

# Adaptateur panoramique pour transceiver FT847 (ou autre)

Jacques Pochet F6BQP

L'utilisation d'une clé TNT USB pour faire de la réception SDR est bien connue. Ces clés permettent en général la réception de 24 à 1700 MHz et souvent on utilise un « up-converter » pour recevoir toutes les bandes décimétriques.

Cet article va décrire comment connecter une clé TNT USB sur la première FI du FT847 afin de créer un adaptateur panoramique avec le logiciel HSDR. Voir le résultat *figure 1*. Il est impératif d'utiliser une clé équipée du chipset RTL2832 (et de préférence du tuner R820T2). On peut en trouver ici : <https://www.passion-radio.com/fr/>

Nul besoin ici d'un « up-converter » puisque la première FI du FT847 est à 45705 kHz.

## AJOUT D'UNE SORTIE FI SUR LE FT847 :

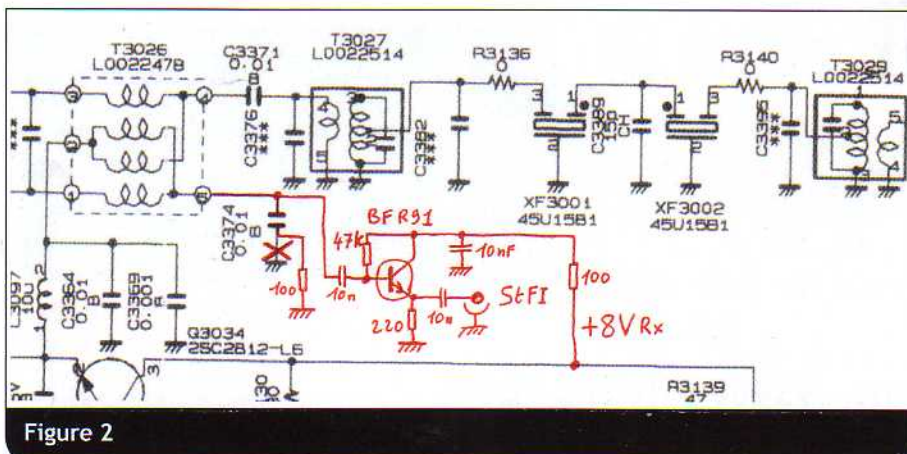
Il faut prélever le signal (à 45705 kHz) juste après le premier mélangeur et avant le premier filtre FI (qui fait environ 20 kHz de bande passante).

Enlevez le capot supérieur du FT847 et dévissez les 12 vis pour enlever la tôle. Dans le coin arrière droit, enlevez le condensateur C3374 (CMS de 10 nF situé juste devant le transfo T3026) et remplacez-le par un condensateur de 10 nF en série avec une résistance de 100 Ω aux bornes de laquelle on prélève le signal FI à l'aide d'un étage tampon avec un transistor BFR91 en collecteur commun.

Voir le schéma *figure 2* et une photo *figure 3* page suivante.

Les composants sont câblés sur un petit morceau d'époxy cuivré de 11 X 22 mm soudé verticalement sur la masse du circuit principal. Le +8V Rx est pris sur L3100.

La sortie FI se fait sur une prise BNC fixée sur les ouïes de ventilation à l'arrière du transceiver (pas de trou à percer !).





Puis dans la section « Hardware », descendez sur la ligne « RTLSDR (DVB-T/DAB with RTL2832) USB » et téléchargez le fichier « ExtIO\_RTL2832.dll »

2) Allez sur le site <http://zadig.akeo.ie/> Téléchargez le fichier « zadig-2.3.exe »

3) Allez sur le site : <http://www.dxatlas.com/OmniRig/pageDownloads>.

Téléchargez le fichier « OmniRig.zip » et dézippez-le.

### PASSONS À L'INSTALLATION :

Tout ce qui suit a été fait sous Windows 10 PRO de janvier 2018.

Il faut tout d'abord installer (ou remplacer) le pilote de la clé TNT par un pilote générique à l'aide de Zadig :

Branchez la clé TNT sur un port USB2 (toujours le même)

Lancez zadig-2.3.exe (Voir figure 4)

Le nom de la clé doit apparaître dans la fenêtre, sinon cliquez sur : « Options → List All Devices », et sélectionnez la clé (dans l'exemple : LowPowerV2)

Cliquez sur « Reinstall driver »

Vous devez avoir le message suivant : « The driver was installed successfully ».

