

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

Selon les lignes directrices nationales ANFR version 2.0

**Référence du rapport de simulation : 38140\_008\_01-11/10/2023**

**Commune : Crolles**

**Adresse de l'installation : Le Devey 38921 Crolles**

**Validation :**

**Ce document comporte 17 pages**

## 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 .....	9
b) Simulations à différentes hauteurs.....	11
c) Conclusions .....	17

### REVISIONS

Indice	Date	Nature des révisions
	13/10/2023	Nouveau site

## 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 Le Devey 38921 Crolles diffusant les technologies dont le détail est explicité dans le chapitre 4, selon des résultats harmonisés conformément aux lignes directrices nationales<sup>1</sup> 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 vaut que pour l'installation spécifiée de Free.

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. Il en est de même pour les photos y compris aériennes pouvant figurer dans ce rapport et montrant des parties privées.

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>2</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> 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 ».

<sup>2</sup> Ce protocole de mesures a été publié au Journal Officiel de la République française, n°0256 du 4 novembre 2015 page 20597 texte n°34, Arrêté du 23 octobre 2015 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°0256 du 4 novembre 2015.

## 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 et entre 1 et 2 V/m pour les antennes à faisceaux orientables.*

*L'exposition maximale simulée pour le projet d'implantation de l'installation située Le Devey 38921 Crolles est comprise entre :*

- *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 pour l'azimut 70°*
- *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 pour l'azimut 190°*
- *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 pour l'azimut 290°*

*Le niveau maximal d'exposition simulé à 1,5 m de hauteur dans les établissements particuliers situés dans un rayon de 500 m autour de l'installation projetée est compris entre 0 et 1 V/m (2 site(s) sensible(s) dans la zone d'étude).*

## 2. Description du projet

*Le projet déploie les fréquences suivantes : 3G (900), 4G (700, 1800, 2100, 2600), 5G (700, 3500).*

## 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 500 m dans la zone étudiée) 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]

**Liste des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 500 m**

	<i>type</i>	<i>nom</i>	<i>adresse</i>
<b>1</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CMP ADULTES DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE
<b>2</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CATTP DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE

#### 4. Caractéristiques de l'installation

Coordonnées géo(EPWG:27572)	Description de l'installation						
	Longitude ou X			Latitude ou Y			
	879328.622689124			2037054.26641716			
Altitude (NGF)	254.2 m						
Hauteur du support	30 m						
Nombre d'antennes	3						
Type	Directives						
Azimut 1	70°						
Hauteur milieu de l'antenne	24.7 m						
Systèmes	3G	4G	4G	4G	4G	5G	
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe
Bande de fréquence (MHz)	900	700	1800	2100	2600	700	
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	15.8	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6
Angles d'inclinaison (°)	3°	4°	4°	4°	4°	4°	4°
Azimut 2	190°						
Hauteur milieu de l'antenne	24.7 m						
Systèmes	3G	4G	4G	4G	4G	5G	5G
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau orientable
Bande de fréquence (MHz)	900	700	1800	2100	2600	700	3500
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	15.8	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	199.5
Angles d'inclinaison (°)	3°	4°	4°	4°	4°	4°	0°
Azimut 3	290°						
Hauteur milieu de l'antenne	24.7 m						
Systèmes	3G	4G	4G	4G	4G	5G	5G

<b>Faisceaux fixe / Faisceaux orientables</b>	<i>Faisceau fixe</i>	<i>Faisceau orientable</i>					
<b>Bande de fréquence (MHz)</b>	900	700	1800	2100	2600	700	3500
<b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b>	15.8	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	199.5
<b>Angles d'inclinaison (°)</b>	3°	4°	4°	4°	4°	4°	0°

## 5. Résultats de simulation

La simulation est réalisée en espace libre pour différentes hauteurs, sans tenir compte des effets dus au bâti (réflexion, réfraction, diffraction, masquage, angle d'incidence de l'onde).

Les valeurs présentées correspondent au niveau cumulé de l'exposition en intérieur exprimées en volts par mètre (V/m) aux ondes émises par l'installation située Le Devey 38921 Crolles avec un abaissement de 20% correspondant à l'atténuation due à un simple vitrage.

Les simulations sont réalisées en zone urbaine avec la résolution suivante : 5 m.

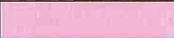
Les facteurs de réduction suivants s'appliquent pour cette installation :

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 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**

La simulation à 1,5 m par rapport au sol a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain de DTM Siradel de 2023 interpolé au pas de 5 m .

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



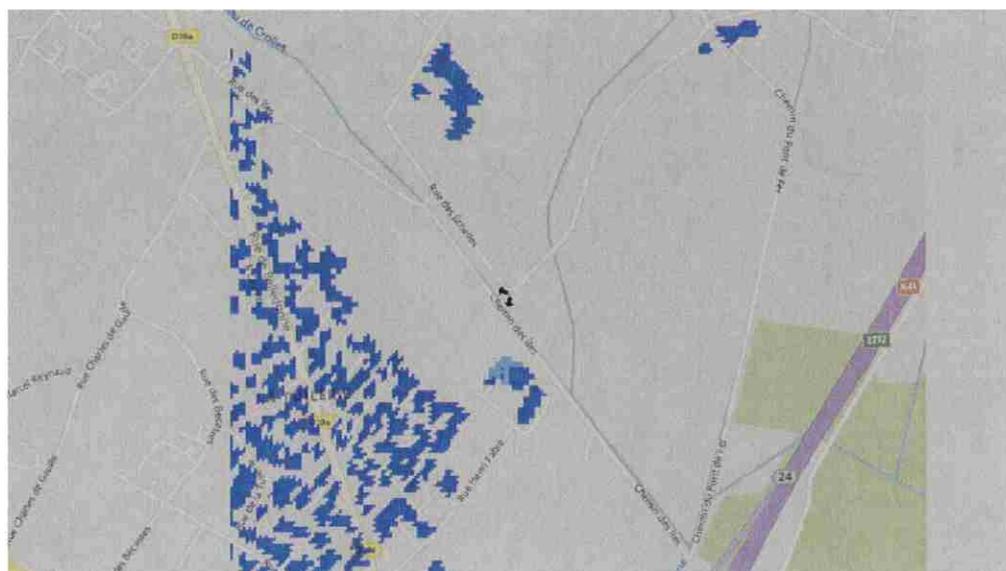
[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

**Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 500 m**

	<i>type</i>	<i>nom</i>	<i>adresse</i>	<i>niveau estimé</i>
<b>1</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CMP ADULTES DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE	entre 0 et 1 V/m
<b>2</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CATTP DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE	entre 0 et 1 V/m

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé pour les antennes à faisceaux orientables est compris entre 1 et 2 V/m



Légende



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l'emprise est située dans un rayon de 500 m

	<i>type</i>	<i>nom</i>	<i>adresse</i>	<i>niveau estimé</i>
<b>1</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CMP ADULTES DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE	entre 0 et 1 V/m
<b>2</b>	AUTRES ETABLISSEMENTS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES MENTALES	CATTP DE CROLLES_38	93 RUE HENRI FABRE	entre 0 et 1 V/m

## 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. Ce projet comporte 3 antennes à faisceau fixe et 3 antennes à faisceaux orientables, 6 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 2023 interpolé au pas de 5 m .

### a. Azimut 70°: antennes fixes

**Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 70°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

b. Azimut 70°: antennes à faisceau orientable

**Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 70°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

c. Azimut 190°: antennes fixes

**Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 190°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**



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

d. Azimut 190°: antennes à faisceau orientable

**Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 190°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

e. Azimut 290°: antennes fixes

**Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 290°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**

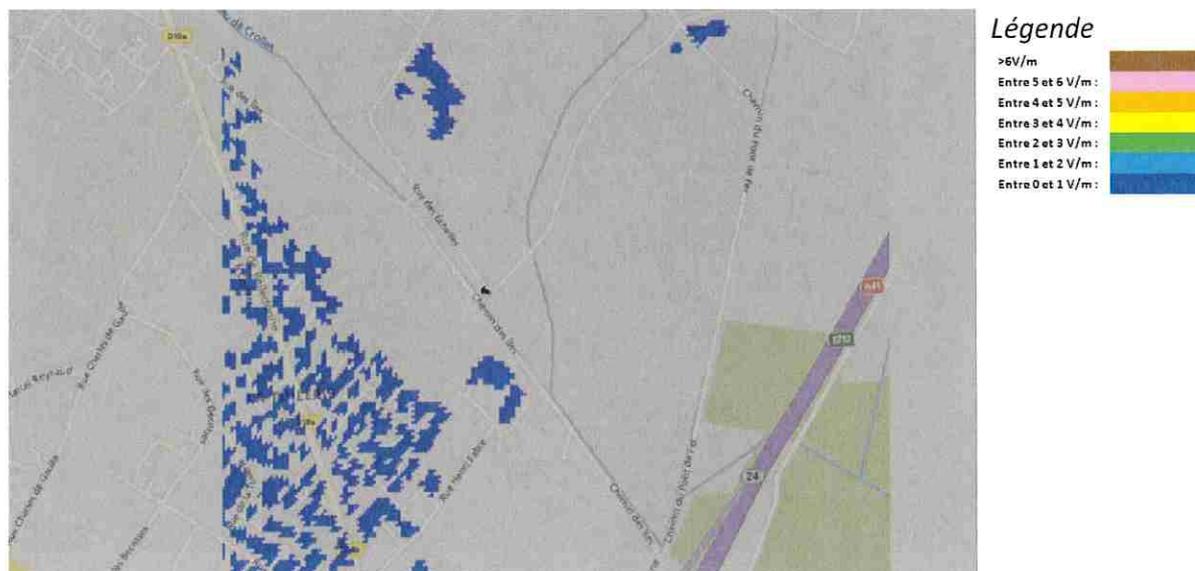


[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

f. Azimut 290°: antennes à faisceau orientable

**Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 290°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 1.5 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

### c) Conclusions

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

	Azimut 70°	Azimut 190°	Azimut 290°
Niveau Maximal	entre 0 et 1 V/m	entre 0 et 1 V/m	entre 0 et 1 V/m
Hauteur	1.5 m	1.5 m	1.5 m

Le niveau maximal d'exposition simulé à 1,5 m de hauteur dans les établissements particuliers situés dans un rayon de 500 m autour de l'installation projetée est compris entre 0 et 1 V/m (2 site(s) sensible(s) dans la zone d'étude).

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

	Azimut 70°	Azimut 190°	Azimut 290°
Niveau Maximal	entre 0 et 1 V/m	entre 1 et 2 V/m	entre 0 et 1 V/m
Hauteur	1.5 m	1.5 m	1.5 m

Le niveau maximal d'exposition simulé à 1,5 m de hauteur dans les établissements particuliers situés dans un rayon de 500 m autour de l'installation projetée est compris entre 0 et 1 V/m (2 site(s) sensible(s) dans la zone d'étude).