



# RAPPORT DE SIMULATION DE L'EXPOSITION

Selon les lignes directrices nationales  
ANFR du 23 décembre 2015 mises à jour en septembre 2019  
par l'Agence nationale des fréquences

**Nom du site :**

PERPIGNAN\_ROUSSILLON\_CARREFOUR

**Référence du rapport de simulation :**

00081902K12-18

**Commune :**

PERPIGNAN

**Adresse de l'installation :**

Centre Commercial Château Roussillon Domaine des  
Abricotiers

UPR Sud Ouest,  
1 avenue de la Gare 31128 PORTET SUR GARONNE  
CEDEX

**18/02/2021**

# Sommaire

1. Objet du rapport
2. Synthèse
3. Description du projet
4. Plan de situation
5. Caractéristiques de l'installation
6. Résultats de simulation
7. Conclusion

# Objet du rapport

L'objet du document est de présenter les résultats de la simulation en intérieur de l'exposition aux ondes des antennes à faisceau fixe émises par le projet d'installation radioélectrique située Centre Commercial Château Roussillon Domaine des Abricotiers PERPIGNAN diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4 : 3G, 900MHz / 4G, 700MHz / 4G, 800MHz / 4G, 1800MHz / 4G, 2100MHz / 4G, 2600MHz selon les lignes directrices nationales publiées le 23 décembre 2015 par l'Agence nationale des fréquences et mises à jour en septembre 2019 pour la prise en compte des antennes à faisceaux orientables utilisées notamment en technologie 5G.

Les résultats de la simulation ne valent que pour l'installation spécifiée de l'opérateur Orange.

Une simulation ne peut pas remplacer la mesure du niveau réel d'exposition une fois l'installation en service. Seule une mesure réalisée conformément au protocole de mesure in situ ANFR/DR15-4<sup>1</sup> en vigueur par un laboratoire accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) permet de déterminer le niveau d'exposition réel et de vérifier le respect des valeurs limites d'exposition.

<sup>1</sup> Ce protocole de mesures a été publié au Journal Officiel de la République française, n°0271 du 21 novembre 2017 texte n°21, Arrêté du 9 novembre 2017 modifiant l'arrêté du 3 novembre 2003 relatif au protocole de mesure in situ visant à vérifier pour les stations émettrices fixes le respect des limitations, en termes de niveaux de référence, de l'exposition du public aux champs électromagnétiques prévu par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002, JORF n°0271 du 21 novembre 2017 .

# Synthèse

L'exposition maximale simulée à 1,5m de hauteur pour le projet de l'installation située au Centre Commercial Château Roussillon Domaine des Abricotiers PERPIGNAN est comprise entre 1 et 2 V/m pour les antennes à faisceau fixe.

Les simulations ont été réalisées à différentes hauteurs, l'exposition maximale simulée en intérieur pour le projet situé au Centre Commercial Château Roussillon Domaine des Abricotiers PERPIGNAN est comprise entre 2 V/m et 3 V/m pour les antennes à faisceau fixe.

# Description du projet

L'installation de cette nouvelle antenne a pour objectif de satisfaire les exigences de qualité du réseau de téléphonie mobile Orange dans le périmètre couvert, en conformité avec les attentes de ses clients et engagements pris auprès de l'ARCEP (Autorité de régulation des Communications électroniques et des Postes). Il consiste en la réalisation d'un pylône avec intégration des aériens dans un système de lattes ajourées peint RAL 9018.

## Description de l'installation

Coordonnées géographiques (Lambert 2 étendu)	Longitude : X : <b>650165.00</b> Latitude : Y : <b>1744431.00</b>
Adresse	Centre Commercial Château Roussillon Domaine des Abricotiers PERPIGNAN
Nombre d'antennes actives	3
Type	Directive
Systèmes	3G / 4G
Faisceau fixe / Faisceaux orientables (1)	Faisceau fixe
Azimuts(en degrés)	1 : <b>120°</b> / 2 : <b>240°</b> / 3 : <b>330°</b>
Bandes de fréquences utilisées	700MHz / 800MHz / 900MHz / 1800MHz / 2100MHz / 2600MHz
Altitude au milieu de l'antenne	60.50
Hauteur du support	25.00
Hauteur (hauteur au milieu de l'antenne)	1 : <b>23.50m</b> / 2 : <b>23.50m</b> / 3 : <b>23.50m</b>

<sup>1</sup> Les antennes à faisceaux orientables sont utilisées notamment pour la technologie 5G. Ces antennes formées d'un nombre de plus en plus grand d'antennes élémentaires permettent de diriger la puissance émise en une zone donnée du secteur couvert grâce aux techniques de formation de faisceau (beamforming) offertes par le mMIMO (massive Multiple Input Multiple Output). .

# Plan de situation



Fond de carte (photo aérienne), source : bing.

