

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

Selon le protocole ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015

---

Référence du rapport d'essai	R_SO3173_1_1PUB
Commune	MONTPELLIER
Adresse du site	345 AVENUE de Heidelberg

Vérification/Approbation	Directeur Technique	
--------------------------	---------------------	--

La version électronique disponible sur le site <http://www.cartoradio.fr> fait foi.

Ce document comporte 39 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](mailto: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	12
<b>5 Point de mesure A</b>	<b>14</b>
5.1 Description du point de mesure	14
5.2 Conditions de mesure	15
5.3 Cas A	16
5.4 Mesures par service	22
5.5 Analyse de cohérence	23
5.6 Extrapolation au trafic maximum	23
5.7 Graphe des résultats par service	24
<b>A Résultats de mesure</b>	<b>26</b>
A.1 Résultat pour le point de mesure A	26
<b>B Reportage photo</b>	<b>30</b>
<b>C Système de mesure et incertitude de mesure</b>	<b>31</b>
C.1 Système de mesure	31
C.2 Certificats d'étalonnage	32
C.3 Détails des incertitudes de mesure	38

## Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	22/09/2016	Edition initiale

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 345 AVENUE de Heidelberg – 34080 MONTPELLIER, la valeur du cas A est mesurée à 25,39 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 15,41 V/m est : *Téléphonie mobile 900 MHz*.

## 1.2 Déclaration de conformité

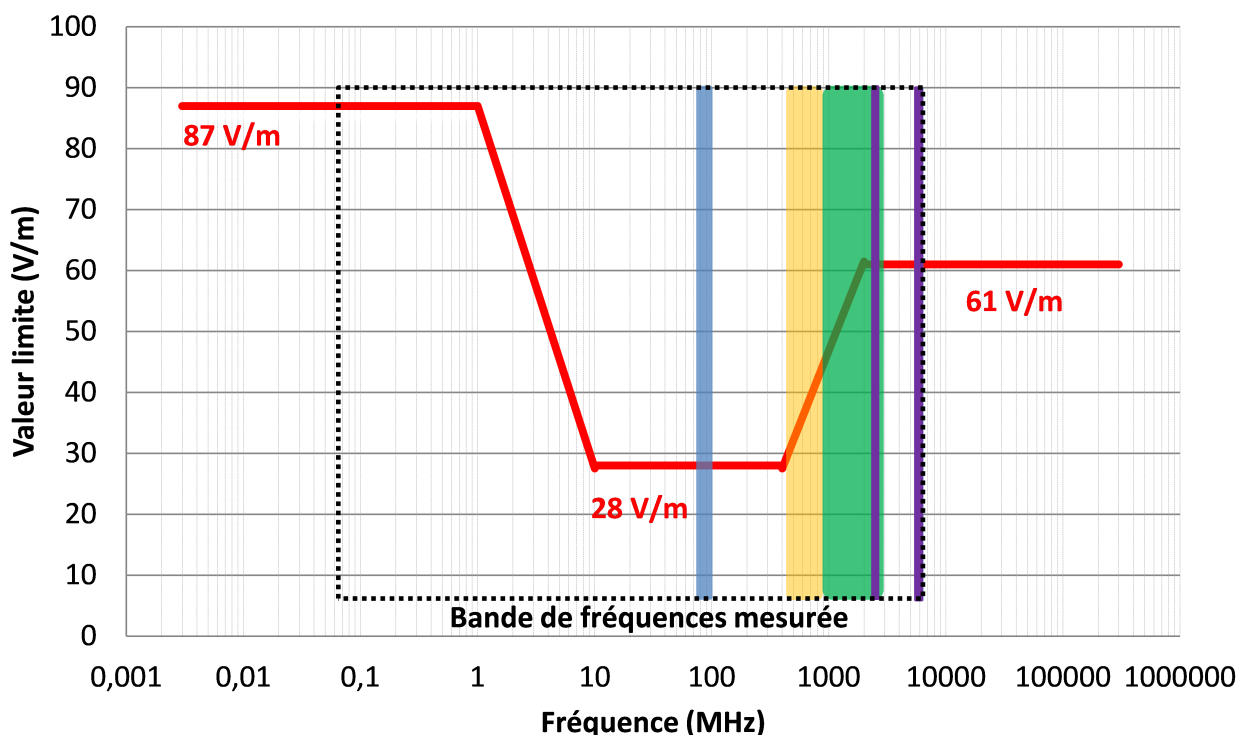
La conformité du site n'est pas déclarée car les niveaux de références pour des sources émettant à plusieurs fréquences ne sont pas respectés.

