

Tutoriel : comment utiliser une clé TNT pour la transformer en récepteur SDR.

A. Cazaux, 18/08/2012.

Introduction

Une radio logicielle, en anglais Software Radio ou Software Defined Radio (SDR), est un récepteur et éventuellement émetteur radio réalisé principalement par [logiciel](#) et dans une moindre mesure par [matériel](#). (Wikipédia.)

La manipulation qui suit est basée sur l'utilisation du circuit RTL2832U du fabricant Realtek. En effet, Antti Palosaari a découvert que cette puce transmettait les trames brutes pour la démodulation DAB, DAB+ et FM. La sortie est échantillonnée sur 8 bits, ce qui permet un débit théorique de 3,2MS/s, 2,8MS/s étant le maximum atteignable en pratique.

Même si une clé TNT ne permet que de faire de la réception, notez qu'il est interdit d'émettre sur certaines fréquences avec certaines puissances. En ce qui concerne la réception, rien n'est interdit. De toute façon, les communications sensibles (militaires, police, etc.) sont cryptées.

Ce tutoriel est issu de différentes sources et de mon expérience personnelle. Peu de documentation est disponible en français, j'ai donc tenté de faire quelque chose d'assez complet. Tutoriel de référence : <http://rtlsdr.org/softwarewindows>

Prérequis

Il est essentiel de choisir un des bons modèles de clés TNT (DVB-T). La liste des clés éligibles et non éligibles s'allonge chaque jour. Elle est disponible ici : http://www.reddit.com/r/RTLSDR/comments/s6ddo/rtlsdr_compatibility_list_v2_work_in_progress/

Il existe quelques modèles qui proposent la configuration idéale : le couple de circuits RTL2832U et E4000. Cependant, le fabricant de la puce E4000 ayant fait faillite, les modèles avec ce circuit se font rares. L'avantage de cette puce : elle est très sensible et propose une large bande qui s'étend de 50 à 1700 MHz. Ces clés sont difficiles à trouver en magasin, le plus simple étant d'acheter en ligne.

Personnellement, j'ai trouvé dans un magasin Darty un modèle à moins de 25€ (c'était le moins cher) avec cette puce RTL2832U (indispensable) mais sans le E4000 (il y a une puce FC0013 à la place.) Il s'agit d'une clé Conceptronic USB 2.0 Digital HDTV Receiver CTVDIGUSB2.

Il vous faut évidemment un ordinateur (un Pentium 4 à 1 GHz est le minimum pour faire tourner le logiciel). Un processeur Atom suffisamment rapide fait également l'affaire. Côté OS, toutes les versions de XP à Seven fonctionnent. Il vous faudra aussi la bibliothèque .Net 3.5. Il y a de très grandes chances qu'elle soit déjà sur votre PC, car nécessaire pour faire tourner de nombreux logiciels. Sinon, une petite recherche Google vous amènera au but.

A l'origine, le "hack" ne pouvait se faire que sur Linux, mais les bibliothèques ont été déployées sur Windows. Le logiciel en question est SDR# (prononcer SDR sharp). Nous verrons par la suite qu'il faudra choisir la version en développement de ce logiciel, et non la version officielle. Il y aura d'autres bibliothèques à ajouter. La raison tient au fait que des bibliothèques utilisées

pour faire fonctionner le système RTL/SDR ne sont pas libres, et donc le logiciel ne pourrait pas être estampillé comme open source si ces bibliothèques étaient incluses.

Le second logiciel à utiliser est Zadig. Ce logiciel sert à écraser le pilote de la clé (installé automatiquement par Windows lors de la première insertion de cette clé) par un pilote USB générique. Cette astuce permet de faire sauter les brides mises en place par le pilote du fabricant.

Installation

Ca y est ! Vous avez reçu votre clé par la Poste ou vous rentrez tout juste du magasin.

Comment exploiter la clé ?

Première chose : ne prenez pas la peine d'installer le pilote fourni sur le CD livré avec la clé. Il ne servira à rien, sinon à créer des problèmes.

