

Réception de satellites météo avec une station sol SDR

Par Enzo BECAMEL F4IAI



F4IAI

Enzo



@enzobecamel

43^e salon OM

SUD EXPO RADIO

Dimanche 24 octobre 2021

Le Thor (84) de 9h à 17h
Salle des fêtes



Association
des Radioamateurs
Vauclusiens

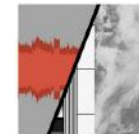


Au programme...

- I. Les objectifs de la station
- II. Principe de fonctionnement
 - 1) Utilisation de **sdr4space.light**
 - 2) Utilisation de **GNU Radio Companion**
 - 3) Utilisation de **aptdec**
- III. Installation et mise en place
- IV. Résultats

SDR Technologies

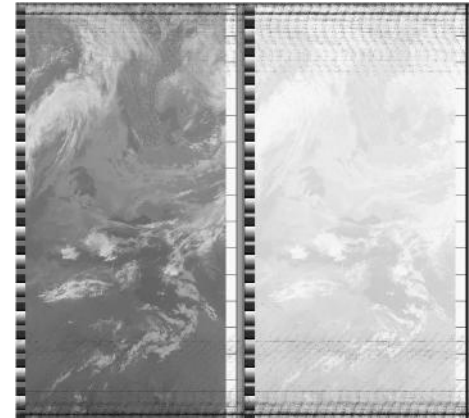
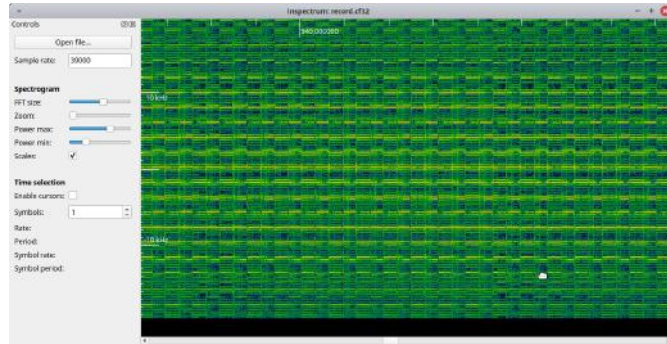
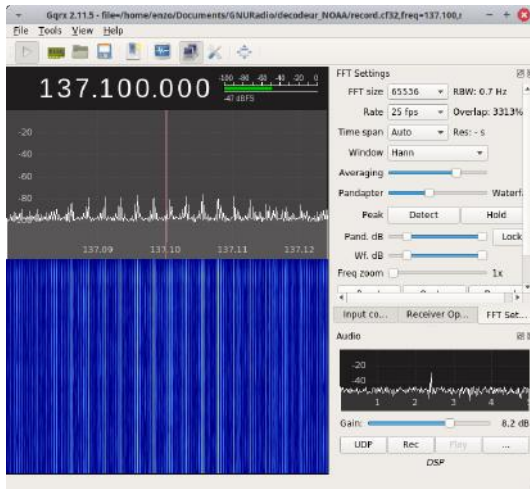
FOR SPACE



Aptdec

I. Les objectifs de la station

- Choisir automatiquement le satellite à recevoir (NOAA15, NOAA18 ou NOAA19),
- Enregistrer le signal reçu lors du passage en gérant le doppler,
- Décoder le signal pour afficher l'image transmise