## 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
- Connaître l'extrapolation au trafic maximal pour les émissions significatives

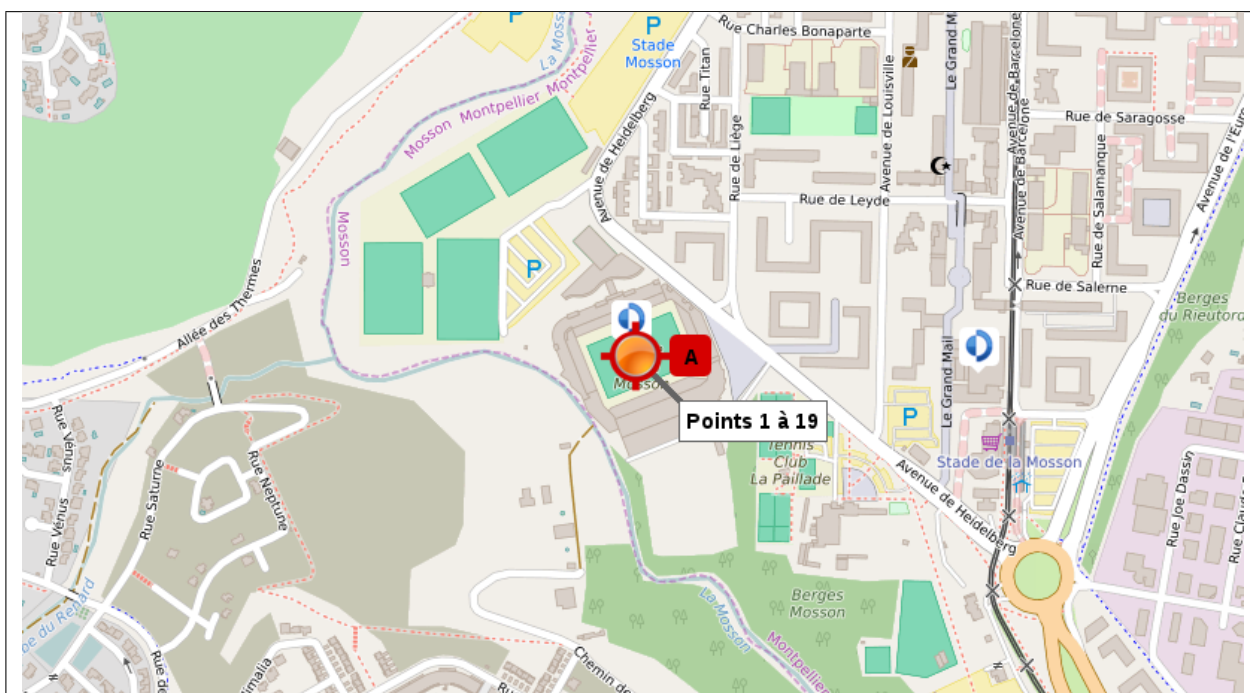
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure.

