

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

Selon le protocole ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015

---

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Référence du rapport d'essai | R_SO3171_1.2CPL      |
| Commune                      | PERIGUEUX            |
| Adresse du site              | 1 RUE Albert Pestour |

|                          |                  |  |
|--------------------------|------------------|--|
| Rédaction                | Vivien Rouquette |  |
| Vérification/Approbation | Grégory Meneghin |  |

Ce document comporte 36 pages.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Exem – Prologue 1 – 815 La Pyrénéenne – 31670 Labège Cedex – Siret : 523 968 659 00020  
Tél : 05-61-62-96-36 – Fax : 09-85-62-40-62 – E-Mail : contact@exem.fr  
SAS au capital de 100 000 €- R.C.S. Toulouse 523 968 659 – APE : 7112B



## Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Synthèse</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1 Principaux résultats   | 5         |
| 1.2 Déclaration de conformité  | 5         |
| <b>2 Références</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3 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 Analyse du site</b>   | <b>8</b>  |
| 4.1 Émetteurs environnants   | 8         |
| 4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure                                | 8         |
| 4.3 Relevés intermédiaires   | 10        |
| <b>5 Point de mesure A</b>   | <b>12</b> |
| 5.1 Description du point de mesure   | 12        |
| 5.2 Conditions de mesure   | 13        |
| 5.3 Cas A  | 14        |
| 5.4 Mesures par service  | 17        |
| 5.5 Analyse de cohérence   | 18        |
| 5.6 Graphe des résultats par service   | 19        |
| <b>A Résultats de mesure</b>   | <b>20</b> |
| A.1 Résultat pour le point de mesure A   | 20        |
| <b>B Reportage photo et informations privées</b>                               | <b>22</b> |
| <b>C Système de mesure et incertitude de mesure</b>                            | <b>28</b> |
| C.1 Système de mesure  | 28        |
| C.2 Certificats d'étalonnage   | 29        |
| C.3 Détails des incertitudes de mesure   | 35        |

## Révisions

| Indice | Date       | Nature des révisions |
|--------|------------|----------------------|
| A      | 06/09/2016 | Edition initiale     |

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 1 RUE Albert Pestour – 24000 PERIGUEUX, la valeur du cas A est mesurée à 0,75 V/m. La valeur limite de référence la plus faible dans la bande de fréquence est de 27,5 V/m.

Le service pour lequel le niveau maximal a été mesuré à 0,66 V/m est : *Téléphonie mobile 2100 MHz*.

## 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>.

---

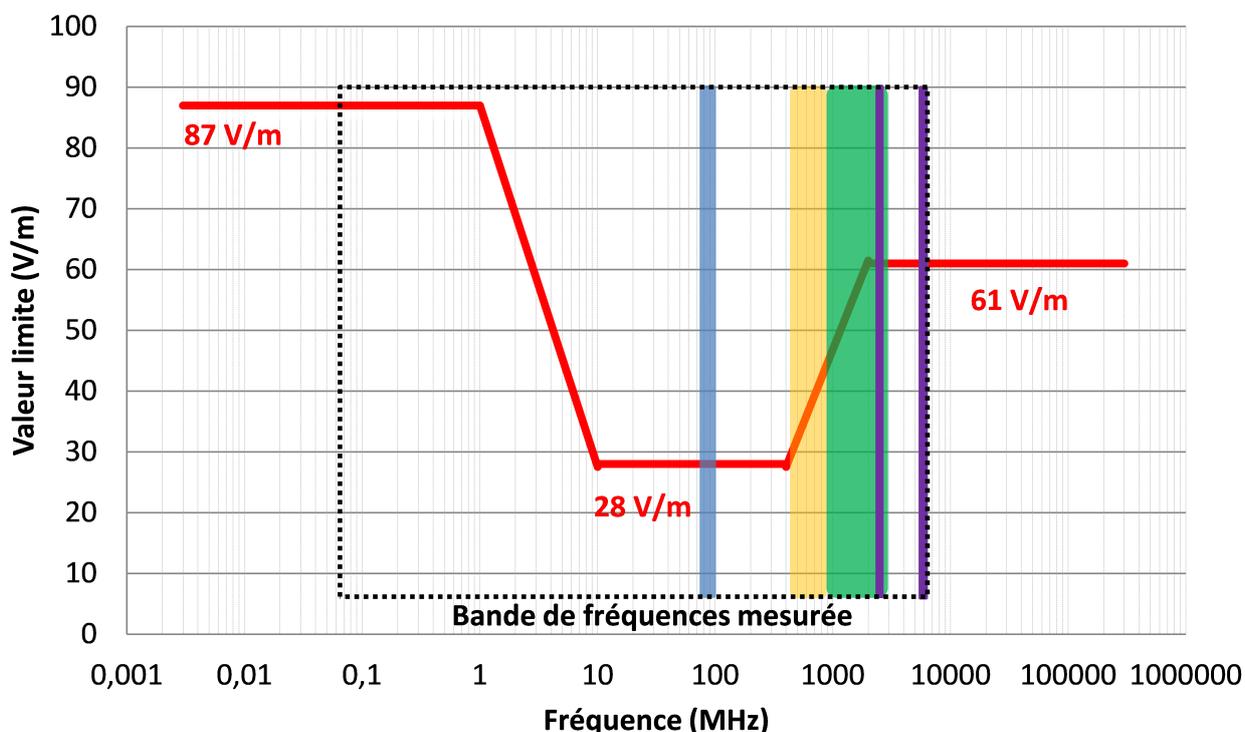
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

## 2 Références

La version actuelle du protocole est la version ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015. 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 et 4G
- 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.

