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 :
FOUGERES_HOPITAL

Référence du rapport de simulation :
00000065Q27-20

Commune :
FOUGERES

Adresse de l'installation :
Hôpital 133 Rue de la Forêt

UPR Ouest,
5 rue Moulin de la Garde 44331 NANTES CEDEX 3

12/05/2021

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 et des antennes à faisceaux orientables émises par le projet d'installation radioélectrique située Hôpital 133 Rue de la Forêt FOUGERES diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4 : 2G, 900MHz / 2G, 1800MHz / 3G, 900MHz / 3G, 2100MHz / 4G, 700MHz / 4G, 800MHz / 4G, 1800MHz / 4G, 2100MHz / 4G, 2600MHz / 5G, 3500MHz 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[1] 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.

[1] 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 Hôpital 133 Rue de la Forêt FOUGERES est comprise entre 2 et 3 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables.

Description du projet

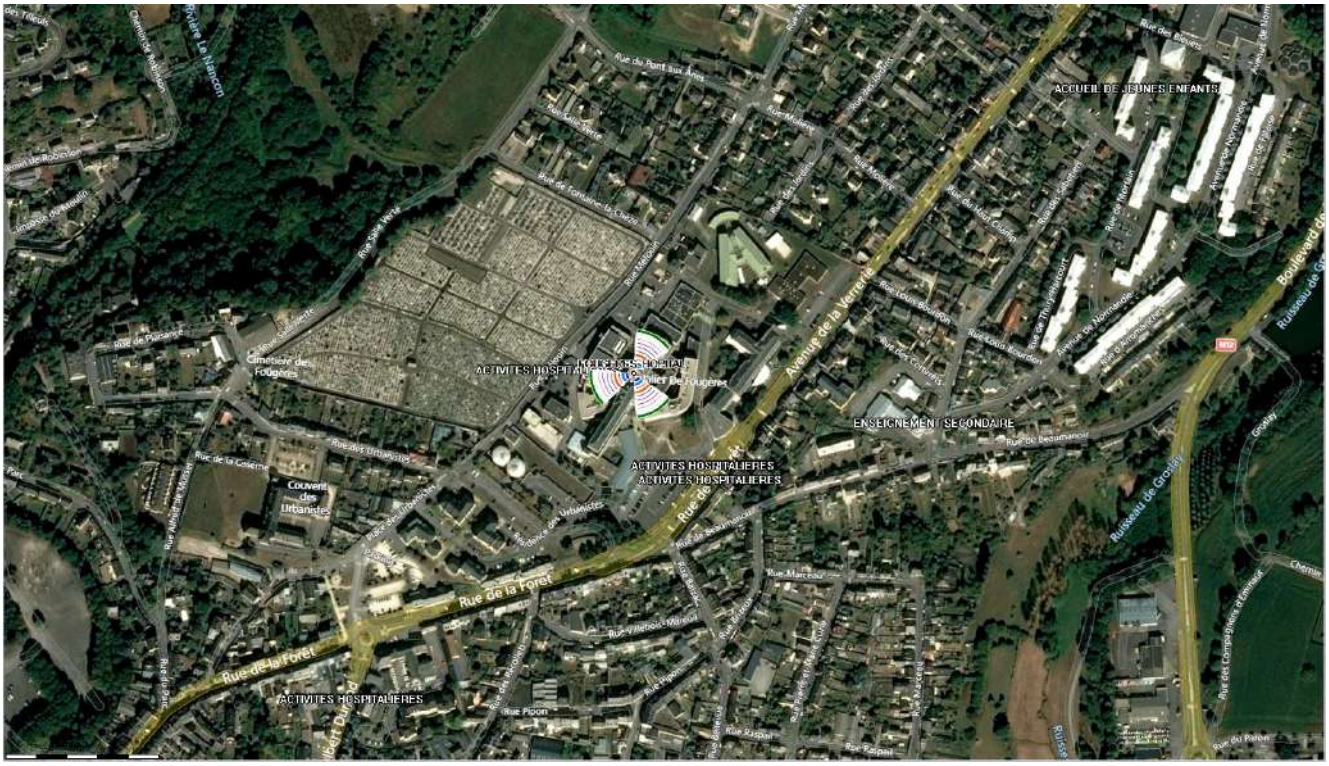
L'évolution de cette antenne-relais a pour objectif de permettre une amélioration significative du débit du réseau mobile grâce à l'introduction de l'Ultra Haut Débit Mobile ORANGE. La 5G offrira la rapidité et la capacité en données nécessaires au développement de nouvelles générations d'applications et de services. Ce dossier est réalisé conformément aux recommandations de l'ANFR.