Si vous pouvez faire ça proprement, ouvrez le boîtier plastique de la clé et vérifiez avec une loupe les inscriptions sur les puces visibles sur le circuit imprimé. Ne cassez rien, autrement le magasin ne vous reprendrait pas le produit pour l'échanger. Vous voyez apparaître la référence RTL2832U sur une des puces ? C'est gagné ! Autrement votre clé est bonne pour retourner au magasin. Vous voyez aussi apparaître E4000 sur une autre puce ? Alors là vous êtes vernis ! Autrement, une référence du type FC0012 ou FC0013 fonctionnera aussi. Mais rappelez-vous : sans le circuit Realtek RTL2832U, vous ne pourrez rien faire de plus que de regarder la télé.

En cas de doute, suivez les étapes de ce tutoriel. Si ça ne fonctionne pas, c'est qu'il y a des chances que la clé soit incompatible.

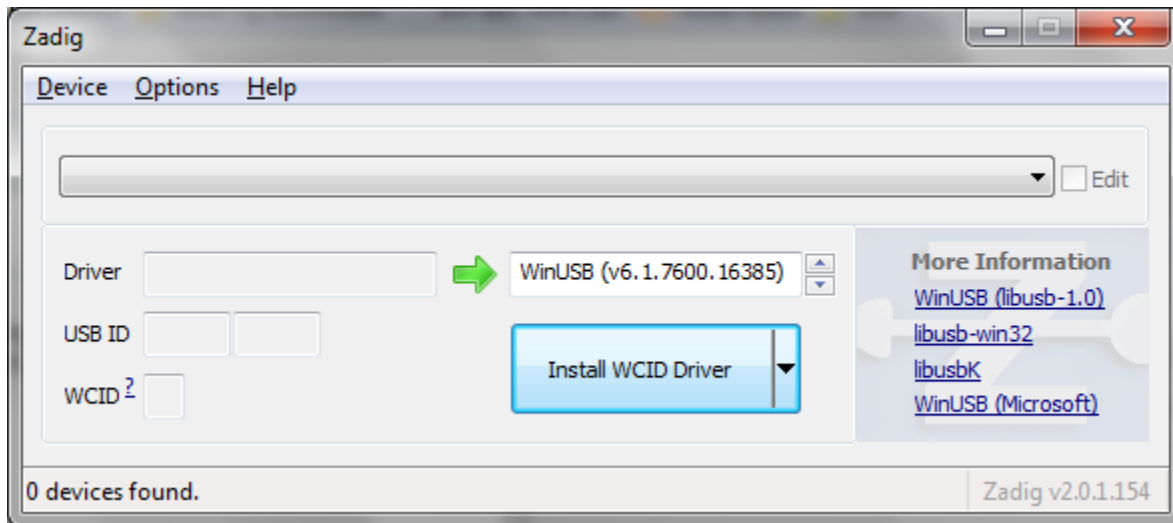
1- Insérez la clé TNT dans un des ports USB de votre ordinateur. Windows devrait automatiquement installer un pilote pour la clé, laissez-le faire. Rappel : n'installez pas le pilote fourni avec la clé.

2- Téléchargez la version 2.0.1.154 de Zadig sur cette page : <http://sourceforge.net/projects/libwidi/files/zadig/>

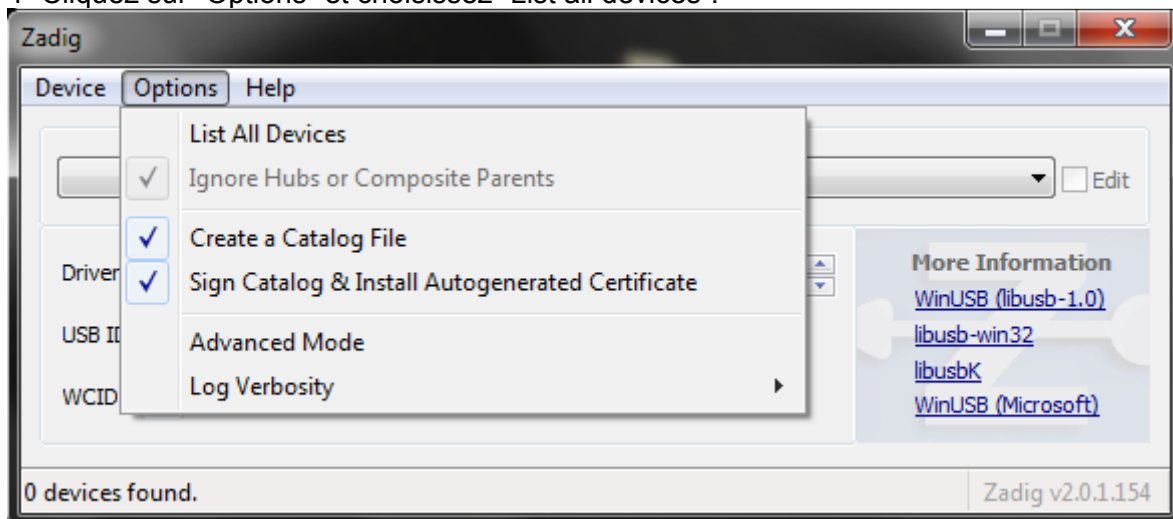
Attention : ne téléchargez pas la dernière version, elle ne permet pas faire l'opération voulue.

