

MULTIPSK ET LE SDR RFHAMFOX ONE

1. PRESENTATION DU MATERIEL ET DES APPLICATIONS

1.1. LE RFHAMFOX ONE (description de la société RFHAM)

Le RFHAMFOX ONE est un outil puissant et innovant qui permet d'utiliser pleinement les capacités offertes par les techniques de Radio logicielle (ou SDR pour Software Defined Radio).

Associé à un ordinateur muni d'une carte son, RFHAMFOX ONE permet de visionner un spectre radio pour faire de l'analyse spectrale ou recevoir des signaux spécifiques et d'émettre sur les bandes HF, VHF, UHF.

Il est préconisé d'utiliser une carte son USB de type EMU-202 ou tout autre type de digitaliseur 2 voies performantes (16 bits minimum, 24 bits recommandés)

Notons qu'en plus de l'EMU 202, des cartes sons stéréo telles que les DELTA44, Presonus Firebox, EDIROL FA-66, Sound-Blaster Audigy ou Extigy conviennent également parfaitement du fait de leurs excellentes performances.

Grâce à sa technologie basée sur une bande de base en quadrature I/Q, il permet d'exploiter n'importe quelle modulation, analogique ou numérique.

RFHamFox one est basé sur le synthétiseur fractionnaire haute résolution SynFox et présente des performances remarquables de haute résolution (pas de 1 Hz), de faible bruit de phase (mieux que -110 dBc @ 1 kHz), avec des temps de verrouillage très courts (40 µs pour un saut de 1MHz).

SYNFOX est également disponible sous la forme de module à la vente.

L'avantage principal de SYNFOX est d'offrir à un coût très attractif un niveau de performance exceptionnel dans des régions allant bien au-delà des limites de couverture traditionnelle des synthèses de fréquence DDS (200MHz) utilisées classiquement.

La variation de fréquence dans la gamme de température -20 / +70 °C est de 2 ppm (soit 20 Hz, 200

Hz et 2 KHz, à 10 MHz, 100 MHz et 1 GHz respectivement).

Cette variation est ramenée à 0.1 ppm après calibration (soit 1 Hz, 10 Hz et 100 Hz, à 10 MHz, 100 MHz et 1 GHz respectivement). La calibration est effectuée en usine, mais peut être modifiée par l'utilisateur.

Une fois la calibration effectuée, la précision de fréquence à température ambiante +/- 10 °C, est meilleure que 0.01 ppm (soit 0.1 Hz, 1 Hz et 10 Hz, à 10 MHz, 100 MHz et 1 GHz respectivement).

RFHamFox one est équipé d'un préampli de 20 dB et d'un atténuateur commutable en entrée, ainsi qu'en FI, permettant une dynamique de réglage de gain de 60 dB, en plus de la gamme de réglage logicielle (CAG logicielle) typiquement de 100 dB (selon carte son). Ceci permet en l'occurrence d'utiliser RFHamFox one comme un véritable analyseur de spectre de mesure, acceptant des signaux jusqu'à 15 dBm sans distorsions.

Comme annoncé, RFHamFox one contient la fonction d'émission SDR. A ce titre, RFHamFox one peut avantageusement être utilisé en générateur de mesure universel modulable, grâce à la dynamique de d'amplitude évoquée ci-dessus.

A l'opposé, la sensibilité atteinte par RFHamFox one avec les deux préamplis « ON », est exceptionnelle. Le MDS typique dans un canal de 500 Hz est de -143 dBm (16 nV), et les sensibilités typiques en FM et BLU sont respectivement de -120 dBm (0.22 μ V) pour 20 dB sinad, et -130 dBm (71 nV) pour 10 dB S/N.

