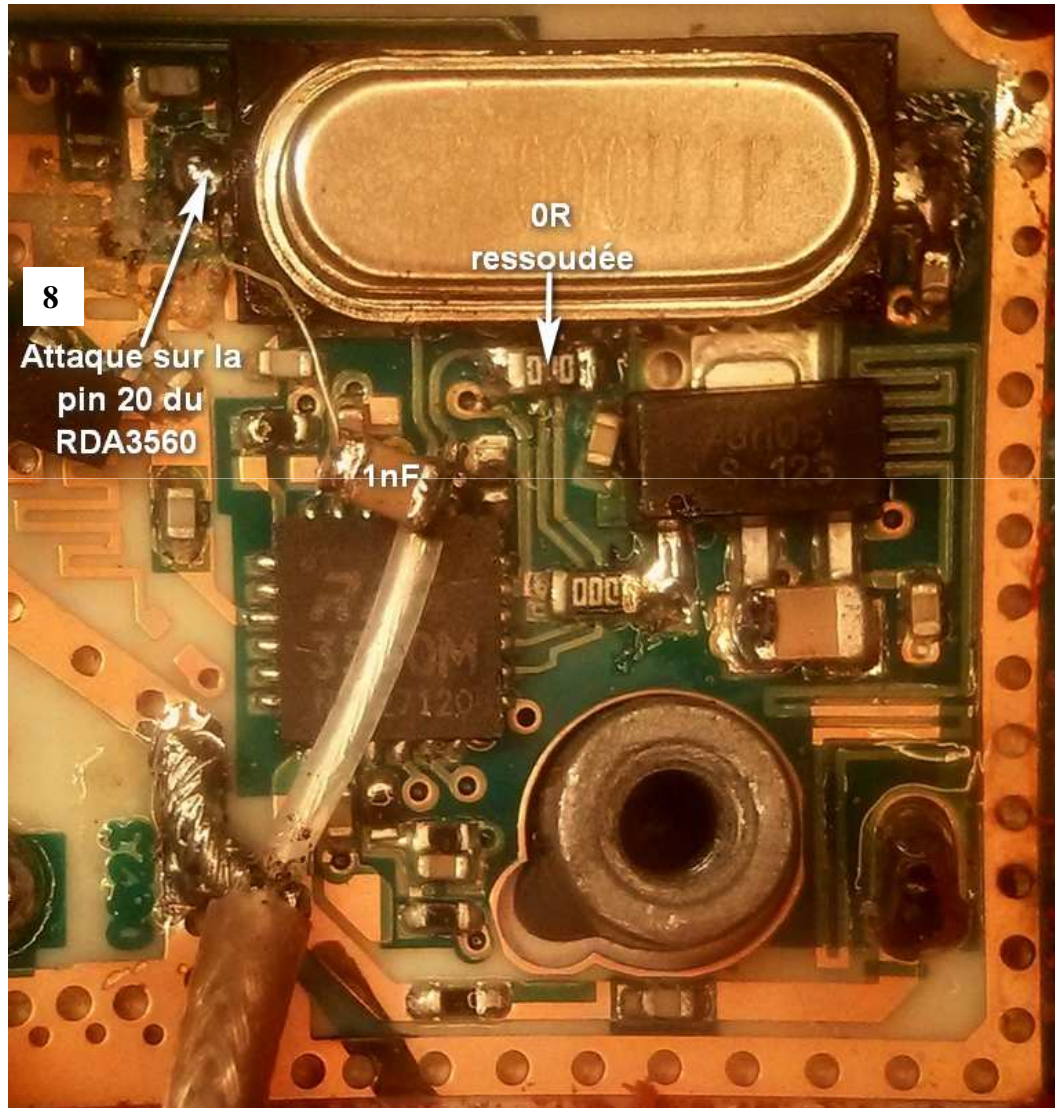
En effet la 2^{ème} patte du Quartz reste toujours branchée sur la pin 19 du RDA3560

Na pas oublier que le Quartz sollicite les 2 pins 19 et 20 du RDA3560, du coup on a une chance sur deux de mauvais fonctionnement



LNB PLL Avenger : Coax d'injection 27MHz sur **pin 20**

2^{ème} **essai** : tous les composants périphériques au Quartz, remis de nouveau dans les conditions usine → bon mode de fonctionnement totalement reproductible



