

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

Selon les lignes directrices nationales ANFR version 2.0

**Référence du rapport de simulation : 59009\_002\_01**

**Commune : VILLENEUVE D'ASCQ**

**Adresse de l'installation : 1, rue des Pins**

**Ce document comporte 13 pages**

## TABLE DES MATIERES

|  |    |
|--|----|
| 1. Synthèse .....  | 4  |
| 2. Description du projet .....   | 4  |
| 3. Plan de situation.....  | 5  |
| 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 .....   | 13 |
| d) Annexes.....  | 13 |

### REVISIONS

| <b>Indice</b> | <b>Date</b> | <b>Nature des révisions</b>                  |
|---------------|-------------|--|
| A             | 27/10/2022  | Modification d'un site existant – upgrade 5G |

## Objet du rapport

Ce document présente les rapports de simulation de l'exposition aux ondes des antennes à faisceau fixe et des antennes à faisceau orientable émises par le projet d'installation radioélectrique située **1, rue des Pins à Villeneuve d'Ascq (59650)** 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 .

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 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau orientable.

L'exposition maximale simulée pour le projet d'implantation de l'installation situé sur la tour Vilogia au 1, rue des Pins à Villeneuve d'Ascq (59650) est comprise entre :

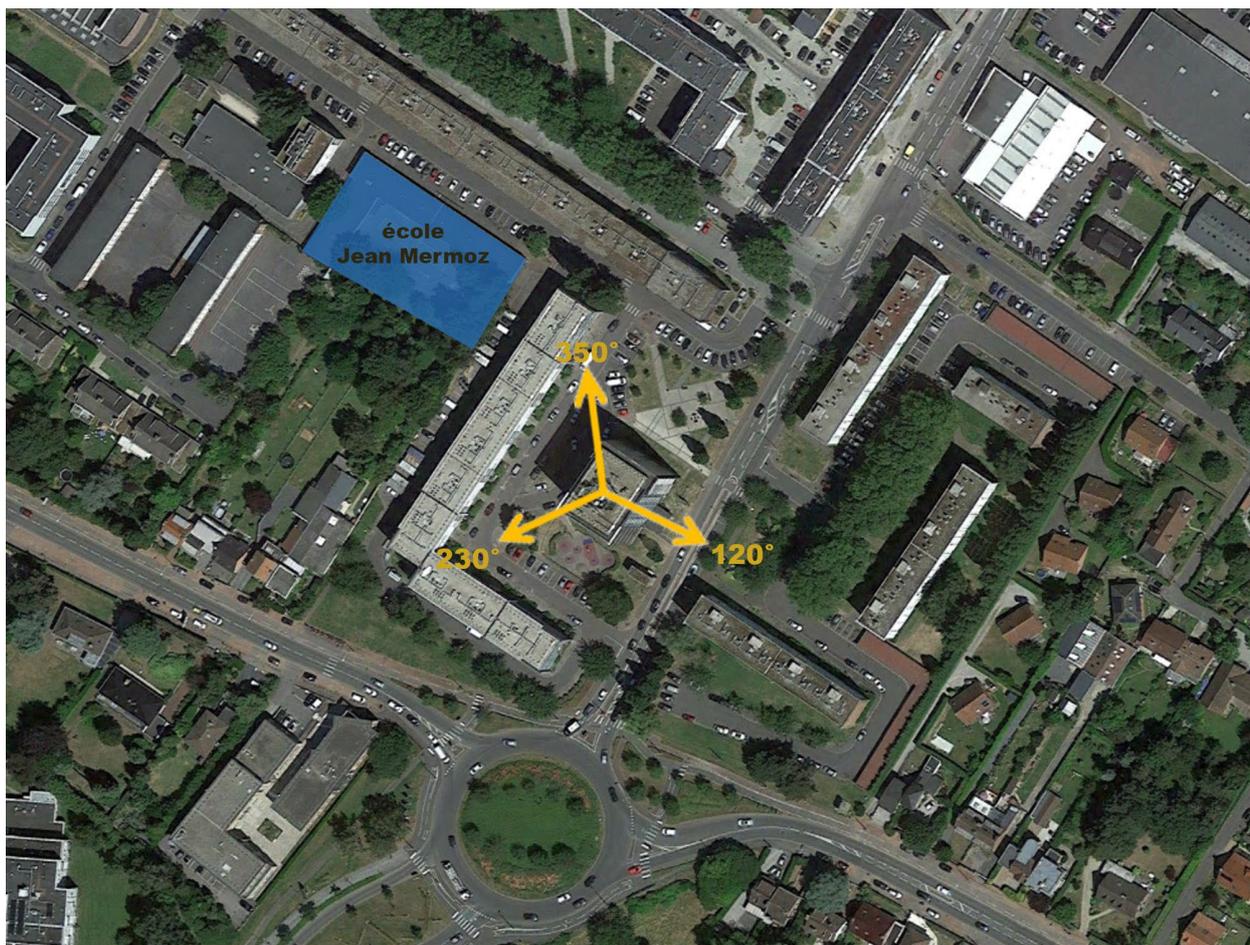
- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau orientable pour l'azimut 120°
- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau orientable pour l'azimut 230°
- entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau fixe et entre 0 et 1 V/m pour les antennes à faisceau orientable pour l'azimut 350°

