RAPPORT DE SIMULATION DE L'EXPOSITION

Selon les lignes directrices nationales ANFR version 2.0

Référence du rapport de simulation : 3810003817-02/02/2023

Commune : DOLOMIEU

Adresse de l'installation : Chemin de la Saradinière 38110 DOLOMIEU

TABLE DES MATIERES

1. Synthèse 4
2. Description du projet 4
3. Plan de situation 4
4. Caractéristiques de l'installation 6
5. Résultats de simulation 7
   a) Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol 7
   b) Simulations à différentes hauteurs 10
   c) Conclusions 18

Objet du rapport

Ce document présente les rapports de simulation de l'exposition aux ondes des antennes à faisceau fixe et des antennes à faisceaux orientables émises par le projet d'installation radioélectrique située Chemin de la Saradinière 38110 DOLOMIEU diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4**,** selon des résultats harmonisés conformément aux lignes directrices nationales[1] publiées le 23 décembre 2015 par l'Agence nationale des fréquences, prévues dans l'article 2 de la loi n° 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques, et mises à jour en septembre 2019 pour la prise en compte des antennes à faisceaux orientables utilisées notamment en technologie 5G.

Ce rapport est sous la responsabilité de l'exploitant de l'installation radioélectrique et ne valent que pour l'installation spécifiée de SFR et Bouygues Télécom dans le cadre de l'accord de mutualisation d'une partie des réseaux de téléphonie mobile.

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[2] 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] Cette publication des lignes directrices nationales est prévue à l'article 2 de la loi n°2015-136 du 9 février 2015 qui dispose que « *dans un délai de six mois à compter de la promulgation de la présente loi, l'Agence nationale des fréquences publie des lignes directrices nationales, en vue d'harmoniser la présentation des résultats issus des simulations de l'exposition générée par l'implantation d'une installation radioélectrique* ».

[2] 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.

1. Synthèse

Le niveau maximal simulé à une hauteur de 1,50 m par rapport au sol est compris entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe de SFR et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de SFR.

Le niveau maximal simulé à une hauteur de 1,50 m par rapport au sol est compris entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe de Bouygues et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de Bouygues.

L'exposition maximale simulée pour le projet d'implantation de l'installation située Chemin de la Saradinière 38110 DOLOMIEU est comprise entre :

- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 1 et 2 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de SFR et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 1 et 2 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de Bouygues pour l'azimut 0°
- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de SFR et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de Bouygues pour l'azimut 120°
- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de SFR et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceaux orientables de Bouygues pour l'azimut 240°

2. Description du projet

Dans le cadre du projet décrit dans ce dossier, SFR et Bouygues projettent l'installation d'antennes relais émettant sur la bande de fréquence 3.4 GHz – 3.8 GHz pour contribuer à la couverture de votre quartier en 5G.

3. Plan de situation

Les antennes et les azimuts (rayon principal) pour les antennes Directives sont précisément localisés sur la carte.

Afin de faciliter l'analyse de la zone étudiée, la zone géographique (de rayon 100m en zone urbaine) représentée est centrée sur l'installation radioélectrique de l'exploitant.

Les établissements particuliers sont localisés par un pictogramme en indiquant le nom (quand l'information est disponible) et le type (crèche, établissements de l'enseignement primaire ou secondaire, établissement de soins…).
L'axe de rayonnement principal dans le plan horizontal des antennes est représenté par une flèche.

Source fond de carte : Bing Maps

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

Dans un rayon de 100 m de l'installation radioélectrique, on retrouve les établissements particuliers suivants :

