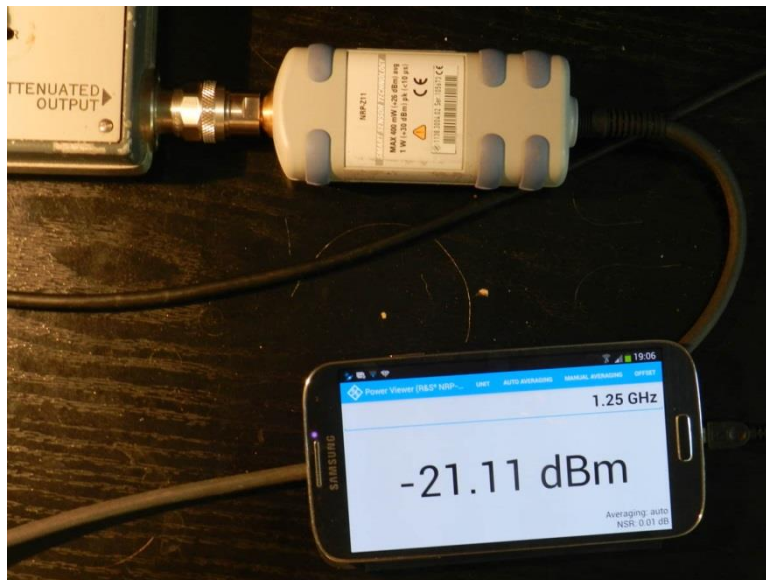


# Etude des signaux DVB-S2 SR250 générés par le soft DATVexpressTransmitter version 1.25LP10 et les modulateurs Lime mini, Pluto et DATV express

## Equipement de mesure :

- Sonde intelligente à diodes multiples R&S NRP-Z11
  - Etendue des mesures: -67 dBm à +23 dBm (200 pW à 200 mW)
  - Fréquence : 10 MHz to 8 GHz
  - connecteur N , connecteur sur analyseur de spectre ou unité de base NRP2 et connecteur USB
  - via USB utilisable directement avec un Laptop/PC ou un smartphone
  - 90 dB de dynamique pour les signaux CW ou les signaux modulés



- Analyseur de spectre R&S FSL3
- Wattmètre Bird, atténuateurs etc...
- MiniTiounerPro et Minitioune

## Remarques :

- On n'aborde pas ici la qualité du flux transport (TS) généré par le logiciel qui est le plus souvent mauvais et cause des problèmes de gel d'image (freeze), de saccades, de son qui est décalé ou s'arrête, de latence énorme. Ce thème sera étudié dans un rapport séparé.
- L'étude porte principalement sur le mode DVB-S2 QPSK SR250 qui est le plus performant et devrait être systématiquement utilisé quand on transmet à bas débit (s'il est disponible)

## Lime Mini SDR:

### DVB-S2 QPSK SR250

Level/niveau	Power DBm	Epaules dB	remarque
47			Compression car niveau trop élevé
46			
45/44	+8,8	42	
43	+6,6	44	
42/41	+4,4	45	
40	+0,4	47	Zone d'utilisation idéale
39	-0,6	47	
38	-2,7	47	
37	-3,7	47	
36	-5,7	47	
35	-6,8	47	
34	-8,8	47	
33	-9,8	46	Perte par manque de dynamique
32	-11,7	46	
31/30	-13,8	45	
29	-15,7	44	
28	-17,8	43	

On remarque tout d'abord des disparités et anomalies dans la progression des niveaux : le passage de niveau 40 à 41 est très élevé (+4dB) et certain niveaux contigus (42/41, 45/44, 31/30 ...) sont identiques, cela est dû, je suppose, au fait que les niveaux du Lime-mini vont de 0 à 73 et les niveaux du soft vont de 0 à 47, le passage d'une échelle à l'autre dans le soft donne ce désagrément. Nous n'avons pas cela avec le Pluto ou la carte DATVexpress.

Avec le logiciel DATVexpressTransmitter v1.25LP10, pour ce mode et ce SR, le Lime mini doit donc être utilisé si possible avec un niveau de réglage (level) entre 34 et 40, soit un signal entre -9dBm et 0dBm

*On verra alors pour un projet d'amplification qui veut avoir un maximum final donnant au minimum 2W (33dBm) il faut un ampli ayant un gain d'au moins 33dB. Un ampli ayant trop de gain (RA30H4047\_gain\_46dB) nécessitera d'ajouter un atténuateur en entrée.*

### **ATTENTION : DANGER !! :**

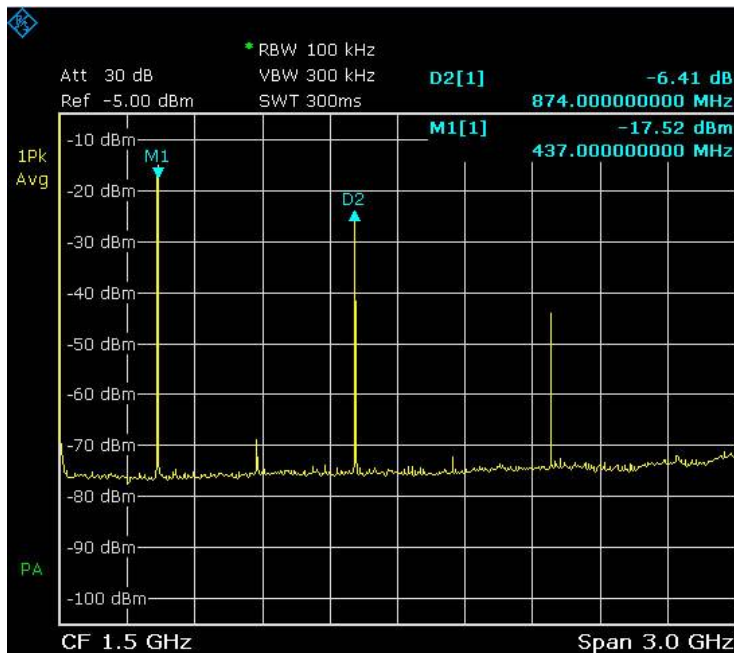
- le changement de niveau du curseur dans le soft entraine l'émission d'un « burst » à pleine puissance avant de revenir au niveau demandé, ceci est causé par une procédure de re étalonnage

**Si vous avez des amplificateurs en fonctionnement derrière, ils courent des risques !**

- le changement de niveau du curseur dans le soft entraine l'émission d'un « burst » à pleine puissance **MEME SI vous êtes en mode PTT OFF**, c'est-à-dire même si le Lime mini est supposé ne pas être en émission ! c'est encore plus dangereux !

