



RAPPORT DE SIMULATION DE L'EXPOSITION

Selon les lignes directrices nationales ANFR version 2.0

A partir d'un modèle de terrain 3D

Référence du rapport de simulation : 74052_001_07

Commune : CERNEX

Adresse de l'installation : Lieu dit « Au Verdon »

TABLE DES MATIERES

1. Synthèse.....	3
2. Description du projet.....	4
3. Plan de situation	5
4. Caractéristiques de l'installation	6
a) Azimut 30°, HMA= 22 m.....	6
b) Azimut 120°, HMA= 22 m.....	6
c) Azimut 210°, HMA= 22 m.....	6
5. Résultats de simulation	7
a) Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol en intérieur	8
b) Simulations à différentes hauteurs.....	9
i. Azimut 30°	10
ii. Azimut 120°	11
iii. Azimut 210°	12
c) Conclusion.....	13
d) Annexes.....	13

Indice	Date	Nature des révisions
	29/03/2022	Nouveau projet

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 Lieu-dit « au Verdon » à Cernex diffusant les technologies 3G dans les bandes 900/2100 MHz, 4G/5G dans la bande 700 MHz (partage dynamique), 4G dans les bandes 1800/2600 MHz dont le détail est explicité dans le chapitre 4 selon les lignes directrices nationales¹ publiées en octobre 2019 par l'Agence nationale des fréquences.

Les résultats de la simulation ne valent que pour l'installation spécifiée de Free 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/DR15² 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. Synthèse

Synthèse

Le niveau maximal simulé à une hauteur de 1,50 m par rapport au sol en intérieur est compris entre 0 et 1 V/m.

L'exposition maximale simulée en intérieur pour le projet d'implantation de l'installation située Lieu-dit « au Verdon » à Cernex est comprise entre 0 et 1 V/m pour l'azimut 30°, entre 0 et 1 V/m pour l'azimut 120° et entre 0 et 1 V/m pour l'azimut 210°.

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°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.

2. Description du projet

Le projet d'implantation de l'installation située Lieu-dit « au Verdon » à Cernex permettra de déployer et d'exploiter son réseau 3G / 4G / 5G (partage dynamique de bande ou DSS).

Description de l'installation	
Coordonnées géographiques (Lambert 2 étendu)	Latitude : 886041.9 Longitude : 2125470.0
Altitude au milieu de l'antenne	712 m
Hauteur du support	24,35 m
Adresse	Lieu-dit « au Verdon » à Cernex
Nombre d'antennes	3
Type	Directive
Systèmes	3G/ 4G / 5G(DSS)
Azimuts (en degrés)	30°/ 120°/ 210°
Hauteur (hauteur au milieu de l'antenne)	22 m / 22 m / 22 m
Bandes de fréquences utilisées	700 MHz / 900 MHz / 1800 MHz / 2100 MHz / 2600 MHz