	type	*nom*	*adresse*
	Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul		

4. Caractéristiques de l'installation

Description de l'installation							
Coordonnées géo(EPSG:27572)	Longitude ou X			Latitude ou Y			
	842882.88			2073245.43			
Altitude (NGF)	418 m						
Hauteur du support	30 m						
Nombre d'antennes	6						
Type	Directives						
Azimut 1	0°						
Hauteur milieu de l'antenne	28 m						
Systèmes	3G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G/5G (SFR/BYTEL)	5G (SFR/BYTEL)
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau orientable
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800	1800	2100	2600	3500
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	35.5	17.8	15.8	35.5	35.5	17.8	199.5
Angles d'inclinaison (°)	3°	3°	3°	3°	3°	3°	6°
Azimut 2	120°						
Hauteur milieu de l'antenne	28 m						
Systèmes	3G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G/5G (SFR/BYTEL)	5G (SFR/BYTEL)
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau orientable
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800	1800	2100	2600	3500
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	35.5	17.8	15.8	35.5	35.5	17.8	199.5
Angles d'inclinaison (°)	3°	3°	3°	3°	3°	3°	6°
Azimut 3	240°						
Hauteur milieu de l'antenne	28 m						
Systèmes	3G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G (SFR/BYTEL)	4G/5G (SFR/BYTEL)	5G (SFR/BYTEL)
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau orientable
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800	1800	2100	2600	3500
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	35.5	17.8	15.8	35.5	35.5	17.8	199.5
Angles d'inclinaison (°)	3°	3°	3°	3°	3°	3°	6°

5. Résultats de simulation

La simulation[3] est réalisée pour différentes hauteurs. Les valeurs présentées correspondent au niveau d'exposition aux ondes en intérieur (en volts par mètre : V/m) des antennes à faisceaux orientables et des antennes à faisceau fixe émises par l'installation située Chemin de la Saradinière 38110 DOLOMIEU avec un abaissement de 20 % correspondant à l'atténuation due à un simple vitrage ce qui correspond à 2 dB.

Les simulations sont réalisées en zone urbaine avec la résolution suivante : 10 m.

Les facteurs de réduction suivants s'appliquent pour cette installation :

Un facteur de réduction sur 6 minutes de 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 3500 MHz de cette installation.

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

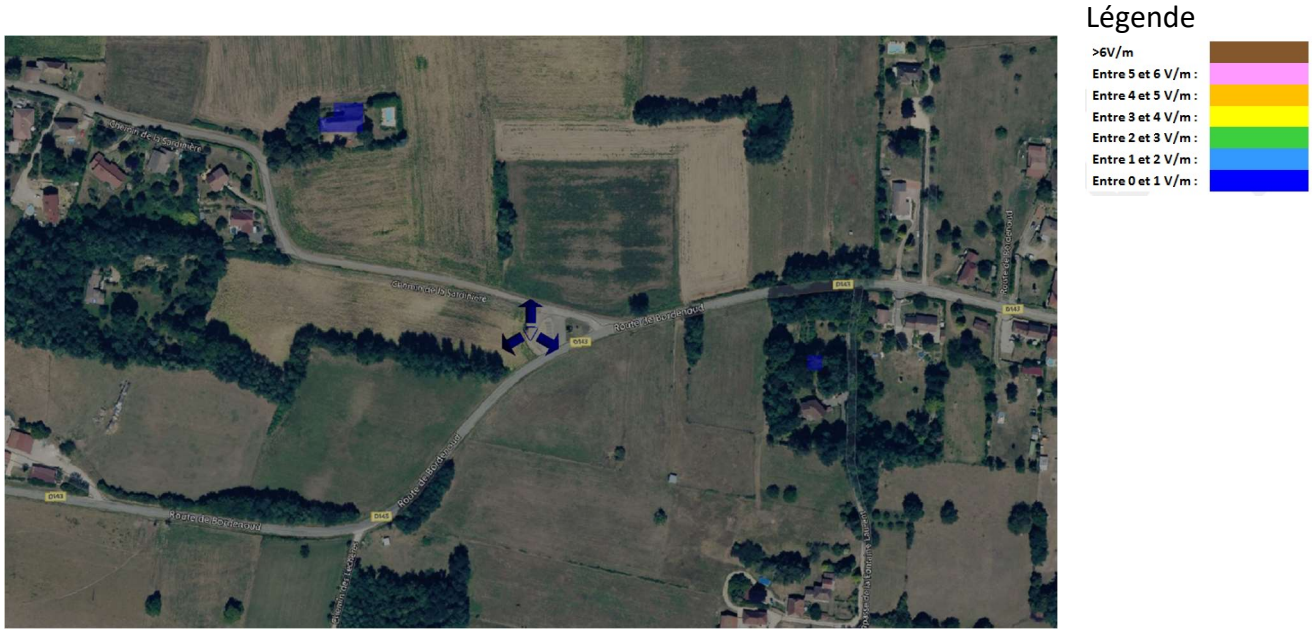
Niveau	Couleur
Strictement supérieur à 6 V/m :	
Entre 5 et 6 V/m :	
Entre 4 et 5 V/m :	
Entre 3 et 4 V/m :	
Entre 2 et 3 V/m :	
Entre 1 et 2 V/m :	
Entre 0 et 1 V/m :	