## Analyse du signal :

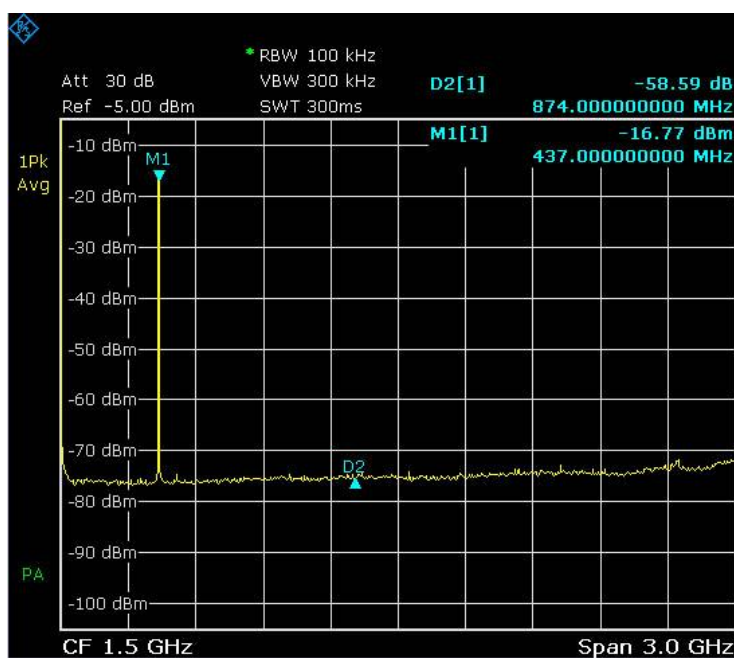
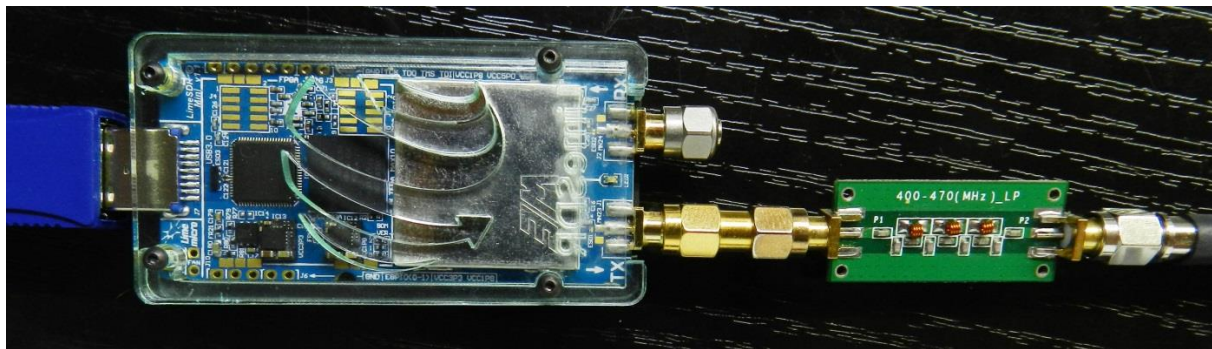
Le signal sur 437Mhz est accompagné de signaux harmoniques indésirables très élevés, il est bon de filtrer, le mieux pour le 437 MHz est de mettre un filtre passe bas.



Lime mini seul

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 38

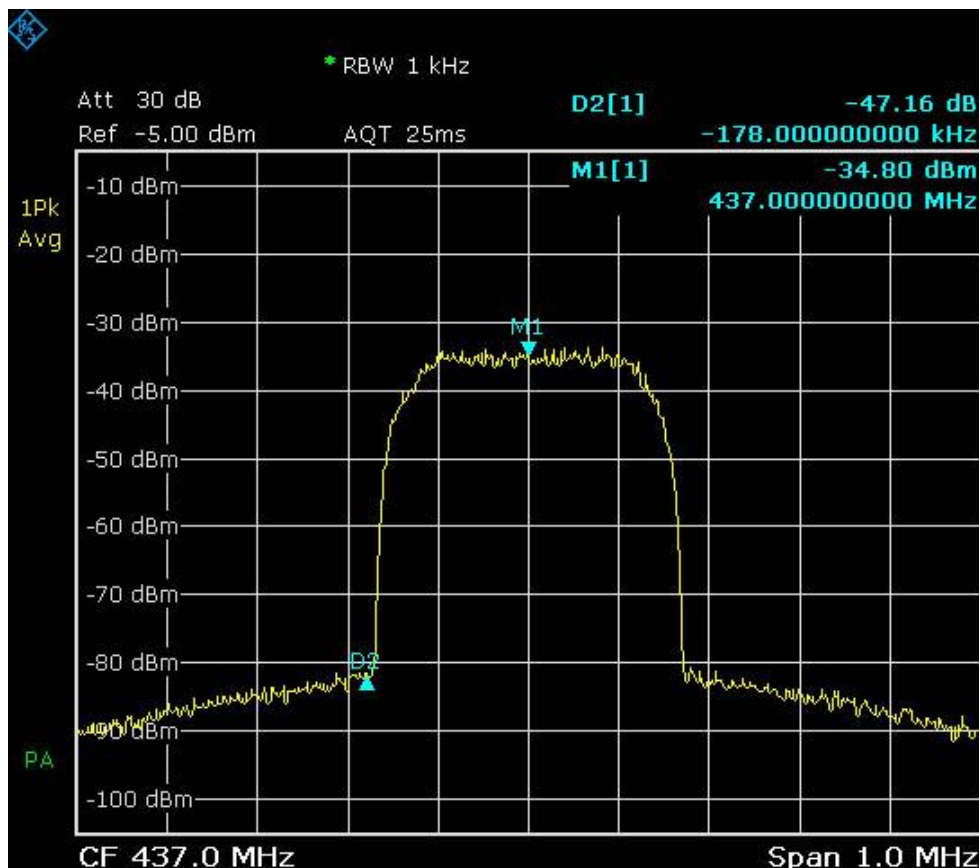
Belles harmoniques 2 et 3 !!!



Lime mini suivi LPF chinois 470MHz

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 38

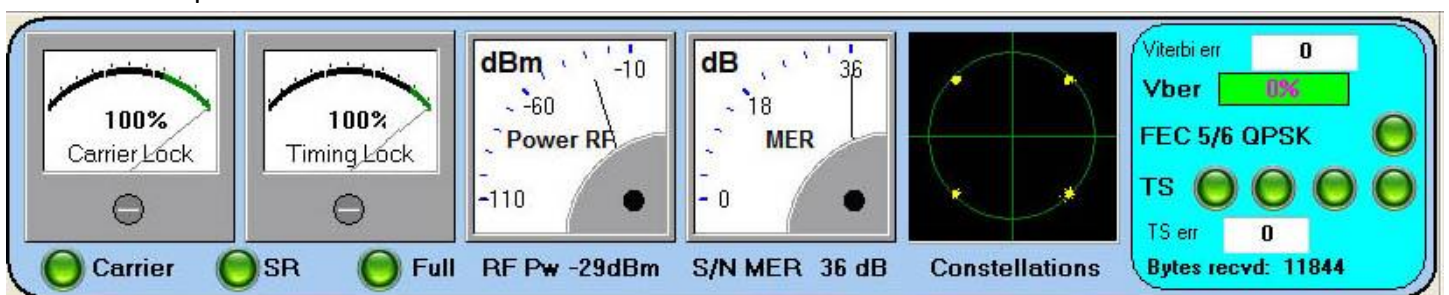
Les harmoniques ont disparues.



