

## **RAPPORT DE SIMULATION DE L'EXPOSITION**

Selon les lignes directrices nationales ANFR du 7 Novembre 2019  
Dossier, prévu par l'article 2 de la loi 2015-136 du 9 février 2015, visant à  
informer de l'exposition aux ondes émises par une installation radioélectrique

**Référence du rapport de simulation : T07D4E-1-19/10/2022**

**Commune : QUIMPER**

**Adresse de l'installation : 2 RUE PIERRE MOCAER 29000 QUIMPER**

**Validation** : Département central ingénierie 19/10/2022

Ce document comporte 13 pages

## TABLE DES MATIERES

1. Synthèse.....	4
2. Description du projet.....	5
3. Plan de situation .....	5
4. Caractéristiques de l'installation .....	7
5. Résultats de simulation .....	8
a) Antennes à faisceaux fixes .....	9
i. Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol.....	9
ii. Simulations à différentes hauteurs.....	9
b) Antennes à faisceaux orientables .....	13

### REVISIONS

Indice	Date	Nature des révisions

## Objet du rapport

L'objet du document est de présenter les résultats de la simulation en intérieur de l'exposition aux ondes émises par le projet d'installation radioélectrique située 2 RUE PIERRE MOCAER 29000 QUIMPER diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4, 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 actives à faisceaux orientables utilisées notamment en technologie 5G.

Ce rapport est sous la responsabilité de l'exploitant de l'installation radioélectrique et ne vaut que pour les fréquences de SFR.

Ce rapport est destiné à être remis au maire ou au président de l'intercommunalité à sa demande conformément au décret n° 2016-1211 du 9 septembre 2016 relatif à l'information locale en matière d'exposition du public aux champs électromagnétiques et au comité national de dialogue de l'Agence nationale des fréquences. Il ne contient aucune donnée personnelle et respecte les droits au respect de la vie privée et à l'image.

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<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.*

Plan de situation



[Source fond de carte : Bing Maps]

Liste des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m

	<i>type</i>	<i>nom</i>	<i>adresse</i>
	<i>Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul</i>		

#### 4. Caractéristiques de l'installation

	Description de l'installation						
<b>Azimut 1</b>	60°						
<b>Hauteur milieu de l'antenne</b>	29.5 m						
<b>Systèmes</b>	2G	3G	4G	4G	4G	4G	5G
<b>Bande de fréquence (MHz)</b>	900	900	700	800	1800	2100	2100
<b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b>	17.5	18	73	72	175.5	70	35
<b>Gain d'antenne max en dBi</b>	16.5	16.5	15	17	17.5	17.5	17.5
<b>Tilts elec + méca prévisionnel (degrés)</b>	4°	4°	4°	4°	4°	4°	4°
<b>Azimut 2</b>	160°						
<b>Hauteur milieu de l'antenne</b>	29.5 m						
<b>Systèmes</b>	2G	3G	4G	4G	4G	4G	5G
<b>Bande de fréquence (MHz)</b>	900	900	700	800	1800	2100	2100
<b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b>	17.5	18	73	72	175.5	70	35
<b>Gain d'antenne max en dBi</b>	16.5	16.5	15	17	17.5	17.5	17.5
<b>Tilts elec + méca prévisionnel (degrés)</b>	4°	4°	4°	4°	4°	4°	4°
<b>Azimut 3</b>	290°						
<b>Hauteur milieu de l'antenne</b>	29.95 m						
<b>Systèmes</b>	2G	3G	4G	4G	4G	4G	5G
<b>Bande de fréquence (MHz)</b>	900	900	700	800	1800	2100	2100
<b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b>	17.5	18	73	72	175.5	70	35
<b>Gain d'antenne max en dBi</b>	16.5	16.5	15	17	17.5	17.5	17.5
<b>Tilts elec + méca prévisionnel (degrés)</b>	4°	4°	4°	4°	4°	4°	4°

## 5. Résultats de simulation

La simulation est réalisée pour différentes hauteurs en prenant en compte des effets dus au bâti (réflexion, réfraction, angle d'incidence de l'onde). Les valeurs présentées correspondent au niveau cumulé de l'exposition en intérieur par typologie d'antenne et exprimées en volts par mètre. Conformément aux lignes directrices de l'ANFR, une distinction est faite entre la présentation des résultats de simulation des antennes à faisceaux fixes et des antennes à faisceaux orientables.

Les antennes à faisceaux fixes produisent une exposition uniforme dans l'axe de ces dernières et relativement constante dans le temps au gré des usages des clients connectés sur la station émettrice.

Les antennes à faisceaux orientables produisent pour leur part une exposition localisée et d'autant plus réduite que le temps d'exposition est conditionné par la vitesse de communication et la présence ou non de terminaux 5G en communication dans la direction du ou des faisceaux dynamiques générés par les antennes. Il est à noter qu'en l'absence de trafic en un point donné l'exposition 5G est très réduite (inférieure à 0.5 V/m) comme l'ont démontrées les mesures réalisées par l'ANFR dans le cadre des expérimentations 5G menées par les différents opérateurs.

Le calcul de l'exposition induite par l'installation située 2 RUE PIERRE MOCAER 29000 QUIMPER est pondérée par :

- Un facteur de réduction appliqué au niveau calculé à puissance maximale des émetteurs de téléphonie mobile pour des antennes à faisceaux fixes. Cette valeur correspond au facteur médian observé sur les mesures réalisées en 2014 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 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.
- Un facteur d'atténuation de duplexage temporel TDD pour les fréquences [3,4 – 3,8 GHz] de cette installation.
- Un abaissement correspondant à l'atténuation forfaitaire produite par un simple vitrage d'une onde perpendiculaire à ce dernier complété d'un facteur de réduction propre à l'angle d'incidence des ondes électromagnétiques émises par la station radioélectrique.
- Un abaissement forfaitaire propre aux caractéristiques électromagnétiques des toits.