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

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

[3] *Le modèle utilisé tient compte des effets dus au bâti (réflexion, diffraction, masquage), fiabilisé par des mesures réelles terrain.*

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

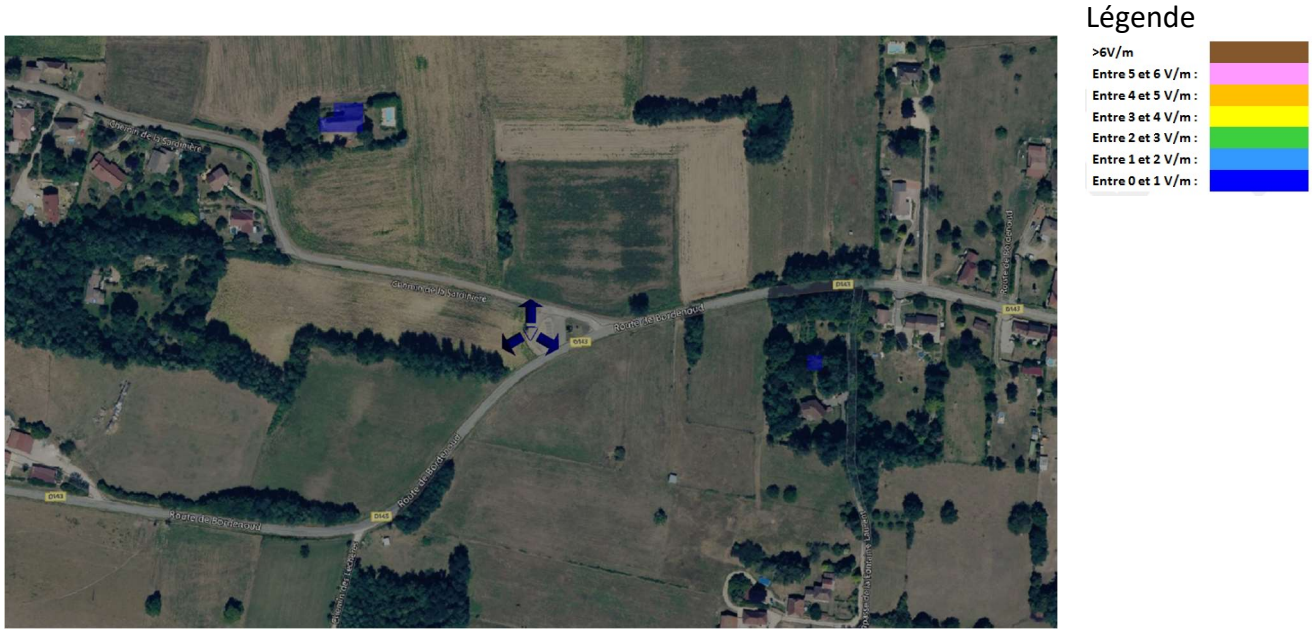


Source fond de carte : Bing Maps

<u>Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m</u>

	type	*nom*	*adresse*	*niveau estimé*
	Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul			

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé pour les antennes à faisceau fixe de SFR est compris entre 0 et 1 V/m



Source fond de carte : Bing Maps

<u>Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m</u>

	type	*nom*	*adresse*	*niveau estimé*
	Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul			

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

Source fond de carte : Bing Maps

<u>Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m</u>

	type	*nom*	*adresse*	*niveau estimé*
	Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul			

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé pour les antennes à faisceau fixe de Bouygues est compris entre 0 et 1 V/m.