II. Principe de fonctionnement

SDR Technologies

FOR SPACE

Utilisation de sdr4space.light

```
SDR4.Space Version 44fe05232e9c92a2d5edfa8858f64e28a498000d - Build : 20211011
(c) SDR-Technologies SAS - http://sdr4.space/

-----
Creating Radio Device factory
Disk free space : 100.0 %

VM starting...

Loading : [boot.js]

(tracking_task:1)> 53 satellites loaded.
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 16:49:49 UTC -- LOS : 23/10/2021 17:01:58 UTC -- max elev : 13.815
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 18:27:15 UTC -- LOS : 23/10/2021 18:42:34 UTC -- max elev : 87.927
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 23/10/2021 20:09:20 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:21:24 UTC -- max elev : 12.141
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 24/10/2021 06:40:51 UTC -- LOS : 24/10/2021 06:55:20 UTC -- max elev : 29.796
(tracking_task:1)> NOAA 15 AOS : 24/10/2021 08:20:36 UTC -- LOS : 24/10/2021 08:35:15 UTC -- max elev : 37.967
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 12:37:39 UTC -- LOS : 23/10/2021 12:46:43 UTC -- max elev : 5.469
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 19:04:46 UTC -- LOS : 23/10/2021 19:16:28 UTC -- max elev : 11.038
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 20:42:24 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:58:08 UTC -- max elev : 66.677
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 23/10/2021 22:24:34 UTC -- LOS : 23/10/2021 22:38:16 UTC -- max elev : 17.902
(tracking_task:1)> NOAA 18 AOS : 24/10/2021 09:02:55 UTC -- LOS : 24/10/2021 09:17:34 UTC -- max elev : 25.447
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 16:46:02 UTC -- LOS : 23/10/2021 16:59:27 UTC -- max elev : 18.615
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 18:24:57 UTC -- LOS : 23/10/2021 18:40:42 UTC -- max elev : 71.825
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 23/10/2021 20:08:45 UTC -- LOS : 23/10/2021 20:20:03 UTC -- max elev : 9.014
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 24/10/2021 05:07:25 UTC -- LOS : 24/10/2021 05:14:43 UTC -- max elev : 3.006
(tracking_task:1)> NOAA 19 AOS : 24/10/2021 06:45:24 UTC -- LOS : 24/10/2021 07:00:42 UTC -- max elev : 42.594
Starting ClockMaster for sat propagation.
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 15, AOS in 04:52:04
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 18, AOS in 00:39:54
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 19, AOS in 04:48:17
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 15, AOS in 04:52:02
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 18, AOS in 00:39:52
(tracking_task:1)> Waiting NOAA 19, AOS in 04:48:15
```

Avant le début d'un passage :

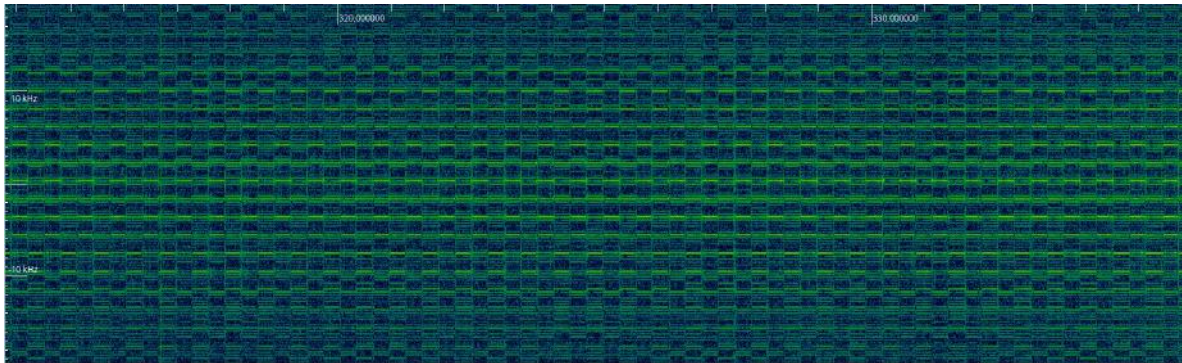
- Prédiction des futures passes (AOS, LOS, élévation max...)
- Calcul du délai avant la prochaine passe pour chaque satellite

