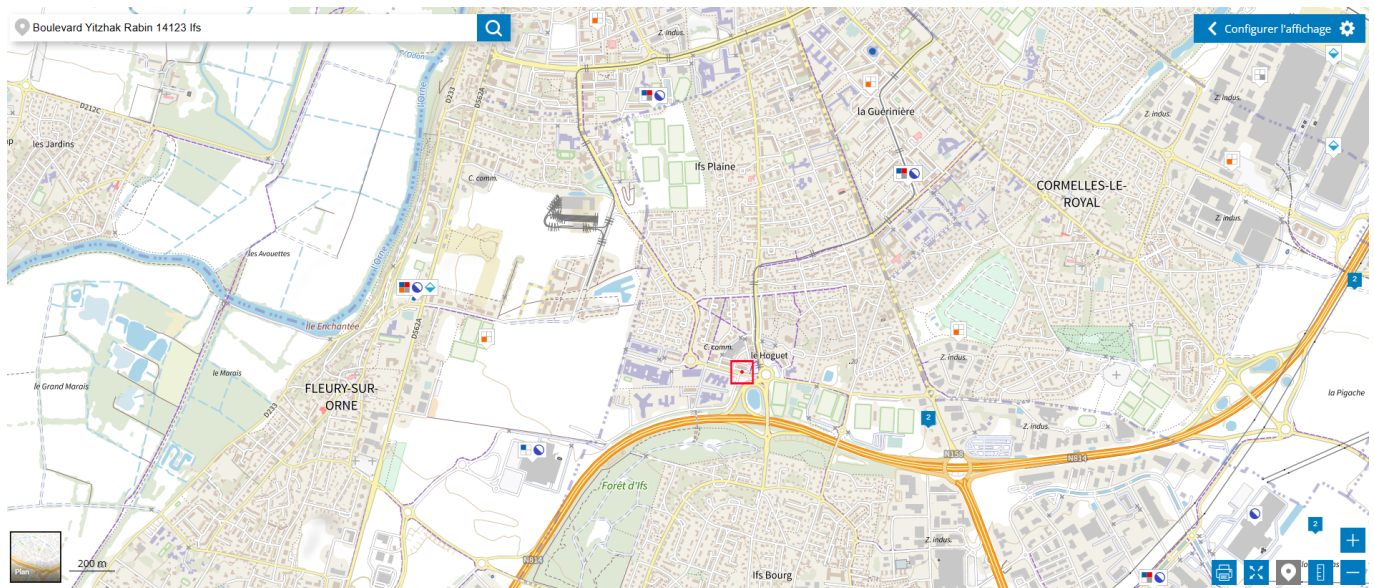


Bastian PITOIS et Victoria RUF

PROJET DE SAE22 : TRAVAIL DE BINOME : CHASSE AU SPECTRE DE LA TELEPHONIE MOBILE SUR LE CAMPUS 3, CARTOGRAPHIE CAEN SUD

2.2 SUR CARTORADIO.FR UTILISÉ EN TP DE CETTE SAE, RENTREZ L'ADRESSE DE L'IUT (BOULEVARD YITZHAK RABIN 14123 IFS) ET DÉZOOOMEZ JUSQU'À VISUALISER LES ÉMETTEURS LES PLUS PROCHES (FLEURY / ORNE ET CORMELLES LE ROYAL, ETC.).



2.3 RÉPARTISSEZ-VOUS DANS LE GROUPE DE TP UN OPÉRATEUR (ORANGE, BOUYGUES TÉLÉCOM, FREE OU SFR) ET IDENTIFIEZ UN ÉMETTEUR/RÉCEPTEUR CORRESPONDANT À CET OPÉRATEUR MOBILE.

