

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

Selon le protocole ANFR/DR 15-4 du 28 août 2017

---

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| Référence du rapport d'essai | R_SO14225_1_2CPL        |
| Commune                      | BEAUPUY                 |
| Adresse du site              | 1 ROUTE de Castelmaurou |

|                          |                |  |
|--------------------------|----------------|--|
| Rédaction                | Norman Pagnoux |  |
| Vérification/Approbation | Lamine Ourak   |  |

Ce document comporte 27 pages.



## Table des matières

|          |                                                                              |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Synthèse</b>                                                              | <b>5</b>  |
| 1.1      | Principaux résultats                                                         | 5         |
| 1.2      | Déclaration de conformité                                                    | 5         |
| <b>2</b> | <b>Références</b>                                                            | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure</b> | <b>7</b>  |
| 3.1      | Objet                                                                        | 7         |
| 3.2      | Expression de la demande                                                     | 7         |
| <b>4</b> | <b>Analyse du site</b>                                                       | <b>8</b>  |
| 4.1      | Émetteurs environnants                                                       | 8         |
| 4.2      | Relevés intermédiaires                                                       | 9         |
| <b>5</b> | <b>Point de mesure A</b>                                                     | <b>10</b> |
| 5.1      | Description du point de mesure                                               | 10        |
| 5.2      | Conditions de mesure                                                         | 11        |
| 5.3      | Cas A                                                                        | 12        |
| 5.4      | Mesures par service                                                          | 13        |
| 5.5      | Graphes des résultats par service                                            | 14        |
| <b>A</b> | <b>Résultats de mesure</b>                                                   | <b>15</b> |
| A.1      | Résultat pour le point de mesure A                                           | 15        |
| <b>B</b> | <b>Reportage photo et informations privées</b>                               | <b>17</b> |
| <b>C</b> | <b>Système de mesure et incertitude de mesure</b>                            | <b>20</b> |
| C.1      | Système de mesure                                                            | 20        |
| C.2      | Certificats d'étalonnage                                                     | 21        |
| C.3      | Détails des incertitudes de mesure                                           | 26        |

## Révisions

| Indice | Date       | Nature des révisions |
|--------|------------|----------------------|
| A      | 21/11/2022 | Edition initiale     |

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 1 ROUTE de Castelmaurou – 31850 BEAUPUY, la valeur du cas A est mesurée à 0,15 V/m. La valeur limite de référence la plus faible dans la bande de fréquence est de 27,5 V/m.

## 1.2 Déclaration de conformité

Les niveaux de champ obtenus au cas A étant inférieurs à 6 V/m, la conformité du niveau d'exposition au champ électromagnétique dans la bande 100 kHz – 6 GHz vis-à-vis du décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 est donc déclarée<sup>1</sup>.

---

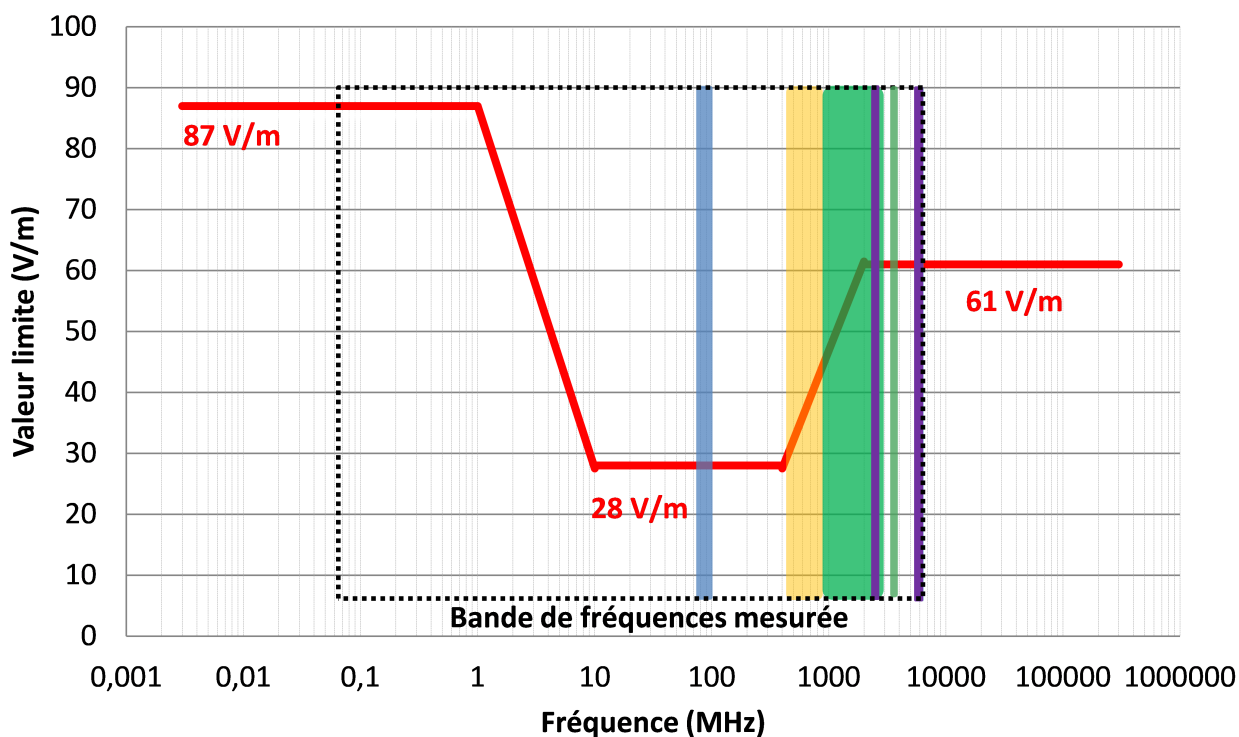
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

