



# 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 :**  
TER\_LA\_BATHIE

**Référence du rapport de simulation :**  
00034812H11-19

**Commune :**  
LA BATHIE

**Adresse de l'installation :**  
Lieu-dit Rubelin

UPR Sud-Est,  
131 av Félix Faure 69425 Lyon Cedex 3

**16/12/2021**

# 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 Lieu-dit Rubelin LA BATHIE diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4 : 3G, 900MHz / 4G, 700MHz / 4G, 800MHz / 4G, 1800MHz 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 Lieu-dit Rubelin LA BATHIE est comprise entre 1 et 2 V/m pour les antennes à faisceau fixe.

# Description du projet

L'installation de cette nouvelle antenne-relais est un des engagements pris par les opérateurs auprès du Gouvernement et de l'ARCEP (Autorité de régulation des Communications électroniques et des Postes) dans le cadre du programme d'amélioration de la couverture en téléphonie mobile des lignes ferrées régionales. Elle a pour objectif d'assurer une couverture Wifi à l'intérieur des trains et de permettre à vos administrés d'accéder aux services à très haut débit mobile, dit 4G.

## Description de l'installation

Coordonnées géographiques (Lambert 2 étendu)	Longitude : X : <b>920757.00</b> Latitude : Y : <b>2074857.00</b>
Adresse	Lieu-dit Rubelin LA BATHIE
Nombre d'antennes actives	2
Type	Directive
Systèmes	3G / 4G
Faisceau fixe / Faisceaux orientables (1)	Faisceau fixe
Azimuts(en degrés)	1 : <b>10°</b> / 2 : <b>230°</b>
Bandes de fréquences utilisées	700MHz / 800MHz / 900MHz / 1800MHz
Altitude au milieu de l'antenne	400.65
Hauteur du support	24.20
Hauteur (hauteur au milieu de l'antenne)	1 : <b>22.65m</b> / 2 : <b>22.65m</b>

*1 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 10°, HMA= 22.65m

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	-2	Fixe	16.70
4G	700	76	-2	Fixe	15.10
4G	800	73	-2	Fixe	16.10
4G	1800	109	-2	Fixe	16.10

## Antenne 2

Azimut 230°, HMA= 22.65m

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	-2	Fixe	16.70
4G	700	76	-2	Fixe	15.10
4G	800	73	-2	Fixe	16.10
4G	1800	109	-2	Fixe	16.10

# Résultats de simulation








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

Les simulations sont réalisées en zone rurale avec la résolution suivante : 5 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 :	
Entre 5 et 6 V/m :	
Entre 4 et 5 V/m :	
Entre 3 et 4 V/m :	
Entre 2 et 3 V/m :	
Entre 1 et 2 V/m :	
Entre 0 et 1 V/m :	

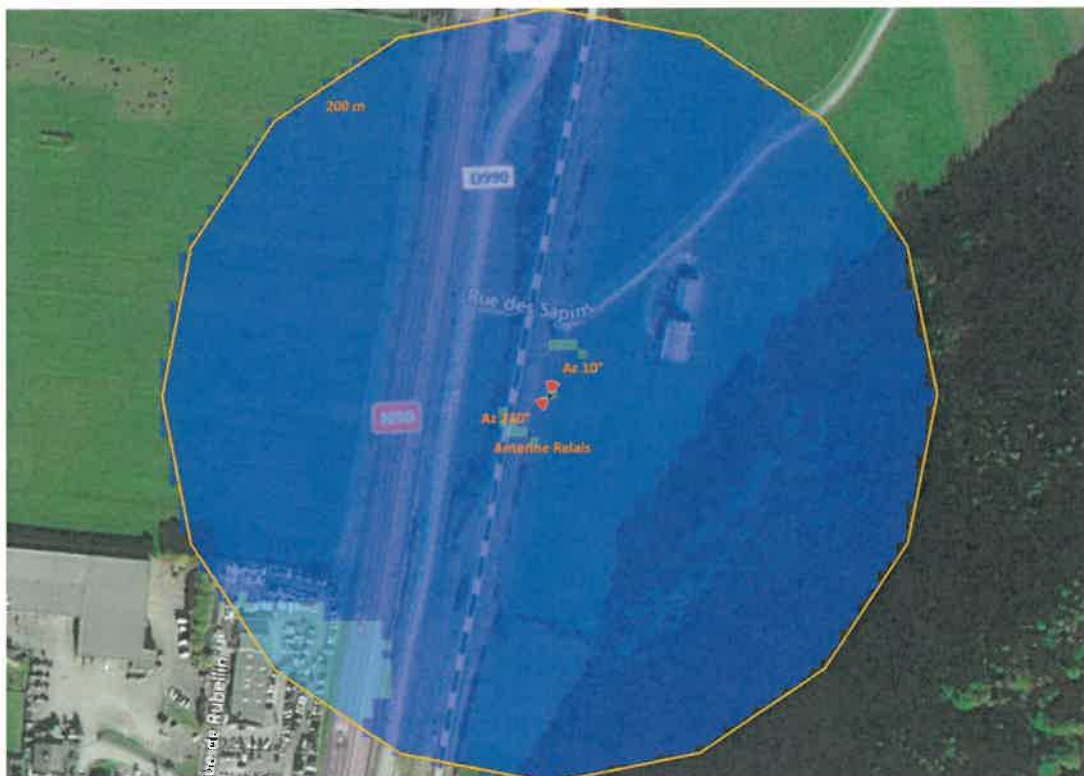


## Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol

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 5 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 :	Light 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.

# Conclusion

L'exposition maximale simulée à 1,5 m de hauteur pour le projet d'implantation de l'installation située Lieu-dit Rubelin est comprise entre 1 et 2 V/m, pour les antennes à faisceau fixe.