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 compris entre 0 et 1 V/m (1 site particulier dans la zone d'étude).

## 2. Description du projet

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

### 3. Plan de situation



[Source fond de carte : google earth]

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

|   | type             | nom               | adresse            | distance |
|---|------------------|-------------------|--------------------|----------|
| 1 | ECOLE MATERNELLE | ECOLE JEAN MERMOZ | 6 RUE DES BOULEAUX | 72 m     |



#### 4. Caractéristiques de l'installation

|   |                  | Description de l'installation |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
|---|------------------|-------------------------------|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------------|--|--|--|
| <b>Coordonnées géo(EPSC:27572)</b>                | Longitude ou X   |                               |               | Latitude ou Y    |               |               |                     |  |  |  |
|   | 657520.601528727 |                               |               | 2625170.47070343 |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Altitude (NGF)</b>                             | 32 m             |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Hauteur du support</b>                         | 37.45 m          |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Nombre d'antennes mixtes</b>                   | 3                |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Type</b>                                       | Directives       |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Azimut 1</b>                                   | <b>120 °</b>     |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Hauteur milieu de l'antenne</b>                | 36.45 m          |                               |               |                  |               |               | 36.93 m             |  |  |  |
| <b>Systèmes</b>                                   | 3G               | 3G                            | 4G            | 4G               | 4G            | 4/5G          | 5G                  |  |  |  |
| <b>Faisceaux fixe / Faisceau orientable</b>       | Faisceau fixe    | Faisceau fixe                 | Faisceau fixe | Faisceau Fixe    | Faisceau fixe | Faisceau fixe | Faisceau orientable |  |  |  |
| <b>Bande de fréquence (MHz)</b>                   | 900              | 2100                          | 1800          | 2100             | 2600          | 700           | 3500                |  |  |  |
| <b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b> | 15.8             | 15.8                          | 31.6          | 31.6             | 39.8          | 39.8          | 199.5               |  |  |  |
| <b>Gain maximal (dBi)</b>                         | 17               | 18                            | 16            | 18               | 18            | 18            | 24                  |  |  |  |
| <b>Angles d'inclinaison (°)</b>                   | 6°               | 6°                            | 4°            | 4°               | 4°            | 4°            | 6°                  |  |  |  |
| <b>Azimut 2</b>                                   | <b>230 °</b>     |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Hauteur milieu de l'antenne</b>                | 36.45 m          |                               |               |                  |               |               | 36.93 m             |  |  |  |
| <b>Systèmes</b>                                   | 3G               | 3G                            | 4G            | 4G               | 4G            | 4/5G          | 5G                  |  |  |  |
| <b>Faisceaux fixe / Faisceau orientable</b>       | Faisceau fixe    | Faisceau fixe                 | Faisceau fixe | Faisceau Fixe    | Faisceau fixe | Faisceau fixe | Faisceau orientable |  |  |  |
| <b>Bande de fréquence (MHz)</b>                   | 900              | 2100                          | 1800          | 2100             | 2600          | 700           | 3500                |  |  |  |
| <b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b> | 15.8             | 15.8                          | 31.6          | 31.6             | 39.8          | 39.8          | 199.5               |  |  |  |
| <b>Gain maximal (dBi)</b>                         | 17               | 18                            | 16            | 18               | 18            | 18            | 24                  |  |  |  |
| <b>Angles d'inclinaison (°)</b>                   | 6°               | 6°                            | 4°            | 4°               | 4°            | 4°            | 6°                  |  |  |  |
| <b>Azimut 3</b>                                   | <b>350 °</b>     |                               |               |                  |               |               |                     |  |  |  |
| <b>Hauteur milieu de l'antenne</b>                | 36.45 m          |                               |               |                  |               |               | 36.93 m             |  |  |  |
| <b>Systèmes</b>                                   | 3G               | 3G                            | 4G            | 4G               | 4G            | 4/5G          | 5G                  |  |  |  |
| <b>Faisceaux fixe / Faisceau orientable</b>       | Faisceau fixe    | Faisceau fixe                 | Faisceau fixe | Faisceau Fixe    | Faisceau fixe | Faisceau fixe | Faisceau orientable |  |  |  |
| <b>Bande de fréquence (MHz)</b>                   | 900              | 2100                          | 1800          | 2100             | 2600          | 700           | 3500                |  |  |  |
| <b>Puissance maximale en entrée d'antenne (W)</b> | 15.8             | 15.8                          | 31.6          | 31.6             | 39.8          | 39.8          | 199.5               |  |  |  |
| <b>Gain maximal (dBi)</b>                         | 17               | 18                            | 16            | 18               | 18            | 18            | 24                  |  |  |  |
| <b>Angles d'inclinaison (°)</b>                   | 6°               | 6°                            | 4°            | 4°               | 4°            | 4°            | 6°                  |  |  |  |