Informations disponibles

SITE 2067560

Détail du site :

N° identification : 2067560


Description du site : **Bâtiment / 20m / Société Privée**

Adresse : **970 AV DE SUISSE NORMANDE**


Code Postal / Commune : **14123 FLEURY SUR ORNE**

Coordonnées : **49.14583, -0.36444**

Téléphonie

 [3G/4G](#)

FH

 [Faisceau hertzien](#)

Edition du 22/05/2025

Pour une meilleure compréhension de cette fiche, consultez le [Glossaire](#) and the [F.A.Q.](#)
[Nous contacter](#) en cas d'erreur

Ces informations relatives aux caractéristiques radioélectriques sont fournies par les exploitants des stations radioélectriques concernées. Elles résultent de la mise en œuvre de la procédure administrative prévue par le cinquième alinéa de l'article L43 du code des postes et des communications électroniques au titre de la coordination de l'implantation des stations radioélectriques sur le territoire national. La publication des accords d'implantation, et de chaque dernière modification, est assurée par la mise en ligne des informations relatives à leur existence et à leur contenu qui intervient 3 jours après la date de l'accord de l'ANFR, à l'exception de ceux délivrés avant le 12 juillet 2012 qui ont été publiés le 15 juillet 2012.

Imprimer / Télécharger

Fermer

Cette station Bouygues Télécom est à la fois :

Émetteur : envoie les données vers les téléphones

Récepteur : capte les signaux des téléphones

xxxi. Étant donnée la valeur de gain utilisée par Matlab et le RTL-SDR, que pensez vous des valeurs maximales mesurées en puissance?

La valeur du gain utilisée par Matlab est de 40 par défaut.

Le RTL-SDR applique un gain de +40 dB au signal reçu.

Les valeurs maximales mesurées en puissance sont trop élevées car elles incluent le gain de +40 dB du RTL-SDR. Pour obtenir la puissance réelle du signal RF, il faut soustraire ce gain des valeurs affichées.

xxxii. Utilisez le script corrigé lors du travail de groupe, implantez la formule permettant de tenir compte du gain.

On modifie :

```
y_data_dbm = 10*log10((fft_masterreshape.^2)/50/0.001);
```

en :

```
y_data_dbm = 10*log10((fft_masterreshape.^2)/50/0.001) - rtl_sdr_gain;
```

Le - rtl_sdr_gain retire les 40 dB d'amplification pour avoir la puissance réelle.

xxxiii. Etant donné l'ordre de grandeur des fréquences (~ 1GHz) calculez la longueur optimale de la paire d'antenne que vous réglerez avant de lancer vos mesures.

