

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

Selon les lignes directrices nationales ANFR version 2.0

A partir d'un modèle de terrain 2D

**Référence du rapport de simulation : 22166\_005\_01**

**Commune : Penvénan**

**Adresse de l'installation : « Parc Nevez » 22170 Penvénan**

Ce document comporte 12 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 .....	8
b) Simulations à différentes hauteurs.....	9
c) Conclusions .....	12
d) Annexes.....	12

### REVISIONS

Indice	Date	Nature des révisions
	13/11/24	

## Objet du rapport

Ce document présente les rapports de simulation de l'exposition aux ondes émises par le projet d'installation radioélectrique située Parc Nevez 22170 Penvénan 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.

Ce rapport est sous la responsabilité de l'exploitant de l'installation radioélectrique et ne vaut que pour l'installation spécifiée de Free Mobile.

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.

Remarque : Dans le cas de ce rapport, le bâti (3D) de la zone n'est pas disponible dans l'outil de simulation ce qui implique une représentation moins précise des résultats de simulation des champs « indoor ». Ces résultats sont en effet plaqués sur des bâtis simplifiés représentant la zone traitée. Au lieu des bâtis précis, en l'absence de carte 3D, on utilise un modèle simplifié de terrain pour la zone considérée. Dans le modèle simplifié, les bâtis sont représentés à partir des bâtiments réels sous forme de groupes types (résidentiel dense, village, urbain, urbain moyen dense, urbain dense, industriel, ...) avec « un maille » moins précis que le bâti réel. La zone considérée comporte alors un ou plusieurs parallélépipèdes représentant des types de terrains ou bâtiments ainsi que des hauteurs moyennes

---

<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 1 et 2 V/m .*

*L'exposition maximale simulée pour le projet d'implantation de l'installation située Parc Nevez 22170 Penvénan est comprise entre :*

- *Entre 1 et 2 V/m pour l'azimut 110°.*
- *Entre 1 et 2 V/m pour l'azimut 230°.*
- *Entre 1 et 2 V/m pour l'azimut 330°.*

## 2. Description du projet

*Le projet d'implantation de l'installation située Parc Nevez 22170 Penvénan permettra de déployer la 3G dans la bande 900 MHz et la 4G dans les bandes 700/800 MHz.*

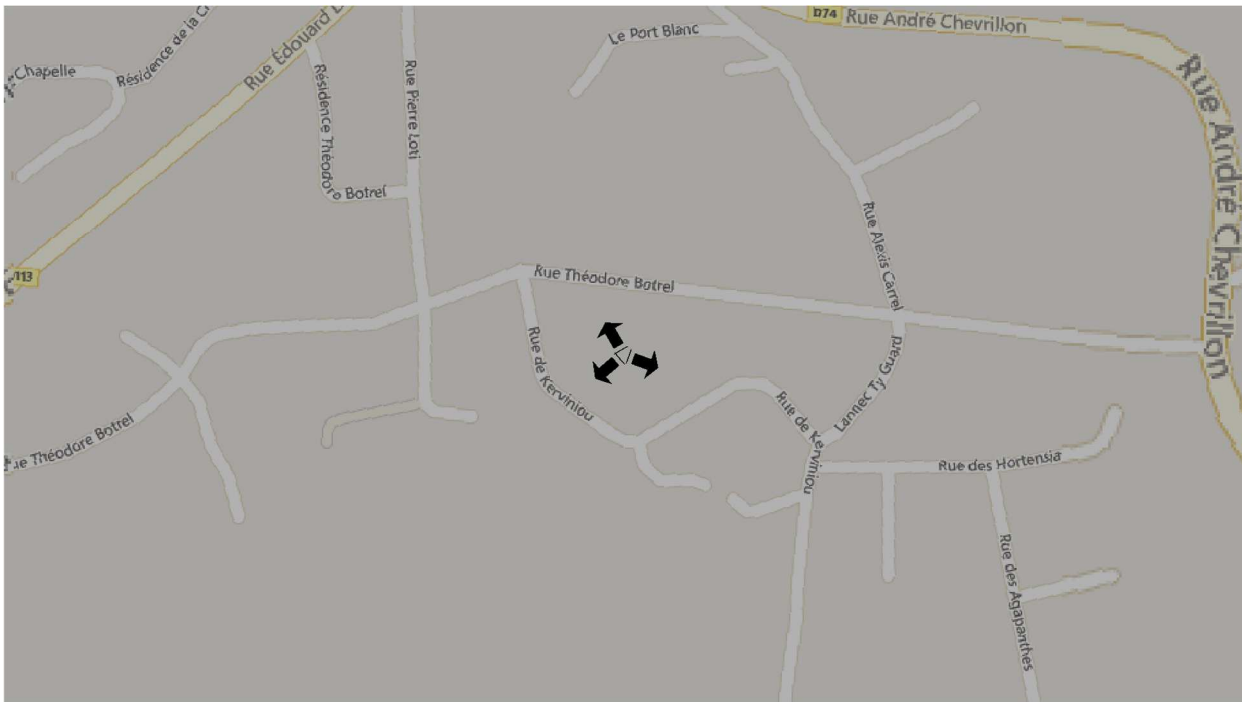
## 3. Plan de situation

*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 (d'un rayon de 200 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 200 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