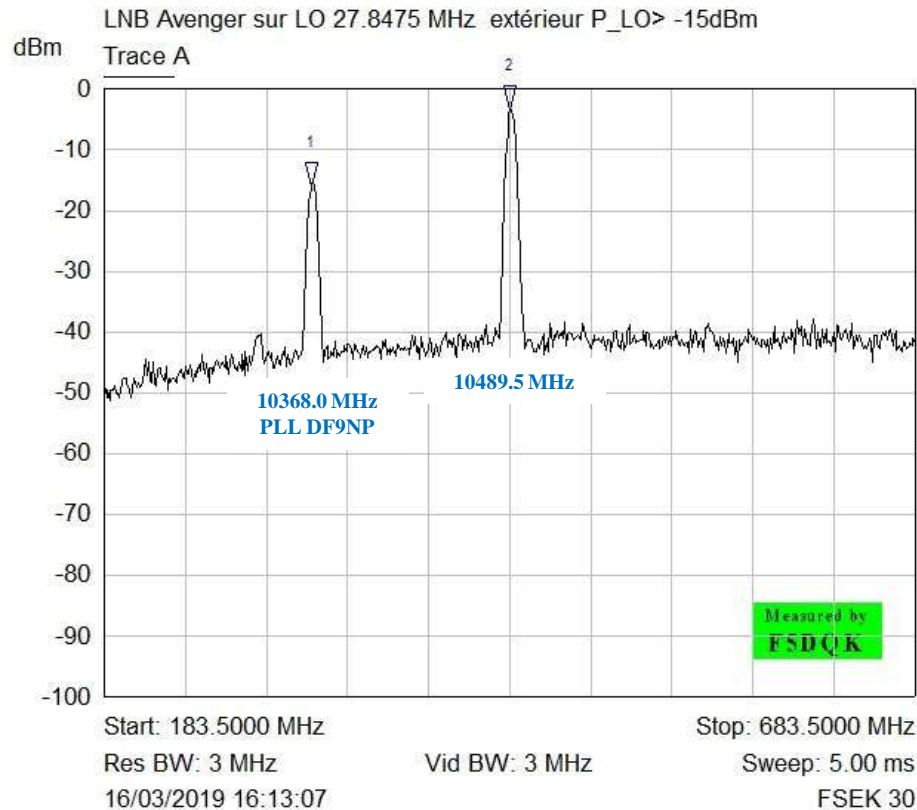
LNB PLL Avenger recevant 2 sources RF extérieures

LO = synthé extérieur Marconi 2031, monté à la bonne fréquence afin de faire correspondre **RF = 103489.5 MHz** (balise télémétrie Hailsat) à une **IF = 433.5 MHz**

Après calculs, **LO = 27.8475 MHz**

Injection à -20dBm → pied de porteuse IF sale

Injection > = -15dBm = conversion parfaite



Cette fréquence LO à 27.8475 MHz correspond parfaitement aux calculs Excel effectués page 18

Mais le bruit de fond laisse pressentir un léger début de perte de gain

Nouvel essai à **IF = 144 MHz → LO = 28.6492 MHz**

Bon fonctionnement et calculs exacts, mais perte supplémentaire de 20dB sur le bruit de fond, donc sur le gain de conversion

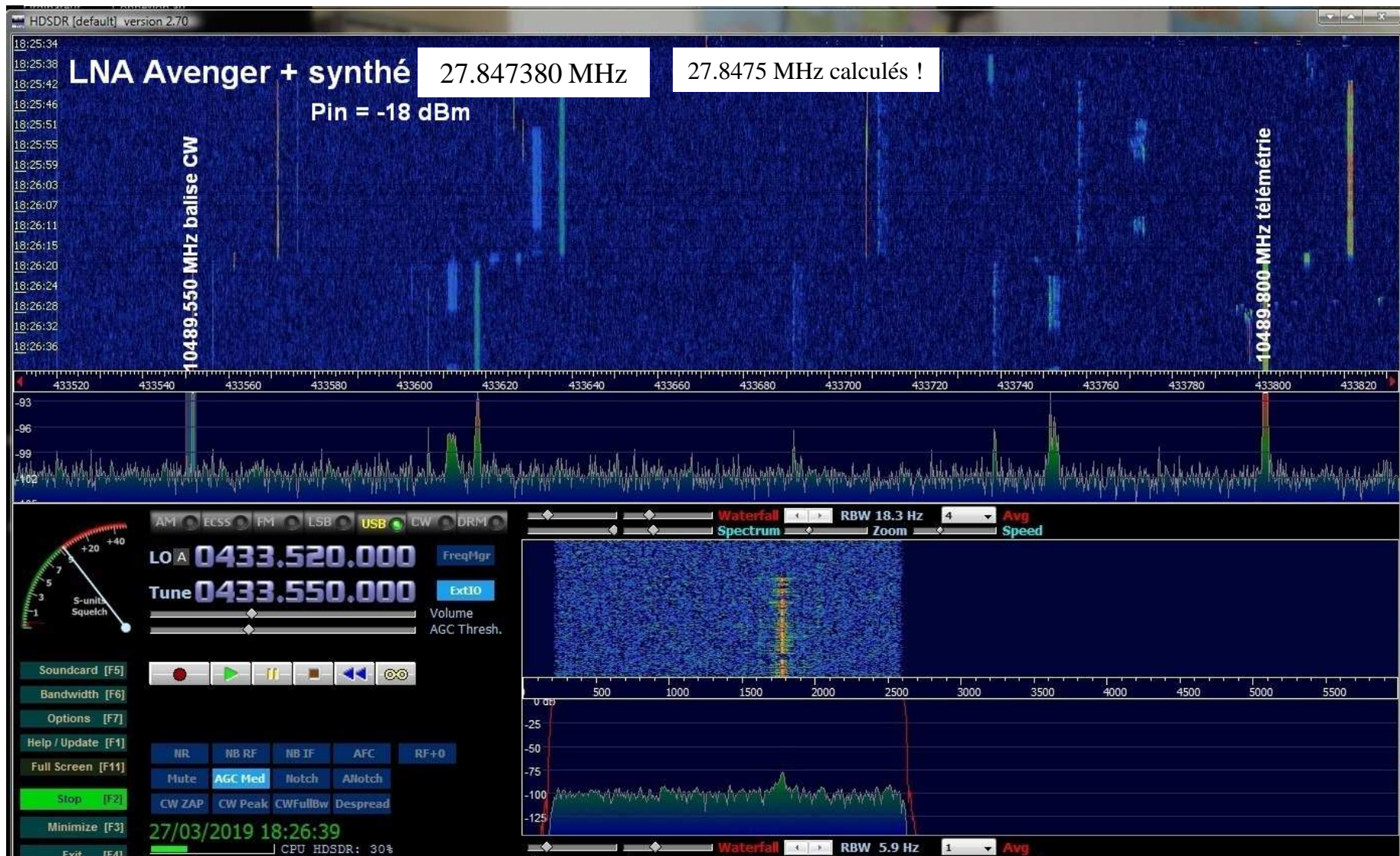
Le mieux serait de se contenter d'une FI UHF ou encore, SHF (fréquence LO correspondante non testée)