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

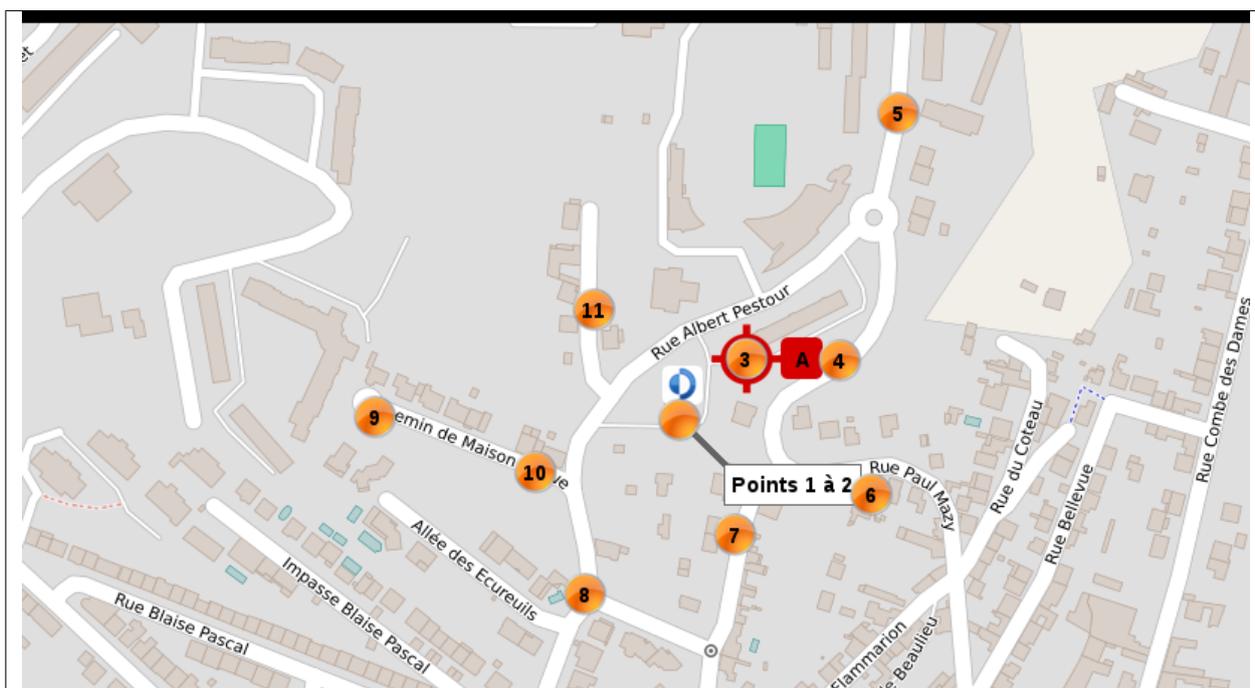
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure.

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



Point de mesure retenu



Téléphonie mobile



TV



Radio FM



Autres stations

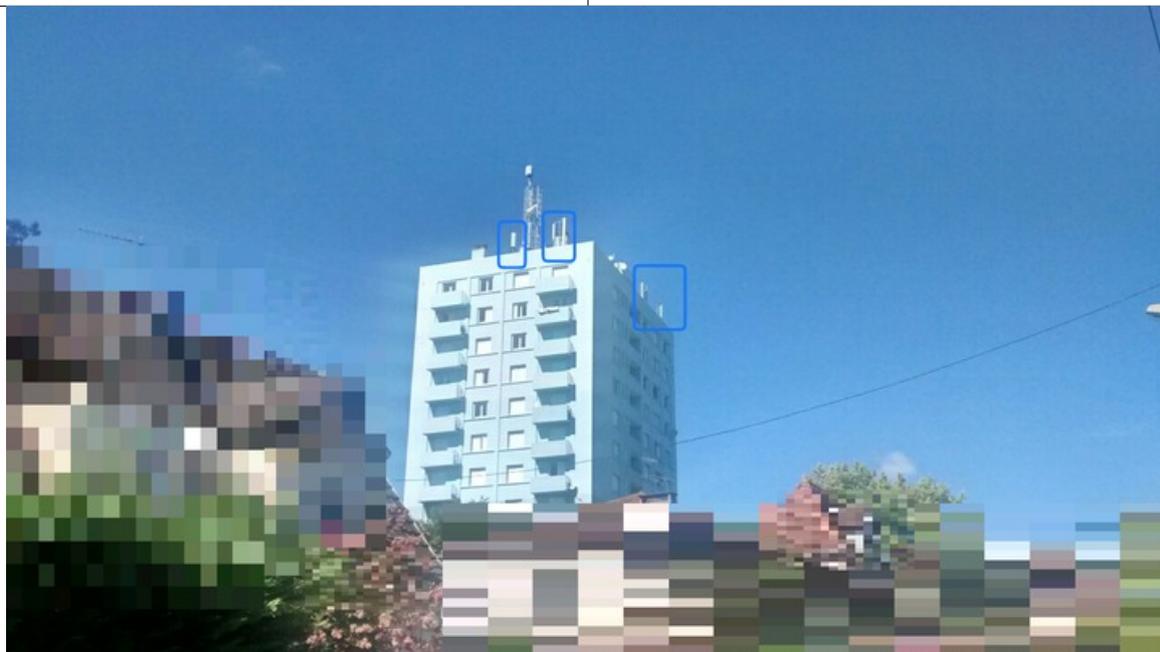
### 4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