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: Radiotéléphonie



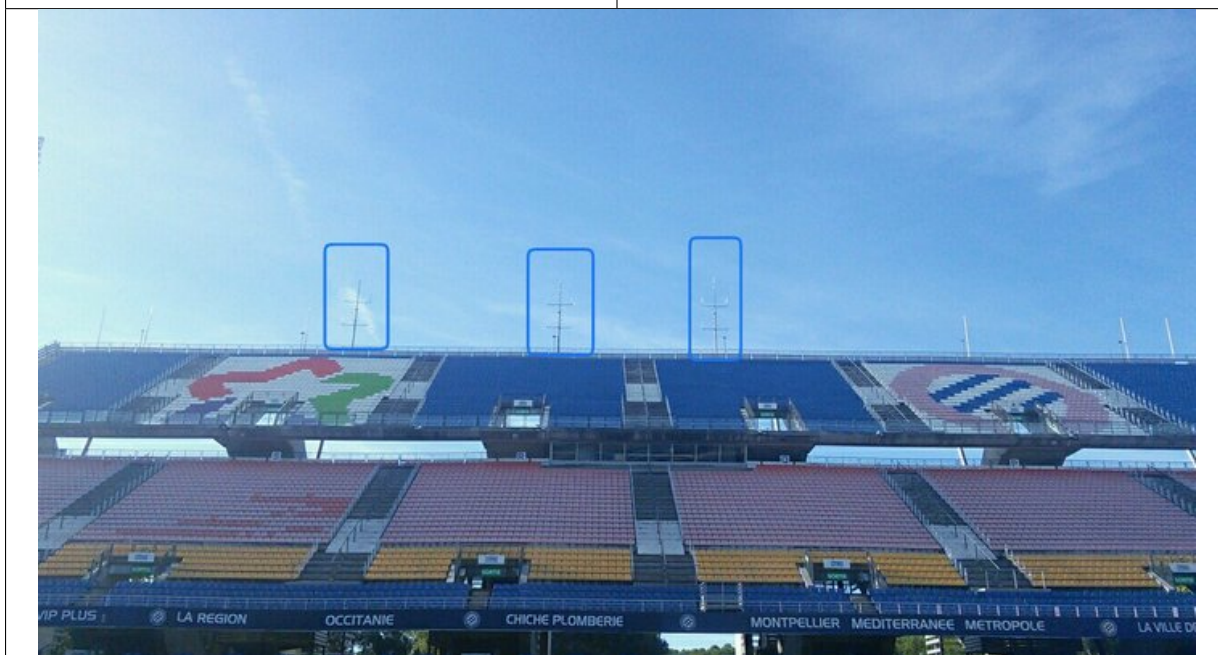
Émetteur visible n° 3

Type: Radiotéléphonie



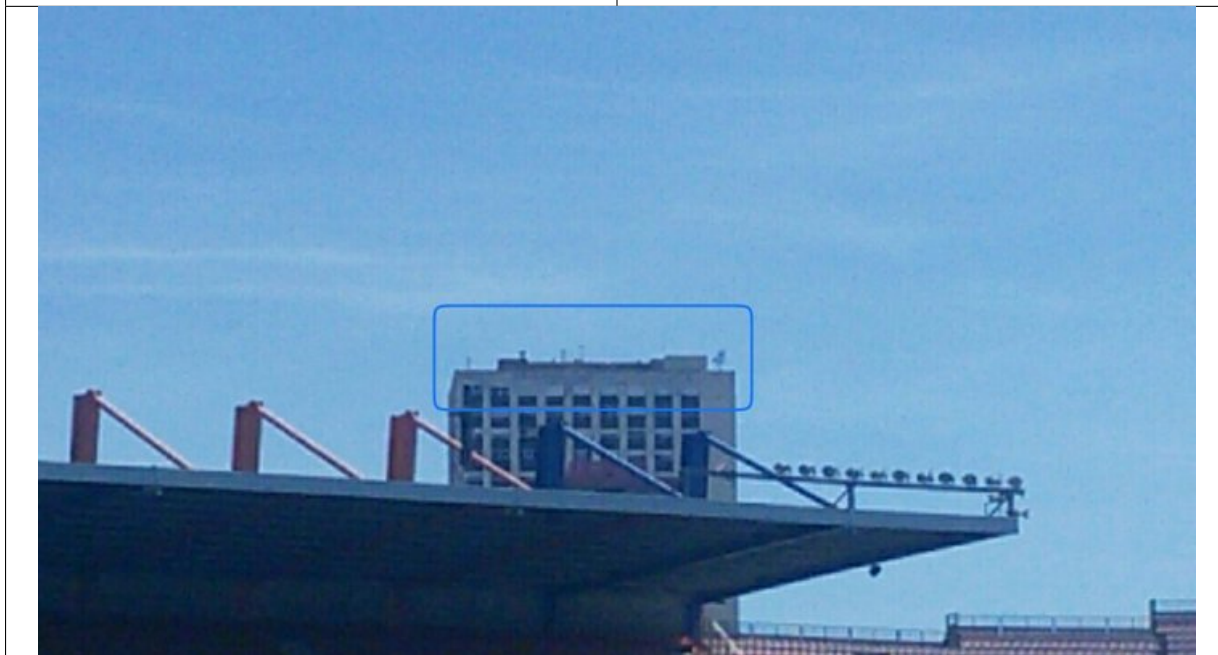
Émetteur visible n° 4

Type: Autres



**Émetteur visible n° 5**

**Type:** Radiotéléphonie



### 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	–	–	0,16	
2	Point 2	–	–	1,42	
3	Point 3	–	–	2,7	
4	Point 4	–	–	0,89	
5	Point 5	–	–	6,18	
6	Point 6	–	–	5,52	
7	Point 7	–	–	2,47	
8	Point 8	–	–	1,5	
9	Point 9	–	–	1,64	
10	Point 10	–	–	1,72	
11	Point 11	–	–	2,43	
12	Point 12	–	–	1,58	
13	Point 13	–	–	3,32	
14	Point 14	–	–	13,87	
15	Point 15	–	–	3,47	
16	Point 16	–	–	1,66	
17	Point 17	–	–	3,9	
18	Point 18	–	–	3,77	