3. Plan de situation

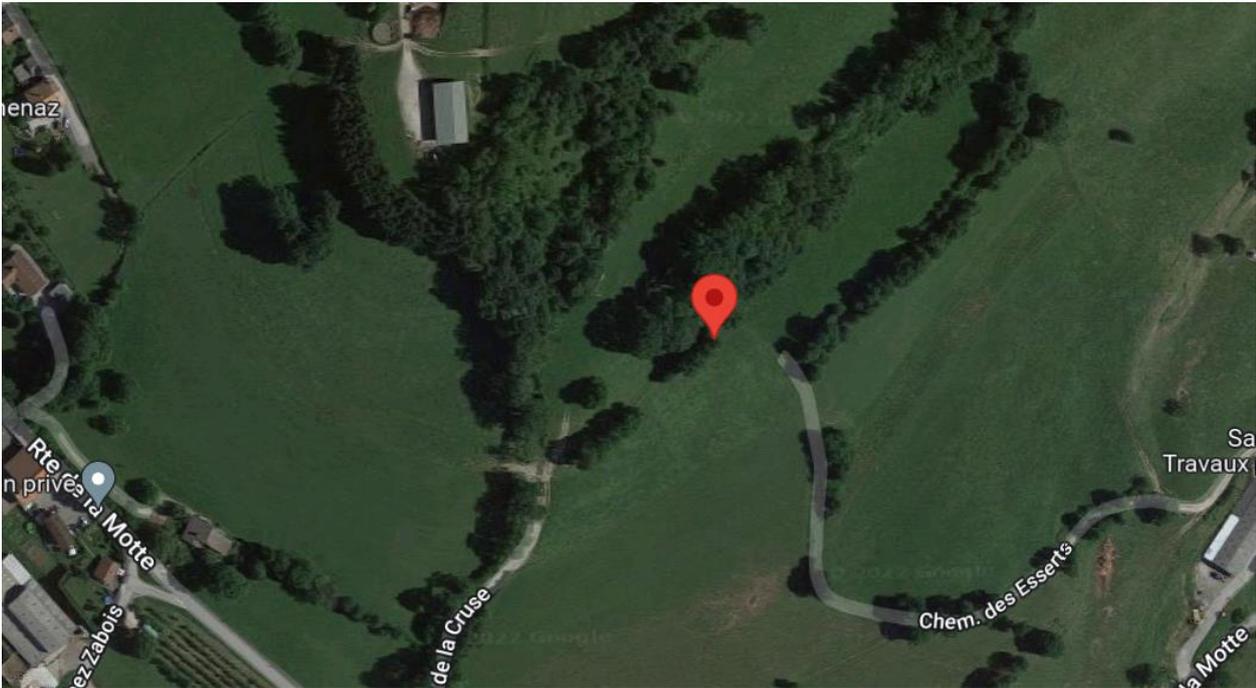


Photo aérienne, source : Google Earth

4. Caractéristiques de l'installation

a) Azimut 30°, HMA= 22 m

	4G/5G	3G	4G	3G	4G	4G
Bande de fréquence	700 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	2100 MHz	2600 MHz
Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	40 W	20 W	40 W	20 W	40 W	40 W
Tilts (degrés)	6 °	6 °	4 °	4 °	4 °	4 °

b) Azimut 120°, HMA= 22 m

	4G/5G	3G	4G	3G	4G	4G
Bande de fréquence	700 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	2100 MHz	2600 MHz
Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	40 W	20 W	40 W	20 W	40 W	40 W
Tilts (degrés)	6 °	6 °	4 °	4 °	4 °	4 °

c) Azimut 210°, HMA= 22 m

	4G/5G	3G	4G	3G	4G	4G
Bande de fréquence	700 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	2100 MHz	2600 MHz
Puissance maximale en entrée d'antenne (Watts)	40 W	20 W	40 W	20 W	40 W	40 W
Tilts (degrés)	6 °	6 °	4 °	4 °	4 °	4 °

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 en volts par mètre (V/m) aux ondes émises par l'installation située au Lieu-dit « au Verdon » à Cernex 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 $1,6^{-2}$ ou 4 dB est appliqué au niveau calculé à puissance maximale des émetteurs de téléphonie mobile. 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.

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

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 :	Green
Entre 1 et 2 V/m :	Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

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

La simulation à 1,5 m par rapport au sol en intérieur est réalisée à partir du modèle numérique de terrain interpolé au pas de 1 m.

A 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé en intérieur est compris entre 0 et 1 V/m.



Fond de carte (photo aérienne)

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 trois antennes, trois simulations ont été réalisées.

Les simulations à différentes hauteurs par rapport au sol sont réalisées à partir du modèle numérique de terrain interpolé au pas de 1 m.

i. Azimut 30°

Pour l'antenne orientée dans l'azimut 30°, le niveau maximal calculé en intérieur est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 8 mètres.



Légende :



ii. Azimut 120°

Pour l'antenne orientée dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé en intérieur est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 8 mètres.



Légende :

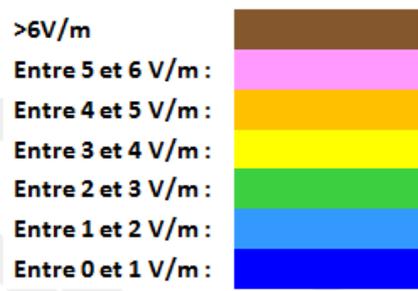
>6V/m	
Entre 5 et 6 V/m :	
Entre 4 et 5 V/m :	
Entre 3 et 4 V/m :	
Entre 2 et 3 V/m :	
Entre 1 et 2 V/m :	
Entre 0 et 1 V/m :	

iii. Azimut 210°

Pour l'antenne orientée dans l'azimut 210°, le niveau maximal calculé en intérieur est compris entre 0 et 1 V/m. La hauteur correspondante est de 8 mètres.



Légende :



c) Conclusion

Les simulations indiquent les niveaux maximums en intérieur par antenne :

	Azimut 30°	Azimut 120°	Azimut 210°
Niveau maximal	entre 0 et 1 V/m	entre 0 et 1 V/m	entre 0 et 1 V/m
Hauteur	8 m	8 m	8 m

d) Annexes

La réglementation relative à l'exposition du public

Celle-ci est encadrée par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques et par la circulaire du 16 octobre 2001 relative à l'implantation des antennes relais de téléphonie mobile.

Les valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques sont fixées, en France, par le décret 2002-775 du 3 mai 2002 et permettent d'assurer une protection contre les effets établis des champs électromagnétiques radiofréquences. A l'image de la grande majorité des pays membres de l'Union européenne, celles-ci sont issues de la recommandation du Conseil de l'Union européenne 1999/519/CE du 12 juillet 1999 relative à l'exposition du public aux champs électromagnétiques et conformes aux recommandations de l'OMS (Organisation mondiale de la santé).

Valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques	700 MHz	800 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	2600 MHz	3500 MHz
Intensité du champ électrique en V/m (volts par mètre)	36	38	41	58	61	61	61