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	Trace A	310.7545 MHz	-16.20 dBm	PLL 10368.0 MHz DF9NP
2 ▾	Trace A	433.5200 MHz	-3.57 dBm	Géné extérieur 10.489.5 MHz

LNB PLL Avenger sur synthé extérieur : réception dès 433.5 MHz

Permettant en FI, la correspondance exacte des 3 dernières décimales (ex balise télémétrie 10489.800 MHz vers 433.800 MHz)

Injection sur pin 20 → synchronise systématiquement dès -25dBm



LNB PLL Avenger sur synthé extérieur : branchements définitifs

Maintien du LNB sans couvercle, avec une pince universelle

Opérations de soudure impérativement sous bino

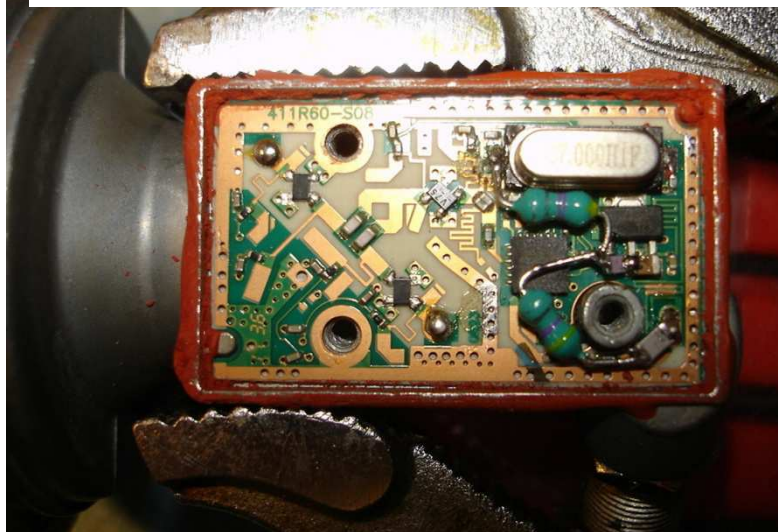
Aucun dessoudage du Quartz

Format des Inductances 0.47µF à fil plutôt qu'en CMS : prend nettement moins de place en hauteur, car la latitude sous le couvercle reste très faible

Fermeture du couvercle, remise en place des 2 demi-coquilles plastique, et essai avec le câble coaxial et le triplexeur commun décrit paragraphe suivant