Lime mini DVBS2\_QPSK\_SR250\_level38 span 1MHz

On voit la forme du filtrage, la bande passante est de 356 kHz ce qui correspond assez au SR250 avec roll off de 0.35 (338kHz)

La réception avec minitioune confirme ce bon résultat.



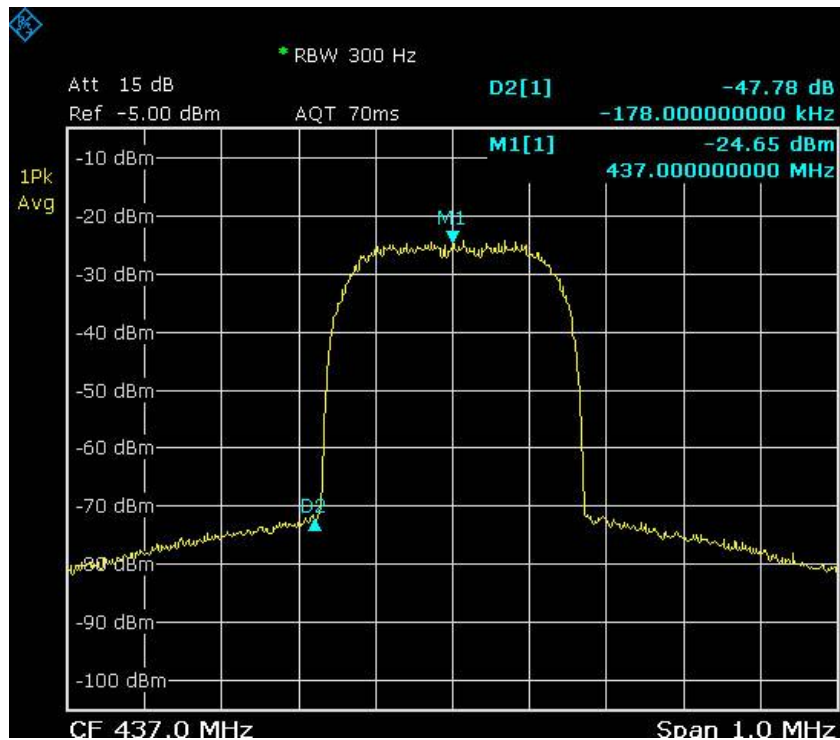
Les verrouillages(Lock) sont à 100%, le MER au maximum et les constellations super fines.

### Conclusion :

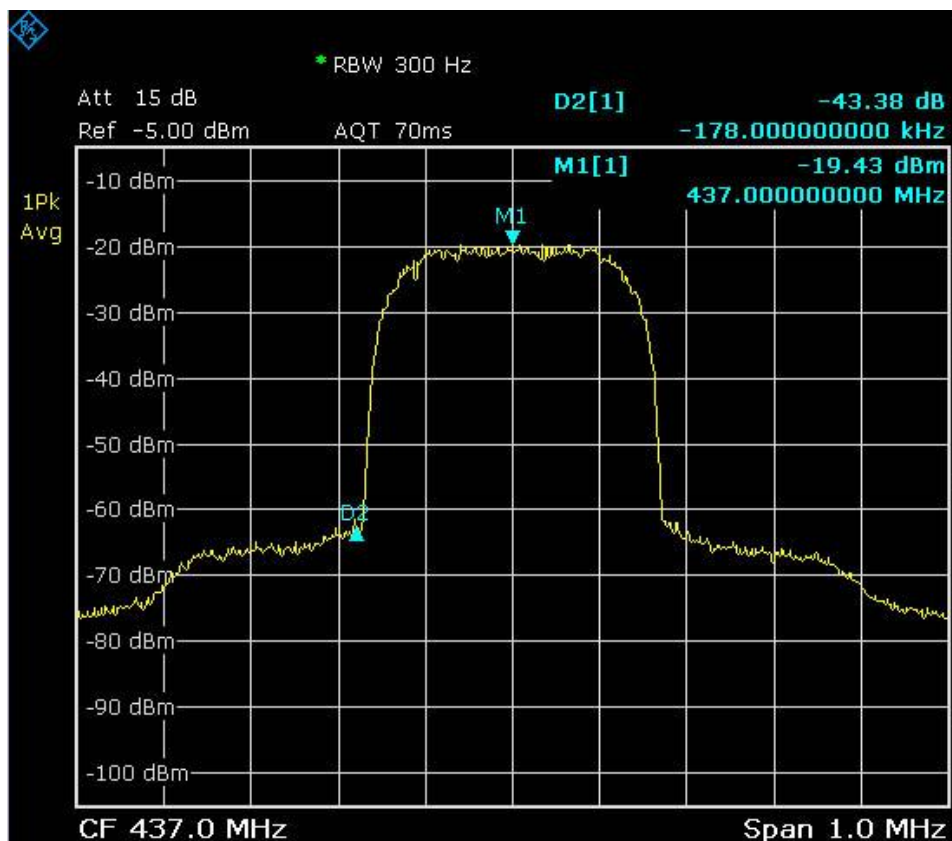
Pour un usage en DVB-S2 QPSK SR250, le lime-Mini est super performant, ce sera le meilleur choix parmi les 3 modulateurs qui fonctionnent avec ce même logiciel.

Malheureusement le logiciel DATVexpressTransmitter v1.25LP10 donne un TS ayant de trop gros défauts à ce débit pour être pleinement satisfait. ( voir étude sur le TS produit par ce soft)

## Essais d'amplification du Lime Mini :



LimeSDRmini + filtre + RA13H4047M level 39 => 1W presque 48dB d'épaules !



LimeSDRmini + filtre + RA13H4047M level 41 => 2,8W et 43dB d'épaules

### Conclusion :

L'ampli RA13H4047M est le plus performant pour le LimeSDRmini, l'ensemble de ces 2 composants donne le meilleur des résultats au point de vue qualité de modulation DVB-S2 à bas débit.