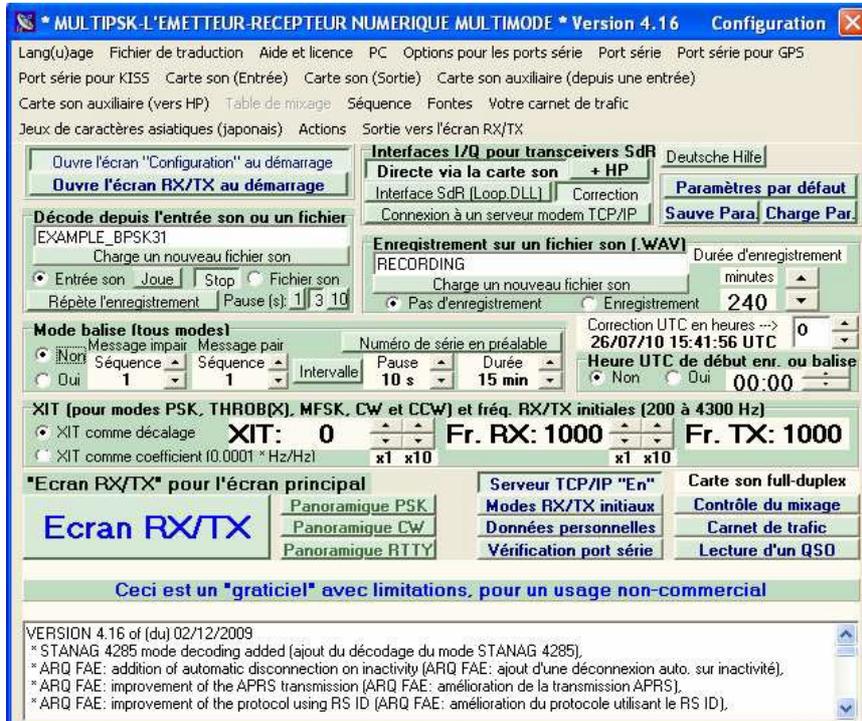
Les points d'interception d'ordre 3 (IP3) sont respectivement de +8 et +19 dBm avec et sans préampli d'entrée (Préampli FI « ON » dans les 2 cas).

Enfin, il est important de noter que l'ensemble des commandes étant disponibles en face avant, RFHamFox one est, de fait, compatible avec l'ensemble des logiciels SDR existants. Le RFHAMFOX ONE est basé sur la technologie de synthèse de fréquence fractionnaire SYNFOX qui présente des performances remarquables de haute résolution (pas de 1 Hz), de faible bruit de phase (mieux que -100 dBc @ 1 kHz) et de vitesse (temps de verrouillage très courts (40 μ s pour un saut de 1MHz)).



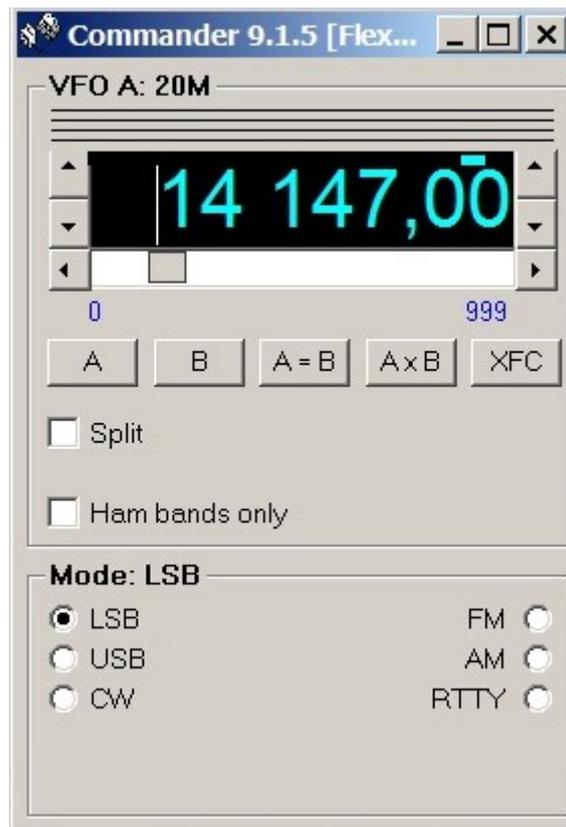
1.2. MultiPSK

Logiciel de codage et décodage de signaux numériques développé par F6CTE.



1.3. COMMANDER

Application qui permet de commander le SDR dans la gestion des fréquences. Compatible avec MultiPSK .