Conseil : pour extraire les fichiers de l'archive Zadig, utilisez 7zip disponible ici : <http://www.7-zip.org/>

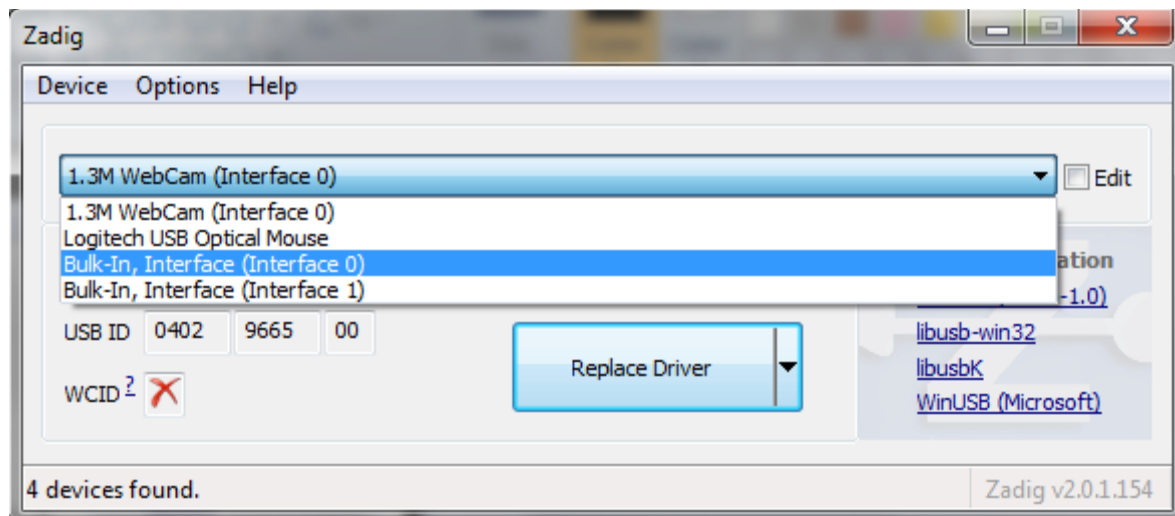
3- Ouvrez le logiciel Zadig.



4- Cliquez sur “Options” et choisissez “List all devices”.