19	Point 19	–	–	24,69	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 :

<b>Point de mesure retenu</b>	<b>Localisation</b>	<b>Raison du choix<sup>12</sup></b>	<b>Type de mesure effectuée</b>
19	Point 19	Maximum	Cas B

---

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

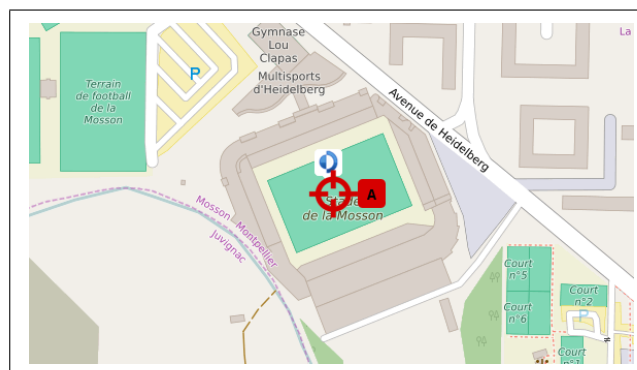
2. Demande : Le point de mesure a été choisi à la demande de la personne qui sollicite la mesure

## 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**

Lieu privé

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

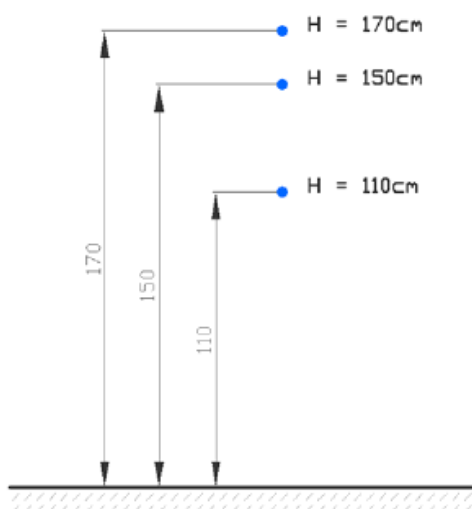
<b>Voie ou lieu-dit</b>	345 AVENUE de Heidelberg	<b>Coordonnées GPS</b>	
<b>Code postal</b>	34080	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
<b>Ville</b>	MONTPELLIER	43,62212008	3,81197691
<b>Étage</b>	—		
<b>Appartement</b>	—		

## 5.2 Conditions de mesure

<b>Date de la mesure</b>	12/08/2016
<b>Heure début</b>	08:00
<b>Heure fin</b>	14:32
<b>Température</b>	27,1 °C
<b>Hygrométrie</b>	34,5 %
<b>Type d'environnement</b>	Divers - Stade
<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	21,7	25,39	5,1
		1,50 m	24,69		
		1,70 m	29,21		

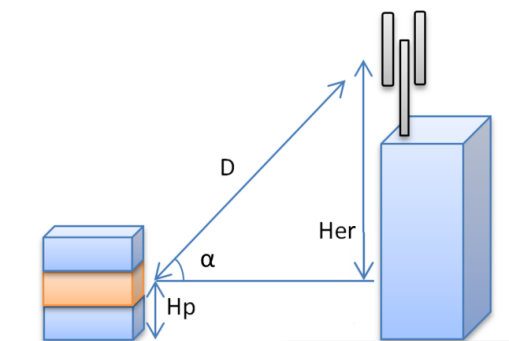
Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

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%

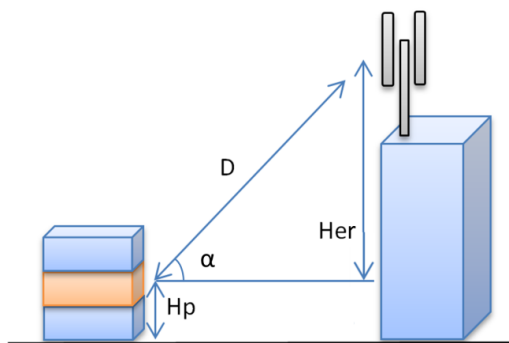


Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



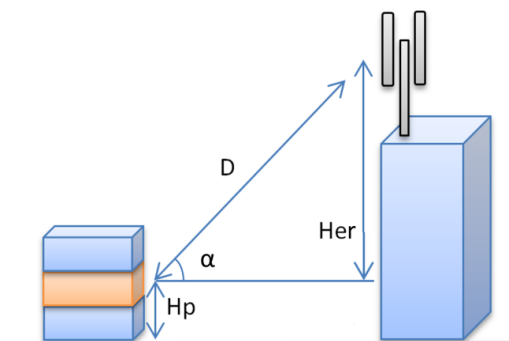
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	1.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	5.4
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	31.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	10.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