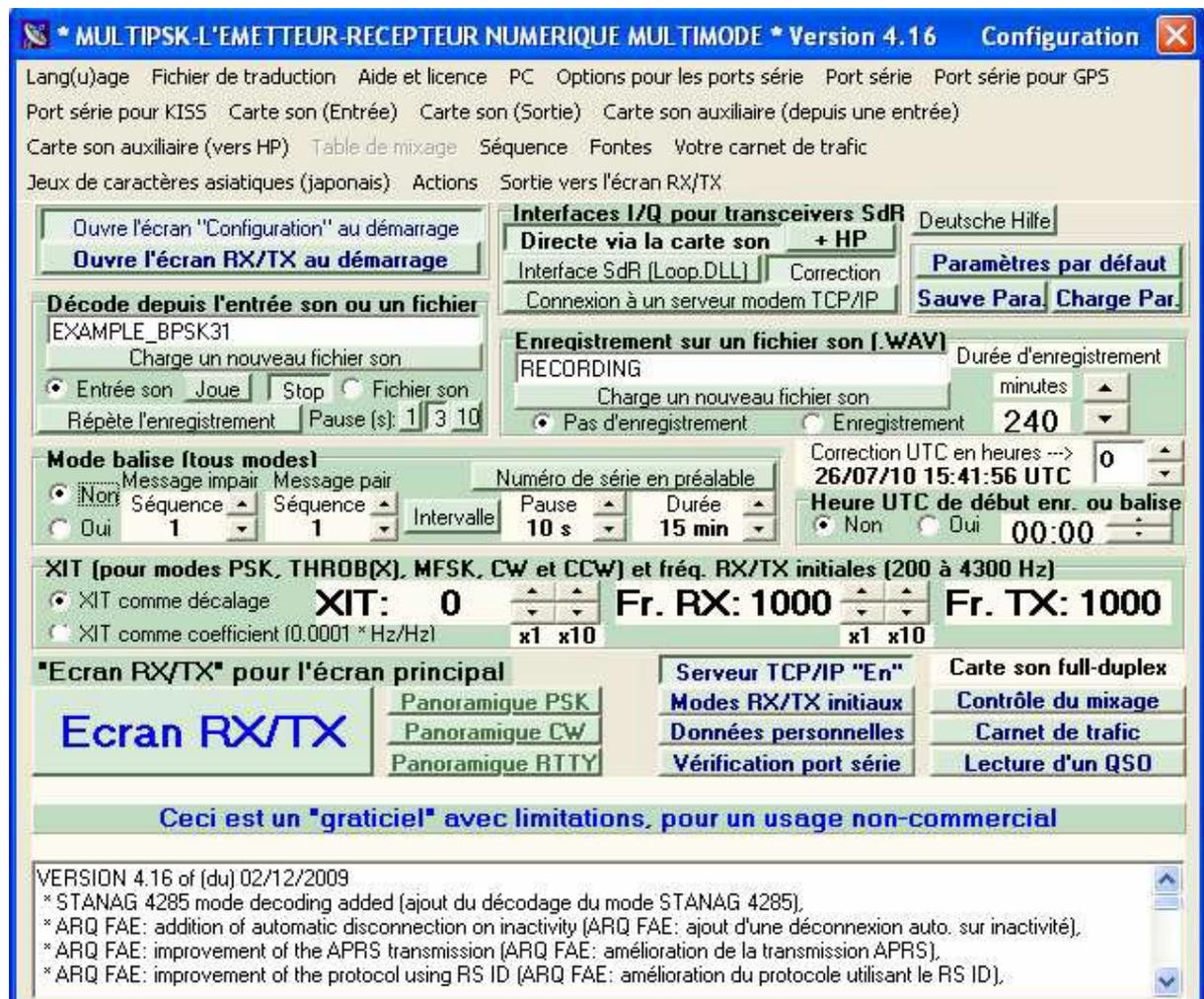


2. MISE EN ŒUVRE

Afin de combiner Emission et Réception, vous pouvez utiliser MultiPSK qui permet de passer aisément d'un état à l'autre.

Exemple Concret :

Il vous suffit, après avoir ouvert MULTIPSK, de configurer l'interface I/Q comme « Directe via la carte son », ainsi que le HP pour avoir un retour audio des signaux si vous le souhaitez. N'oubliez pas de configurer votre port série si vous souhaitez commander le RFHAMFOX ONE via MultiPSK et le lien USB ainsi que les entrées et sortie son.



Les deux barres bleues clair permettent d'effectuer un « zoom » sur cette partie de spectre (environ 2kHz) pour venir démoduler les signaux voulus.

A l'aide de la souris, on peut aisément déplacer ces barres bleues clair et ainsi parcourir le spectre à la recherche d'autres signaux.

Il suffit pour les démoduler de se positionner sur la raie d'énergie.

Après pour émettre il suffit de positionner la raie violette sur le « zoom » à l'endroit souhaité, puis passer en TX grâce au bouton situé en bas de la fenêtre principale.

The screenshot displays the MULTIPSK software interface, version 4.16. The main window shows a spectrum analyzer with a frequency range from 200 to 2000 Hz. A zoomed-in view of the spectrum is shown in the lower half of the window, with a frequency range from -24 to 24 kHz. The zoomed-in view shows a signal at 446 000.000 kHz. The interface includes various control panels for modes, filters, and corrections. The status bar at the bottom indicates the current mode is TX and the time is 26/07/10 15:45:01 UTC.