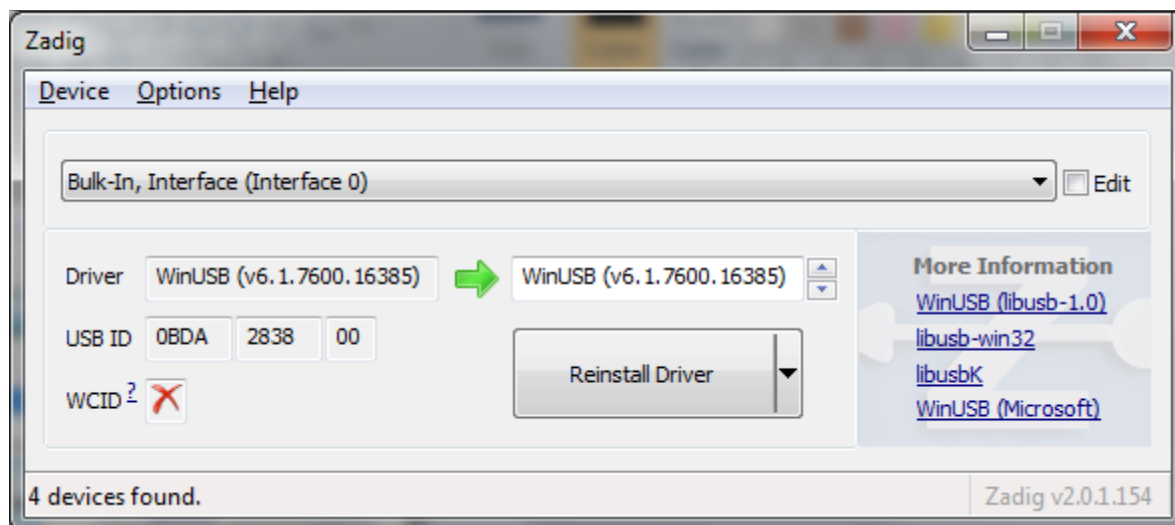


5- Choisissez “Bulk-in, Interface (Interface 0)” Si cette ligne n’apparaît pas dans la liste, c’est qu’il y a un problème avec la clé. Essayez avec un autre port USB. Si ça ne fonctionne pas, redémarrez votre PC. Autrement, il se pourrait que votre clé ne soit pas compatible.



6- A droite de la flèche verte, assurez-vous d'avoir choisi "WinUSB". Ne prenez pas libusb ou libusbk. Dans la section "USB ID", vérifiez que le code affiché (que l'on appelle VID/PID) corresponde effectivement au code de votre modèle de clé dans le tableau disponible sur cette page : <http://rtlsdr.org/hardware-usb>

Vous pouvez alors cliquer sur "Reinstall Driver". Si un message d'erreur vous demande de faire confiance au nouveau pilote, acceptez.



Remarque : il semblerait que les ports USB soient gérés indépendamment sur Windows. **Si vous avez effectué la manipulation avec Zadig sur un port USB, gardez ce même port USB pour vos prochaines manipulations en RTL/SDR.** Si vous voulez vous servir de votre clé pour un usage classique (regarder la télé sur l'ordinateur) choisissez un autre port USB. Dans ce dernier cas, ce sera le pilote Windows qui sera utilisé pour gérer la clé. Généralement, le Média Center de Windows marche bien pour regarder la télé. Et l'interface est très agréable. Voilà, nous en avons fini avec Zadig. Normalement, nous n'avons plus besoin de ce logiciel. C'est le moment d'installer SDR#, avec quelques bidouilles à effectuer quand même.

7- Téléchargez la dernière version en développement (SDR# Dev et non la dernière version stable) de SDR# à cette adresse <http://sdrsharp.com/index.php/downloads>
Décompressez le dossier dans un répertoire de votre choix. (J'ai choisi de le mettre sur le bureau, en évitant le dossier Programmes dans C:/ car protégé par Windows.) Il n'y a pas d'installateur à lancer.

8- SDR# sert à d'autres matériels que des clés TNT. On l'a déjà dit, les bibliothèques pour faire du RTL/SDR ne sont plus incluses avec SDR# pour des problèmes de licence. A nous de les installer. Vous allez voir, ça n'est pas très dur.

Téléchargez ce premier paquet : <http://sdr.osmocom.org/trac/raw-attachment/wiki/rtl-sdr/RelWithDebInfo.zip>

9- Ouvrez ce dossier compressé, ouvrez le dossier rtl-sdr-release puis le dossier x32 puis copiez les fichiers rtl-sdr.dll et libusb-1.0.dll. Collez-les dans le dossier SDR# dont nous parlons à l'étape 7.