Coordonnées géo(EPG:27572)	Description de l'installation		
	Longitude ou X	Latitude ou Y	
	185542.81	2440900.92	
Altitude (NGF)	37 m		
Hauteur du support	25.3 m		
Nombre d'antennes	3		
Type	Directives		
Azimut 1	110°		
Hauteur milieu de l'antenne	21.65 m		
Systèmes	3G	4G	4G
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	20	40	40
Angles d'inclinaison (°)	6°	6°	6°
Azimut 2	230°		
Hauteur milieu de l'antenne	21.65 m		
Systèmes	3G	4G	4G
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	20	40	40
Angles d'inclinaison (°)	6°	6°	6°
Azimut 3	330°		
Hauteur milieu de l'antenne	21.65 m		
Systèmes	3G	4G	4G
Faisceaux fixe / Faisceaux orientables	Faisceau fixe	Faisceau fixe	Faisceau fixe
Bande de fréquence (MHz)	900	700	800
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	20	40	40
Angles d'inclinaison (°)	6°	6°	6°

## 5. Résultats de simulation

La simulation est réalisée pour différentes hauteurs en prenant en compte des effets dus au bâti (réflexion, réfraction, diffraction et masquage). Les valeurs présentées correspondent au niveau cumulé de l'exposition en intérieur exprimées en volts par mètre.

Les simulations sont réalisées dans la zone étudiée avec la résolution suivante : 3 m.

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 :	Light Blue
Entre 0 et 1 V/m :	Dark Blue

**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 2024 interpolé au pas de 3 m .

**À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé est compris entre 1 et 2 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 200 m**

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



## b) Simulations à différentes hauteurs

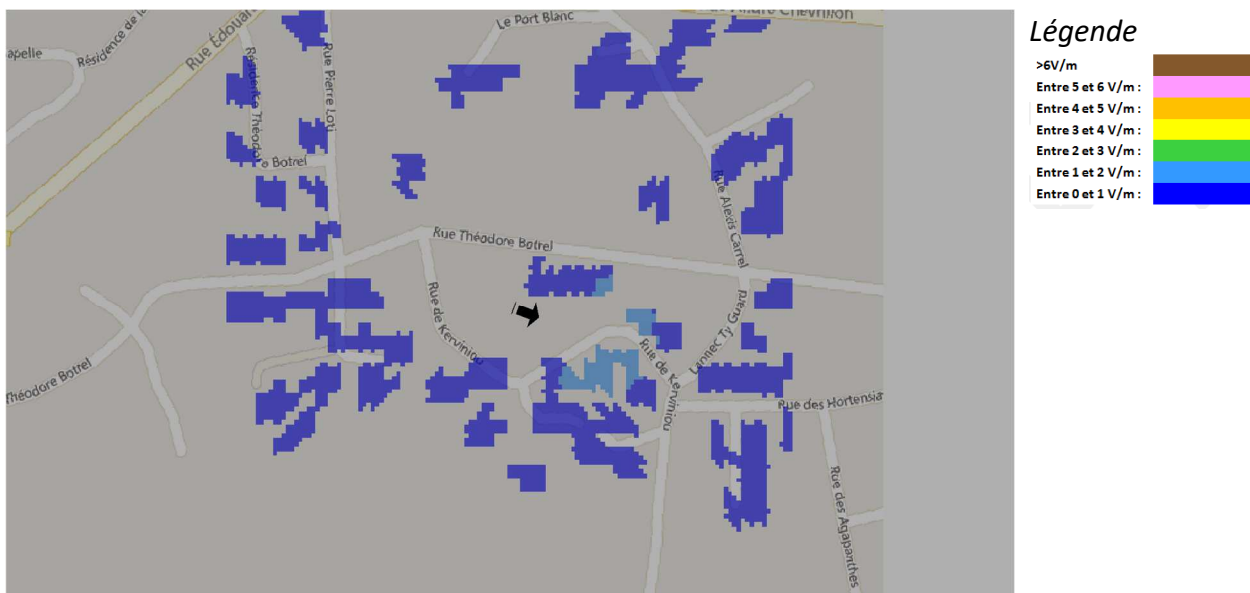
Les antennes projetées sont Directives.

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, 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 2024 interpolé au pas de 3 m .

### a. Azimut 110°

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 110°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 4 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

b. Azimut 230°

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 230°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 4 m .**



[Source fond de carte : Bing Maps]

[Logiciel de simulation : S\_EMF SIRADEL]

c. Azimut 330°

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 330°, le niveau maximal calculé est compris entre 1 et 2 V/m . La hauteur correspondante est de 4 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 :

	Azimut 110°	Azimut 230°	Azimut 330°
Niveau Maximal	Entre 1 et 2 V/m	Entre 1 et 2 V/m	Entre 1 et 2 V/m
Hauteur	4 m	4 m	4 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