### **RECEPTION DES RADIOS FM, AM OU DRM AVEC UN SDR RFHamFOX**

# 1. PRESENTATION DU MATERIEL ET DES APPLICATONS

## 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.



### **1.2. SODIRA**

SoDiRa (pour *Software defined radio*) est un programme qui ne se contente pas de la modulation d'amplitude et la modulation de fréquence mais goûte aussi la DRM.

Le programme détecte les signaux horaires de la porteuse DCF77 ainsi que les signaux AMSS. Il balaye automatiquement les stations de la bande AM.

Les amateurs de radio trouveront désormais toutes les fonctions sous un même toit : syntonisation via l'USB, modulation d'amplitude et décodeur DRM.



RFI			Reset Simple	DRMcalc, count: 0	
Diff	fusion expérimentale DRM	par TDF-Issoudur	n	DRM+	interval: 3 sframes
Level 1.0 dB MSC SDC FAC Synchronised	Offset: 7.4 Hz DRM Mode: B SNR est.: 20.3 dB SNR FAC: 21.3 dB SNR MSC: 20.9 dB Frames good 2673	Audio codec: AAC SBR: Samplerate: Audio mode:	AAC no 24000 mono	:   : :   : :   : :   :	detailed log, count: 0     interval: 1 frame     IF input spectrum     vector log, count: 0

### 1.3. HDSDR

Application qui permet de commander le SDR dans la gestion des fréquences, des entrées et la visualisation spectrale des signaux.



# 1.4. VIRTUAL AUDIO CABLE (VAC)

La fonction de Virtual Audion Cable est, comme son nom l'indique, de jouer le rôle d'un "cable virtuel" (représenté par une entrée et une sortie reliées entre elles ) afin de transférer un son d'une application à une autre.

Le transfert se fait en direct et sans retouche.

Idéal pour enregistrer une sortie son à partir d'une application qui ne permet pas l'enregistrement direct de fichiers au format WAV

📕 Audio F	Repeater 1.24
Wave in	Microphone (E-MU 0204   USB)
Queue	Overflows 0
Wave out	Line 1 (Virtual Audio Cable)
Queue	Underflows 0
Sample	96000 <b>Total buffer</b> 500 <b>Total buffer</b>
Bits per	24 <b>v</b> Buffers 12 <u>·</u>
Channel co	nfig Stereo Channels 2
FL FR FC	LF BL BR FLC FRC BC
	Stop

### **1.5. INTERFACE AUDIO**

J'utilise l'interface audio/MIDI E-MU 0204 USB. Cette interface USB pour Mac ou PC met à votre disposition une qualité sonore incomparable, d'excellents convertisseurs A/N et N/A (24 bits/192 kHz), une horloge extrêmement précise et des préamplificateur micro/ligne/HI-Z Classe A faible bruit.



2. MISE EN ŒUVRE

#### 2.1. Indroduction

Le RFHAMFOX ONE permet la réception des bandes décamétriques mais aussi de bandes VHF et UHF. Dans ces dernières nous pourrons y découvrir la bande aéronautique, les stations radio en FM ...

Depuis quelques années de grandes stations de radiodiffusion émettant dans la bande des grandes ondes (RMC, RFI...) tentent d'émettre en DRM. (Digital Radio mondiale)

Pour profiter de toutes ces émissions (AM, FM, DRM), j'ai choisi le logiciel gratuit « SODIRA » . Il n'est pas optimisé pour être utilisé avec le SDR c'est pour cette raison que j'utilise l'interface HDSDR qui fait le lien entre le récepteur et SODIRA dans la gestion des fréquences, filtres, spectre ... Une autre solution consiste à utiliser « commander » . L'emploi du « Virtual Audio Cable » est dans se cas là non indispensable.

#### 2.2. Pratique

Exemple de réception d'une radio locale en modulation de fréquence.

Après la mise en marche du SDR et de l'interface audio, ouvrir HDSDR et se connecter au récepteur.



Un réglage des amplis ou atténuateurs sera nécessaire.

HDSDR propose en plus de la réception BLU, l'AM, la FM et la DRM. Concernant la modulation AM et FM en bande étroite, le logiciel le traite d'une manère satisfaisante.

La réception DRM nécessite l'emploi d'une autre application. Seul les signaux pourront être visualisés.

SODIRA (entre autre) nous permettra de travailler sur de la FM large bande (radio locale) et la réception DRM.

Ce dernier traite les signaux venant de la carte audio au même titre que HDSDR pour la visualisation du signal.

Les deux en même temps occasionneront un blocage. Il faut deux voix audio distinct. Nous utiliserons non pas deux cartes audio diférentes mais une liaison audio virtuelle.

J'utilise une petite application : Virtual Audio cable (VAC) qu'on trouve très facilement sur internet à un prix modique. Surtout utilisé par les musiciens .

La mise en œuvre est simple.

Audio Repeater 1.24
Wave in Microphone (E-MU 0204   USB)
Queue Overflows 0
Wave out Line 1 (Virtual Audio Cable)
Queue Underflows 0
Sample 96000 Total buffer 500 T
Bits per 24 💌 Buffers 12 🔀
Channel config Stereo Channels 2
FL       FR       FC       LF       BL       BR       FLC       FRC BC         Image:
Stop

Après avoir ouvert Audio Repeater (MME) il faut la configurer.