## PLUTO SDR

### DVB-S2 QPSK SR250

Level/niveau	Power DBm	Epaules dB	remarque
47	-11,5	>47	Utiliser ces niveaux
46	-12,5	>47	
45	-13,5	>47	
44	-14,5	47	
43	-15,5	47	
42	-16,5	46	Signal un peu moins performant
41	-17,5	46	
40	-18,5	45	
39	-19,5	45	
38	-20,5	45	

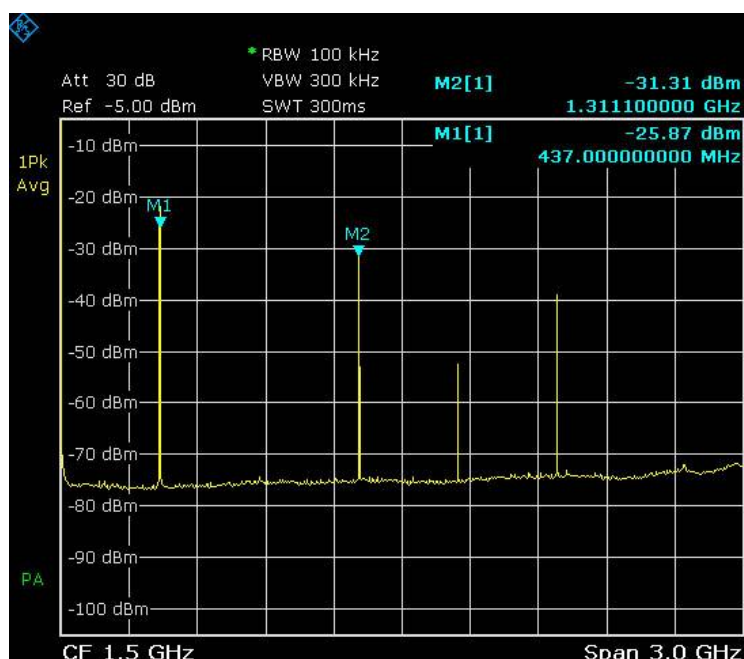
Les signaux du Pluto sont assez faibles (maxi -11,5 dBm), il faudra donc utiliser les niveaux les plus élevés (43 à 47). Le pas du niveau est régulier et monte de 1dB en 1dB.

*On verra alors pour un projet d'amplification qui veut avoir un maximum final donnant au minimum 2W (33dBm) il faut rajouter un pré-ampli donnant 18dB de gain avant d'utiliser un ampli ayant un gain d'au moins 33dB. Un ampli ayant plus de gain (RA39H4047\_gain\_46dB) peut être utilisé mais sa linéarité est un peu moins bonne.*

Avec l'ampli chinois à base de SX5 (gain 18dB) un niveau de 45 ou 46 donne un signal comportant encore des épaules supérieures à 47 dB

### Analyse du signal :

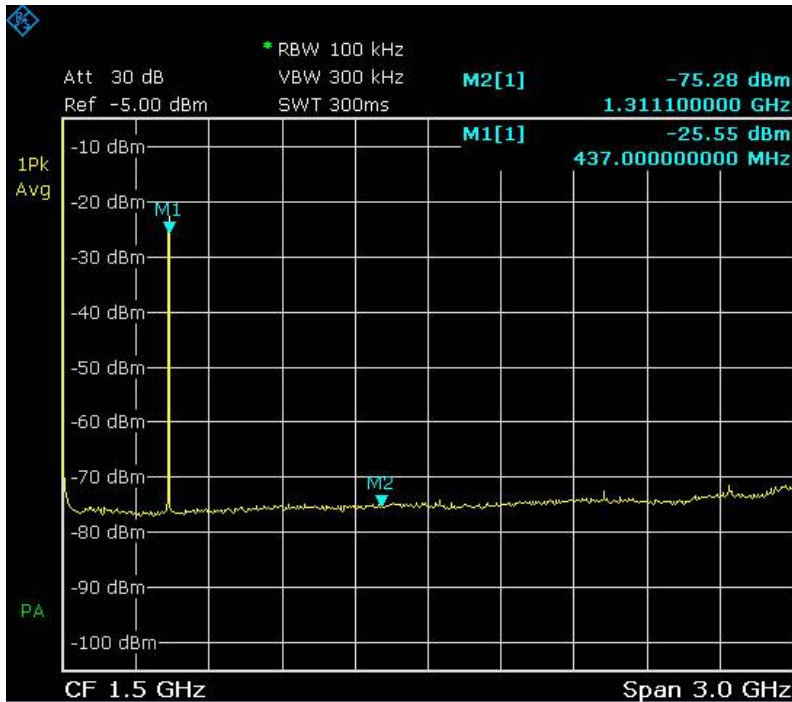
Le signal sur 437Mhz est accompagné de signaux harmoniques indésirables très élevés, il est bon de filtrer, le mieux pour le 437 MHz est de mettre un filtre passe bas.



### PLUTO seul

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 47

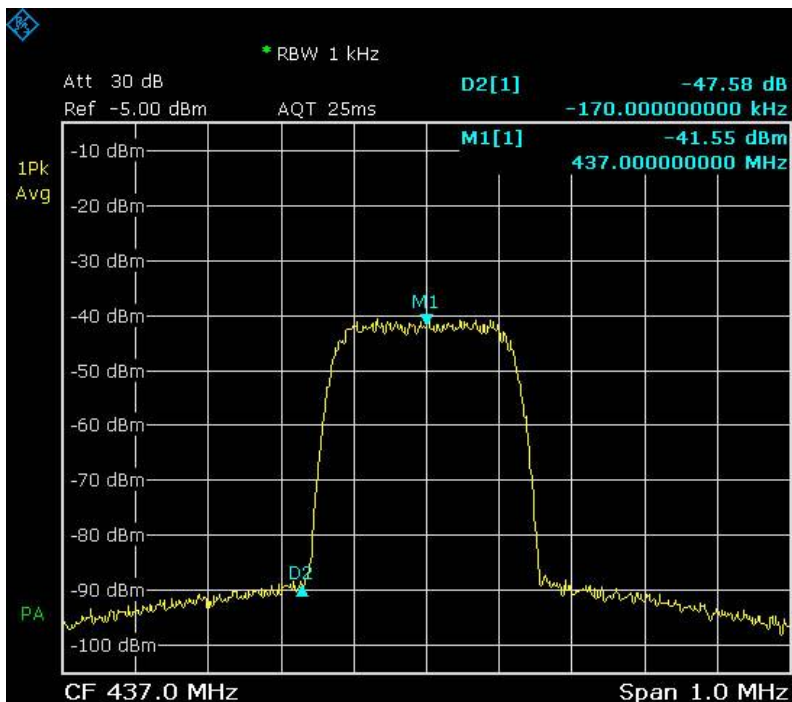
Belles harmoniques 3 et 4 et 5 !!!



PLUTO avec LPF chinois

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 47

Les harmoniques ont disparues !



