

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

Selon les lignes directrices nationales ANFR du 23 décembre 2015  
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 : T43152-12/11/2018**

**Commune : MARSEILLE**

**Adresse de l'installation : 26 AVENUE BEAU PIN, 13008 MARSEILLE**

**Validation** : Département Central Ingénierie, 12/11/2018

**Ce document comporte 10 pages**

## TABLE DES MATIERES

1. Synthèse.....	3
2. Description du projet.....	4
3. Plan de situation .....	4
4. Caractéristiques de l'installation .....	5
5. Résultats de simulation .....	6
a) Représentation du niveau de champ simulé à 1,5 m par rapport au sol .....	7
b) Simulations à différentes hauteurs.....	8
c) Conclusions .....	10

### REVISIONS

Indice	Date	Nature des révisions

## Objet du rapport

Ce document présente les rapports de simulation de l'exposition aux ondes émises par le projet d'installation radioélectrique située 26 AVENUE BEAU PIN, 13008 MARSEILLE 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 Bouygues Telecom.

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.

### 1. Synthèse

*Le niveau maximal simulé à une hauteur de 1,50 m par rapport au sol est compris entre 2-3 V/m.*

*L'exposition maximale simulée pour le projet d'implantation de l'installation située 26 AVENUE BEAU PIN, 13008 MARSEILLE est comprise entre :*

- *1-2 V/m pour l'azimut 330°,*
- *3-4 V/m pour l'azimut 120°*
- *2-3 V/m pour l'azimut 240°.*

*Le niveau maximal d'exposition simulé à 1,5 m de hauteur dans les établissements particuliers situés dans un rayon de 100 m autour de l'installation projetée est inférieur à 1 V/m.*

<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.

## 2. Description du projet

Le projet déploie les fréquences suivantes : 2G900, 3G900, 3G2100, 4G700, 4G800, 4G1800, 4G2100, 4G2600.

## 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 100 m 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.



[Fond de carte (Google Roadmap), source : Google]

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

	Type	Nom	adresse
1	Lycée et collège	Marseilleyveyre	83 Traverse Parangon, 13008 Marseille

**4. Caractéristiques de l'installation**

L'analyse de l'exposition nécessite de connaître les caractéristiques d'émission de l'installation figurant dans le tableau ci-dessous :

Description de l'installation								
Coordonnées géo (WGS84/L-II étendue)	Longitude ou X				Latitude ou Y			
		847 620				1 808 995		
Altitude (NGF)	31.40m							
Hauteur du support	20.80m							
Nombre d'antennes	3							
Type	directive							
Azimut 1	330°							
Hauteur milieu de l'antenne	18.00m							
Systèmes	2G	3G	3G	4G	4G	4G	4G	4G
Bande de fréquence (MHz)	900	900	2100	700	800	1800	2100	2600
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	18,16	36,32	36,18	56,79	56,71	145,47	72,36	71,61
Tilts (degrés)	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
Azimut 2	120°							
Hauteur milieu de l'antenne	18.00m							
Systèmes	2G	3G	3G	4G	4G	4G	4G	4G
Bande de fréquence	900	900	2100	700	800	1800	2100	2600
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	18,16	36,32	36,18	56,17	56,71	145,47	72,36	71,61
Tilts (degrés)	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
Azimut 3	240°							
Hauteur milieu de l'antenne	18.00m							
Systèmes	2G	3G	3G	4G	4G	4G	4G	4G
Bande de fréquence	900	900	2100	700	800	1800	2100	2600
Puissance maximale en entrée d'antenne (W)	18,16	36,32	36,18	56,79	56,71	145,47	72,36	71,61
Tilts (degrés)	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°

## 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.








Le calcul de l'exposition induite par l'installation située 26 AVENUE BEAU PIN, 13008 MARSEILLE est pondérée par :

- Un facteur de réduction appliqué au niveau calculé à puissance maximale des émetteurs de téléphonie mobile. Cette valeur correspond au facteur médian observé sur les mesures réalisées en 2015 entre la valeur cumulée extrapolée et la somme des contributions de la téléphonie mobile issues du cas B du protocole de mesure in-situ en vigueur, quand la téléphonie mobile domine.
- 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.