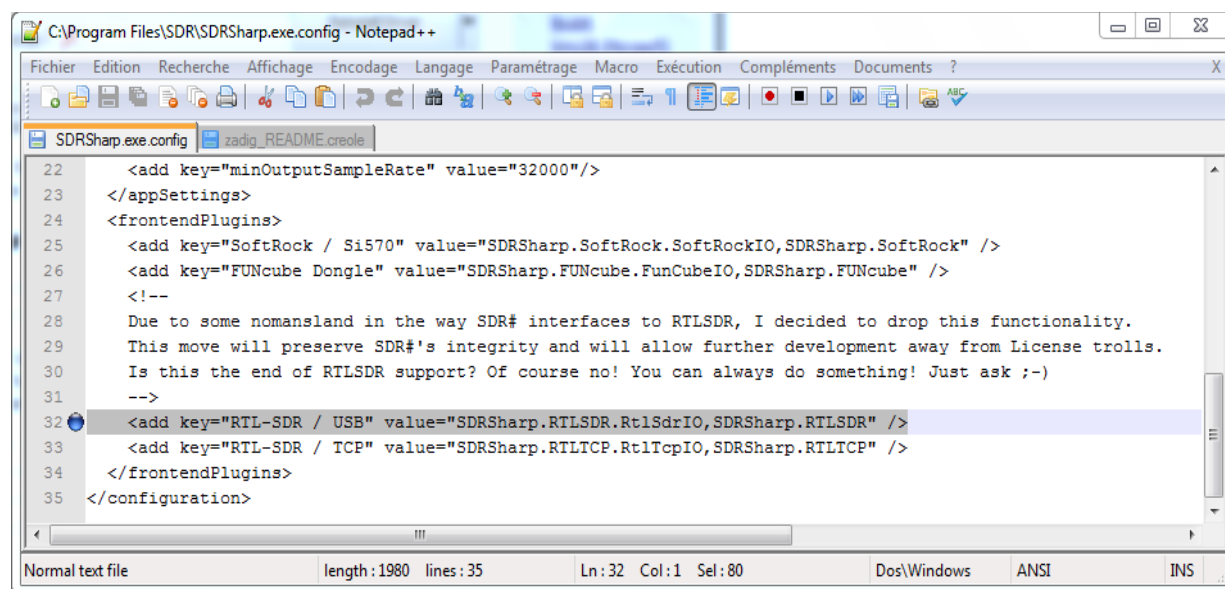
10- Ouvrez le fichier SDRSharp.exe.Config dans un éditeur de texte. Fouillez dedans jusqu'à ce que vous trouviez cette ligne de code :

```
<!-- <add key="RTL-SDR / USB" value="SDRSharp.RTLSDR.RtlSdrIO,SDRSharp.RTLSDR" /> -->
```

Si vous la trouvez, effacez le <!-- au début et le --> à la fin.

Si vous ne trouvez pas cette ligne, ajoutez cette ligne à la suite des lignes qui lui ressemblent :

```
<add key="RTL-SDR / USB" value="SDRSharp.RTLSDR.RtlSdrIO,SDRSharp.RTLSDR" />
```