Le ou les émetteurs visibles depuis le site de mesure sont représentés ci-après :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

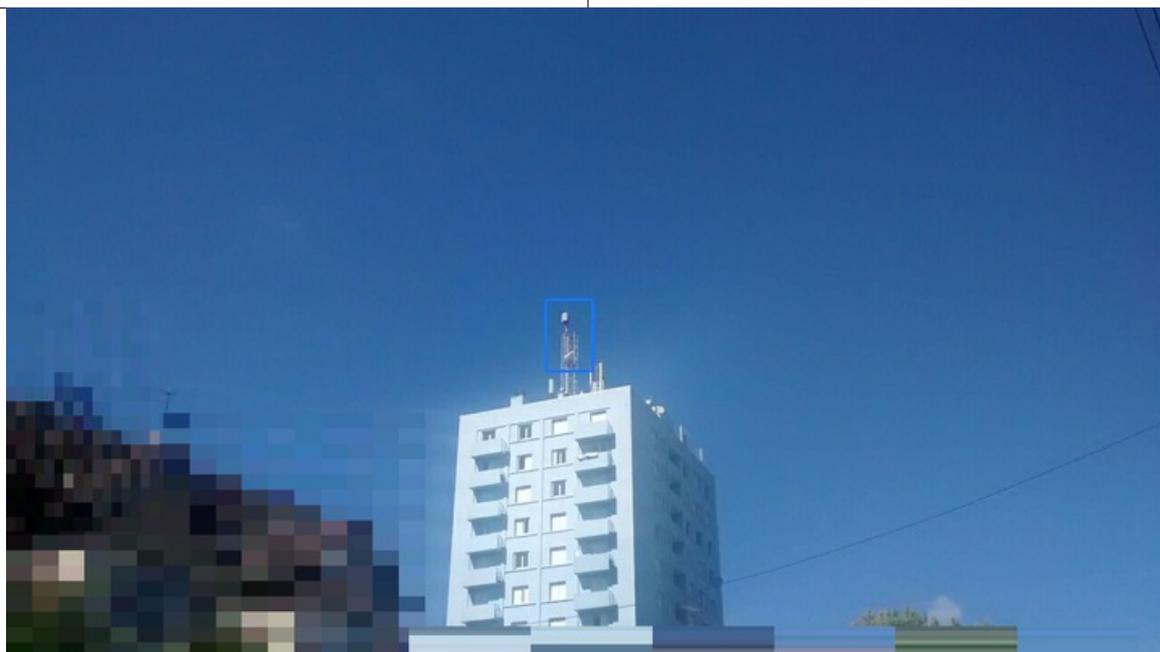
Émetteur visible n° 1

Type: Radiotéléphonie



Émetteur visible n° 2

Type: Autres



### 4.3 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  | Point 1     | 45,19356816 | 0,71887493 | 0,12                  |              |
| 2  | Point 2     | 45,19356816 | 0,71887493 | 0,29                  |              |
| 3  | Point 3     | 45,19387815 | 0,719347   | 0,85                  | A            |
| 4  | Point 4     | 45,19387059 | 0,72001219 | 0,53                  |              |
| 5  | Point 5     | 45,19512566 | 0,72044134 | 0,51                  |              |
| 6  | Point 6     | 45,19319012 | 0,72024822 | 0,22                  |              |
| 7  | Point 7     | 45,19298598 | 0,71926117 | 0,53                  |              |
| 8  | Point 8     | 45,19268355 | 0,71818829 | 0,26                  |              |
| 9  | Point 9     | 45,19358328 | 0,71668625 | 0,66                  |              |
| 10 | Point 10    | 45,19330354 | 0,71784496 | 0,67                  |              |
| 11 | Point 11    | 45,19412766 | 0,71825266 | 0,78                  |              |

*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 :

| <b>Point de mesure retenu</b> | <b>Localisation</b> | <b>Raison du choix<sup>12</sup></b> | <b>Type de mesure effectuée</b> |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 11                            | Point 3             | Maximum                             | Cas B                           |

---

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

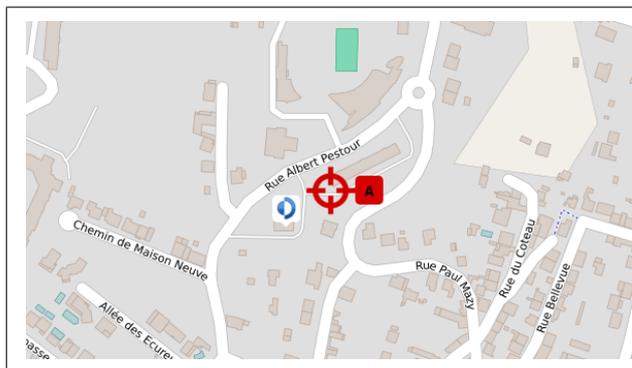
2. Demande : Le point de mesure a été choisi à la demande de la personne qui sollicite la mesure