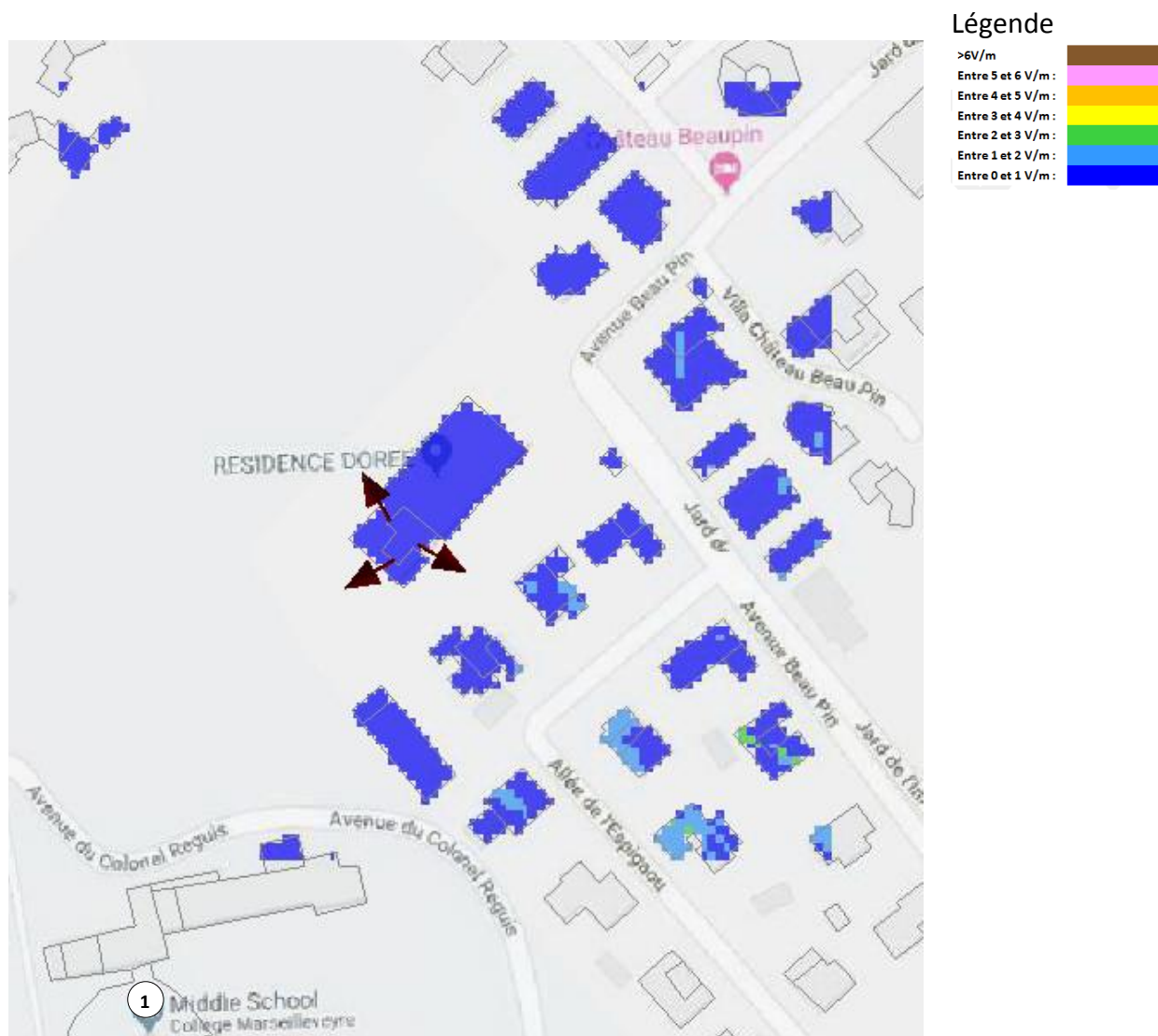
Les couleurs affichées sur les cartes suivent le code couleur suivant :

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 2011 interpolé au pas de 5 m.