Injection avec le synthé MARCONI 2031 : $P_{in} \geq -7\text{dbm}$

Synchronisation sur la balise de Télémétrie sur 10489.800 MHz

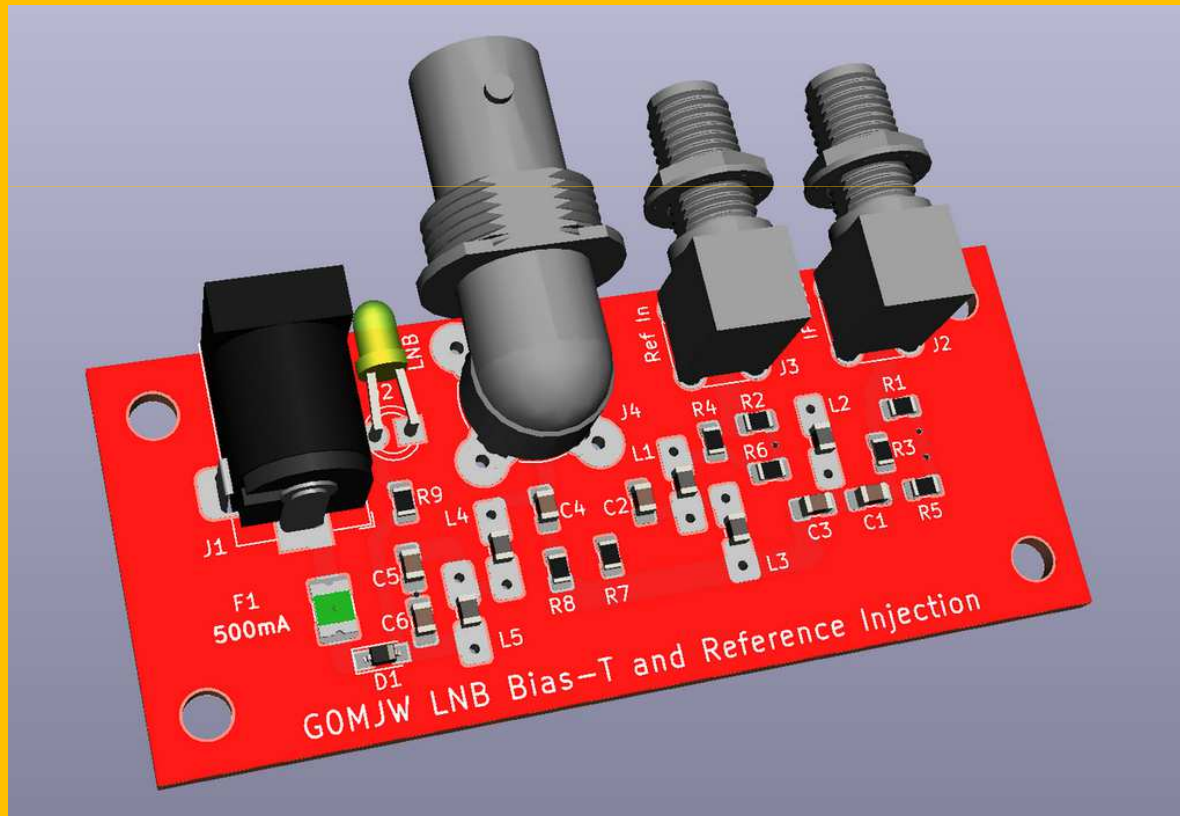


Résultats obtenus, avec triplexeur décrit page suivante

Fréquence de synchro (MHz)	Rx télémétrie (MHz)
27.851540	432.300 (BVA upconv F5DQK)
27.850150	432.800
27.548380	433.800



D-Triplexeur G0MJW repris par F6ETI

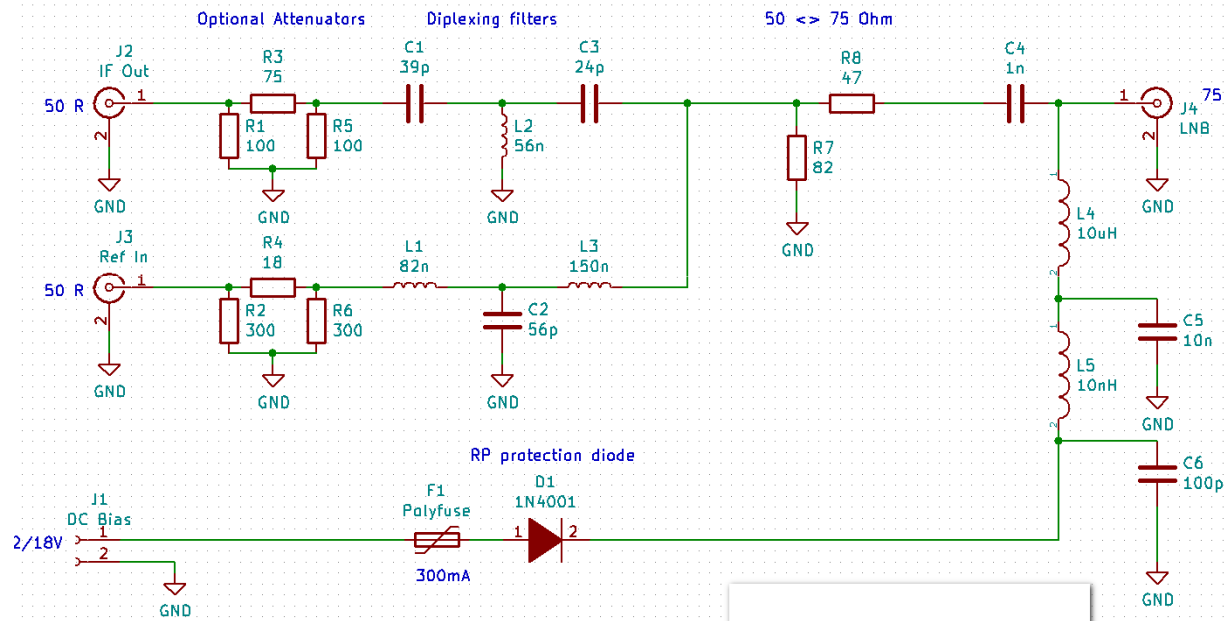


Triplexeur G0MJW schéma

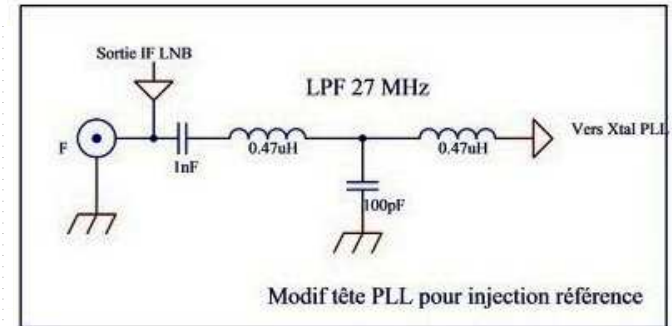
But : permet d'effectuer ces 3 opérations suivantes dans un seul et unique câble coaxial alimentant le LNB :