2.1. Commander » de « Dx Labs »

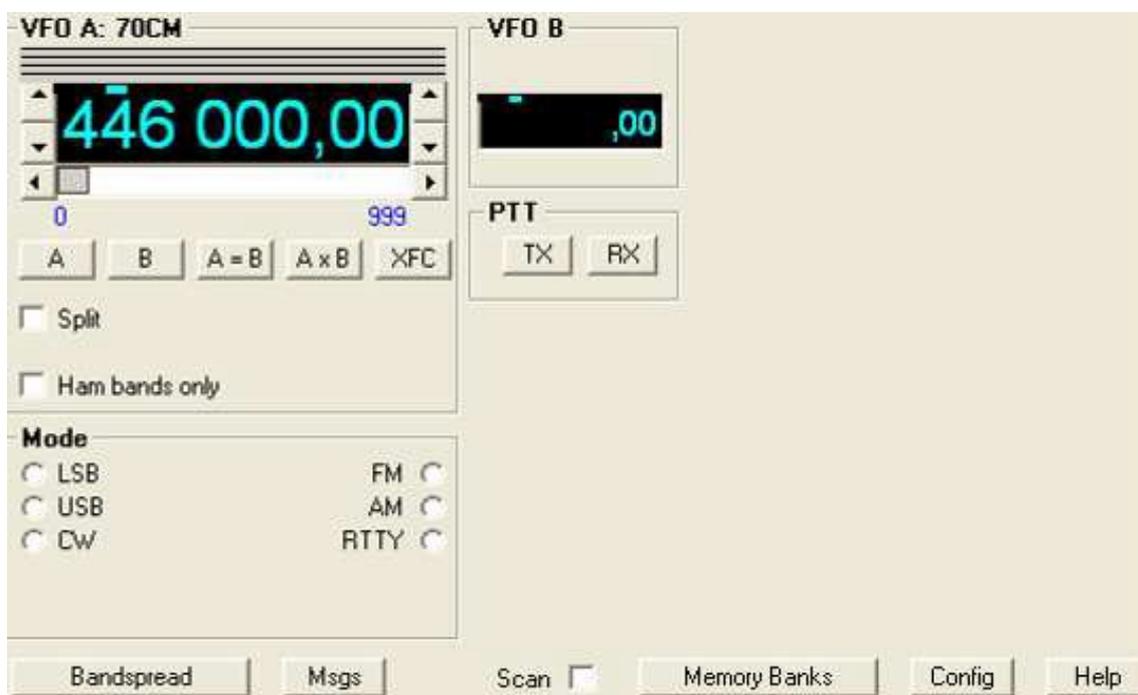
« Commander » de « Dx Labs » permet d'interpréter les commandes de certains logiciels comme MultiPSK et de les traduire à destination du RFHAMFOX ONE
Grâce à lui, lorsque vous changerez la fréquence centrale sous MultiPSK, le RFHAMFOX ONE se mettra à jour automatiquement.

De la même façon, le passage en Emission pourra être commandé automatiquement.

Voici comme exemple la configuration de « Commander » que vous pouvez trouver sur le site de « Dx labs » :

Tout d'abord installer le logiciel et sa dernière mise à jour : à ce jour il est disponible sous Windows XP en version 8.5.2.

Après l'avoir installé et lancé vous apercevrez une fenêtre de ce type :

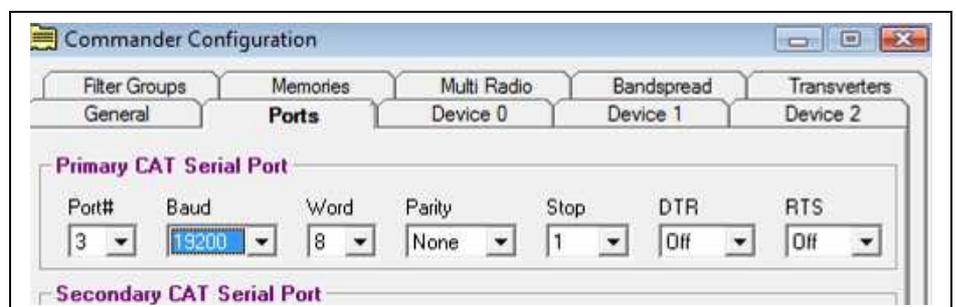


Il faut tout d'abord sélectionner le port série auquel est connecté le RFHamFox one :

Appuyez sur le bouton « Config » (vous entrez dans le menu de configuration)

Passer sur l'onglet « ports », configurez comme suit :

- 19200b/s,
- 8 bits de données,
- pas de parité,
- 1 bit de stop,
- pas de contrôle de flux



Veillez à bien choisir le Port# auquel est connecté le RFHAMFOX ONE. (pas forcément le COM3) Vous pouvez dès à présent sortir du menu de configuration.

Après avoir fermé le logiciel, une modification est à faire pour rajouter la gestion du RFHamFox one FE à Commander :

Il vous suffit d'aller dans le répertoire d'installation de Commander avec un explorateur de fichier. (En général : C:\DXLab\Commander)

Ouvrez le fichier « Radio.txt » avec un éditeur de textes.