**À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé est compris entre 2-3 V/m**



[Fond de carte (Google Roadmap), source : Google]  
 [Logiciel de simulation : Atoll Radio]

**Exposition simulée au niveau des établissements particuliers dont l’emprise est située dans un rayon de [100] m**

	Type	Nom	adresse	Niveau estimé
1	Lycée et collège	Marseilleveyre	83 Traverse Parangon, 13008 Marseille	Inférieur à 1 V/m

**b) Simulations à différentes hauteurs**

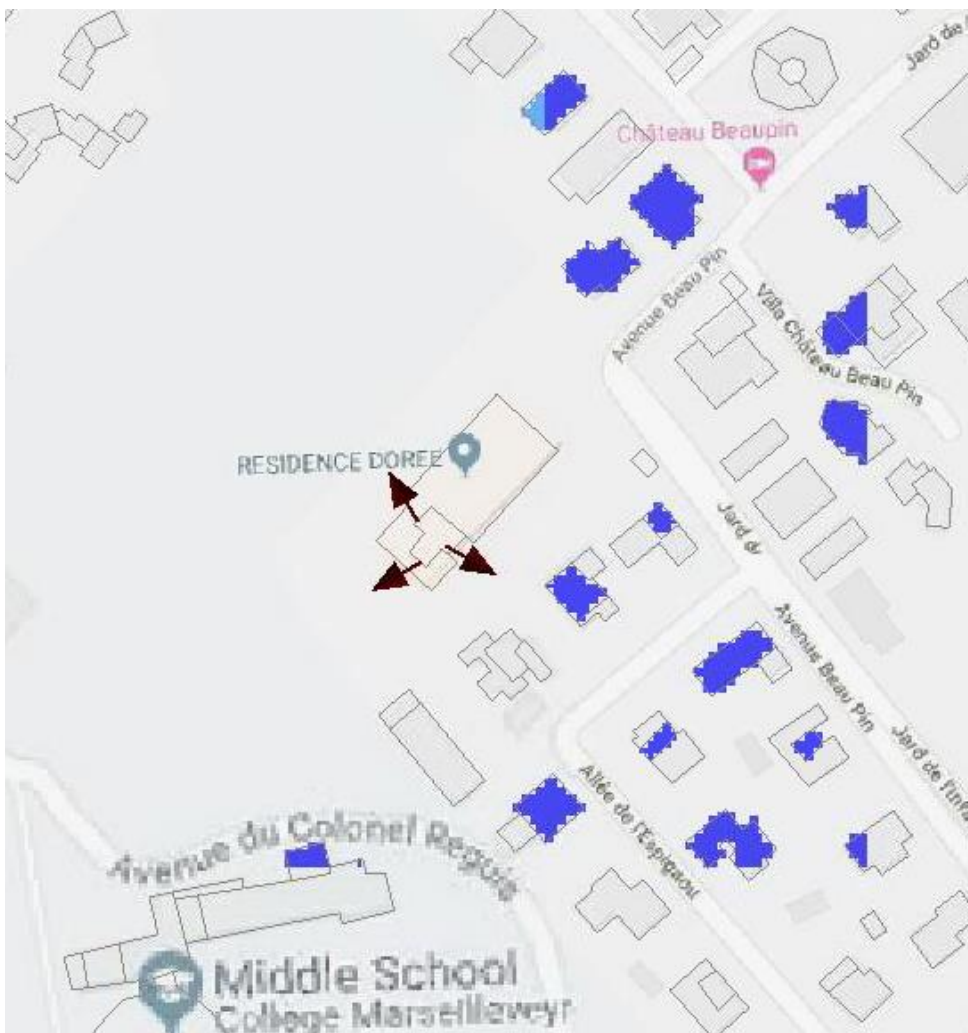
Les antennes projetées sont directives.

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, 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 2011 interpolé au pas de 5 m.