- Réception IF
- Alimentation DC 12 ou 18V
- Injection d'une référence 25,*** ou 27,*** MHz hyper stable, dépendant de la famille de LNB utilisée

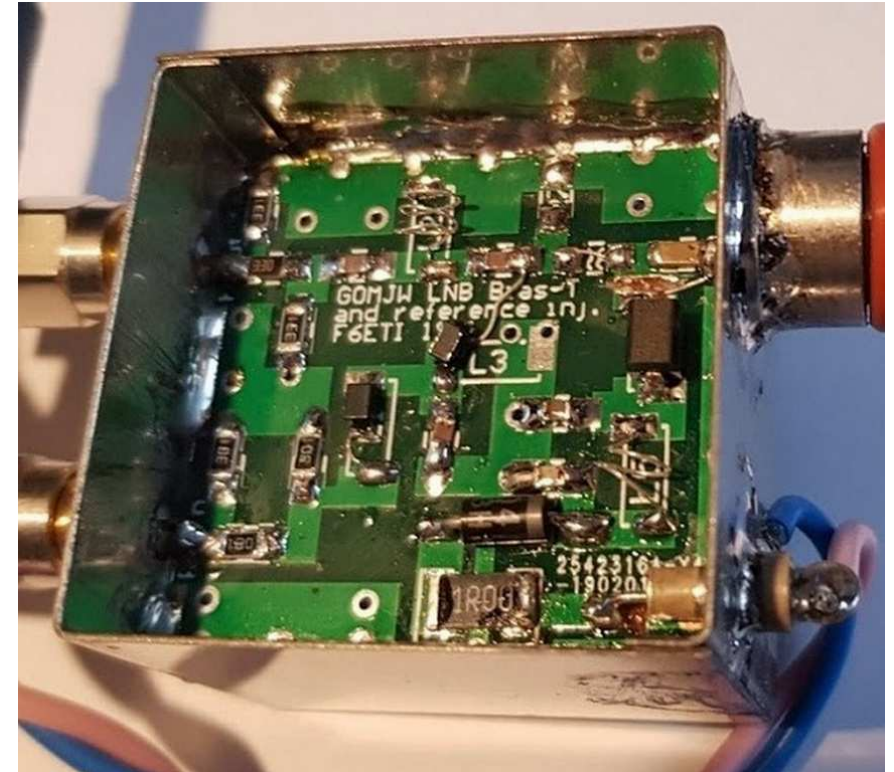
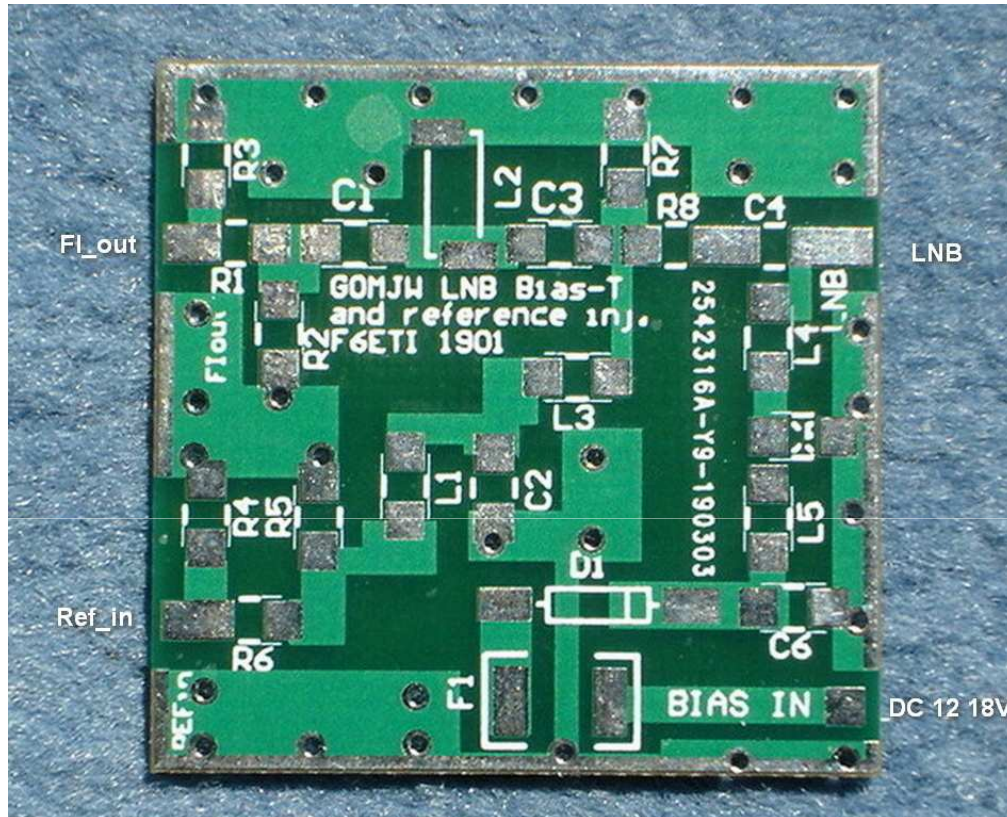
INDOOR