## 2 Références

La version actuelle du protocole est la version ANFR/DR 15-4 du 28 août 2017. Il est disponible sur le site de l'Agence [www.anfr.fr](http://www.anfr.fr).

Le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L32 du code des Postes et Communications électroniques est relatif aux valeurs-limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

Le graphe suivant fournit les valeurs-limites du champ électrique avec quelques exemples d'application.



- FM : Radiodiffusion sonore analogique
- TNT : Télévision Numérique Terrestre
- Téléphonie mobile et haut débit mobile : 2G, 3G, 4G et 5G
- WiFi : Réseau locaux radioélectriques utilisant la technologie WiFi

## 3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure

### 3.1 Objet

L'objet du document est de présenter les résultats des mesures de champ électromagnétique in situ effectuées suivant le protocole de l'Agence nationale des fréquences par rapport aux valeurs limites d'exposition du public.

La prestation a été réalisée conformément à la commande n° E2022005233 effectuée par l'organisme ANFR situé 78 Avenue du Général de Gaulle 94700 MAISON-ALFORT CEDEX.

Les résultats de champ électromagnétique ne valent que pour l'emplacement spécifié et à la date des mesures.

L'essai couvre la bande 100 kHz – 6 GHz. Il est réalisé en ondes formées, la mesure de l'intensité d'une seule composante électrique ou magnétique est donc suffisante.

### 3.2 Expression de la demande

L'objectif de la demande est de :

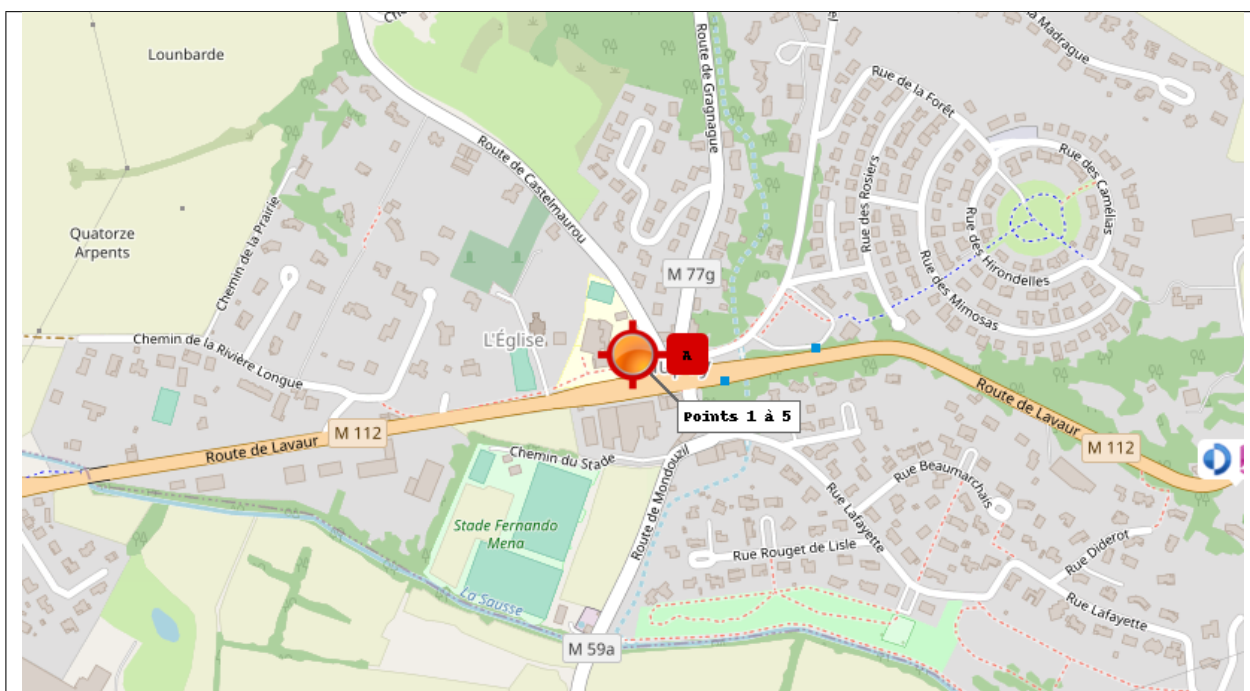
- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)
- Connaître l'exposition par émission pour l'ensemble des services

Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure . Le point de mesure est choisi en zone publique à l'emplacement du maximum de champ relevé. À la demande de la personne qui sollicite la mesure, le point de mesure peut être différent de l'emplacement du maximum de champ relevé. Le choix du point de mesure est précisé dans le rapport.

## 4 Analyse du site

### 4.1 Émetteurs environnants

La vue satellite du site de mesure ainsi que les émetteurs environnants sont représentés ci-après.



© OpenStreetMap contributors / Licence : <http://www.openstreetmap.org/copyright>

Nombre de points de mesure

1



Relevés intermédiaires



Téléphonie mobile



Radio FM



Point de mesure retenu



TV



Autres stations



## 4.2 Relevés intermédiaires

Pour l'identification du point de mesure, l'analyse du site a conduit à effectuer des relevés intermédiaires à une hauteur de 150 cm pour déterminer le point d'amplitude de champ maximale et des points d'intérêts particuliers notamment les lieux accessibles au public.

Les relevés intermédiaires pour le point de mesure A sont fournis dans le tableau suivant :

| N° | Nom du lieu                                     | Latitude   | Longitude | Niveau de champ (V/m) | Point retenu |
|----|-------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 1  | École Maternelle - Réfectoire                   | 43,6463589 | 1,5543686 | 0,14                  |              |
| 2  | École Maternelle - Devant la salle de motricité | 43,6463589 | 1,5543686 | 0,11                  |              |
| 3  | École Maternelle - ALAE                         | 43,6463589 | 1,5543686 | 0,11                  |              |
| 4  | École Maternelle - Au fond du couloir           | 43,6463589 | 1,5543686 | 0,11                  |              |
| 5  | École Maternelle - Couloir                      | 43,6463589 | 1,5543686 | 0,15                  | A            |

Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

Le lieu de mesure retenu est le suivant :

| Point de mesure retenu | Localisation               | Raison du choix <sup>12</sup> | Type de mesure effectuée |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 5                      | École Maternelle - Couloir | Maximum                       | Cas B                    |