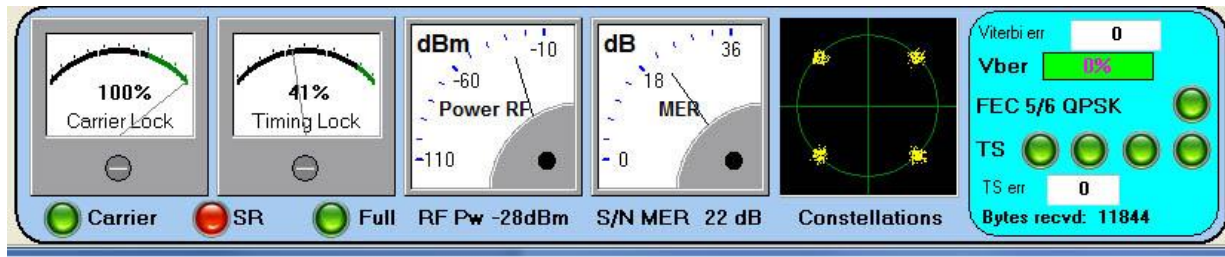
PLUTO avec LPF chinois

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 47

Les épaules sont > 47 dB mais le filtrage est un peu raide (bande passante 340 kHz)

(SR250 avec roll off de 0.35 => 338kHz)

La réception avec Minitioune est affectée par le filtrage trop sévère :



On voit que le verrouillage en SR est limité (41%, led SR rouge) et que le MER est limité à 22dB, les constellations sont un peu étendues.

Les tests à différents réglages du Pluto ont donné avec Minitioune :

En DVB-S

SR2000	timing lock : 63/68%	MER 20dB
<u>SR1000</u>	<u>timing lock : 98%</u>	<u>MER 34dB</u>
SR250	timing lock : 100%	MER 26dB

En DVB-S2

SR250 QPSK	timing lock : <b>41%</b>	MER 22dB
SR250 8PSK	timing lock : <b>35%</b>	MER 20dB
<u>SR1000 8PSK</u>	<u>timing lock : 98%</u>	<u>MER 34dB</u>

### Conclusion :

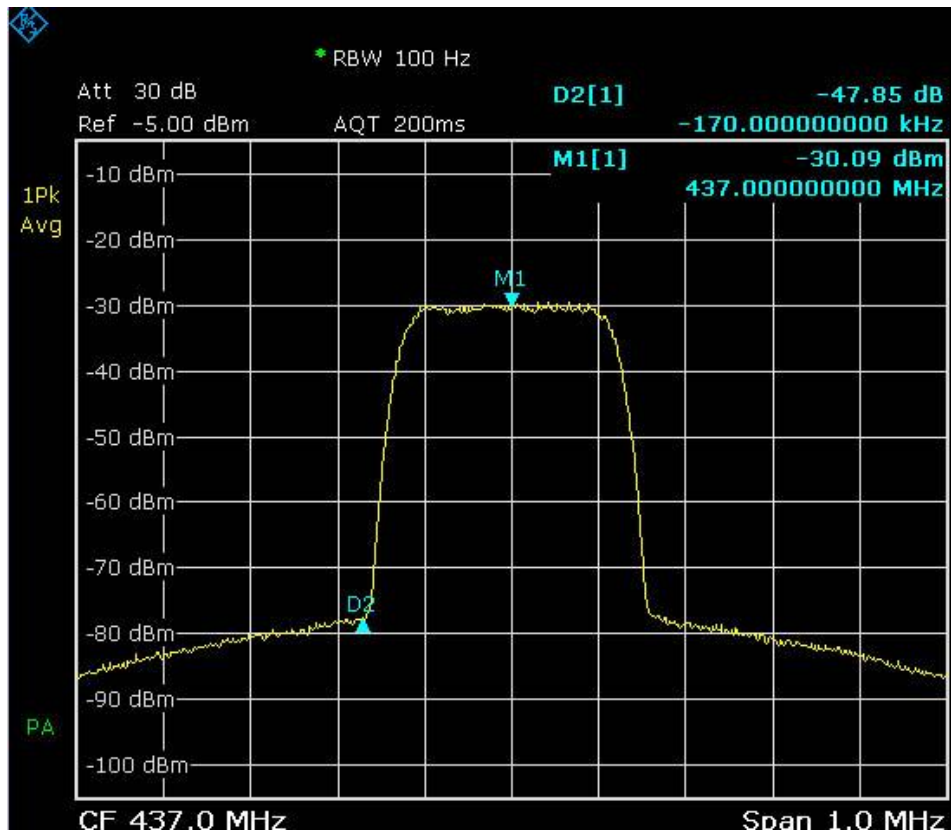
Avec cette version du logiciel, si l'on veut faire du DVB-S2 à bas débit (SR250), le Pluto est le moins performant des 3 appareils.

Son comportement est bien meilleur en DVB-S2 pour des débits autour du SR1000 (ou en DVB-S), mais il y a une dégradation des résultats quand on arrive autour de SR2000 qui est son débit maximum.

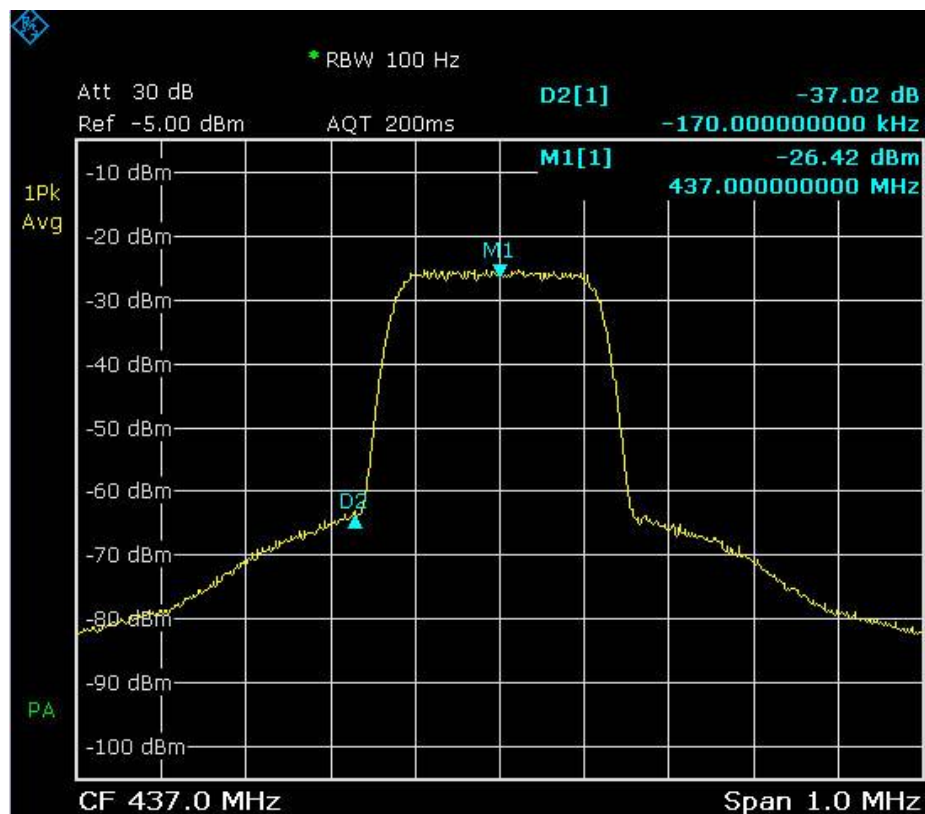
Remarque : les résultats peuvent un peu changer d'un PC à l'autre. Je n'ai pas réussi à trouver les caractéristiques mises en cause.