Allez à la fin du fichier et ajoutez la ligne : « radio=FSDR-RFHAMFOX ONE, PTT=T » comme ci-dessous :

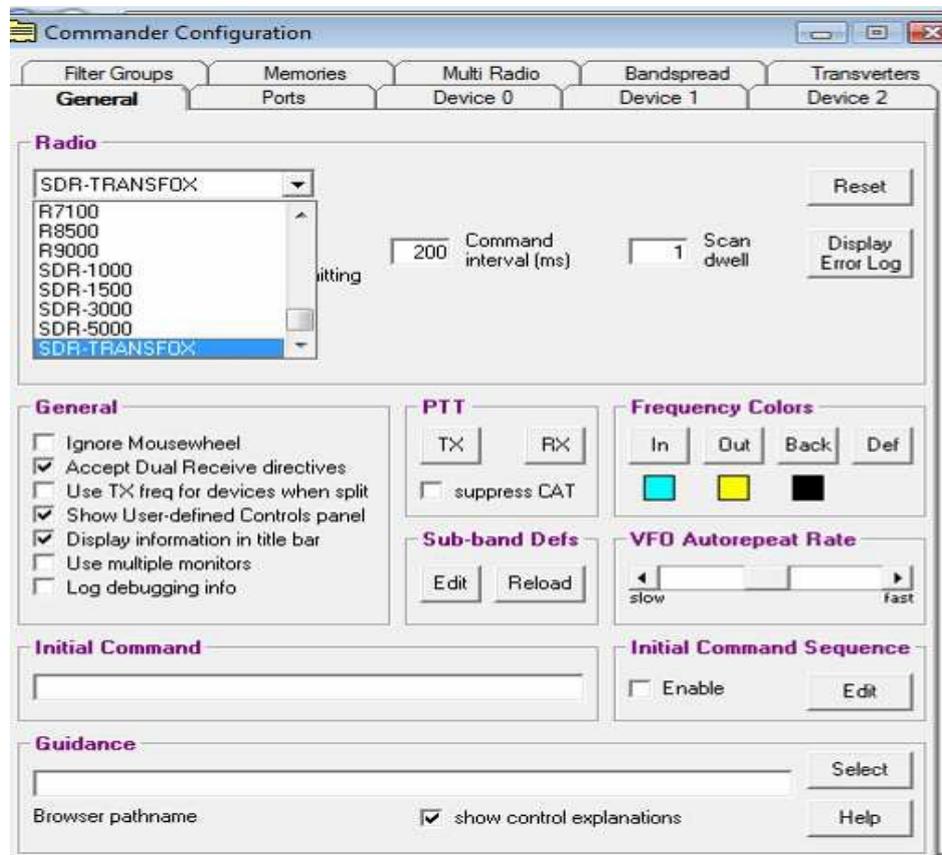
```
125 radio=IR9000, Address=2A, Split=F, FilterGroups=F, VFOsel=F, VFOEqual=F, VFOExchang
126 radio=FSDR-1000, DualWatch=T, VFOsel=T, FilterGroups=F, PTT=T, CW-R=T
127 radio=FSDR-1500, DualWatch=T, VFOsel=T, FilterGroups=F, PTT=T, CW-R=T
128 radio=FSDR-3000, DualWatch=T, VFOsel=T, FilterGroups=F, PTT=T, CW-R=T
129 radio=FSDR-5000, DualWatch=T, VFOsel=T, FilterGroups=F, PTT=T, CW-R=T
130 radio=FSDR-TRANSFOX, PTT=T
131
132
```

A présent enregistrez et fermez le fichier « Radio.txt ». Dès lors le RFHAMFOX ONE va pouvoir être commandé.

Ouvrez à nouveau le logiciel Commander afin de configurer votre RFHAMFOX ONE :

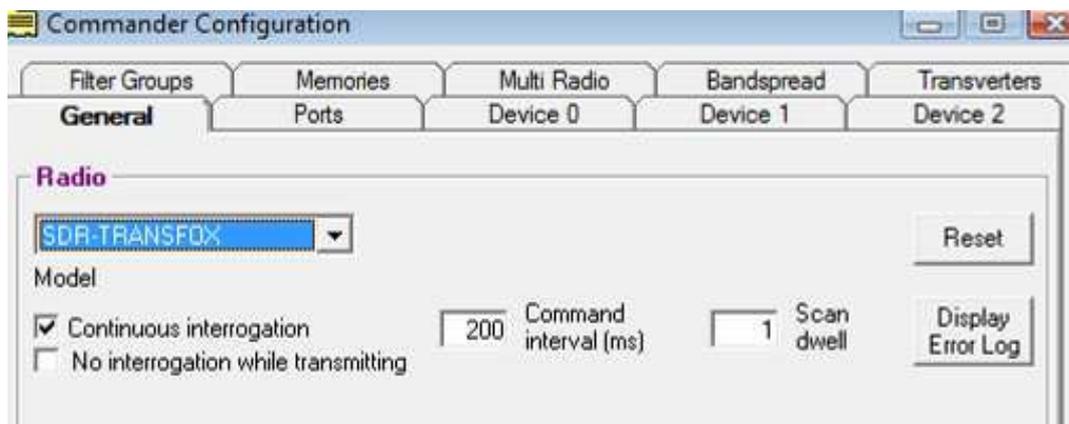
Appuyez sur le bouton « Config » (vous entrez dans le menu de configuration)