1. Maximum : Le point de mesure a été choisi à l'emplacement du maximum de champ relevé

2. Demande : Le point de mesure a été choisi à la demande de la personne qui sollicite la mesure

## 5 Point de mesure A

### 5.1 Description du point de mesure



Point de mesure A

Vue satellite

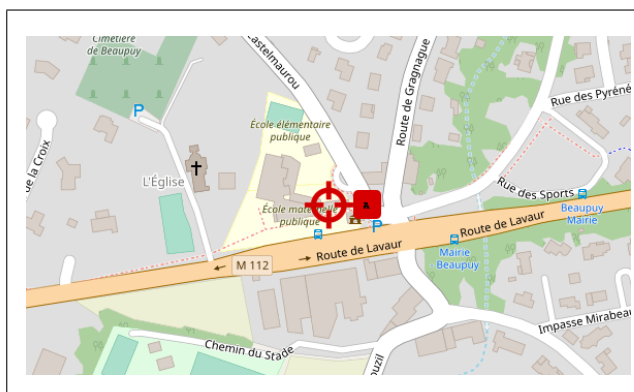
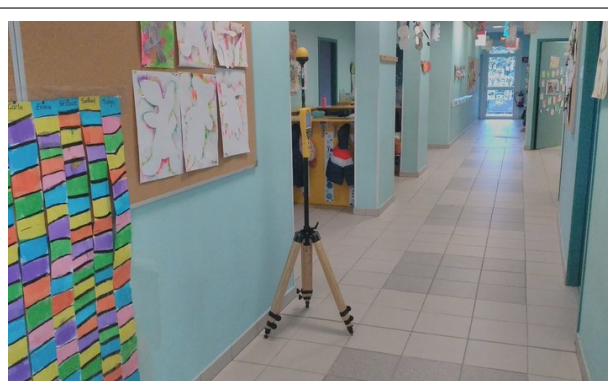


Photo du point de mesure



© OpenStreetMap contributors / Licence : <http://www.openstreetmap.org/copyright>

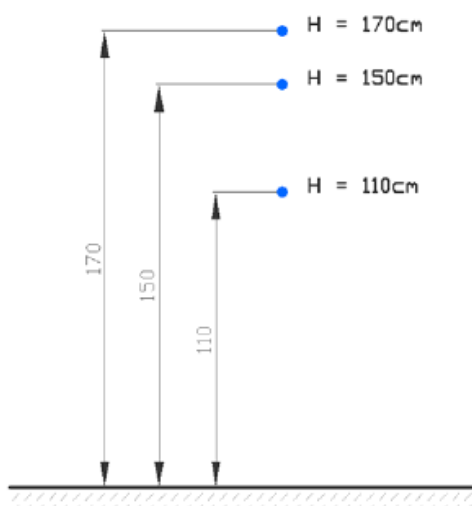
| Voie ou lieu-dit | 1 ROUTE de Castelmaurou | Coordonnées GPS |           |
|------------------|-------------------------|-----------------|-----------|
| Code postal      | 31850                   | Latitude        | Longitude |
| Ville            | BEAUPUY                 | 43,6463589      | 1,5543686 |
| Étage            | —                       |                 |           |
| Appartement      | —                       |                 |           |

## 5.2 Conditions de mesure

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Date de la mesure        | 21/11/2022 |
| Heure début              | 14:16      |
| Heure fin                | 14:44      |
| Température              | 20,0 °C    |
| Hygrométrie              | 72,0 %     |
| Type d'environnement     | Public     |
| Lieu d'habitation        | Non        |
| Périmètre de sécurité    | Non        |
| Mesure en intérieur      | Oui        |
| Condition champ lointain | Oui        |
| Mesure coopérative       | Non        |

### 5.3 Cas A

Une moyenne spatiale est effectuée sur trois hauteurs (à 110 cm, 150 cm et 170 cm) comme illustré ci-après.



| Indice lieu de mesure | Bande de fréquence | Niveau de champ (V/m) |                  | Incertitude <sup>3</sup> (%) |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------------------|
|                       |                    | Valeur par hauteur    | Moyenne spatiale |                              |
| A                     | 100 kHz à 6 GHz    | 1,10 m                | 0,15             | 70,6                         |
|                       |                    | 1,50 m                | 0,15             |                              |
|                       |                    | 1,70 m                | 0,14             |                              |

Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

Pour la téléphonie mobile, avec les technologies actuellement déployées et les usages actuels, le niveau relevé au cas A dans la journée, et ceci quelle que soit l'heure, est un bon indicateur de l'exposition, en général proche de celui que l'on constaterait en faisant des mesures en continu moyennées sur six minutes : l'amplitude des variations dans la journée constatée dans les études est en général faible, inférieure à 30 %.