## 5. Résultats de simulation

La simulation est réalisée en espace libre pour différentes hauteurs sans prendre 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 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 faisceau orientable. 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 : | 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 x de x interpolé au pas de x 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 100 m**

|   | type             | nom                             | adresse            | niveau estimé    |
|---|------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | ECOLE MATERNELLE | ECOLE MATERNELLE JEAN MERMOZ_59 | 6 RUE DES BOULEAUX | entre 0 et 1 V/m |

À 1,5 m du sol, le niveau maximal simulé pour les antennes à faisceau orientable est compris entre 0 et 1 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 100 m**

|   | type             | nom                             | adresse            | niveau estimé    |
|---|------------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
| 1 | ECOLE MATERNELLE | ECOLE MATERNELLE JEAN MERMOZ_59 | 6 RUE DES BOULEAUX | 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 faisceau orientable, 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 interpolé au pas de x m .

a. Azimut 120°: antennes fixes

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 13.5 m .



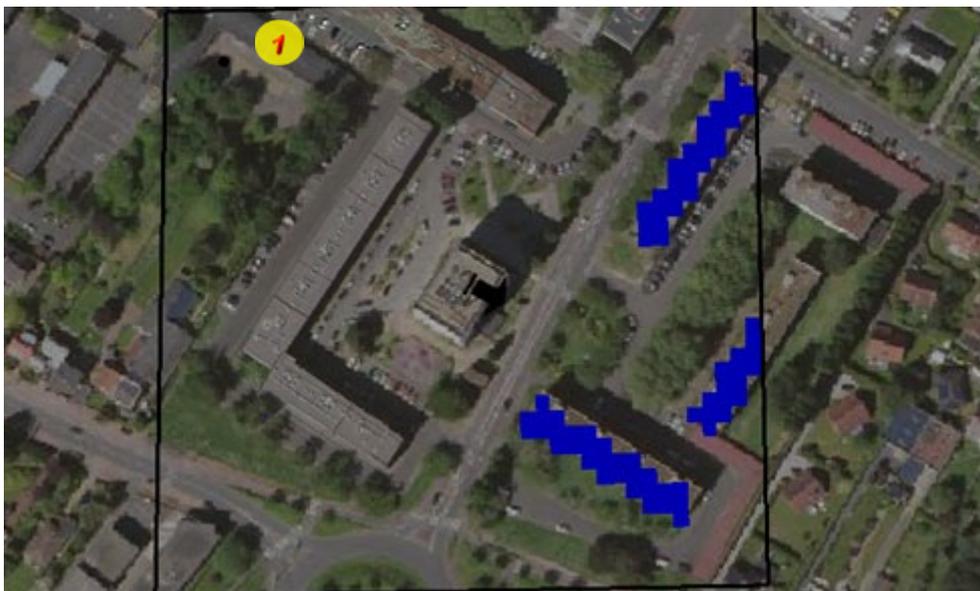
Légende



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

b. Azimut 120°: antennes à faisceau orientable

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 13.5 m .