Dans l'onglet Général sélectionnez le modèle parmi la liste de Radio proposée : SDR-RFHAMFOX ONE



Décochez la case « Continuous interrogation » en cliquant sur la petite case appropriée. (Cette option doit être décochée à chaque démarrage de Commander car elle n'est pas

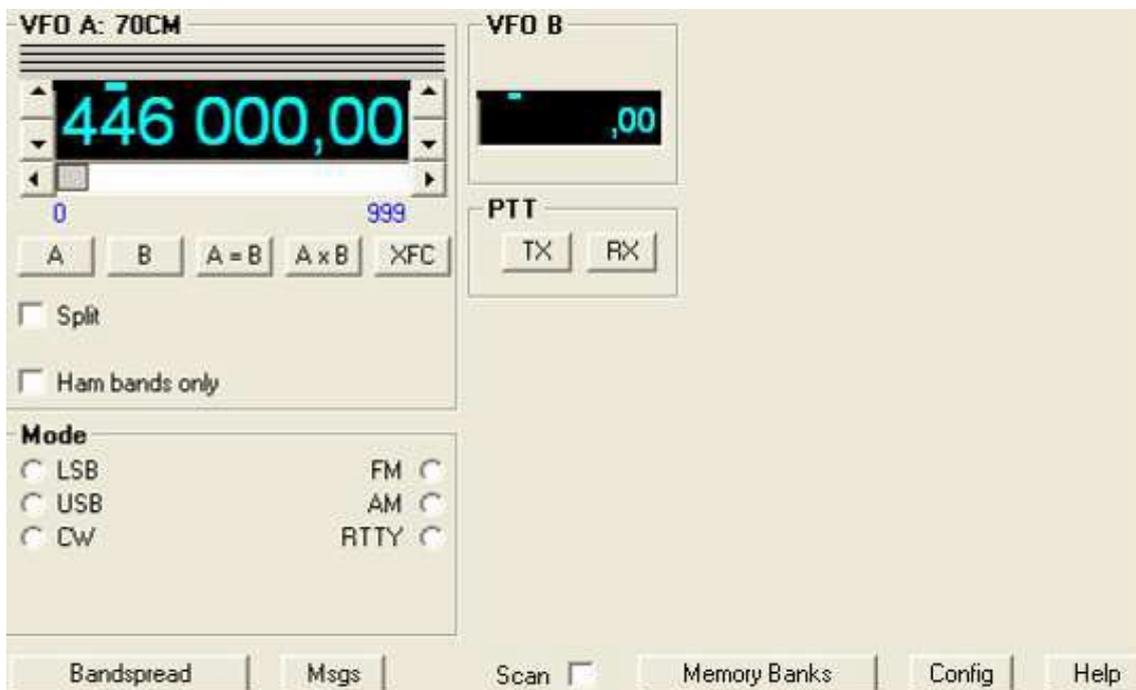
sauvegardée ; cela dans le but de ne pas envoyer de messages automatiques vers le RFHAMFOX ONE)



Lorsque cela est fait, vous pouvez fermer la fenêtre de configuration de « Commander » et ainsi commander votre RFHamFox one FE :

Vous souhaitez changer la fréquence du RFHamFox one en ajustant la fréquence souhaitée sur la page principale de Commander ou bien passer en Emission grâce au bouton TX ou RX pour revenir en réception. Il suffit de modifier la fréquence comme sur l'écran ci contre, et elle sera automatiquement mise à jour sur votre RFHAMFOX ONE

De la même façon vous pouvez cliquer sur TX ou RX dans le cadre « PTT » afin de commander le passage en émission du RFHAMFOX ONE



2.2. prise en compte de commander dans MultiPSK

Après avoir configuré Commander pour qu'il mette à jour la Fréquence Centrale et commande l'émission du RFHAMFOX ONE, il est possible de le « lier » à MULTIPSK pour que ce dernier prenne le contrôle du RFHAMFOX ONE de façon transparente pour l'utilisateur.

Pour cela, il vous suffit d'avoir « Commander » d'ouvert et fonctionnel avec le RFHAMFOX ONE comme indiqué dans l'exemple ci-dessus au chapitre : « Commande Automatisée du RFHAMFOX ONE ».