Formule : $\lambda = c / f$

$c = 3 \times 10^8$ m/s (vitesse de la lumière) f = fréquence en Hz

0.3m = 30cm

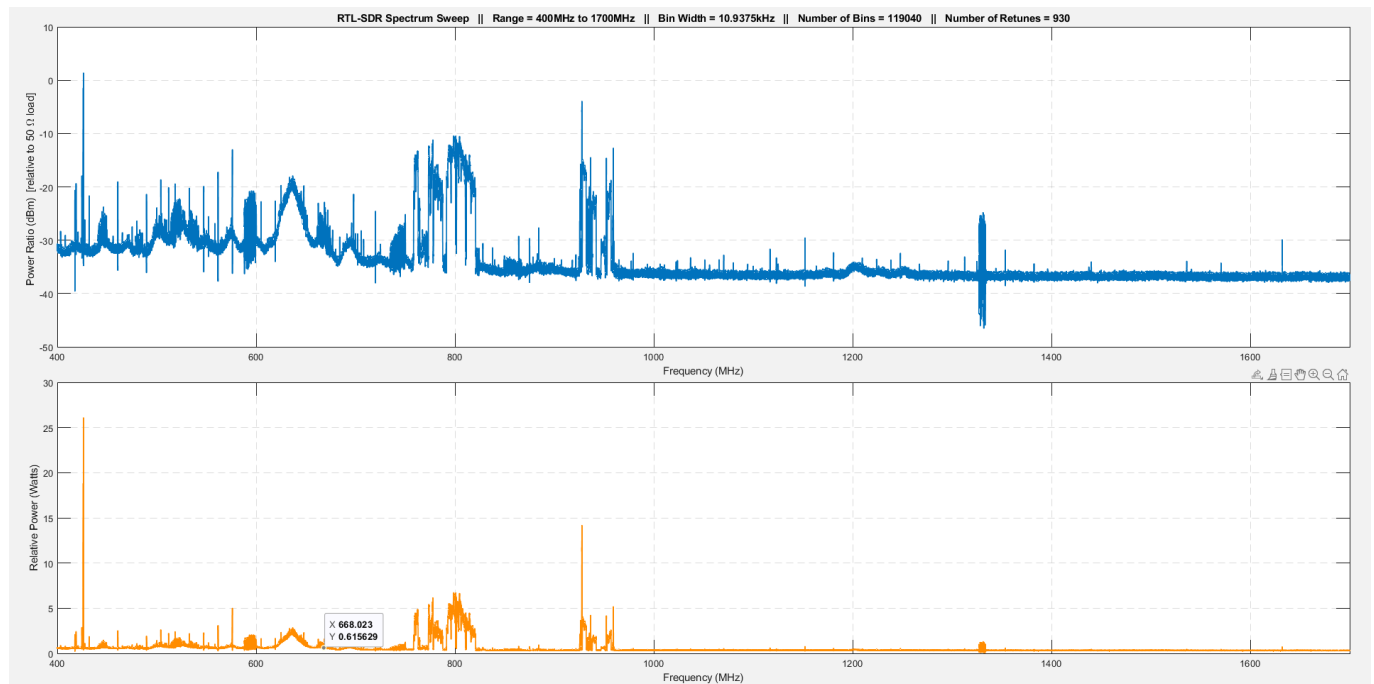
$$\frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^9} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$\frac{30}{4} = \frac{15}{2} = 7.5$$

La longueur optimale de la paire d'antenne est de 7,5cm.

xxxiv. Faites une capture avec une plage de fréquence de 400 MHz à 1700 MHz. Présentez la plage de fréquence de votre étude, puis zoomez à +/- 10% pour y faire apparaître des mesures spectrales (OBW, etc.).

- Fréquence de 400 à 1700 MHz :



On observe les bandes de fréquences vers 800 MHz et 900 MHz.

- Zoom recommandé à $\pm 10\%$ pour mesures OBW :

Pour la bande à 800 MHz :