OUTDOOR in the LNB



Triplexeur G0MJW réalisation en boîtier Schubert

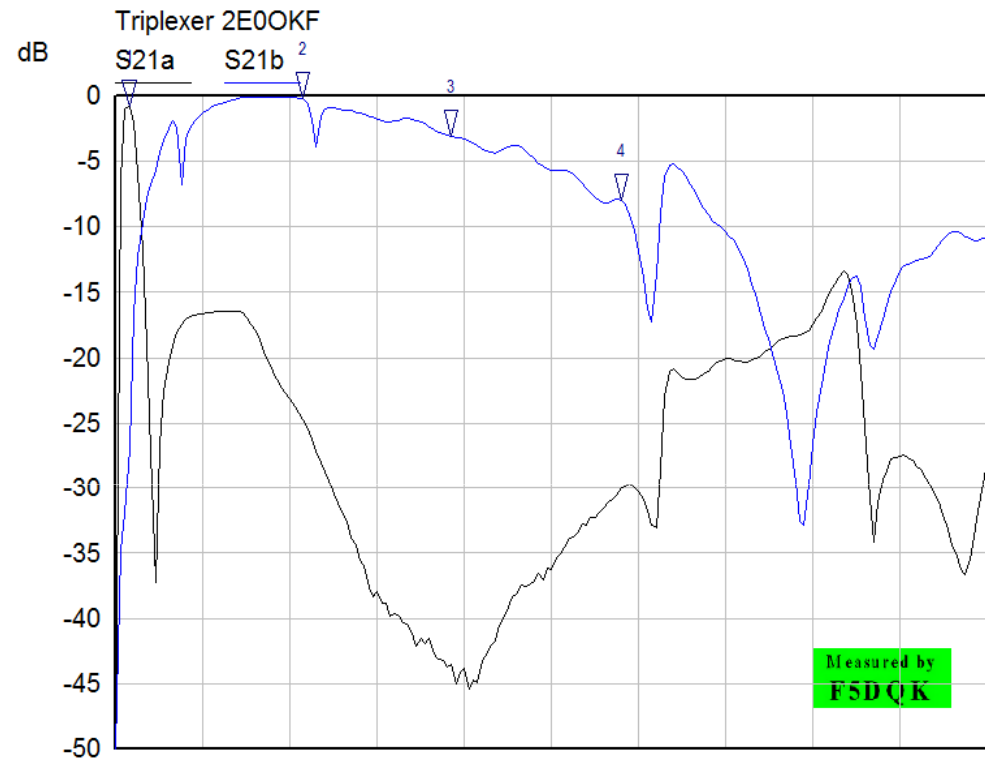


Tripleur 2^E00KF acheté sur eBay

Réalisation beaucoup plus simplifiée que les versions précédentes !



