

# La clé RTL-SDR sur Raspberry Pi

---

## Introduction

Voici ma fiche-cuisine pour faire fonctionner la clé RTL-SDR sur Raspberry Pi. A noter que je n'ai que très peu de mérite dans ceci ; en effet, « Google is your friend » et je me suis contenté de mettre ensemble les quelques lignes de commande que j'ai trouvé ainsi.

Cette fiche-cuisine s'applique dans le cas où vous avez muni votre Raspberry Pi du système opératoire Raspbian Jessie. Il y a d'autres systèmes opératoires disponibles pour Raspberry Pi qui peuvent éventuellement vous faciliter la tâche, mais étant donné que Raspbian est quand-même le système de premier choix, je pense que cet article peut malgré tout être utile à quelques-uns.

## Vérification du matériel

Il vous faut (photo 1) :

- Un Raspberry Pi
- Son alimentation
- Un câble réseau
- Un hautparleur
- Une clé USB doté d'une puce RTL-SDR
- Une antenne



Photo 1 - Les ingrédients

Après avoir branché la clé sur un port USB de son Raspberry Pi, l'on peut vérifier si elle a bien été reconnue en utilisant la commande `lsusb` :

```
pi@pi1 ~ $ lsusb
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 004: ID 0ccd:00a9 TerraTec Electronic GmbH RTL2838 DVB-T
COFDM Demodulator [TerraTec Cinergy T Stick Black]
pi@pi1 ~ $
```

Dans notre cas, c'est la dernière ligne de la liste qui confirme la marque de ma clé ainsi que le fait qu'elle est doté d'une puce de type RTL2838. A noter que cette étape n'est pas nécessaire au bon fonctionnement de la clé, ni du programme qui va suivre. Mais il fait toujours bon de savoir que les composants de base sont là et fonctionnent avant de continuer.