`start_freq = 742e6;`

`stop_freq = 907e6;`

$825 - 10\% = 742.5 \text{ MHz}$ $825 + 10\% = 907.5 \text{ MHz}$

Opérateur : **BOUYGUES TELECOM**

Catégorie : **Téléphonie**

Adresse : **22 AV DE LA CONCORDE**

Code Postal / Commune : **14000 CAEN**

Coordonnées : **49.15667, -0.34194**

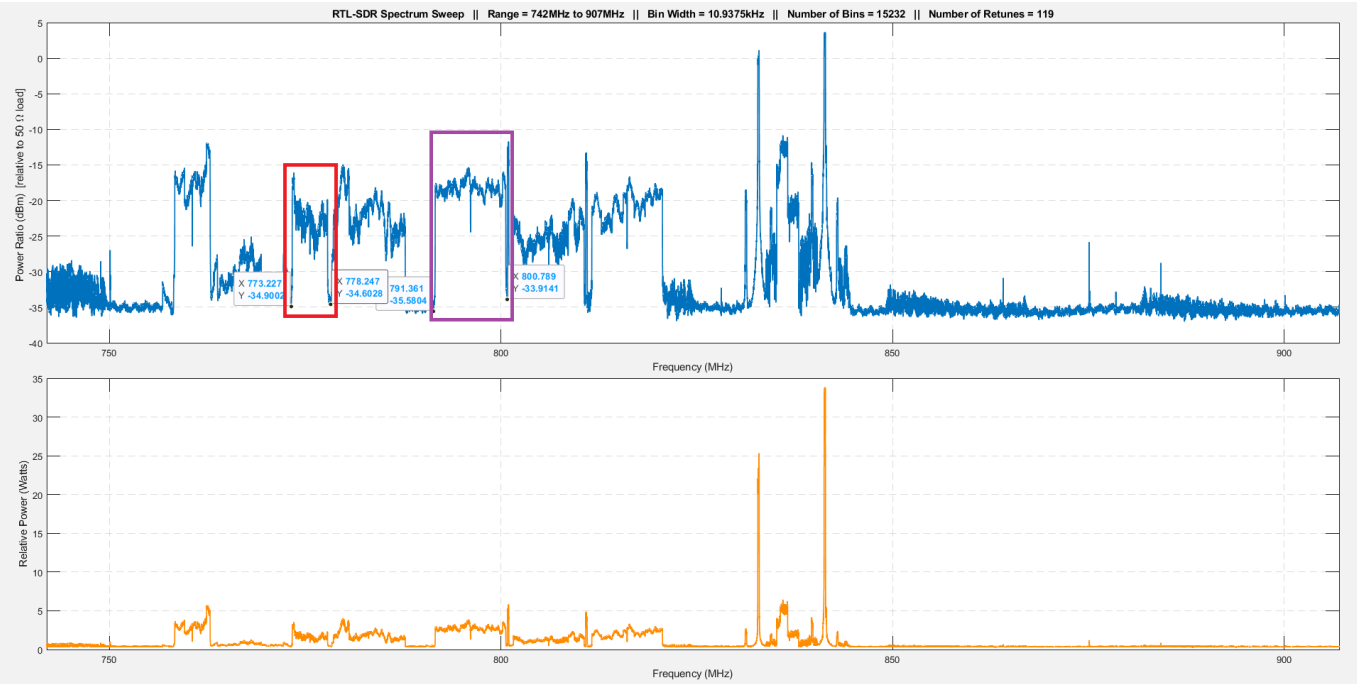
Détail des antennes :

N° de station ANFR : **0142750122**

Date de mise en service : **28/11/2000** - Date de dernière modification : **18/07/2022**

HAUTEUR : 40.3 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
111035	0°	LTE 2600 (4G)	04/07/2018	2655-2670 MHz 2535-2550 MHz
		LTE 2100 (4G)	31/03/2021	2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 1800 (4G)	01/10/2013	1860-1880 MHz 1765-1785 MHz
		LTE 800 (4G)	08/03/2016	832-842 MHz 791-801 MHz
		LTE 700 (4G)	21/03/2023	773-778 MHz 718-723 MHz
		UMTS 900 (3G)	02/07/2009	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz
		GSM 900 (2G)	28/11/2000	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz

On observe qu'on capte bien les fréquences trouvées sur cartoradio.fr au dessus :



calcul théorique :

- OBW du rectangle rouge = $778 - 773 = 5$ MHz

- OBW du rectangle violet = $801 - 791 = 10 \text{ MHz}$

calcul pratique :

- OBW du rectangle rouge = $778.28 - 772.92 = 5.36 \text{ MHz}$
- OBW du rectangle violet $\approx 800.7 - 791.3 = 9,4 \text{ MHz}$

Nos valeurs pratiques sont très proches de celles théoriques, cela confirme bien notre calcul.