II. Principe de fonctionnement

Utilisation de sdr4space.light

SDR Technologies

FOR SPACE

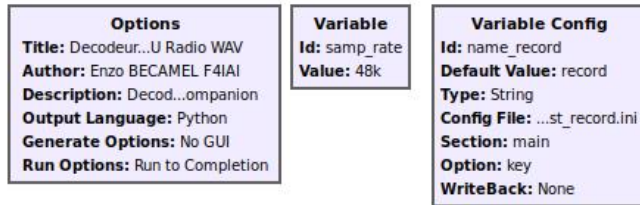


Lors d'un passage :

- Calcul de l'effet doppler et compensation
- Enregistrement du flux à 48 KHz

II. Principe de fonctionnement

Utilisation de GNU Radio companion



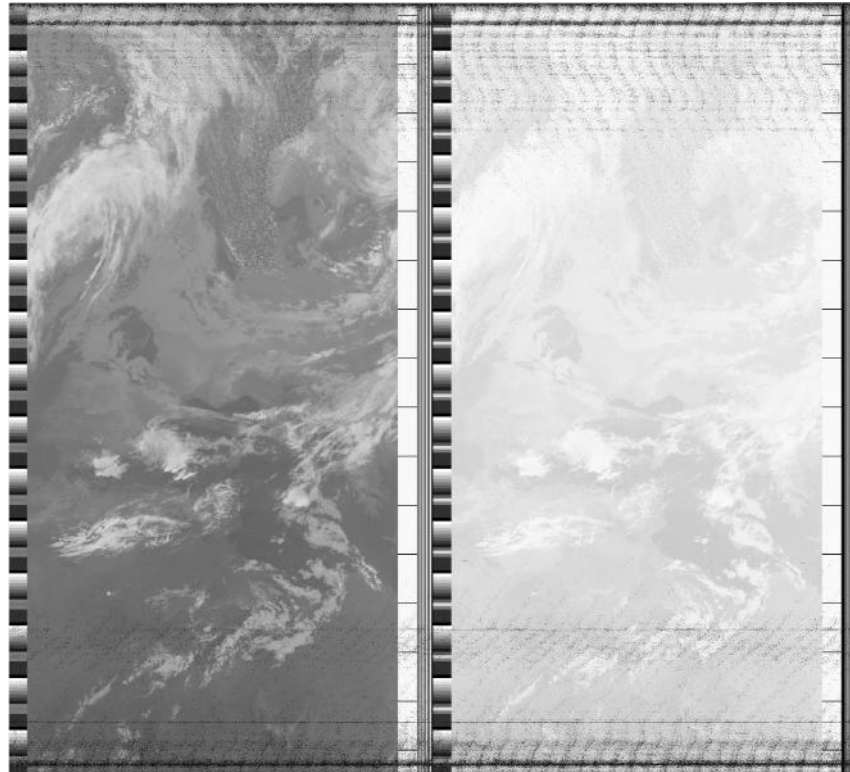
Après le passage :

- Lecture de l'enregistrement IQ, démodulation FM large bande et création d'un fichier .wav 48KHz



II. Principe de fonctionnement

Utilisation de aptdec



Après le passage :

- Lecture du fichier .wav généré par GR et décodage de l'image

```
gr::log :INFO: audio source - Audio sink arch: alsa
Input file: /home/enzo/Documents/GNURadio/decodeur_NOAA/record.wav
Input sample rate: 48000
Total rows: 1888
Channel A: 3A (near-infrared)
Channel B: 4 (thermal-infrared)
Writing ./record-r.png
Done
```

III. Installation et mise en place

sdr4space.light

- Téléchargement du fichier .appliance
<https://github.com/SDR4space/FreeVersion/releases/tag/v0.2>
- Téléchargement des fichiers Javascript
https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS
- Adaptation du fichier config.js
 - *Latitude, longitude et altitude de la station*
 - *Répertoires des différents dossiers et fichiers*
 - *Gain de la clé SDR*

III. Installation et mise en place

GNU Radio Companion

→ Installer GNU Radio Companion

<https://f4iai.fr/logiciels/gnu-radio/installation-du-logiciel-gnu-radio-companion-sous-linux/>