## 5 Point de mesure A

### 5.1 Description du point de mesure

|   |                          |
|---|--------------------------|
|  | <b>Point de mesure A</b> |
|---|--------------------------|

**Vue satellite**



**Photo du point de mesure**



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

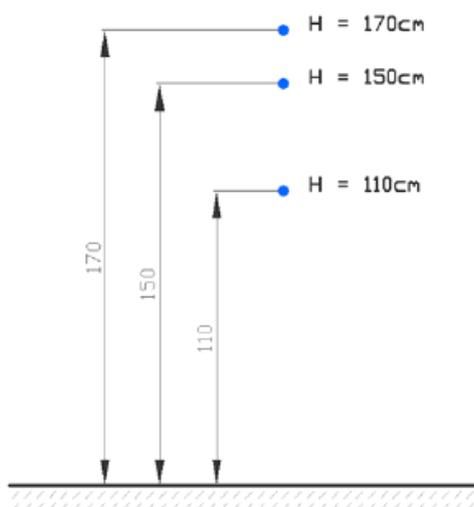
| Voie ou lieu-dit | 1 RUE Albert Pestour | Coordonnées GPS |           |
|------------------|----------------------|-----------------|-----------|
| Code postal      | 24000                | Latitude        | Longitude |
| Ville            | PERIGUEUX            | 45,19387815     | 0,719347  |
| Étage            | —                    |                 |           |
| Appartement      | —                    |                 |           |

## 5.2 Conditions de mesure

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>Date de la mesure</b>        | 06/09/2016 |
| <b>Heure début</b>              | 14:30      |
| <b>Heure fin</b>                | 16:25      |
| <b>Température</b>              | 32,0 °C    |
| <b>Hygrométrie</b>              | 39,1 %     |
| <b>Type d'environnement</b>     | Rue        |
| <b>Lieu d'habitation</b>        | Non        |
| <b>Périmètre de sécurité</b>    | Non        |
| <b>Mesure en intérieur</b>      | Non        |
| <b>Condition champ lointain</b> | Oui        |
| <b>Mesure coopérative</b>       | 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.



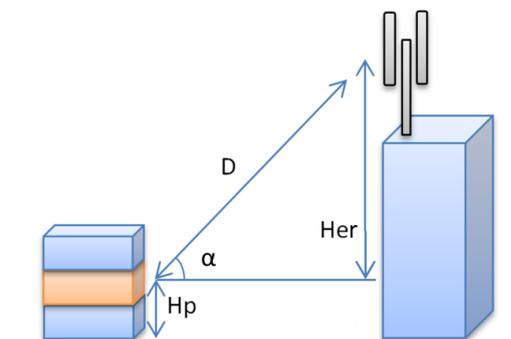
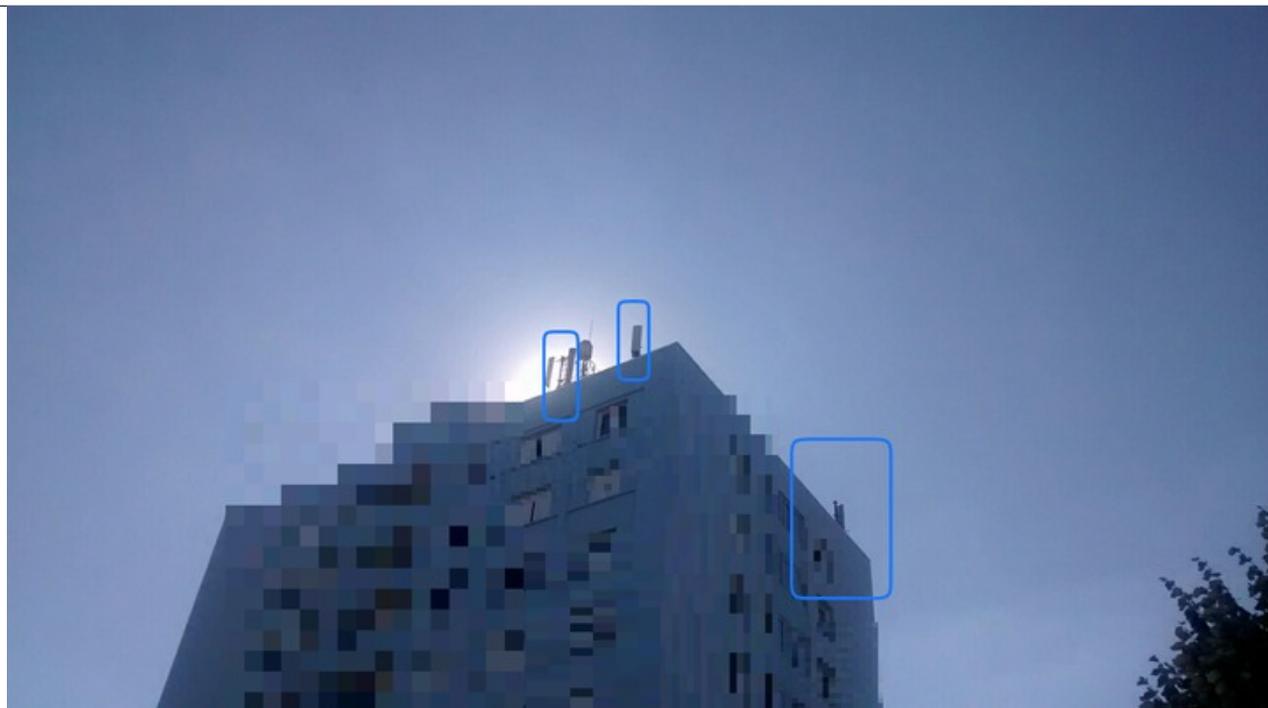
| Indice lieu de mesure | Bande de fréquence | Niveau de champ (V/m) |      | Moyenne spatiale | Incertitude <sup>3</sup> (dB) |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|------|------------------|-------------------------------|
|                       |                    | Valeur par hauteur    |      |                  |                               |
| A                     | 100 kHz à 6 GHz    | 1,10 m                | 0,72 | 0,75             | 5,1                           |
|                       |                    | 1,50 m                | 0,85 |                  |                               |
|                       |                    | 1,70 m                | 0,66 |                  |                               |