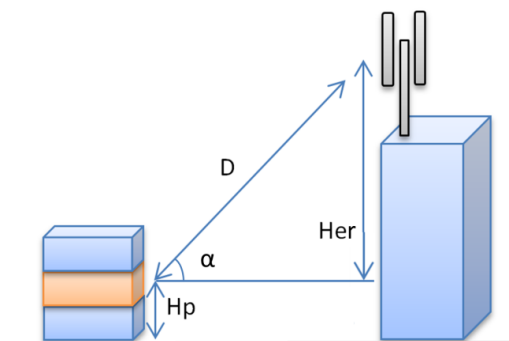
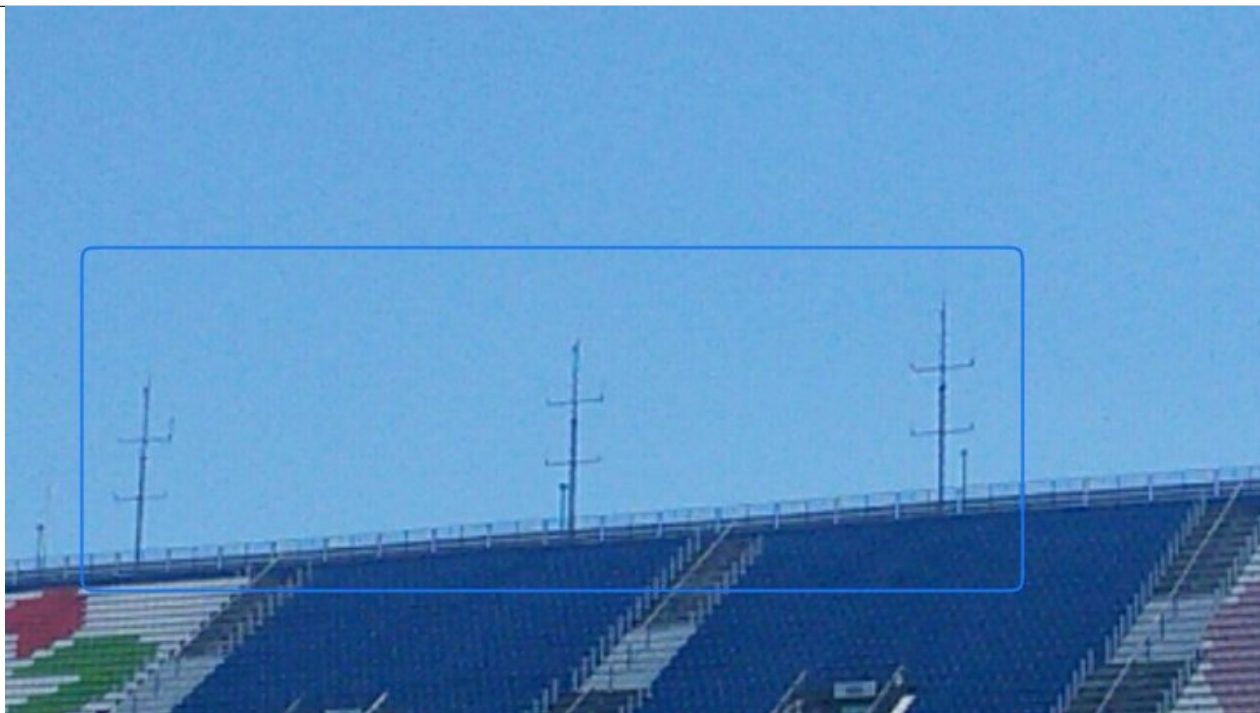
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	1.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	5.4
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	103.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	3.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 3 visible depuis le point retenu A