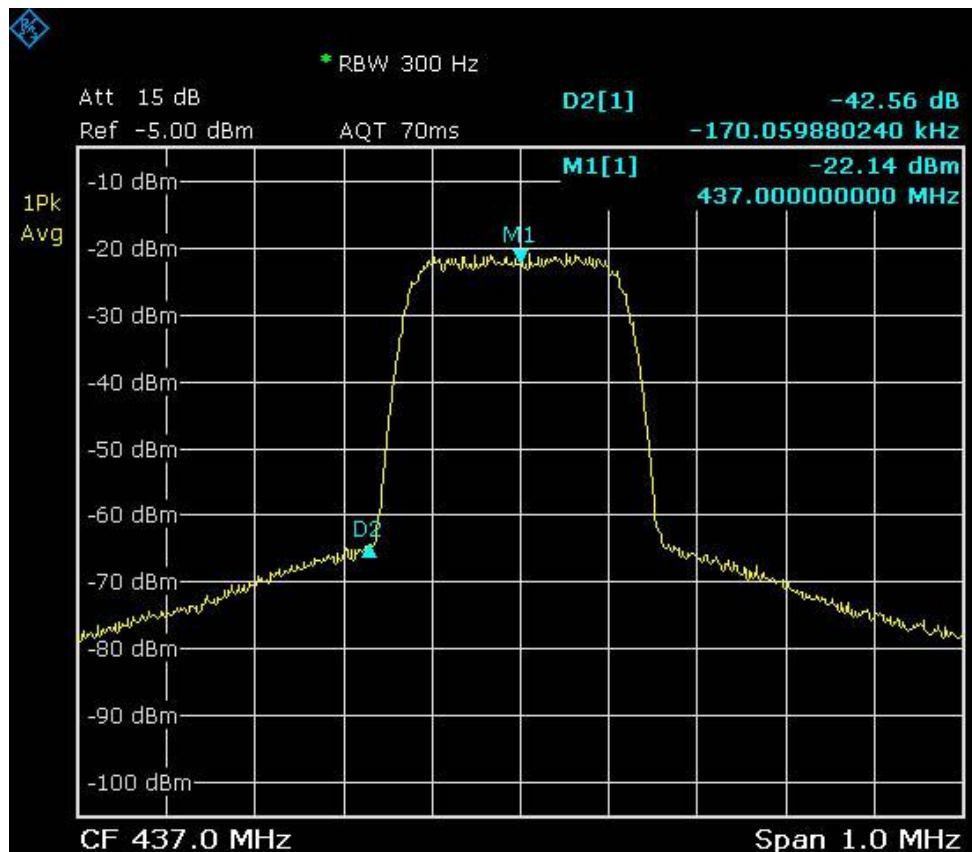
## Essais d'amplification du Pluto :



Pluto (level 46) + filtre + ampli SX5 => +6dBm. Les épaules sont >à 47dB



Pluto + filtre + RA30H pour 1,8W out épaules à 37 dB seulement.



Pluto + filtre + SX5 + RA13H pour **2W**. Résultat le meilleur : épaules à 42.5 dB

### Conclusion :

La meilleure chaine d'amplification derrière le Pluto est l' ampli avec SX5 suivi du RA13H4047M

## DATVexpress

### DVB-S2 QPSK SR250

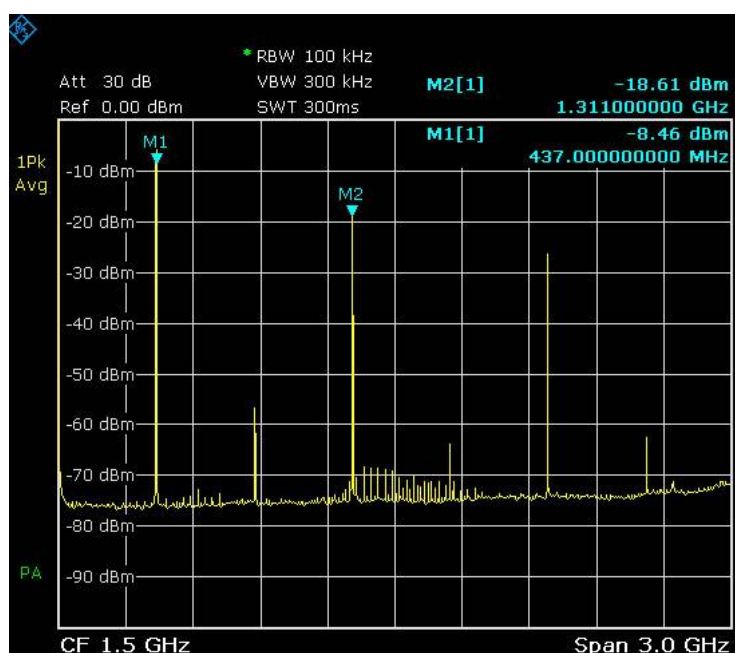
Level/niveau	Power DBm	Epaules dB	remarque
47	-11,5	43	
46	-12,5	45	
45	-13,5	46	
44	-14,5	46.5	
43	-9,15	46.5	
42	8,05	47	Tous ces niveaux sont performants
41	7,15	47	
40	6,15	47	
39	5,15	47	
38	4,15	47	
37	3,18	47	
36	2,12	47	
35	1,19	47	
34	0,16	47	
33	-1	47	

Les signaux de la carte DATVexpress sont assez élevés, il faudra juste éviter d'utiliser les niveaux les plus élevés (43 à 47). Le pas du niveau est régulier et monte de 1dB en 1dB.