# Caractéristiques de l'installation

## Antenne 1

Azimut 120°, HMA= 23.50m

Technologie mobile	Fréquence en Méga-hertz (MHz)	Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	Tilt ou angle d'inclinaison (en degré)	Antenne à faisceau	Gain maximal (dBi)
3G	900	35	-4	Fixe	16.50
4G	700	71	-5	Fixe	15.50
4G	800	71	-4	Fixe	16.30
4G	1800	71	-3	Fixe	16.80
4G	2100	71	-3	Fixe	17.30
4G	2600	71	-3	Fixe	17.80

## Antenne 2

Azimut 240°, HMA= 23.50m

Technologie mobile	Fréquence en Méga-hertz (MHz)	Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	Tilt ou angle d'inclinaison (en degré)	Antenne à faisceau	Gain maximal (dBi)
3G	900	35	-4	Fixe	16.50
4G	700	71	-5	Fixe	15.50
4G	800	71	-4	Fixe	16.30
4G	1800	71	-3	Fixe	16.80
4G	2100	71	-3	Fixe	17.30
4G	2600	71	-3	Fixe	17.80

### Antenne 3

Azimut 330°, HMA= 23.50m

Technologie mobile	Fréquence en Méga-hertz (MHz)	Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	Tilt ou angle d'inclinaison (en degré)	Antenne à faisceau	Gain maximal (dBi)
3G	900	71	-4	Fixe	16.50
4G	700	71	-5	Fixe	15.50
4G	800	71	-4	Fixe	16.30
4G	1800	71	-3	Fixe	16.80
4G	2100	71	-3	Fixe	17.30
4G	2600	71	-3	Fixe	17.80



# Résultats de simulation

Dans cette simulation, la présence du bâti est prise en compte.

Les simulations sont réalisées en zone urbaine avec la résolution suivante : 1 m.

Un facteur de réduction sur 6 minutes (de 1,6<sup>2</sup> ou 4 dB) est appliqué au niveau calculé à puissance maximale des émetteurs de téléphonie mobile pour des antennes à faisceau fixe. Cette valeur déterminée par l'Agence nationale des fréquences correspond au facteur médian observé sur les mesures réalisées entre la valeur cumulée extrapolée et la mesure large bande du cas A, quand la téléphonie mobile domine.

Le facteur d'atténuation de duplexage temporel TDD (de 1,25 dB) est appliqué pour les fréquences 3,4 – 3,8 GHz de cette installation.

Les couleurs affichées sur les cartes suivent le code couleur suivant :

Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	Brown
Entre 5 et 6 V/m :	Pink
Entre 4 et 5 V/m :	Orange
Entre 3 et 4 V/m :	Yellow
Entre 2 et 3 V/m :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

Les simulations à différentes hauteurs par rapport au sol sont réalisées à partir du modèle numérique de terrain de 5 m de 0 interpolé au pas de 1 m. Les données utilisées pour le bâti sont fournies par , révision 0.

## Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol

La simulation à 1,5 m par rapport au sol est réalisée à partir du modèle numérique de terrain de l'IGN 25 m de 2011 interpolé au pas de 1 m.

### Carte de simulation antenne à faisceau fixe.

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé en intérieur pour les antennes à faisceau fixe est compris entre 1 et 2 V/m.



Fond de carte (photo aérienne), source : bing. Logiciel de simulation Cellerity, éditeur Orange Labs

Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	Brown
Entre 5 et 6 V/m :	Pink
Entre 4 et 5 V/m :	Orange
Entre 3 et 4 V/m :	Yellow
Entre 2 et 3 V/m :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Light Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

Il n'y a aucun établissement particulier dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m.

## Simulations à différentes hauteurs

Une modélisation est réalisée par antenne.

Pour chacune, l'environnement est différent, l'exposition maximale calculée ainsi que la hauteur correspondante varient d'une antenne à l'autre. Ce projet comporte 3 antennes, 3 simulations ont été réalisées.

### Antenne n°1

Azimut 120°

Pour l'antenne à faisceau fixe d'azimut 120, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 1.50 m.



Fond de carte (photo aérienne), source : bing. Logiciel de simulation Cellerity, éditeur Orange Labs

Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	Brown
Entre 5 et 6 V/m :	Pink
Entre 4 et 5 V/m :	Yellow
Entre 3 et 4 V/m :	Light Green
Entre 2 et 3 V/m :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

## Antenne n°2

Azimut 240°

Pour l'antenne à faisceau fixe d'azimut 240, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m. La hauteur correspondante est de 7.50 m.



Fond de carte (photo aérienne), source : bing. Logiciel de simulation Cellerity, éditeur Orange Labs

Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	Brown
Entre 5 et 6 V/m :	Pink
Entre 4 et 5 V/m :	Orange
Entre 3 et 4 V/m :	Yellow
Entre 2 et 3 V/m :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Light Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

### Antenne n°3

Azimut 330°

Pour l'antenne à faisceau fixe d'azimut 330, le niveau maximal calculé est compris entre 2 et 3 V/m. La hauteur correspondante est de 7.50 m.



Fond de carte (photo aérienne), source : bing. Logiciel de simulation Cellerity, éditeur Orange Labs

Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	Brown
Entre 5 et 6 V/m :	Pink
Entre 4 et 5 V/m :	Orange
Entre 3 et 4 V/m :	Yellow
Entre 2 et 3 V/m :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Light Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

# Conclusion

L'exposition maximale simulée à 1,5 m de hauteur pour le projet d'implantation de l'installation située Centre Commercial Château Roussillon Domaine des Abricotiers est comprise entre 1 et 2 V/m, pour les antennes à faisceau fixe..

Les simulations en espace libre avec bâti simple vitrage indiquent les niveaux maximums en intérieur par antenne à faisceau fixe :

	Azimut 120°	Azimut 240°	Azimut 330°
Niveau Maximal (V/m)	entre 0 et 1	entre 1 et 2	entre 2 et 3
Hauteur (en m)	1.50	7.50	7.50