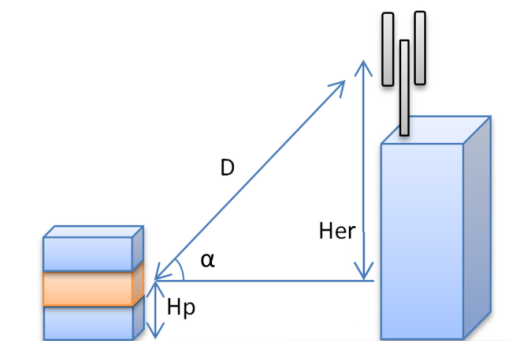
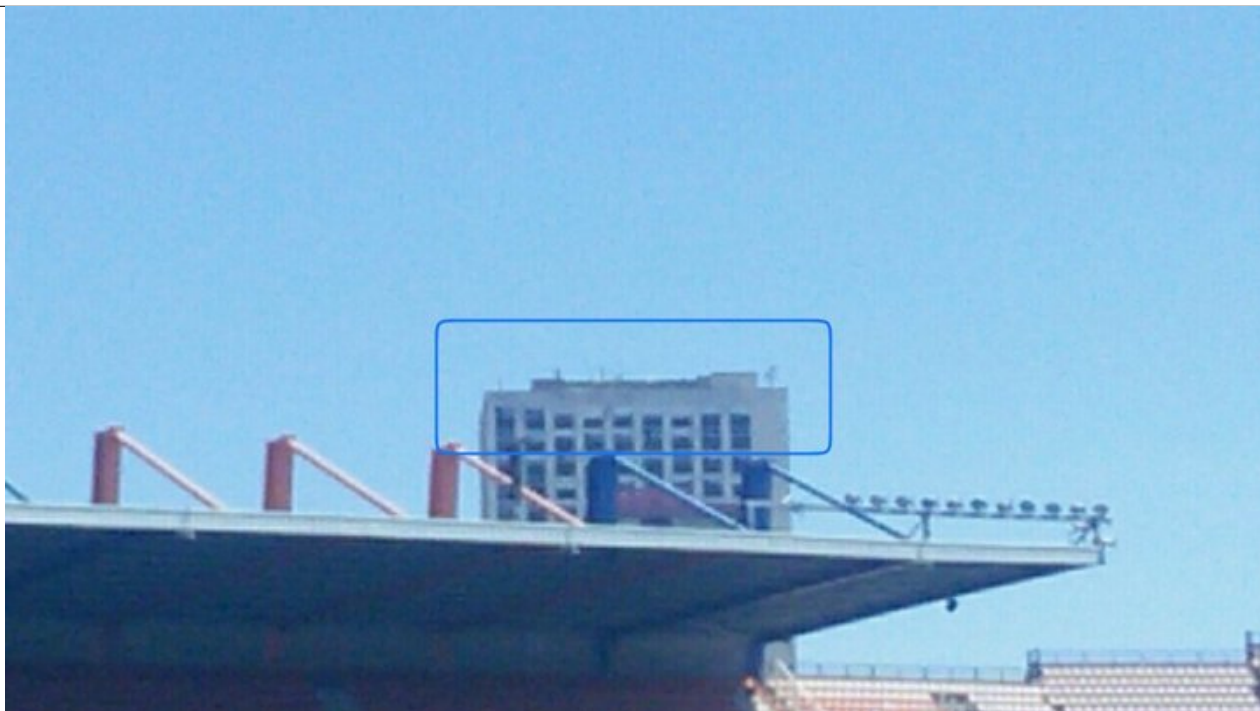
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	1.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	1.4
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	5.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	16.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 4 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>	35.5
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	158.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	13.0
<b>Type</b>	Autres

Émetteur n° 5 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>	74.0
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	473.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	9.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

## 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) [30 MHz; 47 MHz] ∪ [68 MHz; 87,5 MHz]	< 0,05	28
<i>FM-RNT</i> (Radiodiffusion sonore) [87,5 MHz; 108 MHz] ∪ [174 MHz; 223 MHz]	0,34	28
<i>PMR-BALISES</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors TV et RNT) 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]	0,19	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]	4,13	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	15,41	41,7
<i>Radars-Balises-FH</i> (Faisceau hertzien) [960 MHz; 1710 MHz]	0,65	42,6
<i>Téléphonie mobile bande 1800 MHz</i> [1805 MHz; 1880 MHz]	0,3	58,4
<i>DECT</i> (Téléphones sans fil domestiques numériques) [1880 MHz; 1900 MHz]	< 0,05	59,6
<i>Téléphonie mobile bande 2100 MHz</i> [2100 MHz; 2170 MHz]	13,69	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	4,98	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi et RLAN)	0,96	61
<i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	0,16	61
<b>Cumul des services</b>	21,64	

## 5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 14,8 % inférieur au résultat issu de la sonde large bande.

## 5.6 Extrapolation au trafic maximum

Les niveaux des services pour lesquels une extrapolation a été effectuée sont fournis dans le tableau ci-dessous.