A priori, dans cette configuration, les niveaux calculés sont des majorants de l'exposition simulée en intérieur. Les simulations sont réalisées en zone urbaine avec la résolution suivante : 2 m.



### a) Antennes à faisceaux fixes

- i. Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol

La simulation à 1,5 m par rapport au sol a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain de DTM Siradel de 2019 interpolé au pas de 2 m .

**À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé est compris entre 0 et 1 V/m**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

- ii. Simulations à différentes hauteurs

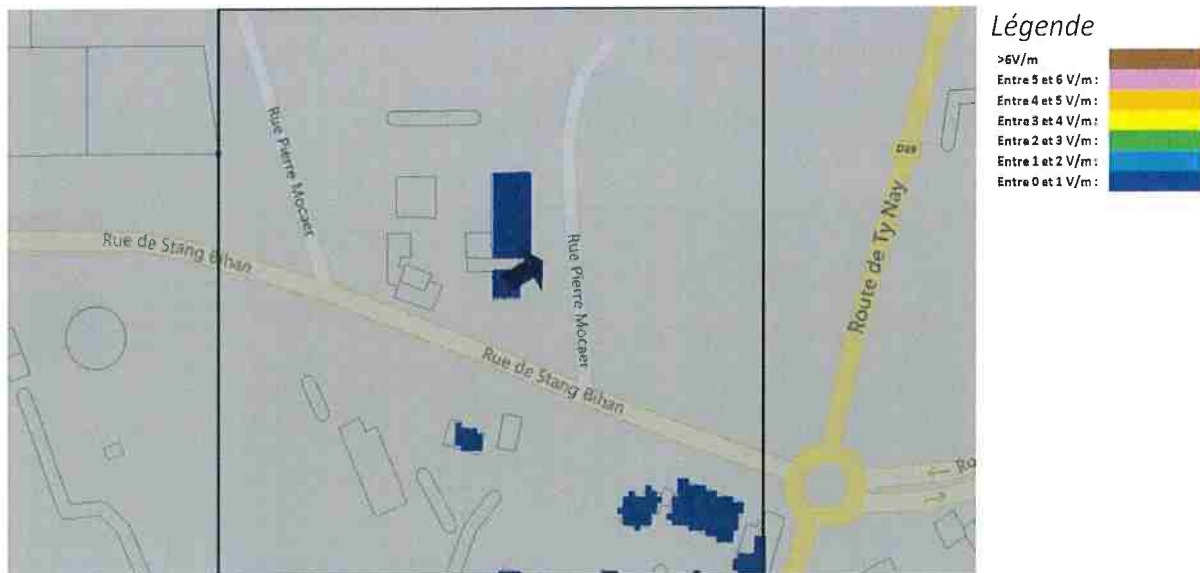
Les antennes projetées sont Directives.

Une modélisation est réalisée par antenne à faisceau fixe. 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.

La simulation à 1,5 m par rapport au sol a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain de DTM Siradel de 2019 interpolé au pas de 2 m .

a. Azimut 60°

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 60°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 7.5 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]  
 [Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]



b. Azimut  $160^\circ$

Pour l'antenne orientée dans l'azimut  $160^\circ$ , le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 7.5 m .

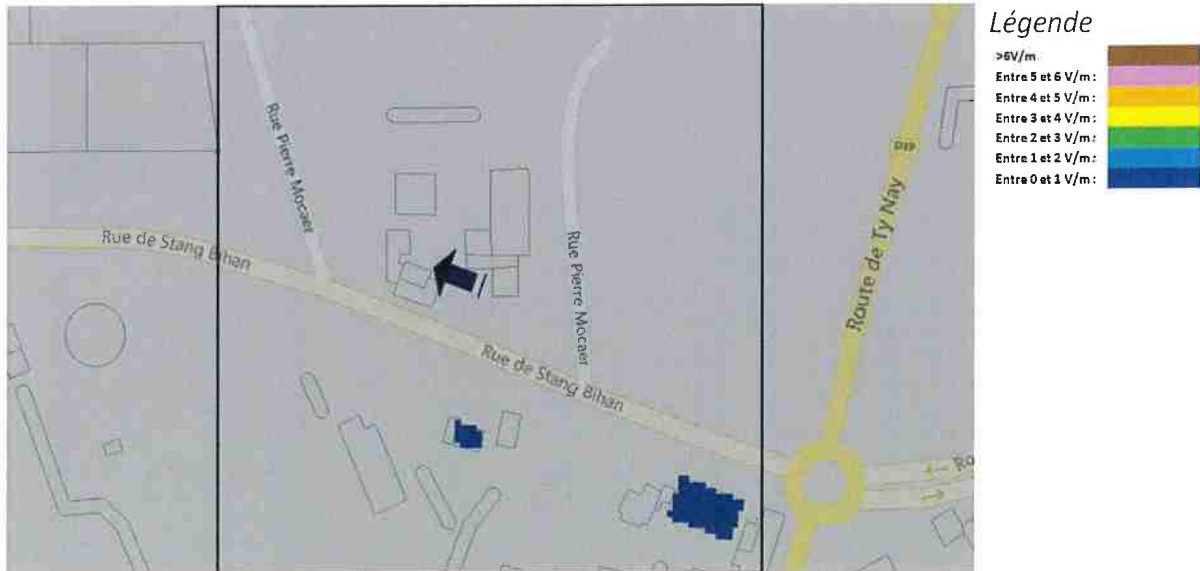


[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

c. Azimut 290°

Pour l'antenne orientée dans l'azimut 290°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 10.5 m .



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]



b) Antennes à faisceaux orientables

Sans Objet