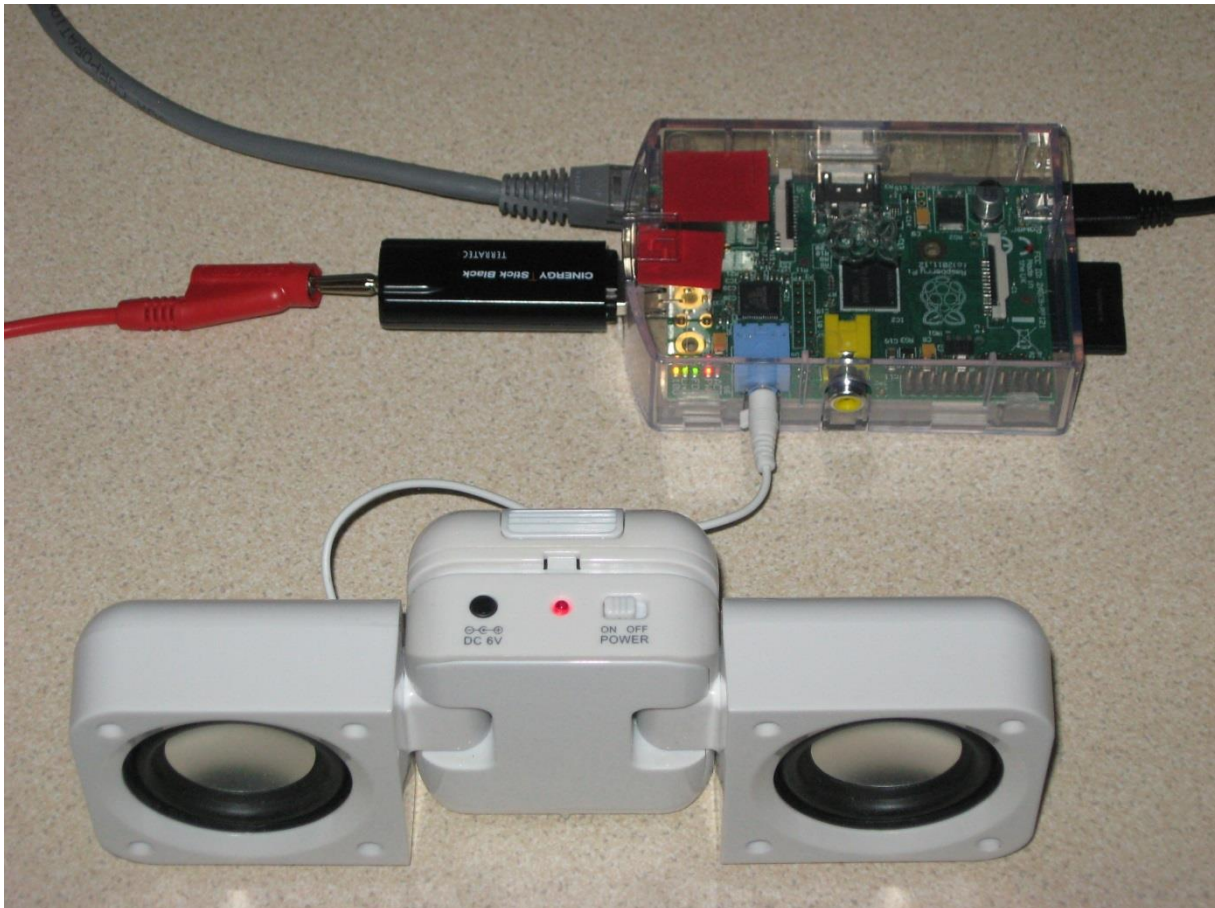


Photo 2 - Branchez le tout

## Le logiciel

Ensuite, il faut installer le programme qui va nous permettre de piloter la clé ainsi que de lire le flux de données qu'elle va produire en échantillonnant le signal reçu. Ici, nous allons utiliser le programme rtl-sdr de Steve Markgraf. Les détails se trouvent sur le site

<http://git.osmocom.org/rtl-sdr/> Copiez-collez les commandes suivantes pour télécharger, compiler et installer le programme :

```
git clone git://git.osmocom.org/rtl-sdr.git
cd rtl-sdr
mkdir build
cd build
cmake ../ -DINSTALL_UDEV_RULES=ON -DDETACH_KERNEL_DRIVER=ON
make
sudo make install
sudo ldconfig
sudo pip install pyrtlsdr
```

Il peut vous arriver de ne pas trouver la commande `cmake`, comme elle n'est rarement utilisée pour le genre d'expérimentations un radioamateur fait habituellement. Il suffit de l'installer :

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install cmake
```

D'autres paquets peuvent encore manquer, selon l'état de votre Raspberry Pi. Il suffit de les installer selon la même procédure. Le tout est de savoir le nom exact à spécifier dans la commande `apt-get...` Par exemple, lors de ma première tentative de compiler le programme `rtl-sdr`, le message suivant s'est affiché :

```
CMake Error at CMakeLists.txt:69 (message):
  LibUSB 1.0 required to compile rtl-sdr
```

La commande pour installer le paquet manquant s'avère être :

```
sudo apt-get install libusb-1.0-0-dev
```

Ça y ressemble, mais ça n'est pas tout-à-fait... Et quand c'est la commande `pip` qui manque, il faut savoir que c'est le paquet `python-pip` qui comble ce manquement... Là aussi, GIYF<sup>1</sup>. D'autres indications plutôt cryptiques peuvent encore surgir. Mais en lisant bien on trouve toujours quelque piste à creuser. Ainsi, le message d'erreur :

```
RuntimeError: Missing format!
```

lors de l'exécution de la commande :

```
sudo pip install pyrtlsdr
```

m'a bien coûté quelques heures de recherche et d'essais multiples. Finalement, finalement, une entrée dans le forum StackOverflow m'a permis de corriger l'erreur :

```
pip install -U pip
pip install -U setuptools
pip install -U setuptools
```

Bizarre, bizarre... installer un outil qui est déjà installé – heureusement, car il faut l'outil pour pouvoir installer l'outil – et ensuite mettre à jour deux fois un autre outil. Mais c'est ce qu'il a fallu faire...

Et enfin on est prêt pour vérifier si la clé est bien reconnue par le système :

```
rtl_test -t

Found 1 device(s):
;|██████████ ██████████, SN: =████9

Using device 0: Terratec Cinergy T Stick Black (rev 1)
usb_open error -3
Please fix the device permissions, e.g. by installing the udev rules file
rtl-sdr.rules
Failed to open rtlsdr device #0.
```

---

<sup>1</sup> Google Is Your Friend

On y est presque. En effet, la clé est bien reconnue par le programme, mais il faut être `root` pour pouvoir l'utiliser :