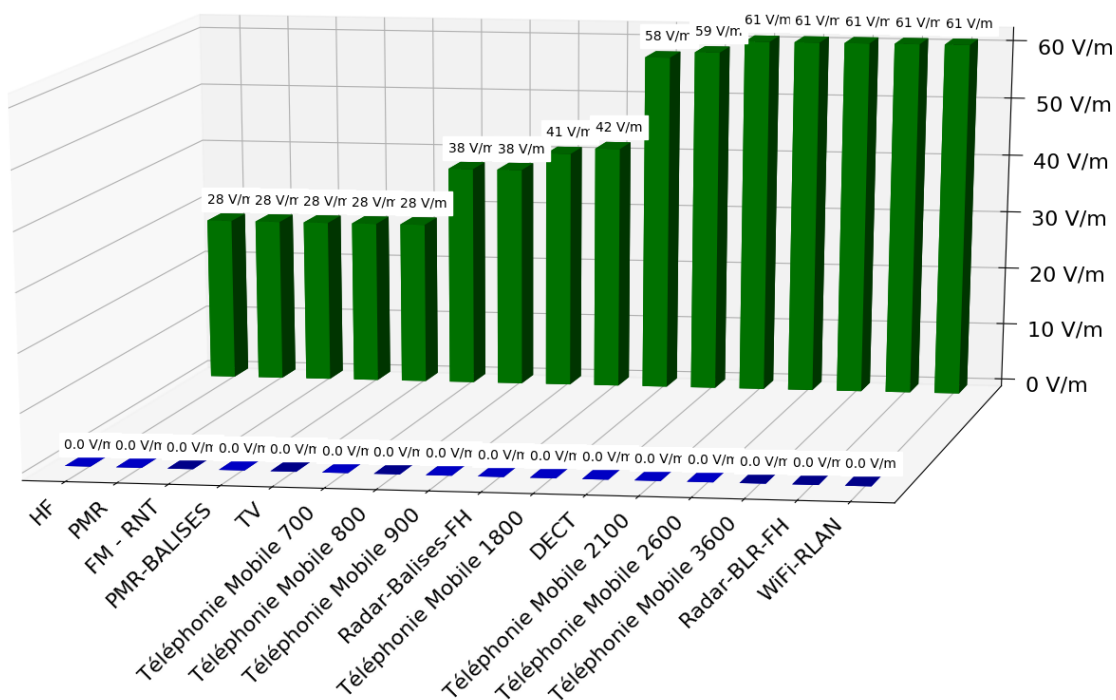
3. Intervalle de confiance de 95%

## 5.4 Mesures par service

Les mesures se sont déroulées selon le cas B du protocole avec une moyenne spatiale effectuée de la même manière qu'au cas A. Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

| Service                                                                                                                                                          | Niveau de champ (V/m) | Valeur limite minimale d'exposition (V/m) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| <i>HF</i> (ondes courtes, moyennes et longues) [100 kHz; 30 MHz]                                                                                                 | < 0,05                | 27,5                                      |
| <i>PMR</i> (Réseaux radio mobile professionnels)<br>[30 MHz; 47 MHz] ∪ [68 MHz; 87,5 MHz]                                                                        | < 0,05                | 28                                        |
| <i>FM-RNT</i> (Radiodiffusion sonore)<br>[87,5 MHz; 108 MHz] ∪ [174 MHz; 223 MHz]                                                                                | < 0,05                | 28                                        |
| <i>PMR-Balises-Objets communicants</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors RNT, TV et téléphonie mobile)<br>GSM-R (Réseau téléphonie mobile ferroviaire) [921 MHz; 925 MHz] | < 0,05                | 27,5                                      |
| <i>TV</i> [47 MHz; 68 MHz] ∪ [470 MHz; 694 MHz]                                                                                                                  | < 0,05                | 28                                        |
| <i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]                                                                                                        | < 0,05                | 37,8                                      |
| <i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]                                                                                                        | < 0,05                | 38,6                                      |
| <i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]                                                                                                        | < 0,05                | 41,8                                      |
| <i>Radars-Balises-FH</i> (Faisceau hertzien) [960 MHz; 1710 MHz]                                                                                                 | < 0,05                | 42,6                                      |
| <i>Téléphonie mobile bande 1800 MHz</i> [1805 MHz; 1880 MHz]                                                                                                     | < 0,05                | 58,4                                      |
| <i>DECT</i> (Téléphones sans fil domestiques numériques)<br>[1880 MHz; 1900 MHz]                                                                                 | < 0,05                | 59,6                                      |
| <i>Téléphonie mobile bande 2100 MHz</i> [2100 MHz; 2170 MHz]                                                                                                     | < 0,05                | 61                                        |
| <i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]                                                                                                     | < 0,05                | 61                                        |
| <i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]                                                                                                     | < 0,05                | 61                                        |
| <i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien)<br>[2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)                             | < 0,05                | 61                                        |
| <i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques)<br>[2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]                                       | < 0,05                | 61                                        |
| <b>Cumul des services</b>                                                                                                                                        | 0,07                  |                                           |

## 5.5 Graphe des résultats par service



■ Valeur limite d'exposition par service

■ Valeur mesurée par service

# Appendices

## A Résultats de mesure

Pour réaliser les mesures, l'intervalle de fréquence des émissions mesurées est de 100 kHz à 6 GHz, le filtre de résolution (RBW) est choisi supérieur ou égal à la canalisation des émissions mesurées. La détection est en mode RMS pour les fréquences des émissions relevées lors de l'analyse spectrale. Un détecteur MAX-hold est utilisé pour les fréquences des émissions extrapolées.