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 %.

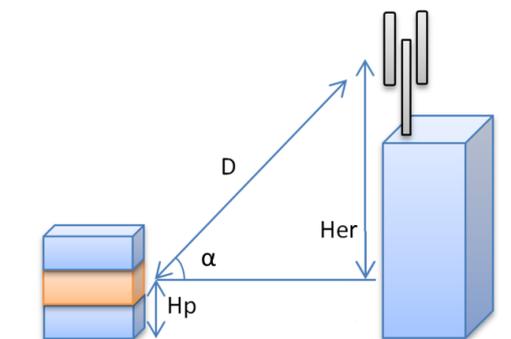
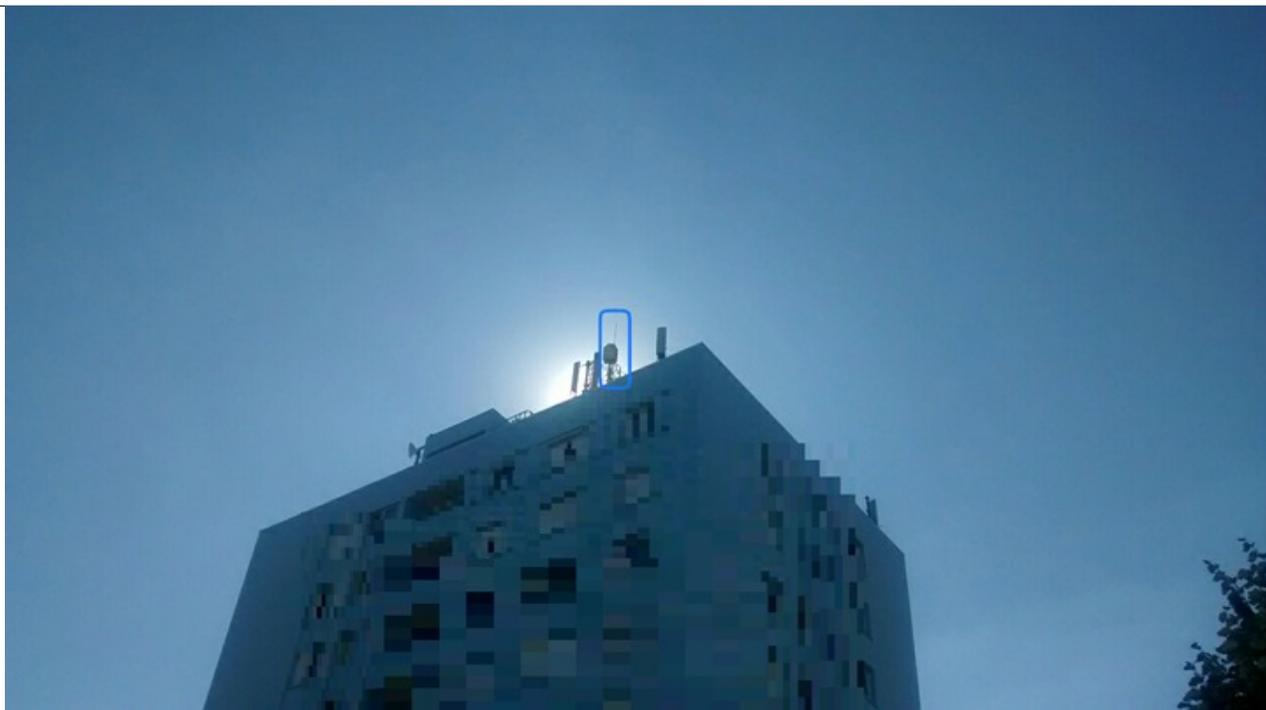
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>        | 1.5             |
| <b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b> | 31.1            |
| <b>Distance <math>D</math> (m)</b>                            | 44.0            |
| <b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>                          | 45.0            |
| <b>Type</b>   | Radiotéléphonie |

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



|   |        |
|---|--------|
| Hauteur du point de mesure $H_p$ (m)        | 1.5    |
| Hauteur relative de l'émetteur $H_{er}$ (m) | 40.5   |
| Distance $D$ (m)                            | 63.0   |
| Angle $\alpha$ (°)                          | 40.0   |
| Type  | Autres |