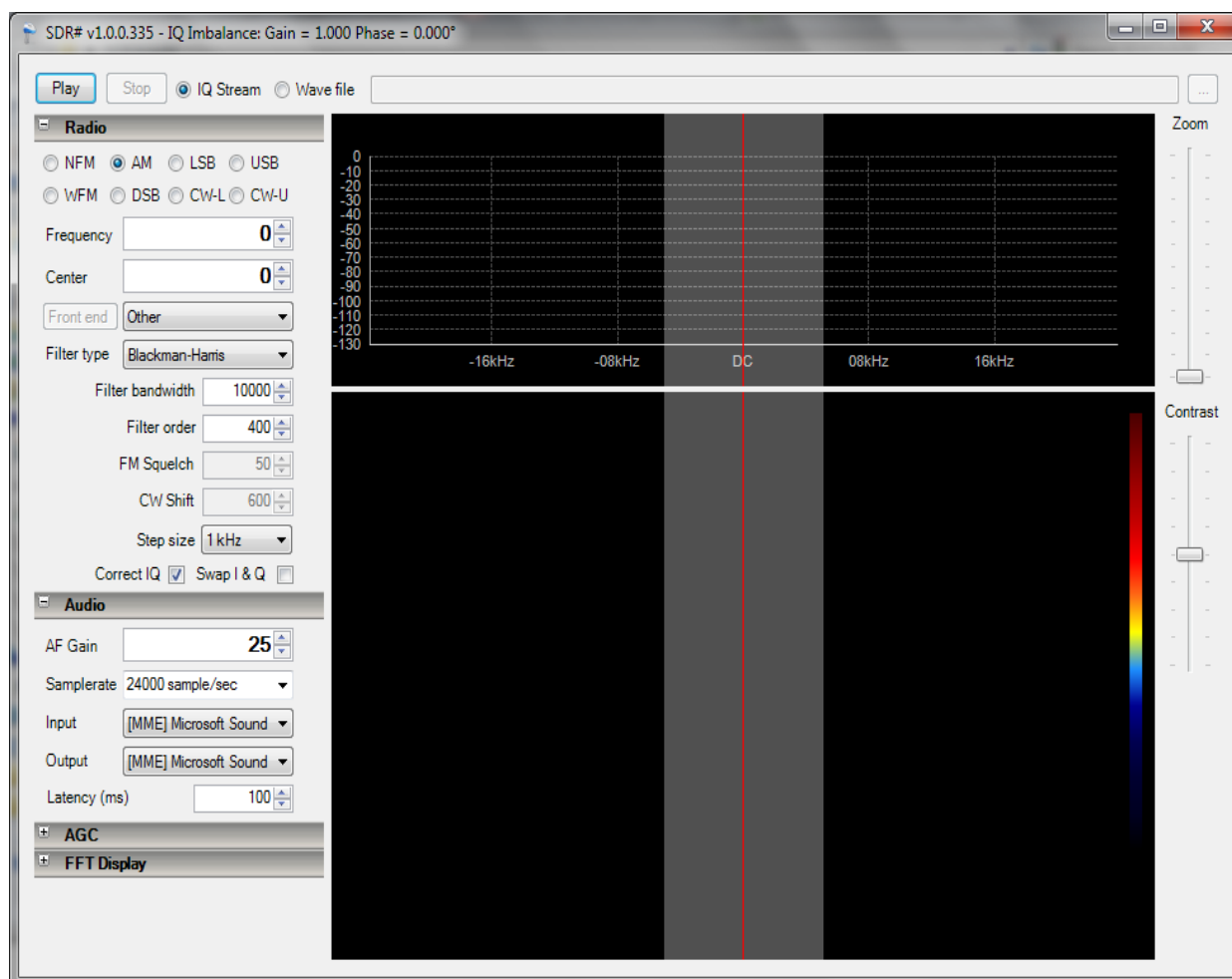


N'oubliez pas d'enregistrer le fichier ! Nota : bien que dans l'entête de cette capture apparaisse le chemin C:\ProgramFiles\SDR, je vous déconseille de placer le répertoire de SDR dans le dossier ProgramFiles. Je l'ai moi même déplacé par la suite en raison de quelques bugs.

11- On a presque terminé. Il reste à ajouter quelques librairies disponibles ici : <http://sdrsharp.com/downloads/sdr-nightly-rtlsdr.zip>

Décompressez ce dossier que vous venez de télécharger dans le répertoire SDR dont nous parlons à l'étape 7. Si certains fichiers doivent être écrasés, écrasez-les, sans pitié.