Lancez HSDR\_install.exe

Choisissez comme dossier d'installation C:\HSDR plutôt que le dossier par défaut C:\Program files, car les sécurités de Windows peuvent empêcher d'écrire dans ce dossier et créer des problèmes ...

### Ne pas lancer HSDR

Recopiez le fichier ExtIO\_RTL2832.dll dans le dossier d'installation de HSDR (c'est à dire C:\HSDR si vous avez bien suivi ce qui précède).

Lancez HSDR.exe

Lancez OmniRigSetup.exe (il ne se passe rien à l'écran, c'est normal, OmniRig travaille en tâche de fond).

Reliez avec un cordon croisé (appelé aussi « null-modem ») la prise « CAT » du FT847 à un port série de l'ordinateur avec un adaptateur USB/port COM sauf si vous avez la chance d'avoir un ordinateur encore équipé d'un port série, denrée rare maintenant !

Sur le FT847, menu 37 : réglez à 9600 bauds.

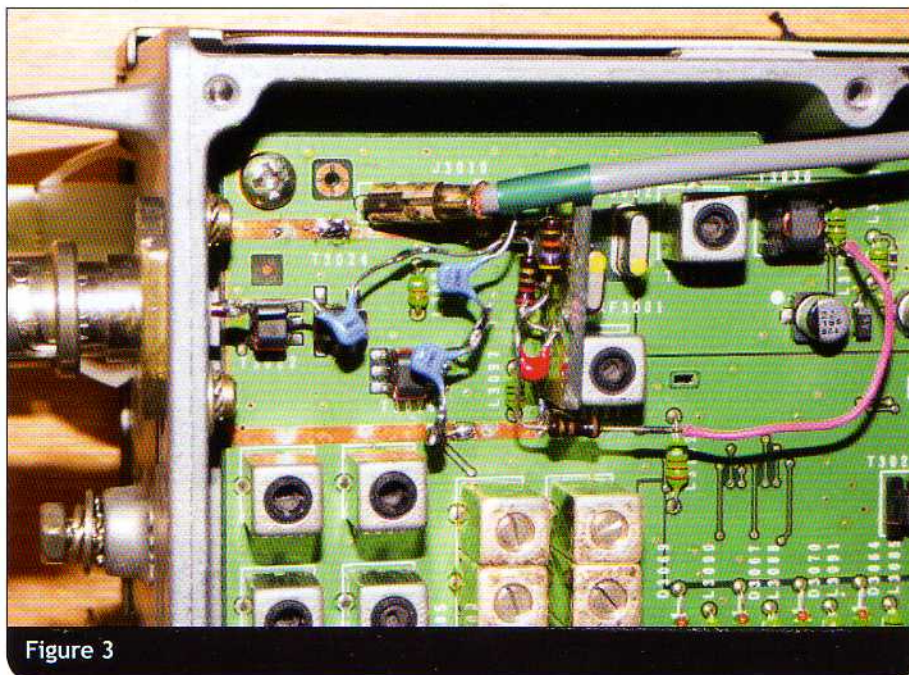


Figure 3

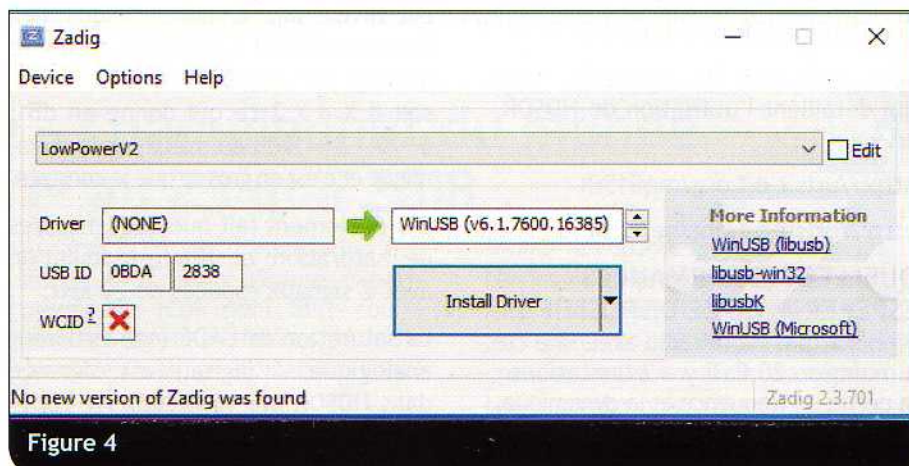


Figure 4

### Nous allons maintenant paramétrer HSDR :

Dans un premier temps je vous conseille de bien respecter tous les paramètres ci-dessous, libre à vous ensuite de jouer en les modifiant !