Source fond de carte : Bing Maps

<u>Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 100 m</u>

	type	*nom*	*adresse*	*niveau estimé*
	Pas d'établissement particulier dans le rayon de calcul			

b) Simulations à différentes hauteurs

Les antennes projetées sont Directives.

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.

i. Azimut 0°: antennes fixes pour SFR

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 0°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 9 m .

ii. Azimut 0°: antennes à faisceau orientable pour SFR

Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 0°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 9 m .

iii. Azimut 120°: antennes fixes pour SFR

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 9 m .

iv. Azimut 120°: antennes à faisceau orientable pour SFR

Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .

v. Azimut 240°: antennes fixes pour SFR

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 240°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 9 m .

Légende

>6V/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 :	

vi. Azimut 240°: antennes à faisceau orientable pour SFR

Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 240°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 9 m .

[Source fond de carte : Bing Maps]

vii. Azimut 0° : antennes orientables pour Bouygues

Pour les antennes à faisceaux orientables dans l'azimut 0°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m. La hauteur correspondante est de 9 m.

Légende

- >6V/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 :

Source fond de carte : Bing Maps

viii. Azimut 0° : antennes fixes pour Bouygues

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 0°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 9 m.

Légende

- >6V/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 :

Source fond de carte : Bing Maps

ix. Azimut 120° : antennes orientables pour Bouygues

Pour les antennes à faisceaux orientables dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 1.5 m.

Légende

>6V/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 :	

Source fond de carte : Bing Maps

x. Azimut 120° : antennes fixes pour Bouygues

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 9 m.

Légende

- >6V/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 :

Source fond de carte : Bing Maps

xi. Azimut 240° : antennes orientables pour Bouygues

Pour les antennes à faisceaux orientables dans l'azimut 240°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 9 m.*

Légende

- >6V/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 :

Source fond de carte : Bing Maps

xii. Azimut 240° : antennes fixes pour Bouygues

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 240°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 9 m.

Légende

- >6V/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 :

Source fond de carte : Bing Maps

Conclusions

- **Exposition par antennes à faisceaux orientables pour SFR**

Le niveau maximal d'exposition simulé **à 1,5 m de hauteur** est compris entre 0 et 1 V/m .

Les simulations en espace libre indiquent les niveaux maximums suivants par antenne à faisceaux orientables de SFR :

	Azimut 0°	*Azimut 120°*	*Azimut 240°*
Niveau Maximal	*entre 1 et 2 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*
Hauteur	*9 m*	*1.5 m*	*9 m*

- **Exposition par antennes à faisceau fixe pour SFR**

Le niveau maximal d'exposition simulé **à 1,5 m de hauteur** est compris entre 0 et 1 V/m

Les simulations en espace libre indiquent les niveaux maximums suivants par antenne à faisceau fixe de SFR :

	Azimut 0°	*Azimut 120°*	*Azimut 240°*
Niveau Maximal	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*
Hauteur	*9 m*	*9 m*	*9 m*

- **Exposition par antenne à faisceau orientables pour Bouygues**

Le niveau maximal d'exposition simulé **à 1,5 m de hauteur** est compris entre 0 et 1 V/m.

Les simulations en espace libre indiquent les niveaux maximums suivants par antenne à faisceaux orientables de Bouygues :

	Azimut 0°	*Azimut 120°*	*Azimut 240°*
Niveau Maximal	*entre 1 et 2 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*
Hauteur	*9 m*	*1.5 m*	*9 m*

- **Exposition par antenne à faisceau fixe pour Bouygues**

Le niveau maximal d'exposition simulé **à 1,5 m de hauteur** est compris entre 0 et 1 V/m.

Les simulations en espace libre indiquent les niveaux maximums suivants par antenne à faisceau fixe de Bouygues :

	Azimut 0°	*Azimut 120°*	*Azimut 240°*
Niveau Maximal	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*	*entre 0 et 1 V/m*
Hauteur	*9 m*	*9 m*	*9 m*

Fin du document