*On verra alors pour un projet d'amplification qui veut avoir un maximum final donnant au minimum 2W (33dBm) il faut utiliser un ampli ayant un gain d'au moins 25dB. Si l'ampli a un gain plus élevé on utilisera les niveaux inférieurs.*

### Analyse du signal :

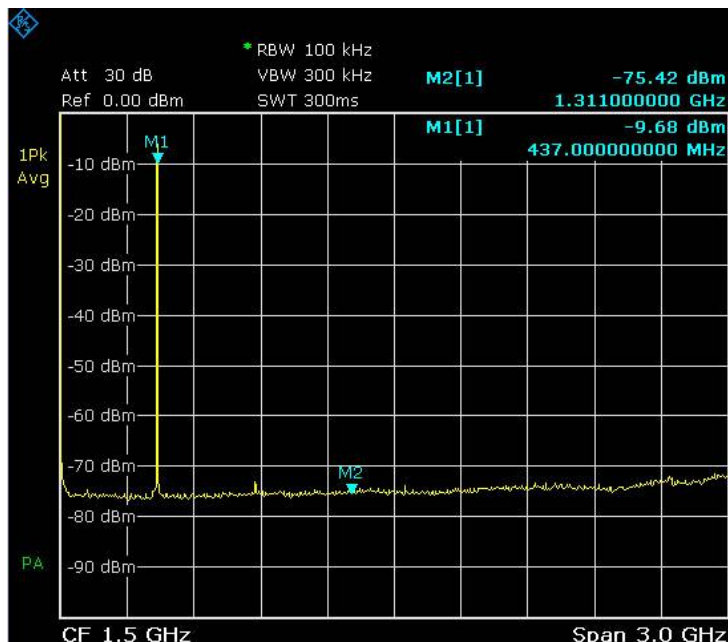
Le signal sur 437Mhz est accompagné de signaux harmoniques indésirables très élevés, il est bon de filtrer, le mieux pour le 437 MHz est de mettre un filtre passe bas.



#### DATVexpress seule

Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Réglé au level 39

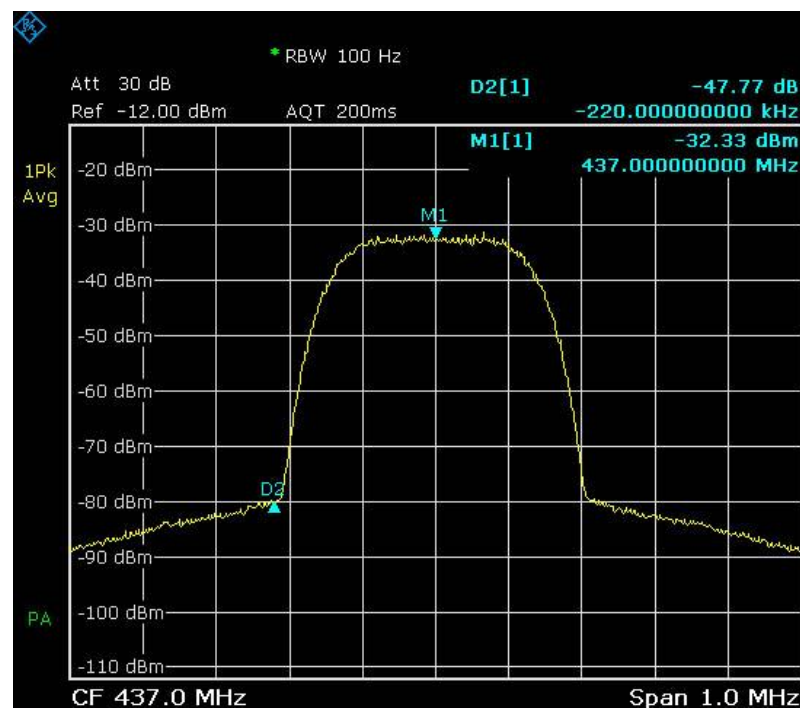
Belles harmoniques 2, 3, 4 et 5 !!!



DATVexpress avec LPF 470 Mhz

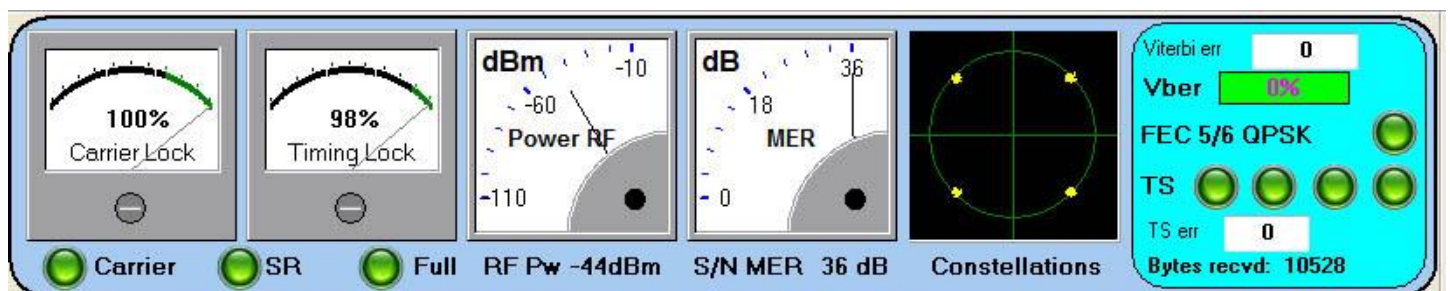
Transmission DVB-S2 SR250 sur 437 MHz  
Avec DATVexpress transmitter v1.25LP10  
Régulé au level 39

Les harmoniques ont disparues!



Les épaules sont > 47 dB mais le filtrage est un peu lâche (bande passante 440 kHz)

La réception avec Minitioune est très correcte : SR lock à 98% et MER à 36 dB, constellations fines



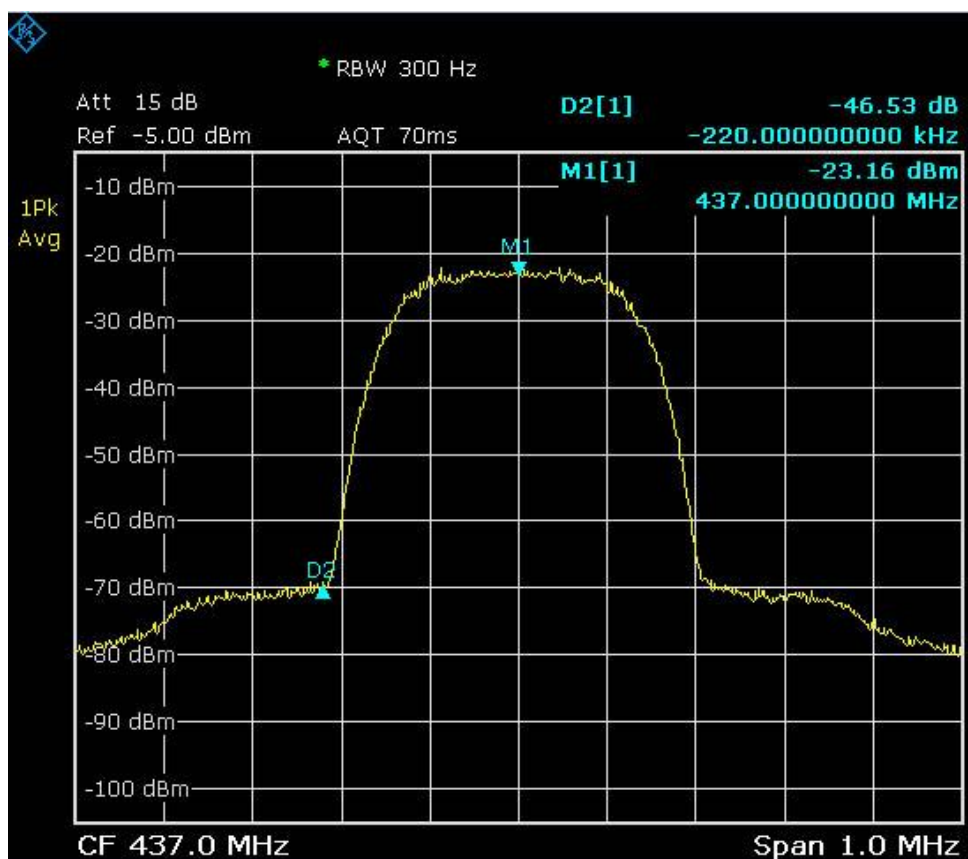
## Conclusion :