Cliquez sur « EXTIO » et réglez les paramètres comme sur la figure 5.

Gain : 19,7dB, pas d'AGC.

Ne descendez pas le Sample Rate en dessous de 900 ksps sinon des fréquences « fantômes » risquent d'apparaître.

Cliquez sur « Options → RF Front-End Config » et réglez les paramètres comme sur la figure 6

(remarquez que la fréquence FI est choisie à 45725 kHz avec un Global Offset de 20 kHz).

Cliquez sur « Options → Calibration Settings → DC Removal Calibration for Rx → Mode:IIR-Highpass(Auto) »

Dans Options → Calibration Settings on peut calibrer la fréquence de l'oscillateur local de la clé TNT en se calant sur une station dont la fréquence est connue avec précision. Le Smètre sera calibré à S9 avec un générateur HF réglé à -73 dBm.

Cliquez sur « Options → CAT to Radio (Omni-Rig) → Omni-Rig Setup » et réglez les paramètres comme sur la figure 7.

Cliquez sur « Options → CAT to Radio (Omni-Rig) → sync Rig1 »

Voilà, nous sommes prêts à utiliser notre super adaptateur panoramique en synchronisme avec le transceiver : toute modification de la fréquence ou du mode sur le FT847 sera prise en compte par HSDR et réciproquement.



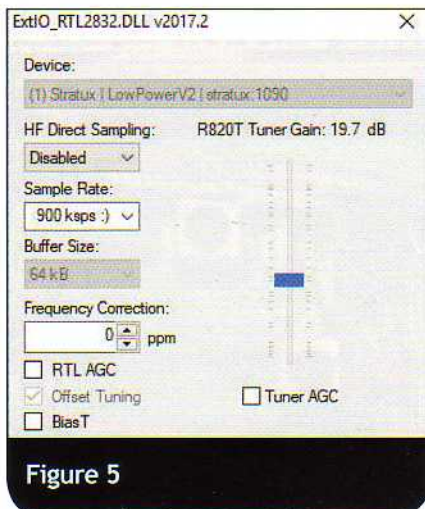


Figure 5

En émission on utilise le FT847 comme d'habitude, et en réception on écoute soit avec le FT847, soit avec HSDR sur l'ordinateur (il y a un petit décalage dû au temps de traitement par HSDR, qui sera d'autant plus court que l'ordinateur sera puissant).

Vous trouverez de nombreux sites qui détaillent l'utilisation de HSDR, en voici 2 :

<http://urls.r-e-f.org/mq015rk>

<http://urls.r-e-f.org/he762sk>

### QUELLES PERFORMANCES ESPÉRER AVEC CE DISPOSITIF ?

Bien sûr, pas de miracle avec une clé à moins de 20 €. Il y a 2 limitations : la dérive en fréquence et la dynamique.

La stabilité en fréquence sera obtenue après au moins une demi-heure de fonctionnement avec une dérive de quelques centaines de Hertz ; on peut remédier à ceci en choisissant une clé (un peu plus chère) équipée d'un TCXO.

Concernant la dynamique, il faut savoir que ces clés échantillonnent le signal sur 8 bits ce qui donne une dynamique théorique de 48 dB... pas terrible !

Cependant j'ai constaté une dynamique meilleure et j'ai cherché sur le web une explication que je pense avoir trouvée : le secret est la décimation. C'est quoi ce truc ?

Le chipset RTL2832 échantillonne le signal à 28800 kHz. Il est équipé d'un DDC (Digital Down Converter) qui est un dispositif qui abaisse le débit : c'est le SR (Sample Rate) que l'on a réglé à 900 Ksp/s dans les paramètres de EXTIO (rappelez-vous !).

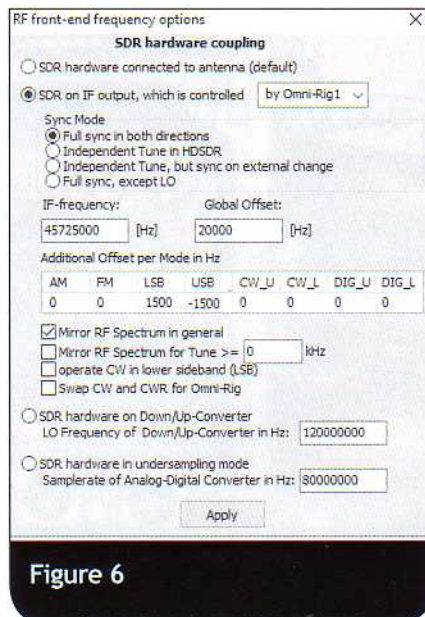


Figure 6

La théorie nous dit que l'on augmente la dynamique de 6dB lorsque le débit est divisé par 4, donc lorsque l'on passe de 28800 à 900 ksp/s on divise le débit par  $28800 / 900 = 32$  soit  $4 \times 4 \times 2$  ce qui donne en dB :  $6 + 6 + 3 = 15\text{dB}$  de mieux sur la dynamique et c'est en gros ce que je constate.