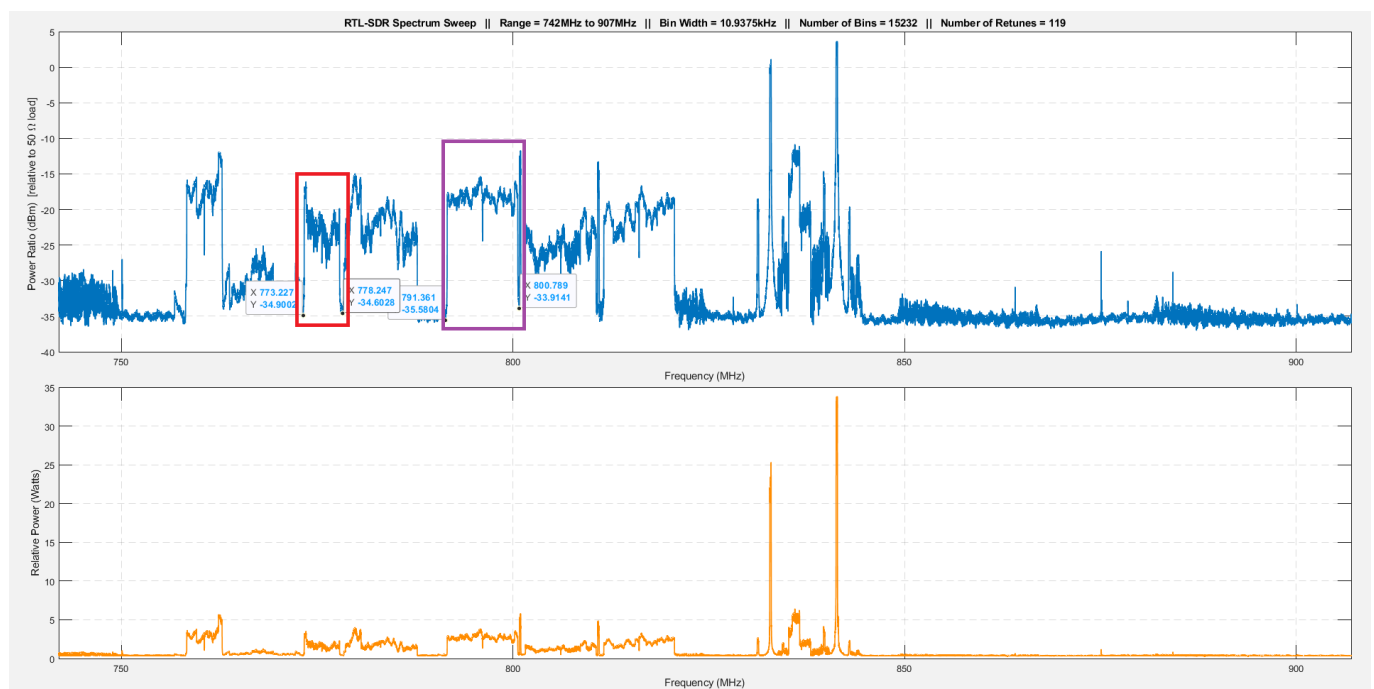
xxxv. Suivant la génération de téléphonie choisie, faites une recherche pour trouver l'OBW d'un canal de communication downstream. Si c'est votre opérateur, téléchargez une vidéo en ligne en ayant pris soin de couper le WIFI et faites une mesure sous Matlab afin d'y faire apparaître cette OBW.

Chez Bouygues il existe de nombreux canaux downstream avec des OBW entre 1.4 à 20MHz.