### A.1 Résultat pour le point de mesure A

Le tableau suivant présente toutes les émissions relevées lors de l'analyse spectrale dépassant 0,05 V/m, ou les deux émissions les plus fortes par service dans le cas où le seuil de 0,05 V/m n'est pas atteint. La moyenne spatiale des mesures réalisées est indiquée dans ce tableau.

Seuil de rétention des émissions significatives : 0,05 V/m.

| Service                                         | Contributeurs | Champ électrique mesuré (V/m) |
|-------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| <i>HF</i>                                       | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |
| <i>PMR</i>                                      | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |
| <i>FM-RNT</i>                                   | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |
| <i>PMR-BALISES-Objets communicants et GSM-R</i> | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |
| <i>TV</i>                                       | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |
| <i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>                | –             | < 0,05                        |
|                                                 | –             | < 0,05                        |

|                                   |   |        |
|-----------------------------------|---|--------|
| <i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>  | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>  | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Radars–Balises–FH</i>          | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i> | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>DECT</i>                       | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i> | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Radars–BLR –FH</i>             | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i> | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>WiFi–RLAN</i>                  | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i> | – | < 0,05 |
|                                   | – | < 0,05 |



## B Reportage photo et informations privées

Cette annexe présente les photos des relevés intermédiaires et les informations privées

| Informations privées       |                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personnes présentes        | Aucune                                                                                       |
| Demandeur                  | Mairie de Toulouse<br>6 Rue René Ledux – 31500 – TOULOUSE                                    |
| Point de contact technique | Lamine Ourak – <a href="mailto:contact@exem.fr">contact@exem.fr</a> –<br>+33(0)5.61.62.96.36 |

Les relevés intermédiaires sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

| Point                                                                                | Localisation                  | Champ E (V/m) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1                                                                                    | École Maternelle - Réfectoire | 0,14          |
|  |                               |               |

| Point                                                                               | Localisation                                    | Champ E (V/m) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|
| 2                                                                                   | École Maternelle - Devant la salle de motricité | 0,11          |
|  |                                                 |               |

| Point                                                                                | Localisation            | Champ E (V/m) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| 3                                                                                    | École Maternelle - ALAE | 0,11          |
|  |                         |               |

| Point                                                                               | Localisation                          | Champ E (V/m) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| 4                                                                                   | École Maternelle - Au fond du couloir | 0,11          |
|  |                                       |               |

| Point                                                                                | Localisation               | Champ E (V/m) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| 5                                                                                    | École Maternelle - Couloir | 0,15          |
|  |                            |               |

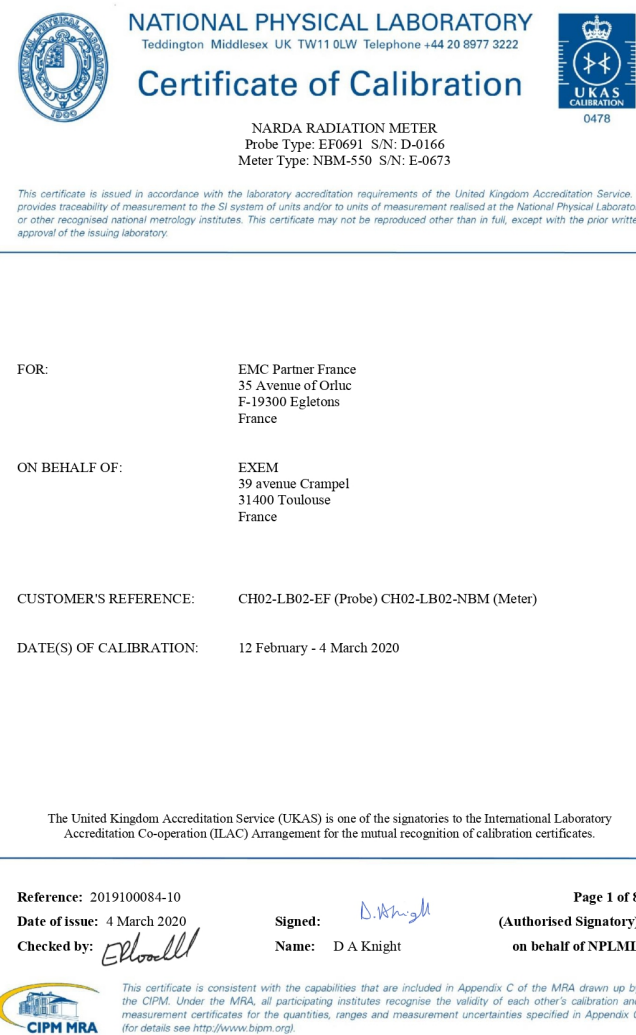
## C Système de mesure et incertitude de mesure