J'ai également fait quelques mesures de saturation et d'intermodulation avec 2 signaux espacés de 20 kHz.

La saturation de l'ADC (convertisseur analogique / digital) est signalée dans HSDR par l'indication « clip » en rouge en haut à droite de l'écran.

Avec les réglages préconisés (gain RF 19,7 dB), la saturation apparaît, pour un seul signal, à -35 dBm (ce qui correspond à  $S9 + 38\text{dB}$ ).

Pour 2 signaux, la saturation apparaît pour  $2 \times -41\text{dBm}$  ( $S9 + 32\text{dB}$ ).

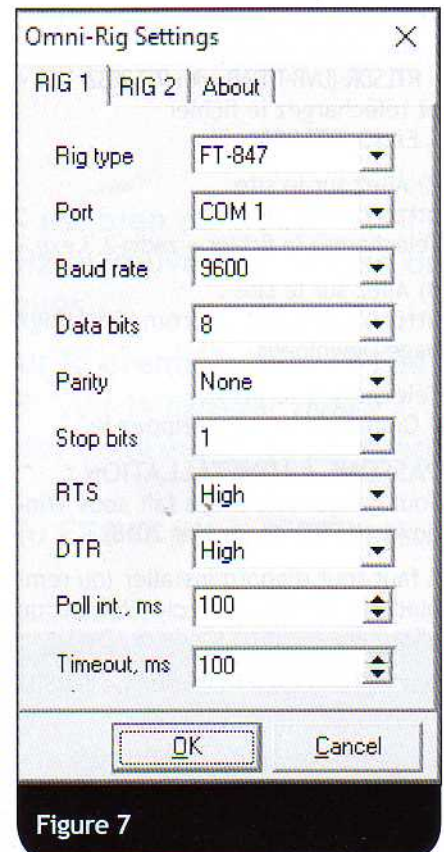


Figure 7

Par calcul, pour 20 signaux on aura saturation pour  $20 \times -61\text{dBm}$  ( $S9 + 12\text{dB}$ ).

Quand la bande est bien chargée, on voit qu'il faut réduire le gain RF pour éviter la saturation.

En ce qui concerne l'intermodulation d'ordre 3, un récepteur SDR ne se comporte pas comme un récepteur traditionnel où les produits d'intermodulation augmentent 3 fois plus vite que le signal utile (si le signal utile monte de 10 dB, l'IMD monte de 30 dB).

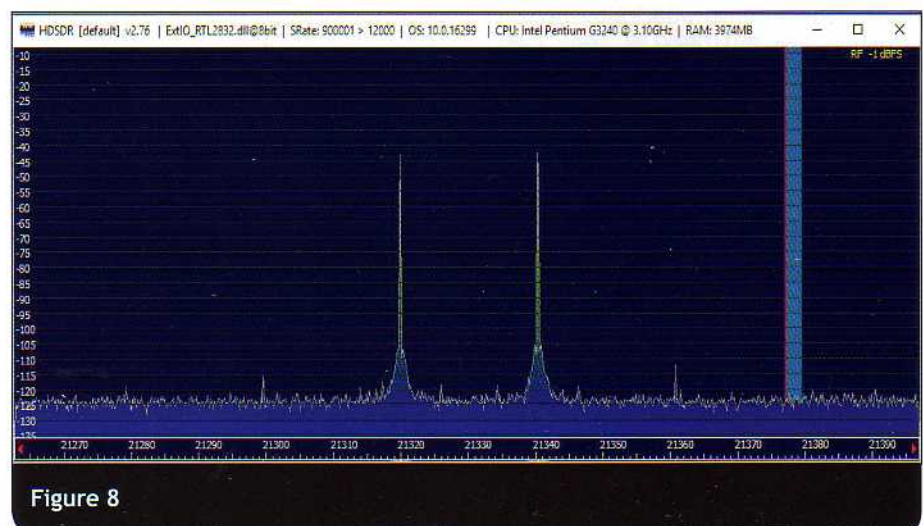


Figure 8