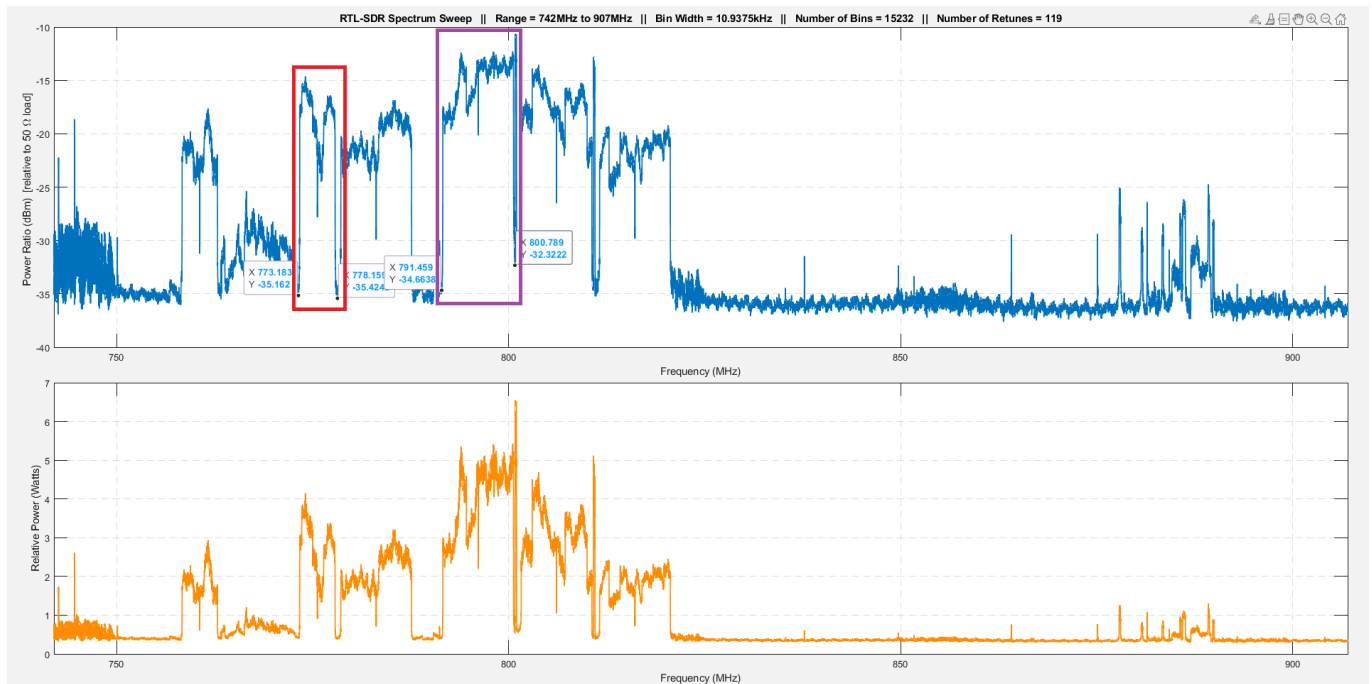
Nous savons qu'il y a des canaux de communication downstream de la 4G chez Bouygues à 5MHz et 10MHz. (voir le calcul théorique à la question xxxiv)

Cela correspond bien à ce que nous retrouvons sur les captures.

Sans téléchargement :



En téléchargeant une vidéo en ligne en 4G avec un téléphone chez l'opérateur Bouygues :



On observe que lors d'un téléchargement la courbe orange a des amplitudes est bien plus élevée que lorsqu'on ne télécharge pas. On peut en déduire alors que sans téléchargement, les canaux sont très peu sollicités.

xxxvi. Indiquez explicitement votre méthode d'identification et les informations vous permettant d'assurer que vous avez trouvé le bon émetteur (utilisez ce que vous avez fait en groupe).