### C.1 Système de mesure

Les tableaux suivants répertorient les appareils utilisés lors de la mesure :

| Équipement                  | Fabricant | Type        | N° de série /<br>Version |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------|
| Thermomètre -<br>Hygromètre | Kimo      | HD110       | 1P210492069              |
| Télémètre Laser             | Bushnell  | Tour V3/V4  | 032152                   |
| Câble SRM                   | Narda     | 3602/02     | AC-0349                  |
| Logiciel de mesure          | Exem      | WaveScanner | 3.7.7                    |

## C.2 Certificats d'étalonnage

| Sonde isotropique large bande                                                       |                                    |                                                                                                                                                                     |             |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Fabricant                                                                           | Libellé                            | Type                                                                                                                                                                | N° de série | Date d'étalonnage |
| Narda                                                                               | Champmètre                         | NBM-550                                                                                                                                                             | E-0673      | 04/03/2020        |
| Narda                                                                               | Sonde isotropique<br>100 kHz–6 GHz | EF-0691                                                                                                                                                             | D-0166      | 04/03/2020        |
|  |                                    |                                                                                  |             |                   |
|                                                                                     |                                    | <p>Reference: 2019100084-10<br/>Date of issue: 4 March 2020<br/>Checked by: </p> |             |                   |



## Analyseur de spectre

| Fabricant                                                                           | Libellé              | Type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Narda                                                                               | Analyseur de spectre | SRM-3006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | R-0018      | 28/10/2019        |
|  |                      | <div><div><div>Certificate of Calibration</div><div>Issued By Trescal Ltd</div><div><div>Date of Issue: 28 October 2019</div><div>Certificate Number: 3148040001</div></div></div><div><div><div>0013</div></div><div>Page 1 of 7</div><div>APPROVED SIGNATORY</div><div><div>Jeremy Struthers</div></div></div></div>                            |             |                   |
|                                                                                     |                      | <div>Customer:</div> <div>M2S, Z3 Rue Des Martins Pecheurs</div> <div>66700 Argeles Sur Mer, , France</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                   |
|                                                                                     |                      | <div>Equipment Details</div> <div><div><div>Description: Spectrum Analyser</div><div>Manufacturer: Narda</div><div>Type No: SRM-3006</div><div>Range:</div><div>Serial No: R-0018</div></div><div><div>Date of Receipt: 21/Oct/2019</div><div>Order No: 19/6345C1+6350C1</div><div>Our Reference: 00550324</div><div>Date: 28/Oct/2019</div></div></div>                                                                                                                                                                |             |                   |
|                                                                                     |                      | <div>Calibrated By: David Laban</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                   |
|                                                                                     |                      | <div>Calibration Summary</div> <div><div>This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.</div></div> |             |                   |

The item(s) covered by this calibration certificate were calibrated at the Trescal laboratory shown at the top of the page.

Ambient Conditions

Temperature: 23°C ± 2 °C

Date of next calibration:

The results given within this certificate only relate to the item calibrated. The uncertainty limits quoted refer to the measured values only, with no account being taken of the instruments ability to maintain its calibration. The reported expanded uncertainty is based upon a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a confidence level of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been derived from EA-4022:2013 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration".

EMS 00004-28-May2018

Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz

| Fabricant | Libellé                              | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|--------------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne H triaxiale<br>9 kHz–250 MHz | 3581/02 | AA-0376     | 01/10/2019        |



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY  
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222

Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3581/02 S/N: AA-0376  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0018



This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

FOR: M2S SARL  
3 bis, rue des Marins Pécheurs  
66700 Argelès sur Mer  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 Avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

ORDER NUMBER: 19/6350C-2

CUSTOMER'S REFERENCE: CH10-AS10-H

DATE(S) OF CALIBRATION: 1 - 9 October 2019

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2019080272-2  
Date of issue: 10 October 2019  
Checked by: 

Signed:   
Name: E R Goodall

Page 1 of 8  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C. For details see <http://www.bipm.org>.