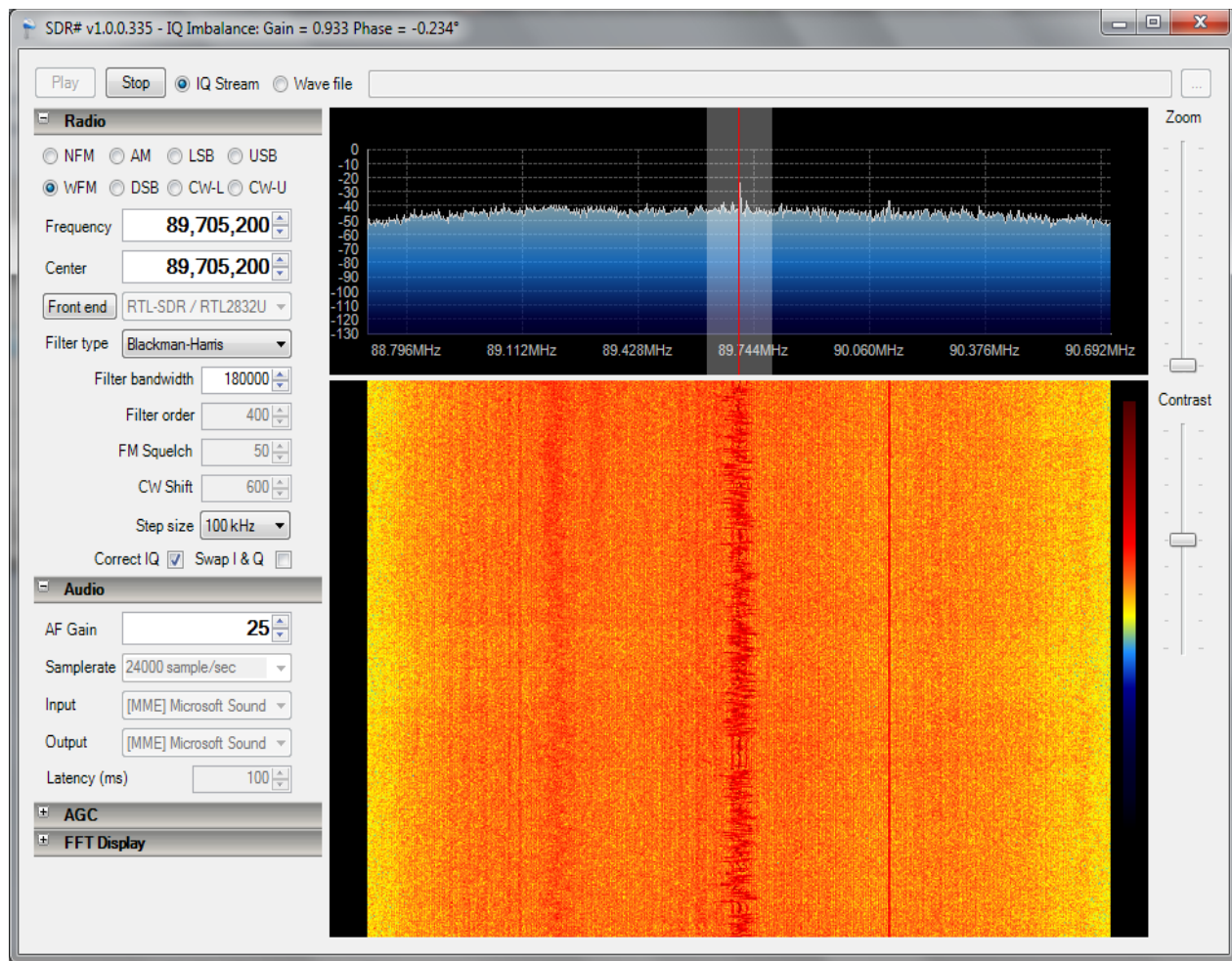
12- Voilà, nous en avons terminé pour l'installation. Il ne vous reste qu'à lancer SDR# en ouvrant le fichier SDRSharp.exe dans le dossier SDR. Vous devriez avoir une fenêtre de ce genre :



13- Votre clé doit être branchée sur le même port que lors des étapes suivies avec Zadig. Tout d'abord, nous allons essayer d'écouter la radio FM. Ce sera déjà un bon début ! Cochez WFM (W signifie wide, large en français). Il s'agit de la FM bande large. Réglez la fréquence d'écoute à 88 000 000 Hz (88 MHz, là où se situent les premières stations radio.) Dans la liste déroulante, remplacez Other par RTL/SDR USB¹. Si tout est ok (c'est à dire que vous avez bien suivi les étapes de ce tuto et que votre clé est compatible), le bouton Front End devrait devenir cliquable. (Ecritures noires au lieu de grises, aspect relief.)

Activez le son de votre ordinateur et cliquez sur Play en haut à gauche. La fenêtre devrait ressembler à ceci. Cliquez sur les zones rouges, c'est là que se situe le signal.