Description de l'installation

Coordonnées géographiques (Lambert 2 étendu)	Longitude : X : **338358.00** Latitude : Y : **2379255.00**
Adresse	Hôpital 133 Rue de la Forêt FOUGERES
Nombre d'antennes actives	6
Type	Directive
Systèmes	2G / 3G / 4G / 5G
Faisceau fixe / Faisceaux orientables (1)	Faisceaux fixe et orientables
Azimuts(en degrés)	1 : **30°** / 2 : **150°** / 3 : **250°** / 4 : **30°** / 5 : **150°** / 6 : **250°**
Bandes de fréquences utilisées	700MHz / 800MHz / 900MHz / 1800MHz / 2100MHz / 2600MHz / 3500MHz
Altitude au milieu de l'antenne	168.60
Hauteur du support	172.75
Hauteur (hauteur au milieu de l'antenne)	1 : **27.60m** / 2 : **27.60m** / 3 : **27.60m** / 4 : **32.05m** / 5 : **32.05m** / 6 : **32.05m**

[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.

Liste des établissement(s) particulier(s) situé(s) dans un rayon de 200 mètres de l'installation

	Type	Nom	Adresse
1	ACTIVITES HOSPITALIERES - CENTRE DE DIALYSE	UNITE DIALYSE FOUGERES AUB	2 R MELOUIN , 35300 FOUGERES
2	ACTIVITES HOSPITALIERES - CENTRE HOSPITALIER	C H FOUGERES	133 R DE LA FORET , 35305 FOUGERES
3	ACTIVITES HOSPITALIERES - ETABLISSEMENT DE SOINS LONGUE DUREE	CENTRE LONG SEJOUR CH FOUGERES	133 R DE LA FORET , 35305 FOUGERES
4	ACTIVITES HOSPITALIERES - CENTRE HOSPITALIER SPECIALISE LUTTE MALADIES MENTA	CENTRE THERAPEUTIQUE DE JOUR ADULTES	133 R DE LA FORET , 35300 FOUGERES
5	ACTIVITES HOSPITALIERES - CENTRE HOSPITALIER SPECIALISE LUTTE MALADIES MENTA	CATTP BEAUMANOIR	138 R DE LA FORET , 35300 FOUGERES

Caractéristiques de l’installation

Antenne 1

Azimut 30°, HMA= 27.60m

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)
2G	900	20	-2	Fixe	16.50
2G	1800	20	-2	Fixe	16.80
3G	900	40	-2	Fixe	16.50
3G	2100	40	-3	Fixe	17.30
4G	700	80	-6	Fixe	15.50
4G	800	80	-6	Fixe	16.30
4G	1800	80	-2	Fixe	16.80
4G	2100	80	-3	Fixe	17.30
4G	2600	80	-3	Fixe	17.80

Antenne 2

Azimut 150°, HMA= 27.60m

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)
2G	900	20	-4	Fixe	16.50
2G	1800	20	-2	Fixe	16.80
3G	900	40	-4	Fixe	16.50
3G	2100	40	-5	Fixe	17.30
4G	700	80	-4	Fixe	15.50
4G	800	80	-4	Fixe	16.30
4G	1800	80	-2	Fixe	16.80
4G	2100	80	-5	Fixe	17.30
4G	2600	80	-5	Fixe	17.80

Antenne 3

Azimut 250°, HMA= 27.60m

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)
2G	900	20	-2	Fixe	16.50
2G	1800	20	-2	Fixe	16.80
3G	900	40	-2	Fixe	16.50
3G	2100	40	-4	Fixe	17.30
4G	700	80	-4	Fixe	15.50
4G	800	80	-4	Fixe	16.30
4G	1800	80	-2	Fixe	16.80
4G	2100	80	-4	Fixe	17.30
4G	2600	80	-4	Fixe	17.80

Antenne 4

Azimut 30°, HMA= 32.05m

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)
5G	3500	120	-4	Orientables	23.50

Antenne 5

Azimut 150°, HMA= 32.05m

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)
5G	3500	120	-4	Orientables	23.50

Antenne 6

Azimut 250°, HMA= 32.05m

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)
5G	3500	120	-4	Orientables	23.50

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 : 1 m.