→ Téléchargement du fichier .grc (et/ou du python) et du .sh

https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS

→ Adaptation des répertoires des fichier .cf32 et .wav. Modifier également les répertoires dans le .sh

III. Installation et mise en place

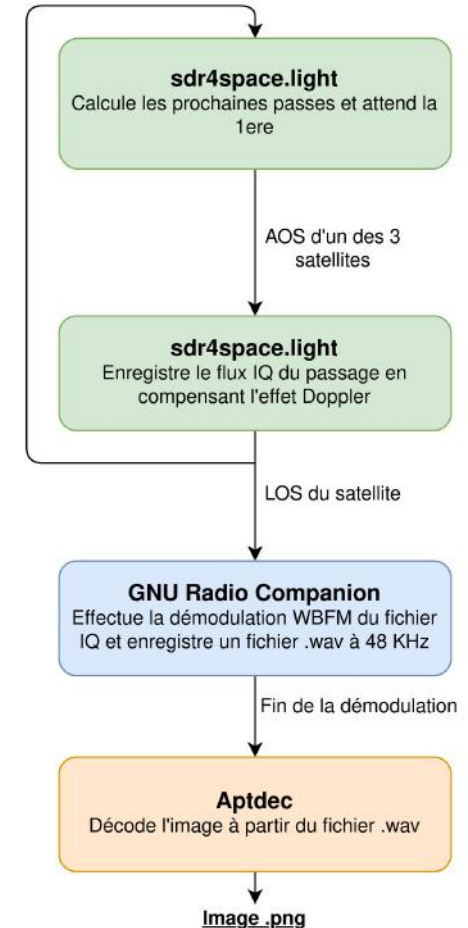
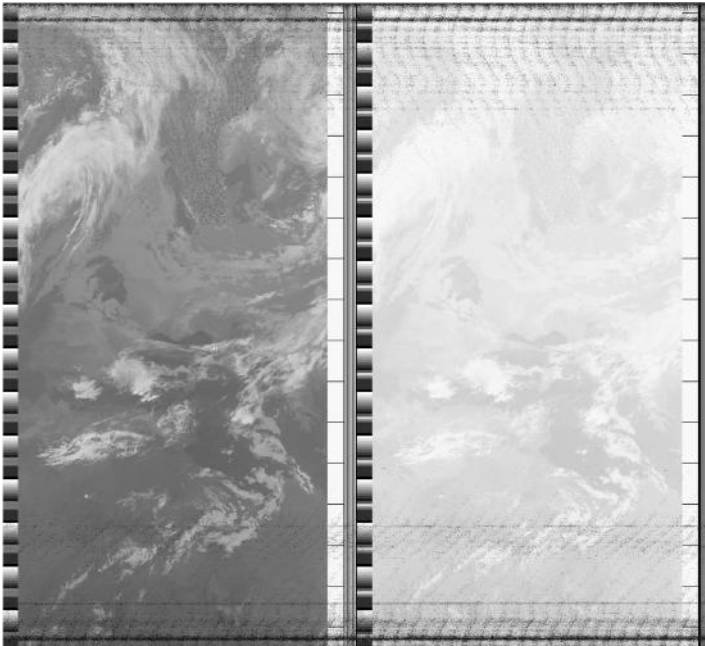
Aptdec

- ➔ Télécharger et installer Aptdec en suivant la procédure du git <https://github.com/Xerbo/aptdec>

IV. Résultats

Lancement de la suite avec la commande :

```
./sdr4space_lite_x86_64.ApplImage -f boot.js
```



Merci de votre attention

Des questions ? Une info à partager ?

Me contacter :

Twitter : **@enzobecamel** ou **enzo.becamel@gmail.com**

Ressources utiles :

<https://f4iai.fr/cle-sdr/station-sol-sdr-noaa-apt/>

https://github.com/ebecamel/NOAA-APT_autoGS