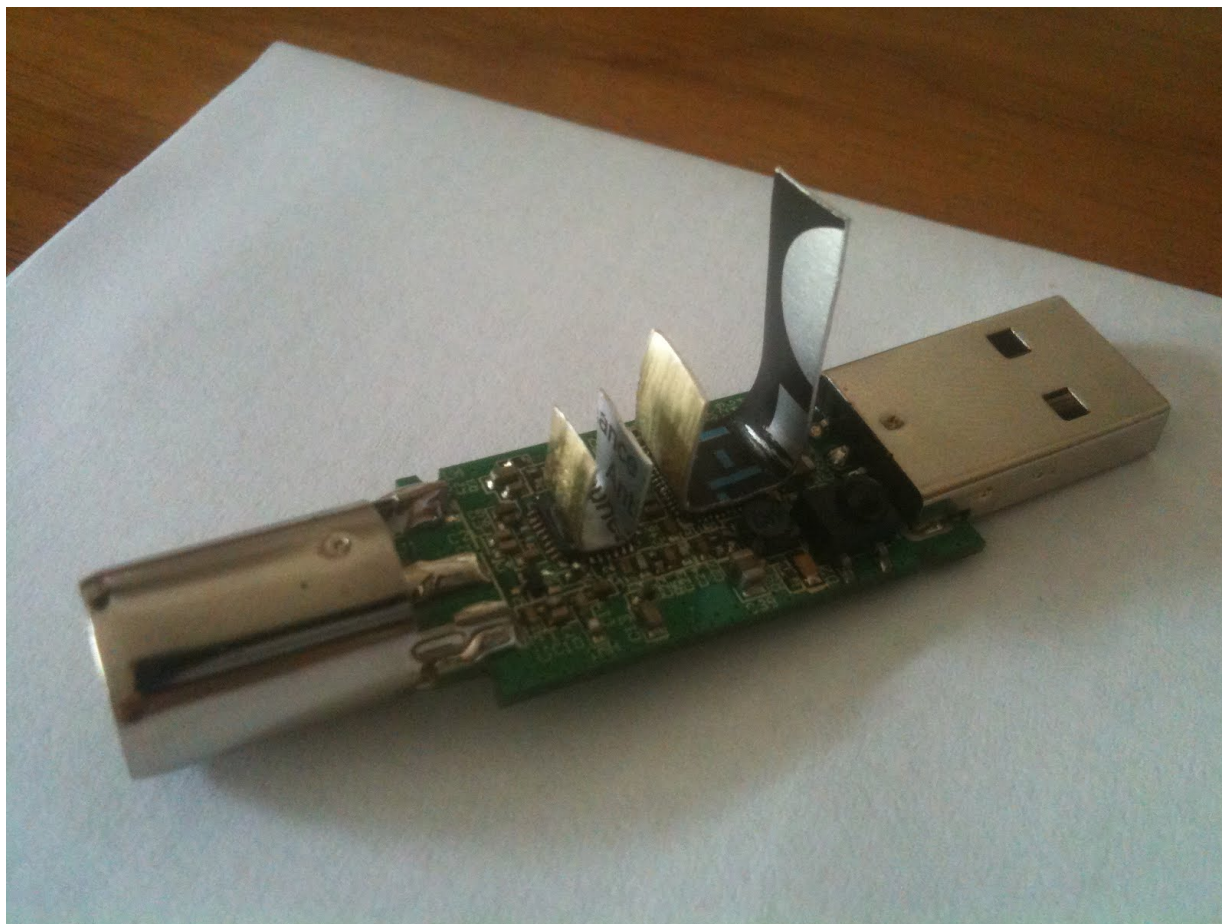
¹ Si cette option n'apparaît pas, c'est qu'il y a une erreur dans le fichier texte à modifier, comme vu dans l'étape 10. Si cette option apparaît mais qu'un message d'erreur surgit, il se peut qu'il y ait une bibliothèque manquante, ou alors que vous avez mal réalisé les étapes avec Zadig. Ou bien, vous avez branché la clé sur le mauvais port USB.



Choisissez d'autres modes d'écoutes, d'autres fréquences, améliorez votre antenne² et découvrez (avec effroi !) dans quel bain d'ondes électromagnétiques nous vivons.
Un exemple d'utilisation en vidéo : <http://youtu.be/tqUPj852FFY>

Attention : certaines personnes affirment avoir détruit plusieurs clés car elles chauffaient trop. La solution ? Découper de tout petits morceaux d'aluminium dans des canettes et les plier pour en faire des radiateurs. Il suffit ensuite de coller ces radiateurs (sans toucher les contacts électriques du circuit) avec de la super glue ou une colle puissante. J'en avais pas sous la main donc j'ai utilisé du vernis à ongles transparent. Et ça marche bien !

² <http://rtlsdr.org/antennas>



L'idéal serait d'utiliser de la pate thermique et de maintenir les radiateurs avec un élastique ou quelque chose du genre.

A titre d'information pour les possesseurs de Macbooks et autres ordinateurs Apple : Windows sous Bootcamp permet de réaliser les étapes ce tutoriel sans aucun souci.

Dans un prochain tutoriel, nous verrons comment décoder des trames numériques (comme du POCSAG) à l'aide du logiciel PDW.