```
sudo rtl_test -t
Found 1 device(s):
 0: Realtek, RTL2838UHIDIR, SN: 000000041

Using device 0: Terratec Cinergy T Stick Black (rev 1)
Detached kernel driver
Found Fitipower FC0012 tuner
Supported gain values (5): -9.9 -4.0 7.1 17.9 19.2
Sampling at 2048000 S/s.
No E4000 tuner found, aborting.
Reattached kernel driver
```

Comme il n'est jamais une bonne idée de tourner des programmes qu'on utilise quotidiennement avec des autorisations et habilitations élevées, il vaut mieux résoudre ce problème. Cela peut être fait, comme c'est indiqué dans le message d'erreur, en installant le fichier des règles de reconnaissance d'appareils USB dans le répertoire prévu à cela. A noter qu'il faut préfixer le nom de ce fichier par une indication de sa position dans l'ordre d'interprétation au moment du démarrage du système :

```
sudo cp rtl-sdr.rules /etc/udev/rules.d/10-rtl-sdr.rule
```

fera l'affaire. Et effectivement, après avoir relancé le Raspberry Pi :

```
rtl_test -t
Found 1 device(s):
 0: Realtek, RTL2838UHIDIR, SN: 000000041

Using device 0: Terratec Cinergy T Stick Black (rev 1)
Detached kernel driver
Found Fitipower FC0012 tuner
Supported gain values (5): -9.9 -4.0 7.1 17.9 19.2
Sampling at 2048000 S/s.
No E4000 tuner found, aborting.
Reattached kernel driver
```

Ce qui prouve que la clé est bel et bien reconnue, opérationnelle et disponible au commun des mortels. Ne nous laissons pas égarer par le message d'erreur concernant le tuner E4000 ; notre stick est doté d'un tuner Fitipower qui est bien reconnu. Reste maintenant à trouver un programme qui va l'exploiter. En attendant l'on peut écouter La Première en tapant la commande suivante :

```
rtl_fm -f 96.1e6 -g 19.2 -M wbfm -s 200000 -r 48000 - | aplay -r 48k -f S16_LE
```

Notez qu'il faut choisir les paramètres de cette commande en fonction de ce que peut fournir la clé que vous utilisez. Ainsi, dans l'exemple j'ai choisi le gain maximale (`-g 19.2`) comme renseigné dans

la sortie de la commande `rtl-test`. Bien sûr, le mode de démodulation doit correspondre à l'émission qu'on veut écouter et la fréquence d'échantillonnage spécifiée à la clé doit être la même que celle spécifiée au programme qui rend finalement le son à l'hautparleur.

## L'antenne

Finalement, il ne faut pas oublier que le vieux dicton « une station n'est aussi bonne que son antenne » reste toujours et davantage d'application dans ces temps de technologie digitale de pointe. En effet, j'ai essayé avec la petite antenne fournie avec la clé : schnol, rien, nada, bernique, bredouille, que dalle... surtout qu'il s'avère qu'il y a un court-circuit dans la prise de cette antenne... (photo 3) C'est pourquoi – vous l'aurez remarqué dans la photo 2 – j'ai fait mes essais avec un simple bout de fil d'un mètre-et-demi. O, et un filtre passe-bande pour la bande de fréquences que vous voulez écouter ne fera pas de tort non plus ; ne fut-ce que pour éviter les fréquences fantômes, produits d'intermodulation dans le circuit du tuner plus ou moins performant selon la marque de la clé utilisée.



Photo 3 – Pas très convenable, la soudure...

## Ubuntu

Sachez que le système opératoire probablement le plus populaire, à savoir Ubuntu, a également été porté sur Raspberry Pi. Si vous l'utilisez, la procédure d'installation se résume à lancer Synaptic, à choisir le programme `rtl-sdr` dans la liste qui s'affiche et de cliquer install. En effet, Ubuntu est en

règle général plus vite à mettre à jour son référentiel de modules à installer, du moins si vous n'avez pas choisi la version LTS, que les autres distro's Linux.

Bonne écoute et 73,

Jantje.

ON7CFI