EX :

WAVE IN : carte son utilisée par votre SDR

WAVE OUT : Line1 (virtual audio cable)

SAMPLE : chiffre correspondant à la bande pasante de votre carte son : 96 KHZ ou 192 KHZ ...

CHANNEL CONFIG : mono ou stréreo .

Cliquer sur « start » Votre cable virtuel doit fontionner . (les baregraphes « queue » visualisent niveaux des signaux d'entrée et sortie).

Au tour d'ouvrir SODIRA.

See FM				_ 🗆 ×
DDC: -UH		dB	Antenne/Input	Selector
RDS: disabled		-30	imp i	impz imps
RDS: disabled		] <sup>-60</sup> ]	imp4	inpb inp6
		-90	inp7	inp8 inp9
FM clipping Frequency Offset -2.27 kH	Hz 24.00 48.00	72.00	Attenuation Se	elector
Stereo Pilot			0 dB	10 dB 20 dB
RDS		dB	30 dB	40 dB 50 dB
Audio Level: 4.0 dB	Mute	-30		
BEBandwidth	whynyman	MWM 10-00 -60	+ Receiver Option	ons
10 kHz 15 kHz 25 kHz 50 kHz 75 kHz 150 kHz	Hz 300 kHz full/E manual	_90	- opt0	opt1 opt2
Additional Options	Deemakasia	-120	IF Options	
High Linearity DDS Deceding Stores Deceding	0.00	2.50	iNB	IQbal DCfilt
ACD Link				
AF Bandwidth	67 kHz			ve File
3 KHZ 5 KHZ 7 KHZ 10 KHZ 15 KHZ 20 KH		Up Htun Stun 7 8		ay stop Hec Ita
Configuration		< Align > Mirror Search 4 5	KHZ time	e: 00:00:00
Wavedevice Receiver Options		Shift Hlock 1 2	; Hz	
Input Wavedevice	Output	Pre Mid 0 . :	Esc Den	nod/Decode Selector
i Line 1 (Virtual Audio Cable)	Enceintes / Casque (IDT High De			Dialog Window
Left channel sample shift Samplerate		SoDiRa 0.091 www.dsp4swls.de	onfiguration FM	Radio 💌
off 🗨 192 kHz 💌				
Source mixer channel	Source mixer channel			
Volume principal	Volume principal			
control1	Control1 Control1			
ಶ Démarrer 🔇 🐂 🐐 🕺 🔟	🔤 👙 🥥 🐖		FR 客 😼	🕞 📶 🕕 18:16 💻

Configurer l'application :

**Audio** : nous sélectionnerons l'entrée « Line 1 » - samplerate 96 ou 192 KHZ suivant les possibilitésde l'interface audio.

En sortie (output) j'utilise la sortie audio de la carte son interne de l'ordinateur.

Input	Output
Wavedevice	Wavedevice
Line 1 (Virtual Audio Cable)	Enceintes / Casque (IDT High De 📃
Left channel sample shift Samplerate	

Le mode :

Demod/Decode Selector
Dialog Window
FM Radio 💌

Le reglage du mode :

🚭 FM						<u>_                                    </u>
RDS: disabled						
RDS: disabled						
<ul> <li>FM clipping</li> <li>Stereo Pilot</li> <li>RDS</li> <li>Audio Level: 4.0 dB</li> </ul>	Frequer	Frequency Offset: -2.27 kHz				- - -   - -   - Mute
RF Bandwidth						
10 kHz 15 kHz 25 kH	z 50 kHz	75 kHz	150 kHz	300 kHz	full IF	manuell
Additional Options Deemphasis						
High Linearity RDS Decoding Stereo Decoding Off 50 us				75 us		
AF Bandwidth						
3 kHz 5 kHz 7 kHz	10 kHz	15 kHz	20 kHz	full	S	quelch

Pour la réception d'une station locale FM, sachant que le spectre est de 75 KHZ pour une station en stéreo il est indispensable de paramétrer le « RF Bandwidth » au delà de 75 KHZ. Idem pour « AF Bandwich » On sélectionnera au minimum 15 KHZ. D'autres options sont disponibles. Votre oreil déterminera votre choix....

# **AUTRES REGLAGES IMPORTANTS**

Pour une réception de qualité, il est indispensable de jouer sur les différentes commandes traitant les entrées audios.

- entrée micro
- réglage entrée ligne de l'interface son
- Atténuateurs ou amplis du SDR pilotable à partir de HDSDR.

1	Microphone E-MU 0204   USB Périphérique de communications par défaut	
Général	Écouter Niveaux Statistiques avancées	
Princip	ipal 5	



Réglage des entrées (diode led allumée voir éteinte pour certaine station forte).

#### CONCLUSION

HDSDR permettra l'analyse des signauxr reçus. Si vous voulez écouter « NRJ », je vous conseille d'utiliser un récepteur classique. La mise en œuvre est plus simple....mais c'est moins amusant !!

Les émissions en mode DRM sont encore au stade de test. On les trouvera sur les bandes basses. Aller faire un tour sur internet pour voir les horraires et les fréquences de diffusion. Avec SODIRA, il consiste tout simplement de sélectionner DRM à la place de FM.