Un facteur de réduction sur 6 minutes (de 1,6² 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.

Un facteur de réduction sur 6 minutes (de 13,5 dB) est appliqué au niveau calculé à puissance maximale des émetteurs de téléphonie mobile pour des antennes à faisceaux orientables. Ce facteur de réduction correspondant à un balayage du faisceau pendant 4,4 % du temps dans une direction donnée.

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 1 m.

Carte de simulation antenne à faisceau fixe.

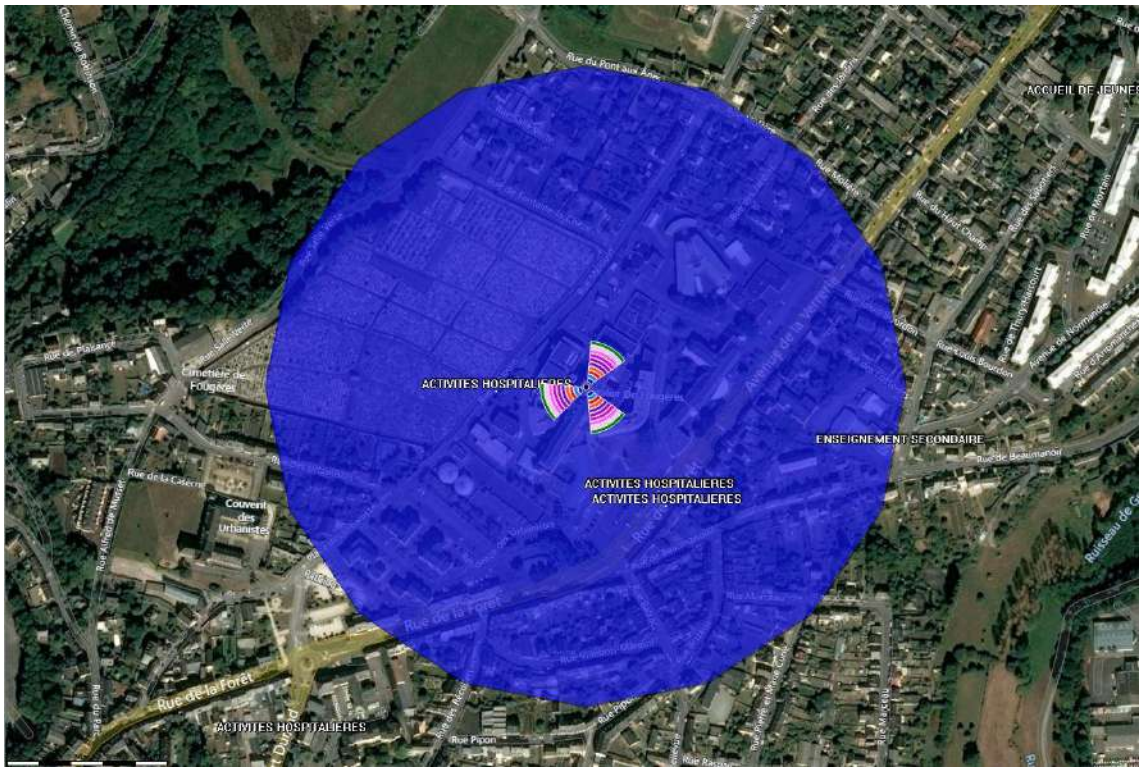
À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé en intérieur pour les antennes à faisceau fixe est compris entre 2 et 3 V/m.

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

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 :	

Carte de simulation antenne à faisceaux orientables.

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé en intérieur pour les antennes à faisceaux orientables est compris entre 0 et 1 V/m.



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

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 :	

Conclusion

L’exposition maximale simulée à 1,5 m de hauteur pour le projet d’implantation de l’installation située Hôpital 133 Rue de la Forêt est comprise entre 2 et 3 V/m, pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m, pour les antennes à faisceaux orientables.