## 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.

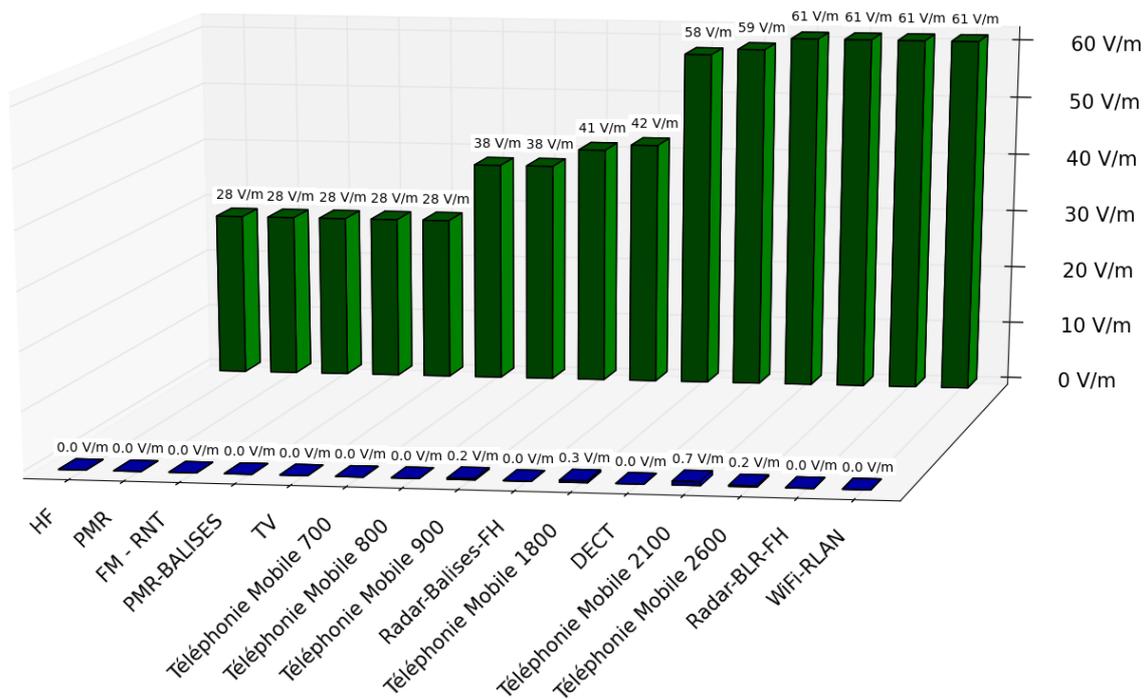
Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

| 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</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors TV et RNT)<br>GSM-R (Réseau téléphonie mobile ferroviaire) [921 MHz; 925 MHz]  | < 0,05                | 27,5                                      |
| <i>TV</i> [47 MHz; 68 MHz] ∪ [470 MHz; 790 MHz]  | < 0,05                | 28  |
| <i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]  | < 0,05                | 38,6                                      |
| <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]  | 0,24                  | 41,7                                      |
| <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]   | 0,33                  | 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]   | 0,66                  | 61  |
| <i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]   | 0,21                  | 61  |
| <i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien)<br>[2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi et RLAN)         | < 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>  | 0,81                  |   |

## 5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 7,3 % supérieur au résultat issu de la sonde large bande.

## 5.6 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 (V/m) | 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</i> et <i>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>  | ORANGE 3G   | 0,13   |
|                                   | ORANGE 2G   | 0,19   |
| <i>Radars–Balises–FH</i>          | –           | < 0,05 |
|                                   | –           | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i> | BOUYGUES 4G | 0,19   |
|                                   | BOUYGUES 2G | 0,07   |
|                                   | BOUYGUES 2G | 0,09   |
|                                   | BOUYGUES 2G | 0,22   |
| <i>DECT</i>                       | –           | < 0,05 |
|                                   | –           | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i> | BOUYGUES 3G | 0,11   |
|                                   | BOUYGUES 3G | 0,09   |
|                                   | ORANGE 3G   | 0,45   |
|                                   | ORANGE 3G   | 0,35   |
|                                   | ORANGE 3G   | 0,2    |
|                                   | ORANGE 3G   | 0,23   |
| <i>Radars–BLR –FH</i>             | –           | < 0,05 |
|                                   | –           | < 0,05 |
| <i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i> | ORANGE 4G   | 0,21   |
|                                   | –           | < 0,05 |
| <i>WiFi–RLAN</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              |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Personnes présentes</b>        | Julie Capy   |
| <b>Demandeur</b>                  | Mairie de Périgueux<br>23 RUE du Président Wilson – 24000 –<br>PERIGUEUX                     |
| <b>Point de contact technique</b> | 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  | Point 1      | 0,12          |
|  |              |               |

| Point   | Localisation | Champ E (V/m) |
|---|--------------|---------------|
| 2   | Point 2      | 0,29          |
|  |              |               |

| Point  | Localisation | Champ E (V/m) |
|--|--------------|---------------|
| 3  | Point 3      | 0,85          |
|  |              |               |

| Point | Localisation | Champ E (V/m) |
|-------|--------------|---------------|
| 4     | Point 4      | 0,53          |



| Point | Localisation | Champ E (V/m) |
|-------|--------------|---------------|
| 5     | Point 5      | 0,51          |



| Point   | Localisation | Champ E (V/m) |
|---|--------------|---------------|
| 6   | Point 6      | 0,22          |
|  |              |               |

| Point  | Localisation | Champ E (V/m) |
|--|--------------|---------------|
| 7  | Point 7      | 0,53          |
|  |              |               |

| Point   | Localisation | Champ E (V/m) |
|---|--------------|---------------|
| 8   | Point 8      | 0,26          |
|  |              |               |

| Point  | Localisation | Champ E (V/m) |
|--|--------------|---------------|
| 9  | Point 9      | 0,66          |
|  |              |               |

| Point | Localisation | Champ E (V/m) |
|-------|--------------|---------------|
| 10    | Point 10     | 0,67          |



| Point | Localisation | Champ E (V/m) |
|-------|--------------|---------------|
| 11    | Point 11     | 0,78          |