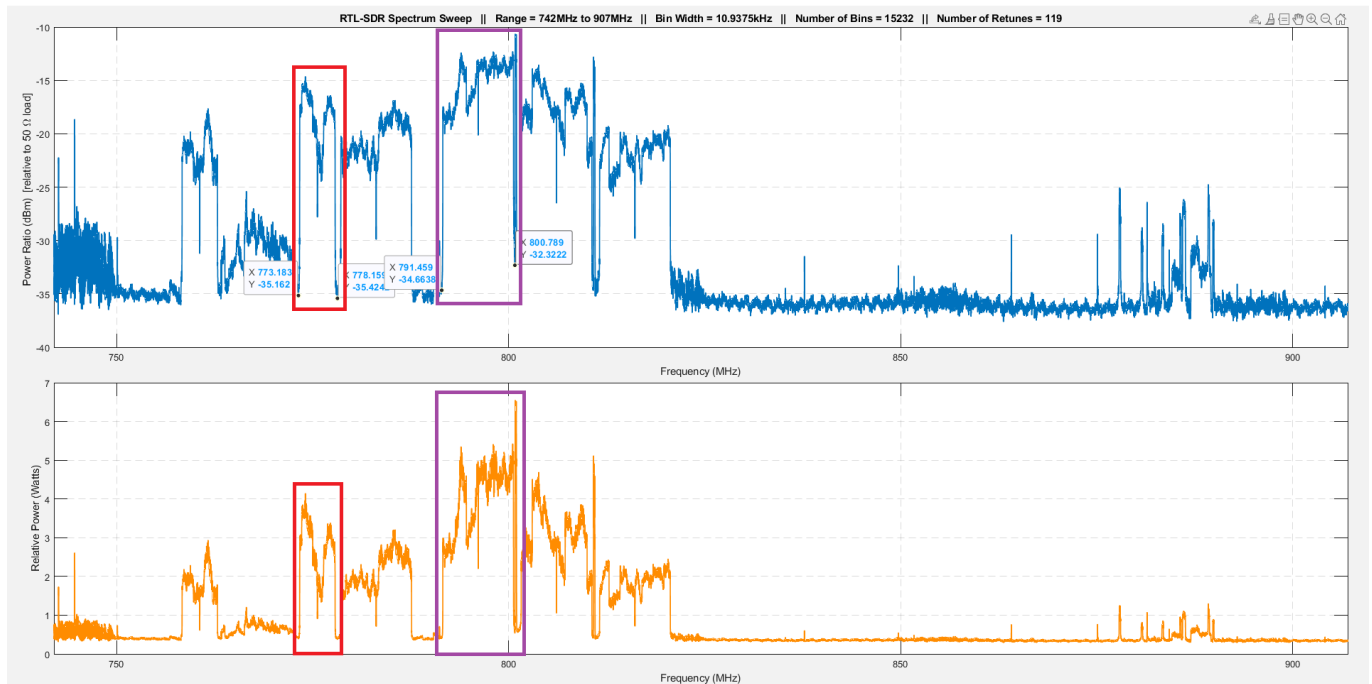
Tout d'abord, nous avons trouvé le bon émetteur grâce au site cartoradio pour identifier les bandes de fréquences des antennes Bouygues. En effet, sur les captures ci-dessus nous constatons qu'à l'aide de l'antenne RTL-SDR nous captions bien les plages de fréquences de bouygues : LTE 800 et 700 pour la 4G.

Puis, nous avons orienté à 0 degrés l'antenne pour capter le mieux possible.

Enfin, ces plages de fréquences trouvées sur le site cartoradio.fr correspondent bien à ce que nous avons trouvé lors du travail en groupe sur le site de l'ANFR : Il y a de la 4G entre 790MHz et 960 MHz.

Tous ces éléments nous assurent bien que nous avons trouvé le bon émetteur.

xxxvii. Refaites une capture et présentez la partie du spectre correspondant à votre plage de fréquence choisie



Notre plage de fréquence choisie est de 791-801 MHz (en violet) et 773-778 MHz (en rouge).

3 - PRÉSENTEZ TOUTES LES CAPTURES D'ÉCRAN NÉCESSAIRES POUR JUSTIFIER QUE VOS MESURES SUR LE SPECTRE CORRESPONDENT À L'ÉMETTEUR DE L'OPÉRATEUR QUE VOUS CHERCHEZ À REPÉRER SPATIALEMENT ET FRÉQUENTIELLEMENT.