Légende



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

c. Azimut 230°: antennes fixes

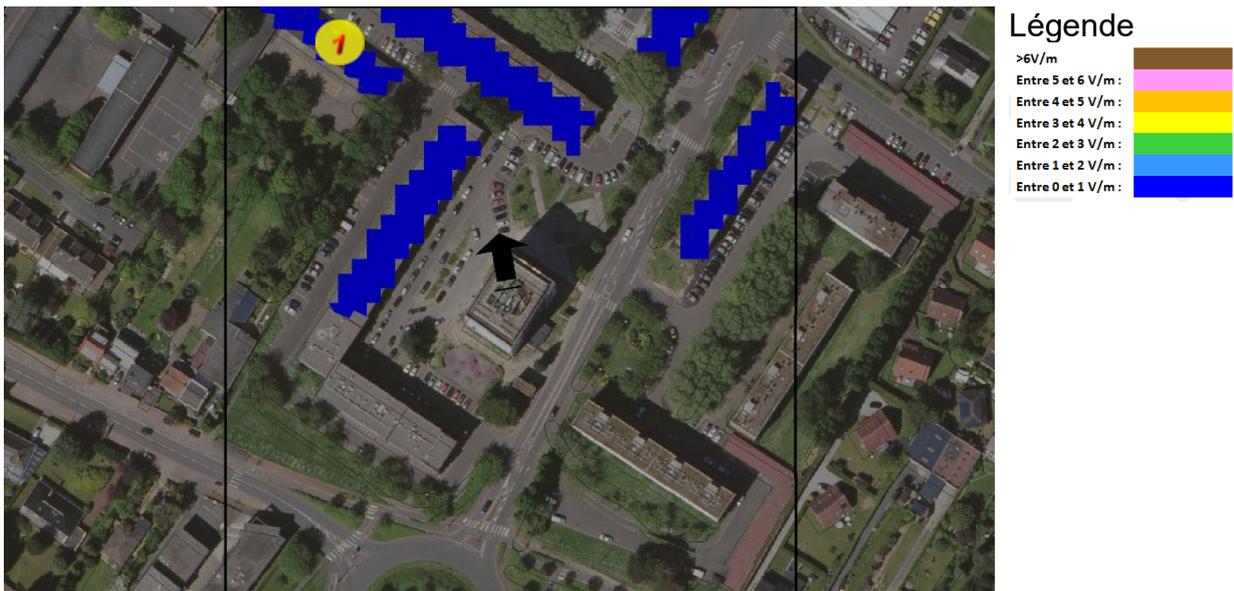
Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 230°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 7.5 m .



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

d. Azimut 230°: antennes à faisceau orientable

Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 230°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 7.5 m .



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

e. Azimut 350°: antennes fixes

Pour les antennes à faisceau fixe orientées dans l'azimut 350°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 13.5 m .



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

f. Azimut 350°: antennes à faisceau orientable

Pour les antennes à faisceau orientable dans l'azimut 350°, le niveau maximal calculé est compris entre 0 et 1 V/m . La hauteur correspondante est de 13.5 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 120°      | Azimut 230°      | Azimut 350°      |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Niveau Maximal | entre 0 et 1 V/m | entre 0 et 1 V/m | entre 0 et 1 V/m |
| Hauteur        | 16.5 m           | 7.5 m            | 13.5 m           |

Les niveaux calculés en intérieur au sein de l'école maternelle Jean Mermoz à 1,5 m de hauteur sont inférieurs à 1 V/m.

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

|                | Azimut 120°      | Azimut 230°      | Azimut 350°      |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Niveau Maximal | entre 0 et 1 V/m | entre 0 et 1 V/m | entre 0 et 1 V/m |
| Hauteur        | 16.5 m           | 7.5 m            | 13.5 m           |

Les niveaux calculés en intérieur au sein de l'école maternelle Jean Mermoz à 1,5 m de hauteur sont inférieurs à 1 V/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                                 | 36      | 38      | 41      | 58       | 61       | 61       | 61       |