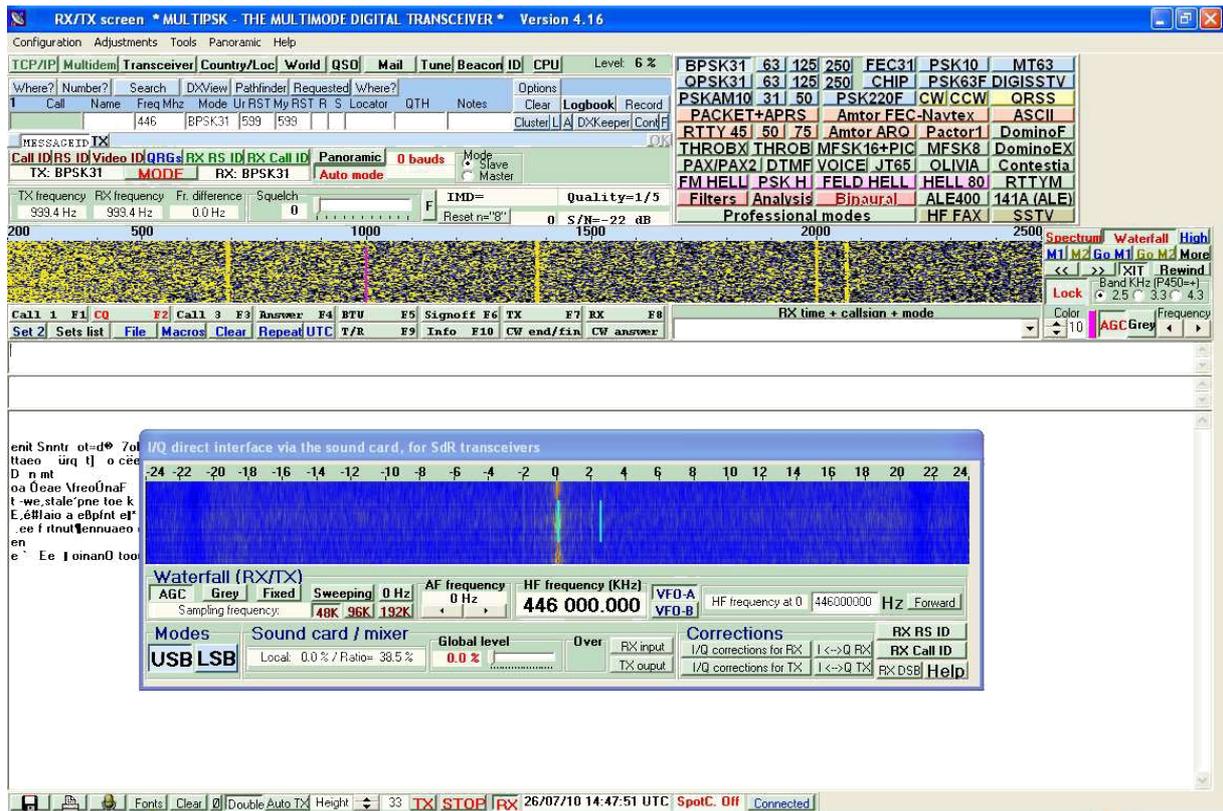
Après, ouvrez MultiPSK, effectuez les configurations voulues puis passez sur l'écran RX/TX.

En bas à droite de cet écran, vous pouvez voir un bouton nommé « Commander », c'est le bouton de connexion. En cliquant sur ce bouton, La connexion avec Commander va s'effectuer : Si comme ici, le bouton indique « Connecté », c'est que la liaison est effective et que MultiPSK est prêt pour commander le RFHAMFOX ONE par l'intermédiaire de « Commander ».

The screenshot displays the MultiPSK software interface. The main window is titled "RX/TX screen * MULTIPSK - THE MULTIMODE DIGITAL TRANSCEIVER * Version 4.16". It features a menu bar with "Configuration", "Adjustments", "Tools", "Panoramic", and "Help". Below the menu is a toolbar with various icons. The main area is divided into several sections:

- Mode Selection:** A grid of buttons for different modes like BPSK31, QPSK31, PSK31, etc.
- Frequency and Mode Settings:** Fields for TX frequency (999.7 Hz), RX frequency (999.7 Hz), and mode (MODE).
- Waterfall View:** A spectral display showing signal activity across a frequency range from 200 to 2500 kHz.
- Control Panel:** Buttons for "TX", "RX", "Repeat", "Clear", and "AGC".
- Waterfall (RX/TX) Window:** A smaller window showing a detailed waterfall view with a frequency scale from -24 to 24 kHz. It includes settings for "Waterfall (RX/TX)", "AGC", "Sweeping", "AF frequency", "HF frequency (KHz)", and "VFO-A/B".