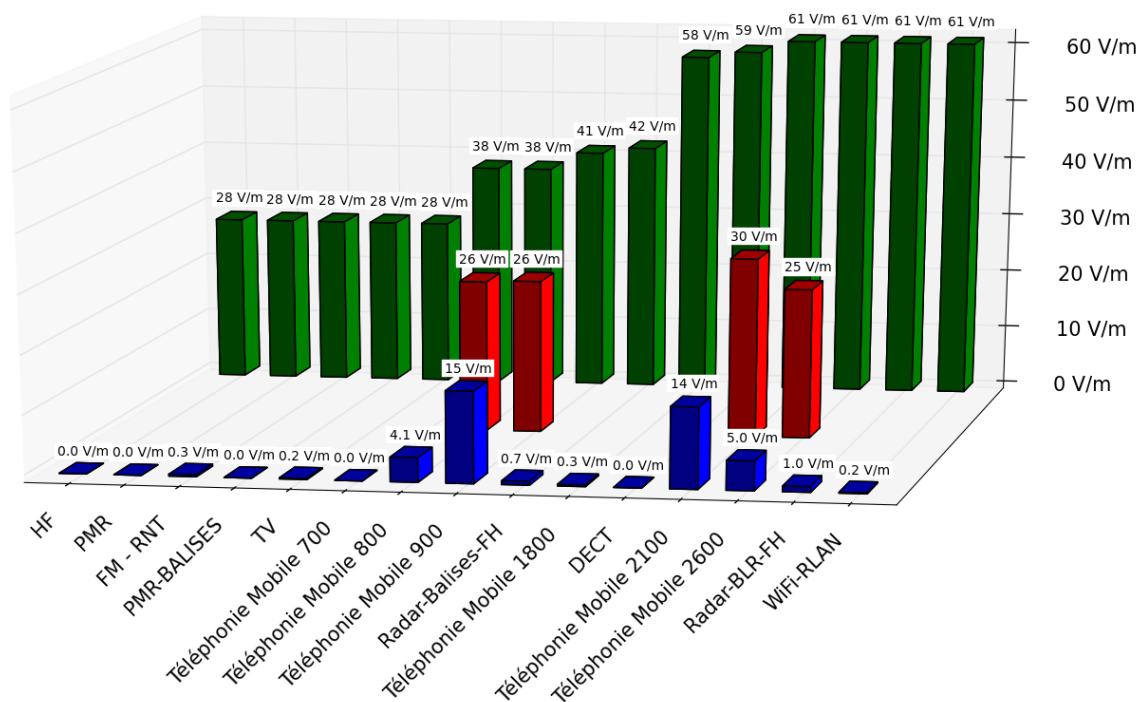
Seuil de rétention des émissions extrapolées : 0,3 V/m.

Service	Niveau de champ (V/m)	Niveau de champ extrapolé (V/m)
Téléphonie mobile bande 700 MHz <sup>4</sup>	< 0,05	–
Téléphonie mobile bande 800 MHz <sup>4</sup>	4,13	25,6
Téléphonie mobile bande 900 MHz	15,41	25,85
Téléphonie mobile bande 1800 MHz <sup>4</sup>	0,3	–
Téléphonie mobile bande 2100 MHz	13,69	30,43
Téléphonie mobile bande 2600 MHz <sup>4</sup>	4,98	25,43
Réseaux locaux radioélectriques (WiFi)	0,16	–

---

4. Méthode d'extrapolation 4G : méthode spectrale

## 5.7 Graphe des résultats par service



- Valeur limite d'exposition par service
- Valeur extrapolée par service
- Valeur mesurée par service



Dans les situations où une exposition simultanée à des champs de fréquences différentes se produit, il convient d'évaluer les critères suivants :

- Pour les fréquences comprises entre 1 Hz et 10 MHz, il conviendra de respecter les critères  $C_1$  et  $C_2$  :

$$C_1 \Leftrightarrow \sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{l,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad (1)$$

$$C_2 \Leftrightarrow \sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{l,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1 \quad (2)$$

- Pour les fréquences égales ou supérieures à 100 kHz, il conviendra de respecter les critères  $C_3$  et  $C_4$  :

$$C_3 \Leftrightarrow \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{l,i}}\right)^2 \leq 1 \quad (3)$$

$$C_4 \Leftrightarrow \sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{d}\right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{l,j}}\right)^2 \leq 1 \quad (4)$$

Pour le présent rapport, les fréquences  $i, j$  sont à considérer à partir de 100 kHz et jusqu'à 6 GHz.