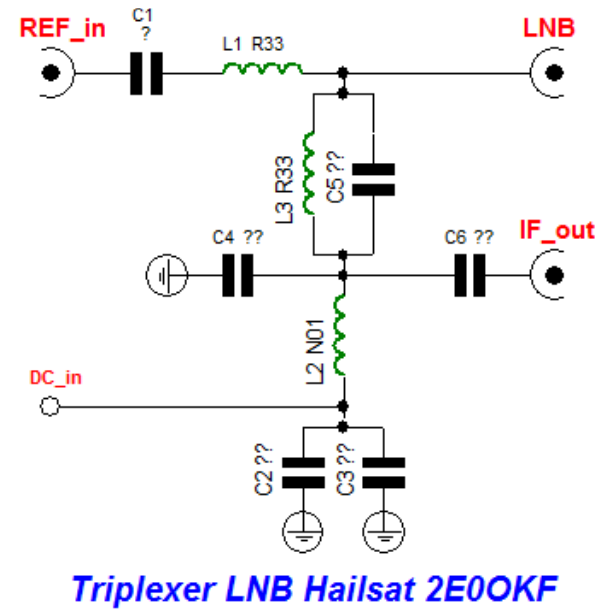
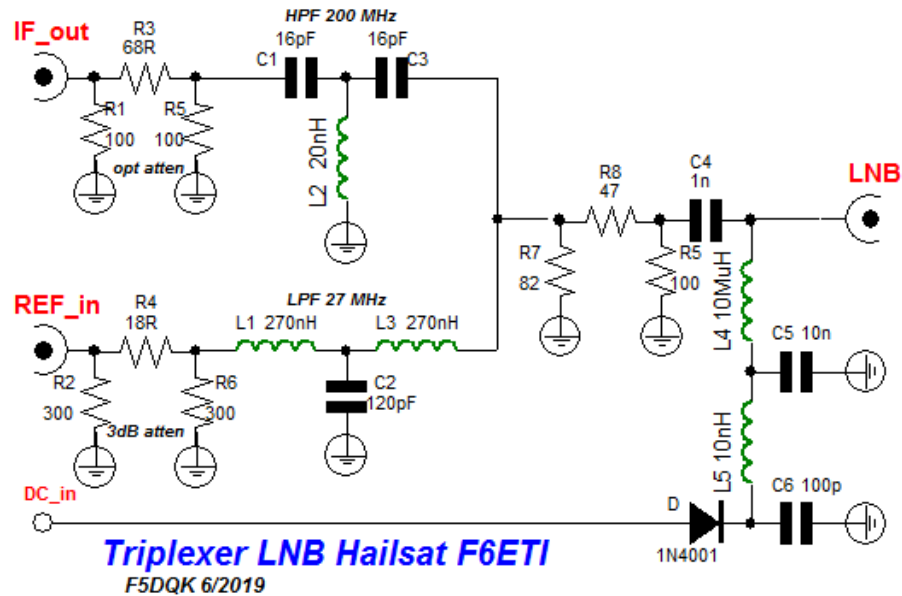
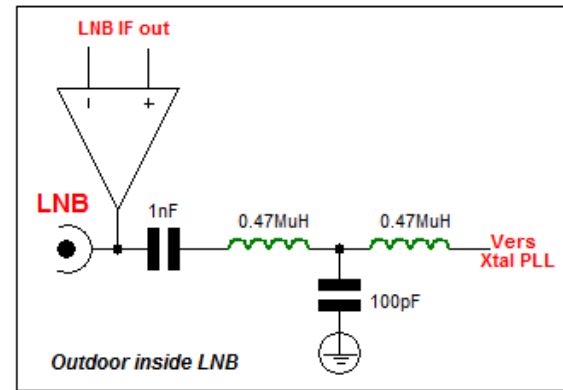
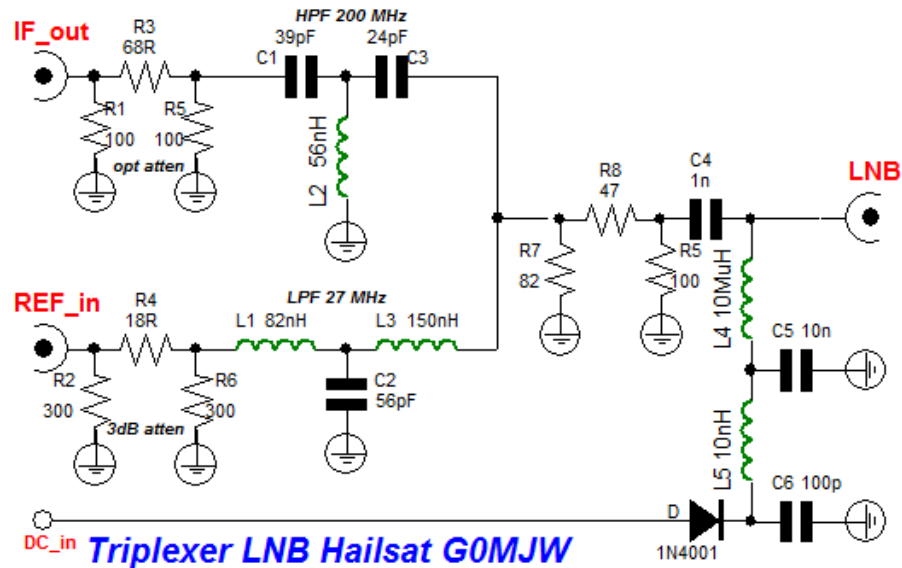
NB embase de sortie LNB out : je l'aurai plutôt préféré en connectique F !!



Start: 1.0000 MHz Stop: 2.0000 GHz
18/06/2019 08:28:44 8714C

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21a	30.9850 MHz	-0.81 dB	REF_in --> LNB_in
2 ▽	S21b	430.7850 MHz	-0.28 dB	
3 ▽	S21b	770.6150 MHz	-3.09 dB	
4 ▽	S21b	1.1604 GHz	-7.98 dB	

Triplexeur 2^E0OKF acheté sur eBay : comparaison



Références 25 ou 27,**** MHz disponibles

But :

- conversion directe de la bande Hailsat 10.4 GHz (initiale vers 739 MHz), vers la fréquence de son choix, VHF, UHF ou même SHF
- assurer une réception à stabilité parfaite en fréquence, grâce à une référence 10 MHz GPS

1- solution DF9NP : lui commander le PLL a la bonne fréquence (prix 60€)

2- Analog device ADF4351 35 MHz – 4.4 GHz programmable (sur eBay, prix 55€), suivi d'un diviseur par 2