- Pour identifier sur cartoradio :

Opérateur : **BOUYGUES TELECOM**

Catégorie : **Téléphonie**

Adresse : **22 AV DE LA CONCORDE**

Code Postal / Commune : **14000 CAEN**

Coordonnées : **49.15667, -0.34194**

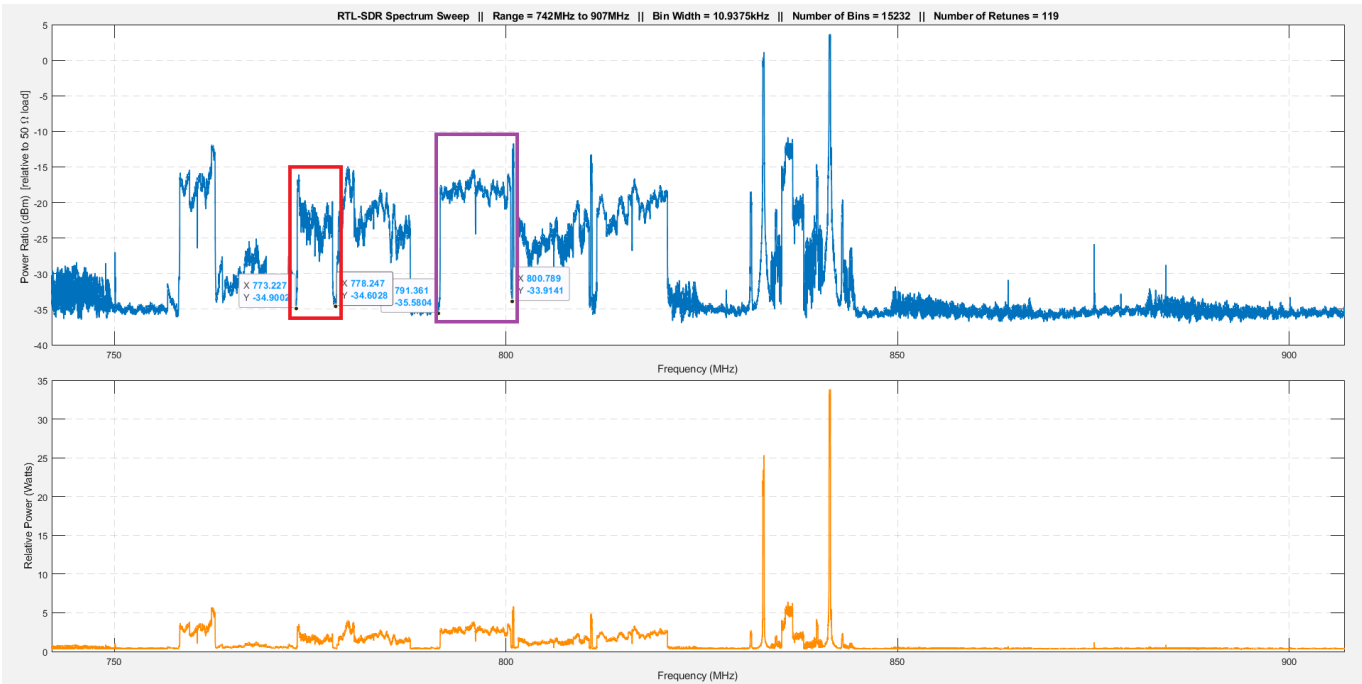
Détail des antennes :

N° de station ANFR : **0142750122**

Date de mise en service : **28/11/2000** - Date de dernière modification : **18/07/2022**

HAUTEUR : 40.3 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
111035	0°	LTE 2600 (4G)	04/07/2018	2655-2670 MHz 2535-2550 MHz
		LTE 2100 (4G)	31/03/2021	2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 1800 (4G)	01/10/2013	1860-1880 MHz 1765-1785 MHz
		LTE 800 (4G)	08/03/2016	832-842 MHz 791-801 MHz
		LTE 700 (4G)	21/03/2023	773-778 MHz 718-723 MHz
		UMTS 900 (3G)	02/07/2009	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz
		GSM 900 (2G)	28/11/2000	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz

- Génération MATLAB :



On observe bien les fréquences encadrée sur la capture d'écran : 791-801 MHz et 773-778 MHz

Chez Bouygues il existe de nombreux canaux downstream avec des OBW entre 1.4 à 20MHz.

Ainsi, les OBW de ces plages de fréquences correspondent bien aux canaux downstream entre 1.4 et 20MHz.