Avec :

- $E_i$  l'intensité du champ électrique mesuré à la fréquence  $i$
- $E_{l,i}$  le niveau de référence d'intensité de champ électrique à la fréquence  $i$
- $H_j$  l'intensité du champ magnétique mesuré à la fréquence  $j$
- $H_{l,j}$  le niveau de référence d'intensité de champ magnétique à la fréquence  $j$

$$a = 87 \text{ V/m}, b = 5 \text{ A/m} (6,25 \mu\text{T}), c = \frac{87}{\sqrt{f}} \text{ V/m} (f \text{ en MHz}) \text{ et } d = \frac{0,73}{\sqrt{f}} (f \text{ en MHz})$$

L'évaluation des critères  $C_1, C_2, C_3$  et  $C_4$  est présentée dans le tableau suivant :

$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	Respect des critères
0,03 %	0,0 %	122,54 %	121,22 %	Non

# 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>	–	0,15
	–	0,2
	–	0,2
<i>PMR-BALISES</i> et <i>GSM-R</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>TV</i>	–	0,19
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	–	< 0,05

	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	SFR 4G	4,13
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	ORANGE 3G	0,15
	FREE 3G	0,2
	SFR 3G	9,27
	ORANGE 2G	0,25
	ORANGE 2G	0,06
	SFR 2G	0,16
	SFR 2G	0,07
	SFR 2G	0,24
	SFR 2G	0,09
	SFR 2G	0,38
	SFR 2G	0,12
	SFR 2G	0,52
	SFR 2G	0,09
	SFR 2G	0,12
	SFR 2G	0,65
	SFR 2G	0,13
	SFR 2G	0,07
	SFR 2G	1,42
	SFR 2G	7,89
	SFR 2G	2,22
SFR 2G	8,84	
SFR 2G	1,75	

<i>Radars-Balises-FH</i>	–	0,65
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	FREE 4G	0,16
	ORANGE 2G	0,23
	SFR 2G	0,06
<i>DECT</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 3G	8,37
	SFR 3G	7,47
	SFR 3G	5,66
	SFR 3G	5,41
<i>Radars-BLR -FH</i>	–	0,08
	–	0,06
	–	0,07
	–	0,09
	–	0,05
	–	0,72
	–	0,46
	–	0,12
	–	0,35
	–	0,14
	–	0,05
	<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	SFR 4G
–		< 0,05
<i>WiFi-RLAN</i>	–	0,07

	–	0,12
	–	0,07

## B Reportage photo

Cette annexe présente les photos des relevés intermédiaires pour les lieux accessibles au public.

## 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 / Version</b>
Thermomètre - Hygromètre	Kimo	HD110	1P150118890
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3	005246
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0014
Scanner de réseau	Rohde & Schwarz	TSMW	102054
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	2.3.0rc9

## 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 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> Issued By TRESCAL Ltd		 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-9001:2008 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>Tournefeuille, le 9 mars 2015</p> <p>Réf. convention : 37 ANFR 2015 du 3 mars 2015 Référence : ANFR/DC/IDC/CV/EXEM/0215-01</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">Constat de vérification</p> <p><i>Informations client</i></p> <p>Société : EXEM Contact : M. MENEHIN Adresse : Prologue de la Pyrénéenne BP 27201 Code postal : 31672 Ville : LABEGE CEDEX N°téléphone :  N°GSM :  Mail : meneghin@exem.fr</p> <p><i>Identification de l'équipement sous test</i></p> <p>Désignation de l'équipement : SCANNER UMTS Marque : NARDA Modèle : SRM3006 N° de série : G-0043 N° d'identification : CH02_AS02_SRM Version logicielle : V1.3.2</p> <p><b>Certificat d'étalonnage:</b> Référence : P10076-1 Date : 22/01/2013</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">Mesures et constat réalisés par Céline TORRESIN</p>  <p>Vérification réalisée le <b>19/02/2015</b>, à Tournefeuille, sd on la procédure ANFR /DR16/ Qualif décodeurs UMTS V1.3.doc</p> <p style="text-align: center;"><i>Ce constat de vérification comprend 16 pages</i></p> <p style="text-align: center; font-size: 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: *Aboundi*

Signed: *G. J. E. Pask*

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 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

<b>Cas B : évaluation détaillée 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	0,8	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