MP1 220-08/02

Antenne E triaxiale 27 MHz–3 GHz

| Fabricant | Libellé                          | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|----------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne E triaxiale 27 MHz–3 GHz | 3501/03 | M-0639      | 02/10/2019        |



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY  
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222

Certificate of Calibration



NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3501/03 S/N: M-0639  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0018

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

FOR: M2S SARL  
3 bis, rue des Martins Pêcheurs  
66700 Argelès sur Mer  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 Avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

ORDER NUMBER: 19/6350C-2

CUSTOMER'S REFERENCE: CH10-AS10-EI

DATE(S) OF CALIBRATION: 2 - 9 October 2019

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2019080272-3

Date of issue: 10 October 2019

Checked by: 

Signed:   
Name: E R Goodall

Page 1 of 6  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C. For details see <http://www.bipm.org>.

FR 03 08/13



Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz

| Fabricant | Libellé                           | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|-----------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz | 3502/01 | G-0319      | 03/10/2019        |



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY  
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222

Certificate of Calibration



NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3502/01 S/N: G-0319  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0018

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

FOR: M2S SARL  
3 bis, rue des Martins Pécheurs  
66700 Argelès sur Mer  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 Avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

ORDER NUMBER: 19/6350C-2

CUSTOMER'S REFERENCE: CH10-AS10-E2

DATE(S) OF CALIBRATION: 3 - 7 October 2019

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2019080272-4

Date of issue: 10 October 2019

Checked by: 

Signed:   
Name: E R Goodall

Page 1 of 8  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C. For details see <http://www.bipm.org>.

### C.3 Détails des incertitudes de mesure

Les tableaux suivants fournissent le détail du calcul de l'incertitude de mesure :

| Cas A : évaluation globale de l'exposition (100 kHz à 6 GHz) |                               |               |                            |                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Source d'erreur                                              | Valeur Maximales<br>$\pm$ (%) | Distribution  | Coefficient de sensibilité | Coefficient de réduction | Incertitude type $1\sigma \pm$ (%) |
| Raccordement                                                 | 8,1                           | k=2           | 1                          | 2                        | 4,1                                |
| Réponse en fréquence                                         | 39,8                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 22,9                               |
| Linéarité                                                    | 3,6                           | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 2,1                                |
| Isotropie                                                    | 2,8                           | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 1,6                                |
| Température                                                  | 12,2                          | k=2           | 1                          | 2                        | 6,1                                |
| Moyenne spatiale                                             | 41,3                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 23,8                               |
| Influence du corps                                           | 12,2                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 7,0                                |
| Dérive                                                       | 33,4                          | rectangulaire | 1                          | 3,46                     | 9,6                                |
| Incertitude composée en % : $\mu_c$                          |                               |               |                            |                          | 36,0                               |
| Facteur d'élargissement : k                                  |                               |               |                            |                          | 1,96                               |
| Incertitude élargie en % : $\mu_e = k \times \mu_c$          |                               |               |                            |                          | 70,6                               |

| Cas B : évaluation détaillée de l'exposition (100 kHz à 6 GHz) |                               |               |                            |                          |                                    |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Source d'erreur                                                | Valeur Maximales<br>$\pm$ (%) | Distribution  | Coefficient de sensibilité | Coefficient de réduction | Incertitude type $1\sigma \pm$ (%) |
| Raccordement                                                   | 9,6                           | k=2           | 1                          | 2                        | 4,8                                |
| Dérive                                                         | 74,6                          | rectangulaire | 1                          | 3,46                     | 21,6                               |
| Linéarité                                                      | 4,6                           | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 2,7                                |
| Interpolation en fréquence                                     | 11,6                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 6,7                                |
| Isotropie                                                      | 3,3                           | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 1,9                                |
| Moyenne spatiale                                               | 41,3                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 23,8                               |
| Influence du corps                                             | 12,2                          | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 7,0                                |
| Incertitude composée en % : $\mu c$                            |                               |               |                            |                          | 34,1                               |
| Facteur d'élargissement : k                                    |                               |               |                            |                          | 1,96                               |
| Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$            |                               |               |                            |                          | 66,8                               |