## C Système de mesure et incertitude de mesure

### C.1 Système de mesure

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

| <b>Équipement</b>           | <b>Fabricant</b> | <b>Type</b> | <b>N° de série /<br/>Version</b> |
|-----------------------------|------------------|-------------|----------------------------------|
| Thermomètre -<br>Hygromètre | Kimo             | HD110       | 1P150118890                      |
| Télémètre Laser             | Bushnell         | Tour V3     | 005246                           |
| Câble SRM                   | Narda            | 3602/02     | AC-0014                          |
| Logiciel de mesure          | Exem             | WaveScanner | 2.3.0rc10                        |

## C.2 Certificats d'étalonnage

| Sonde isotropique large bande |                                    |         |             |                   |
|-------------------------------|------------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Fabricant                     | Libellé                            | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
| Narda                         | Champmètre                         | NBM-550 | E-0673      | 13/04/2015        |
| Narda                         | Sonde isotropique<br>100 kHz–6 GHz | EF-0691 | D-0166      | 13/04/2015        |





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



**Certificate of Calibration**

**NARDA RADIATION METER**  
Probe Type: EF0691 S/N: D-0166  
Meter Type: NBM-550 S/N: E-0673

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: EXEM Expertise électromagnétique  
Prologue 1  
815 La Pyrénéenne  
31670 Labège Cedex  
France

ORDER NUMBER: 15/5438C-PF-1

DATE(S) OF CALIBRATION: 8 - 13 April 2015

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: 2015020318-4  
Date of issue: 15 April 2015  
Checked by: *B. Bouds*

Signed: *G. Pask*  
Name: G J E Pask

Page 1 of 9  
(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>).

### Analyseur de spectre

| Fabricant | Libellé              | Type     | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|----------------------|----------|-------------|-------------------|
| Narda     | Analyseur de spectre | SRM-3006 | G-0043      | 05/05/2015        |



|  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| <b>Certificate of Calibration</b><br>Issued By TRESCAL Ltd |                                | <br>0013 |
| Date of Issue: 06 May 2015                                 | Certificate Number: 1868540001 |   |

Trescal Ltd  
Saxony Way  
Blackbushe Business Park  
Yateley, Hampshire,  
GU46 6GT  
Tel: +44(0) 1252 533 300  
Fax: +44(0) 1252 533 333  
Email ukoms@trescal.com



Page 1 of 6

APPROVED SIGNATORY

  
Jeremy Struthers

**Customer:**  
Trescal (ASL) Limited, Delivery Point A  
Gunnels Wood Road, Stevenage, Hertfordshire, SG1 2AU

**On behalf of:**  
EXEM

**Equipment Details**

|               |                   |                  |             |
|---------------|-------------------|------------------|-------------|
| Description:  | Spectrum Analyser | Date of Receipt: | 29/Apr/2015 |
| Manufacturer: | Narda             | Order No:        | 00089412    |
| Type No:      | SRM-3006          | Our Reference:   | 00001201    |
| Serial No:    | G-0043            | Date:            | 05/May/2015 |

**Calibrated By:** David Tonks

**Calibration Summary**

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.

**Ambient Conditions**      Temperature: 23.0 ± 2 °C

**Date of next calibration:** 05/May/2016

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 instrument's 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 ISO-4C:1999 uncertainty document.

EMS 00004-21-Feb2015

| Décodeur UMTS   |               |   |             |                   |
|---|---------------|---|-------------|-------------------|
| Fabricant   | Libellé       | Type  | N° de série | Date d'étalonnage |
| Narda   | Décodeur UMTS | SRM-3006  | G-0043      | 19/02/2015        |
|  |               |  <p style="text-align: right;">Tournefeuille, le 9 mars 2015</p> <p>Réf. convention : 37 ANFR 2015 du 3 mars 2015<br/>Référence : ANFR/DC/IDC/CV/EXEM/0215-01</p> <div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Constat de vérification</div> <p><i>Informations client</i></p> <p>Société : EXEM<br/>Contact : M. MENEHIN<br/>Adresse : Prologue de la Pyrénéenne BP 27201<br/>Code postal : 31672<br/>Ville : LABEGE CEDEX<br/>N°téléphone : <br/>N°GSM : <br/>Mail : meneghin@exem.fr</p> <p><i>Identification de l'équipement sous test</i></p> <p>Désignation de l'équipement : SCANNER UMTS<br/>Marque : NARDA<br/>Modèle : SRM3006<br/>N° de série : G-0043<br/>N° d'identification : CH02_AS02_SRM<br/>Version logicielle : V1.3.2</p> <p><b>Certificat d'étalonnage:</b><br/>Référence : P10076-1<br/>Date : 22/01/2013</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Mesures et constat réalisés par<br/>Céline TORRESIN<br/> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Vérification réalisée le 19/02/2015, à Tournefeuille, sd on la procédure ANFR /DR16/ Qualif décodeurs UMTS V1.3.doc<br/>Ce constat de vérification comprend 16 pages</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">ANFR – SR de Toulouse – 4 Bd Marcel PAUL – 31170 Tournefeuille – France – <a href="http://www.anfr.fr">http://www.anfr.fr</a></p> |             |                   |

Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz

| Fabricant | Libellé                           | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|-----------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz | 3581/02 | AA-0159     | 08/04/2015        |



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-0159  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: G-0043

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: EXEM Expertise électromagnétique  
Prologue 1  
815 La Pyrénéenne  
31670 Labège Cedex  
France

ORDER NUMBER: 15/5438C-PF-1

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02\_AS02\_H

DATE(S) OF CALIBRATION: 8 April 2015

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: 2015020318-2

Date of issue: 15 April 2015

Checked by: 

Signed: 

Name: G J E Pask

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>.

Antenne E triaxiale 37 MHz–3 GHz

| Fabricant | Libellé                          | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|----------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne E triaxiale 37 MHz–3 GHz | 3501/03 | K-0684      | 15/04/2015        |



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: K-0684  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: G-0043

*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: EXEM Expertise électromagnétique  
Prologue 1  
815 La Pyrénéenne  
31670 Labège Cedex  
France

ORDER NUMBER: 15/5438C-PF-1

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02\_AS02\_E1

DATE(S) OF CALIBRATION: 8 - 15 April 2015

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: 2015020318-3

Date of issue: 15 April 2015

Checked by: *[Signature]*

Signed: *[Signature]*

Name: G J E Pask

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>).

Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz

| Fabricant | Libellé                              | Type    | N° de série | Date d'étalonnage |
|-----------|--------------------------------------|---------|-------------|-------------------|
| Narda     | Antenne E triaxiale<br>420 MHz–6 GHz | 3502/01 | E-0035      | 06/04/2016        |



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: E-0035  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: G-0043

*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.*

REPLACEMENT FOR CERTIFICATE REFERENCE NUMBER 2016010283-9R

FOR: EXEM  
Prologue 1  
815 La Pyrénéenne  
31670 Labège Cedex  
France

ORDER NUMBER: 16/5651C-PF-1

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02\_AS02\_E2

DATE(S) OF CALIBRATION: 7 March - 6 April 2016

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: 2016010283-9RR

Date of issue: 12 May 2016

Checked by: 

Signed: 

Name: G J E Pask

Page 1 of 10

(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 :

| <b>Cas A : évaluation globale de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)</b>    |                                |                     |                                   |                                 |   |
|--|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
| <b>Source d'erreur</b>   | <b>Valeur Maximales ± (dB)</b> | <b>Distribution</b> | <b>Coefficient de sensibilité</b> | <b>Coefficient de réduction</b> | <b>Incertitude type <math>1\sigma \pm</math> (dB)</b> |
| Raccordement   | 0,7                            | k=2                 | 1                                 | 2                               | 0,3   |
| Réponse en fréquence   | 2,8                            | rectangulaire       | 1                                 | 1,73                            | 1,6   |
| Linéarité  | 0,3                            | rectangulaire       | 1                                 | 1,73                            | 0,2   |
| Isotropie  | 0,2                            | rectangulaire       | 1                                 | 1,73                            | 0,1   |
| Température  | 1,0                            | k=2                 | 1                                 | 2                               | 0,5   |
| Moyenne spatiale   | 3,0                            | rectangulaire       | 1                                 | 1,73                            | 1,7   |
| Influence du corps   | 1,0                            | rectangulaire       | 1                                 | 1,73                            | 0,6   |
| Dérive   | 2,5                            | rectangulaire       | 1                                 | 3,46                            | 0,7   |
| <b>Incertitude composée : <math>\mu_c</math></b>                       |                                |                     |                                   |                                 | 2,6   |
| <b>Facteur d'élargissement : k</b>                                     |                                |                     |                                   |                                 | 1,96  |
| <b>Incertitude élargie en dB : <math>\mu_e = k \times \mu_c</math></b> |                                |                     |                                   |                                 | 5,1   |

**Cas B : évaluation détaillée de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)**

| Source d'erreur  | Valeur Maximales $\pm$ (dB) | Distribution  | Coefficient de sensibilité | Coefficient de réduction | Incertitude type $1\sigma \pm$ (dB) |
|--|-----------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Raccordement   | 0,8                         | k=2           | 1                          | 2                        | 0,4                                 |
| Dérive   | 4,8                         | rectangulaire | 1                          | 3,46                     | 1,4                                 |
| Linéarité  | 0,2                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 0,1                                 |
| Interpolation en fréquence   | 1,0                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 0,6                                 |
| Isotropie  | 0,7                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 0,4                                 |
| Moyenne spatiale   | 3,0                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 1,7                                 |
| Influence du corps   | 1,0                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 0,6                                 |
| Décodeur UMTS  | 2,0                         | rectangulaire | 1                          | 1,73                     | 1,2                                 |
| <b>Incertitude composée : <math>\mu c</math></b>                       |                             |               |                            |                          | 2,7                                 |
| <b>Facteur d'élargissement : k</b>                                     |                             |               |                            |                          | 1,96                                |
| <b>Incertitude élargie en dB : <math>\mu e = k \times \mu c</math></b> |                             |               |                            |                          | 5,3                                 |