Pour un usage en DVB-S2 QPSK SR250, la carte DATVexpress est de bonne performance, juste un peu moins bien filtrée que le Lime SDR mini.

Malheureusement le logiciel DATVexpressTransmitter v1.25LP10 donne un TS ayant de trop gros défauts à ce débit pour être pleinement satisfait. ( voir étude sur le TS produit par ce soft)

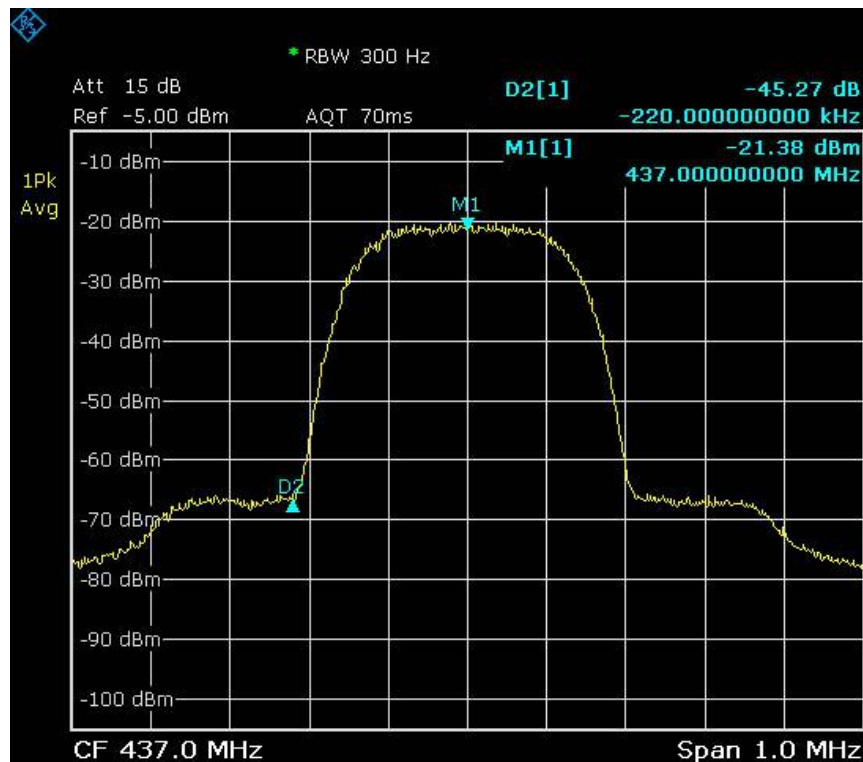
Il reste alors la possibilité d'utiliser la version « 1.26 » d'Evariste F5OEO qui a une entrée UDP si l'on sait soi-même fabriquer le flux TS de façon externe. Attention, avec ce soft, les niveau de la DATVexpress sont plus bas.

## Essais d'amplification de la carte DATVexpress

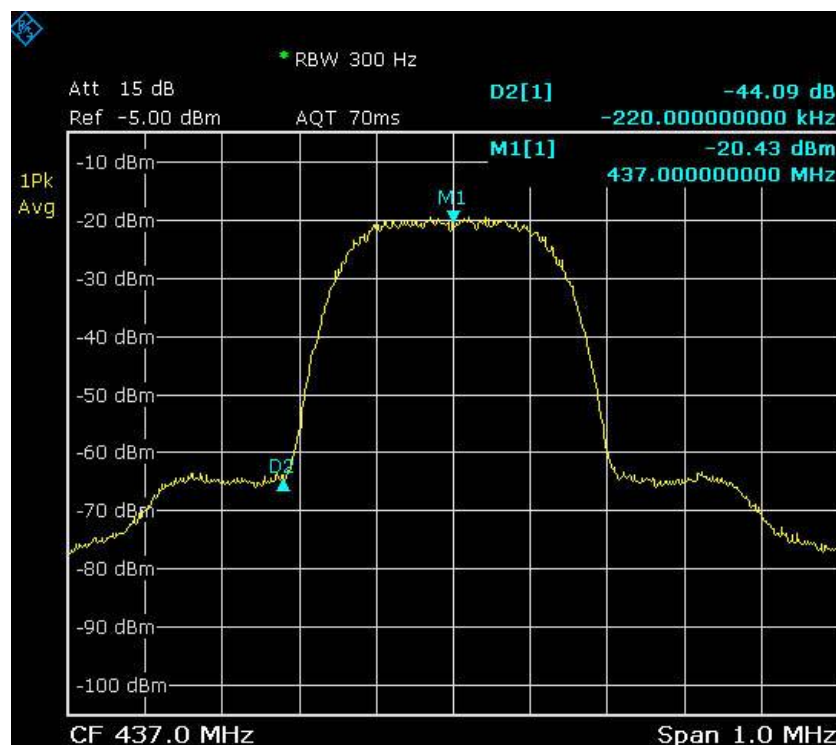


DATVexpress + filtre + RA13H4047M level 36 => 1,6W





DATVexpress + filtre + RA13H4047M level 38 => **2,4W**



DATVexpress + filtre + RA13H4047M level 39 => **2,9W**

### Conclusion :

La meilleure chaine d'amplification derrière la DATVexpress est l'ampli RA13H4047M.

A 2W les épaules sont encore   46 dB, et 47 dB d'épaules   1W

On a donc ici un signal très performant pour attaquer un ampli 500W avec 20 dB de gain et obtenir le résultat le plus propre possible.