*a. Azimut 330°*

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 330°, le niveau maximal calculé est compris entre 1-2 V/m. La hauteur correspondante est de 7,5 m.**



**Légende**

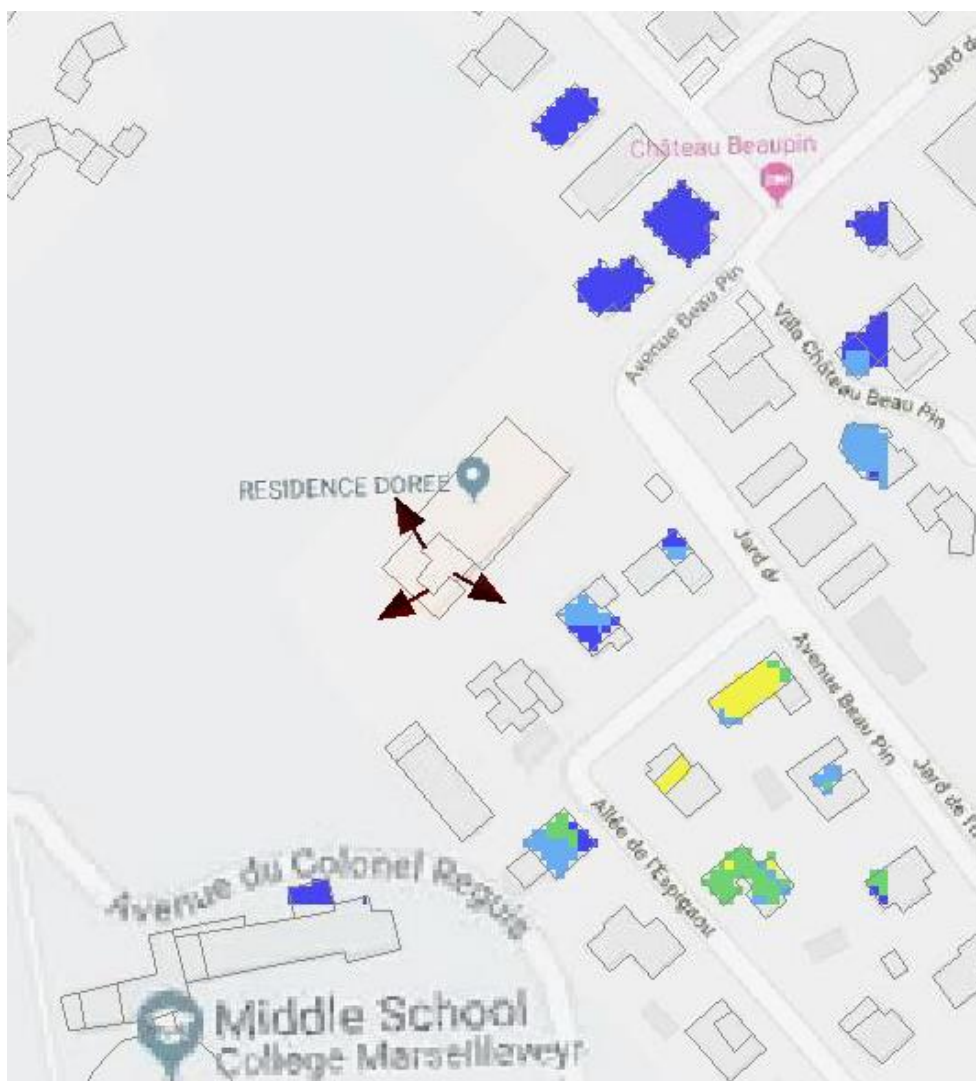
>6V/m	
Entre 5 et 6 V/m :	
Entre 4 et 5 V/m :	
Entre 3 et 4 V/m :	
Entre 2 et 3 V/m :	
Entre 1 et 2 V/m :	
Entre 0 et 1 V/m :	

[Fond de carte (Google Roadmap), source : Google]  
 [Logiciel de simulation : Atoll Radio]



b. Azimut 120°

Pour l'antenne orientée dans l'azimut 120°, le niveau maximal calculé est compris entre 3-4 V/m. La hauteur correspondante est de 7,5 m.