At the bottom of the interface, a status bar shows "TX STOP RX 26/07/10 14:46:28 UTC SpotC. Off Commander".



3. LA CARTE AUDIO

J'ai testé le SDR avec divers ordinateurs équipés de cartes son dites intégrées ou sous forme d'interfaces PCI – USB (carte d'origine) Les résultats sont dans l'ensemble médiocres.

Je me suis inspiré des critiques circulant sur les forums traitant de ce sujet et j'ai finalement investi dans une interface audio. J'ai choisi l'EMU-204. Elle permet un réglage fin des entrées lignes indispensable au bon fonctionnement du SDR. Le résultat est bien meilleur.

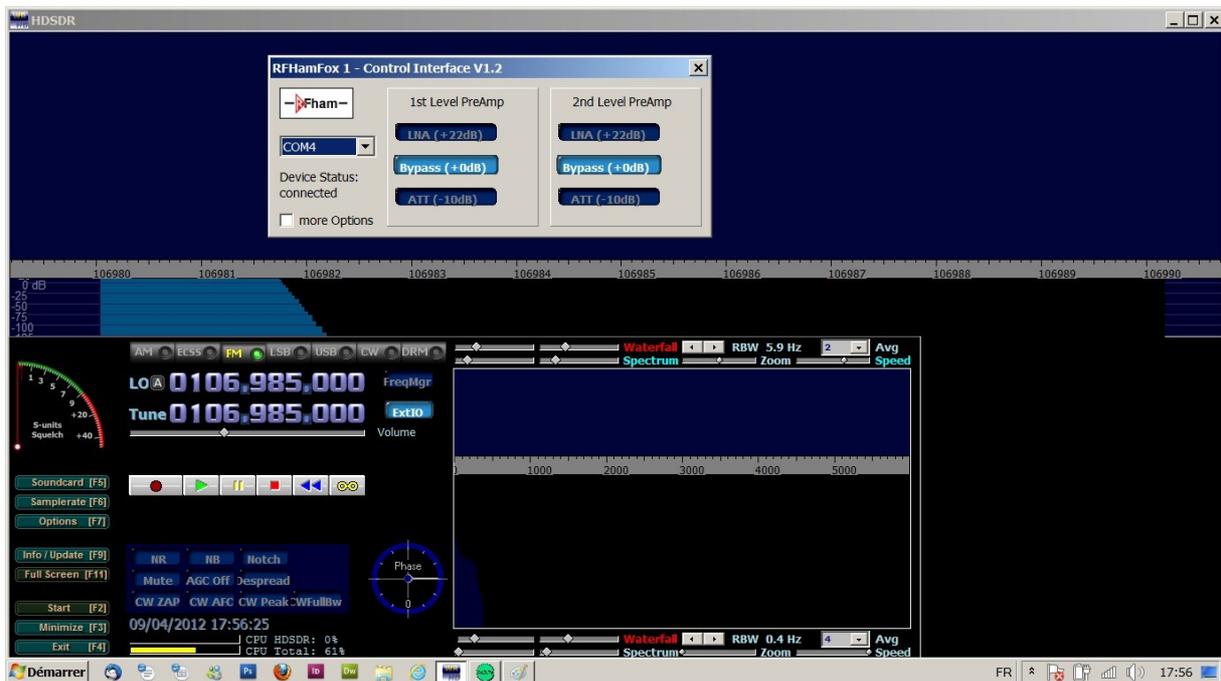


4. PILOTAGE COMPLEMENTAIRE DU SDR.

Le RFHAMFOX ONE dispose d'amplis ou d'atténuateurs paramétrables. Deux solutions existent pour les activer ou désactiver.

La première consiste à entrer dans le mode menu du SDR et modifier les paramètres. (Voir la documentation de l'appareil)

De mon côté j'utilise l'application livré avec le RFHAMFOX ONE : HSDR. Cette application permet le pilotage de l'appareil et l'analyse des signaux.



Pour la réception HF il est conseillé d'activer le amplis du 2 ème et 3 ème niveau.

Procédure :

Le logiciel doit déjà être reconnu par le SDR (voir doc fournisseur)

Ouvrir l'application, cliquer sur EXIo, la fenêtre « control interterface » doit s'ouvrir.

Cliquer sur les deux icones « LNA » pour activer ou désactiver les amplis selon les besoins ;

Une obtenir une bonne réception il est indispensable d'effectuer ces réglages sinon le signal sera inexploitable (réception des stations fortes sur toutes les fréquences passant au dessus du signal à traiter ou du bruit de fond...).

En résumé c'est un compromis entre le réglage des amplis du SDR, les entrées lignes de la carte son et le réglage de l'entrée ligne ou micro de l'ordinateur.