3- Leo Bodnar mini GPS programmable reference clock : prix 100£



E- Solution uniquement logicielle

But : stabiliser la fréquence de réception de n'importe quel LNB, par verrouillage sur la balise de télémétrie Hailsat sur 10489.8 MHz (idée de G4ELI)

Fonction de stabilisation à partir de la version 3.0.7 → **plus besoin de bricoler à l'intérieur du LNB PLL !!**

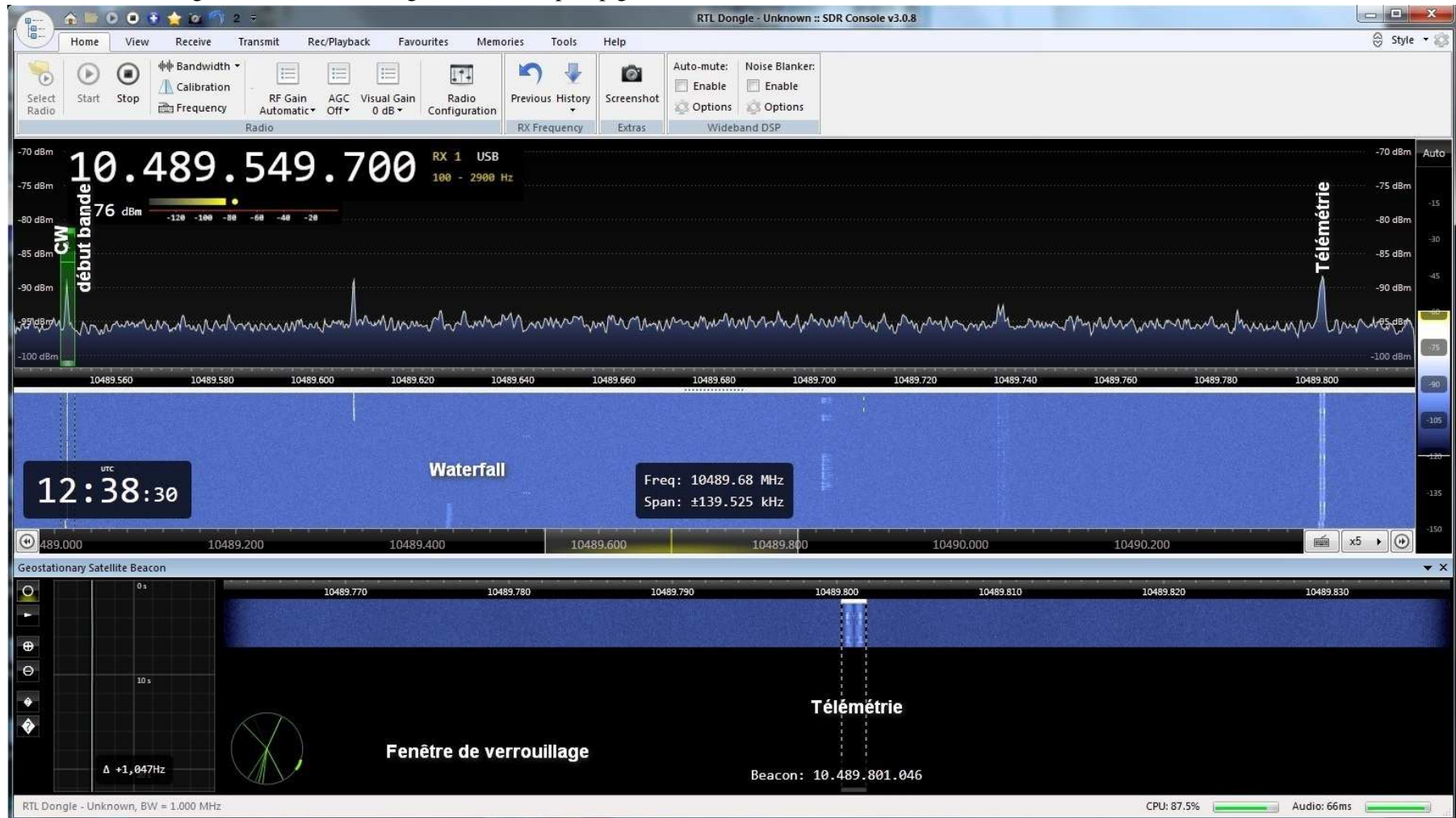
2 versions de logiciel : 32 bit (66Mo) et 64 Bit (144 Mo)

Autre solution uniquement logicielle : SDR Console

NB pour programmer le shift exact entre FI et RF réelle : à l'inverse de programmes tels HRD ou on visualise la FI réelle puis additionne la fréquence LO, ici il faut **d'abord afficher la fréquence RF**, puis lui **retrancher la valeur du LO** (normalement autour de 9750 MHz) !

Opération bien plus fastidieuse, surtout si on désire s'approcher de la fréquence vraie à moins de 1kHz près

- Fenêtre de verrouillage : ce n'est qu'ensuite qu'elle verrouillera sur la balise de télémétrie
- Waterfall : réduire également sa vitesse originelle beaucoup trop grande !





Et maintenant c'est à vous de choisir !