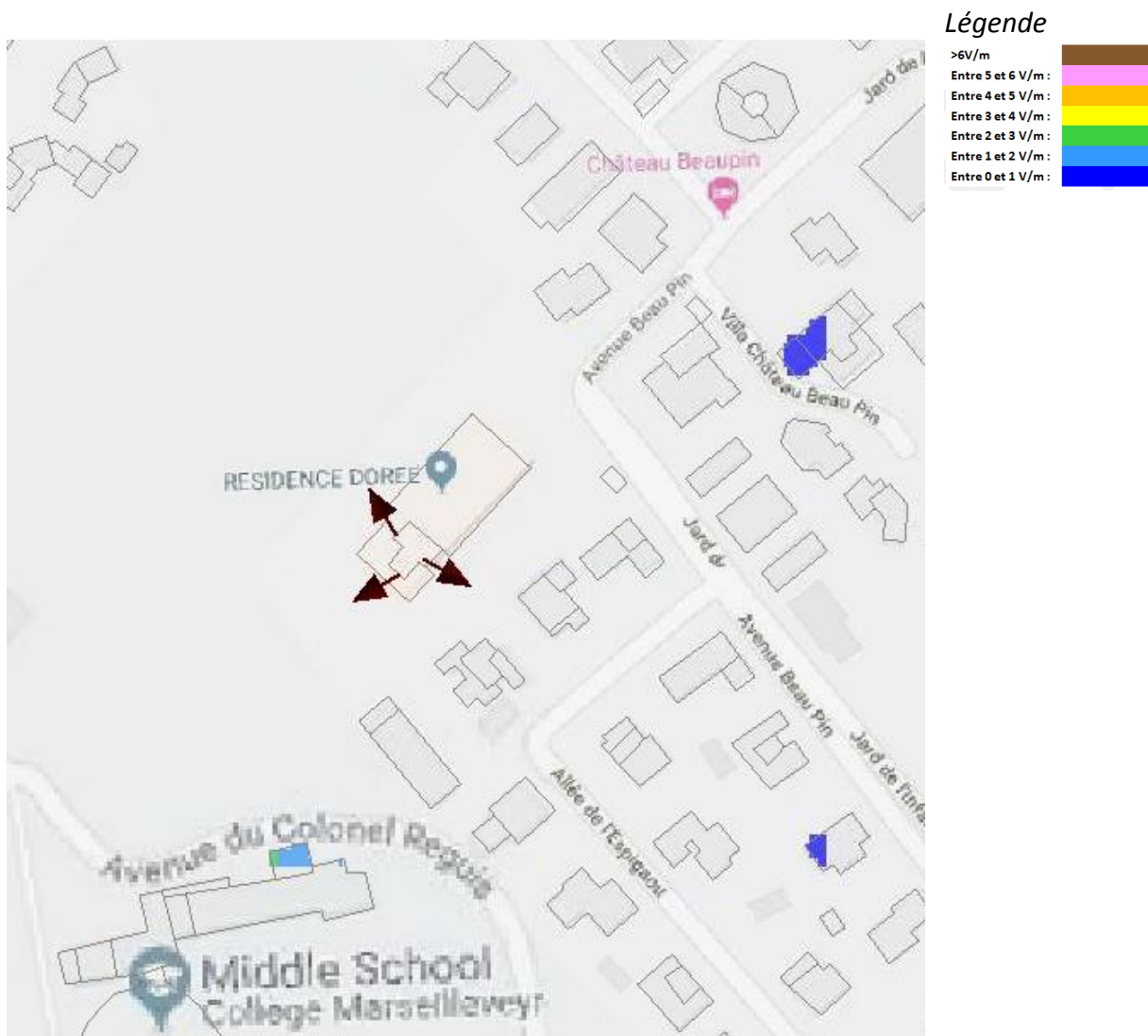
Légende

>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 :	

[Fond de carte (Google Roadmap), source : Google]  
 [Logiciel de simulation : Atoll Radio]

c. Azimut 240°

**Pour l'antenne orientée dans l'azimut 240°, le niveau maximal calculé est compris entre 2-3 V/m. La hauteur correspondante est de 10,5 m.**



[Fond de carte (Google Roadmap), source : Google]

[Logiciel de simulation : Atoll Radio]

**c) Conclusions**

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

	Azimut 330°	Azimut 120°	Azimut 240°
Niveau maximal	entre 1-2 V/m	entre 3-4 V/m	entre 2-3 V/m
Hauteur	7,5 m	7,5 m	10,5 m

Les niveaux calculés dans l'EP, à 1,5 m de hauteur sont inférieurs à 1 V/m.