

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

Selon le protocole ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015

---

Référence du rapport d'essai	R_SO6506_8.6CPL
Commune	LOUHANS
Adresse du site	22 RUE des Dodânes

Rédaction	Mickaël Piat	
Vérification/Approbation	Lamine Ourak	

Ce document comporte 25 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	Graphe 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>18</b>
C.1	Système de mesure . . . . .	18
C.2	Certificats d'étalonnage . . . . .	19
C.3	Détails des incertitudes de mesure . . . . .	24

## Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	23/08/2018	Edition initiale

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 22 RUE des Dodânes – 71500 LOUHANS, la valeur du cas A est mesurée à 0,12 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>.

---

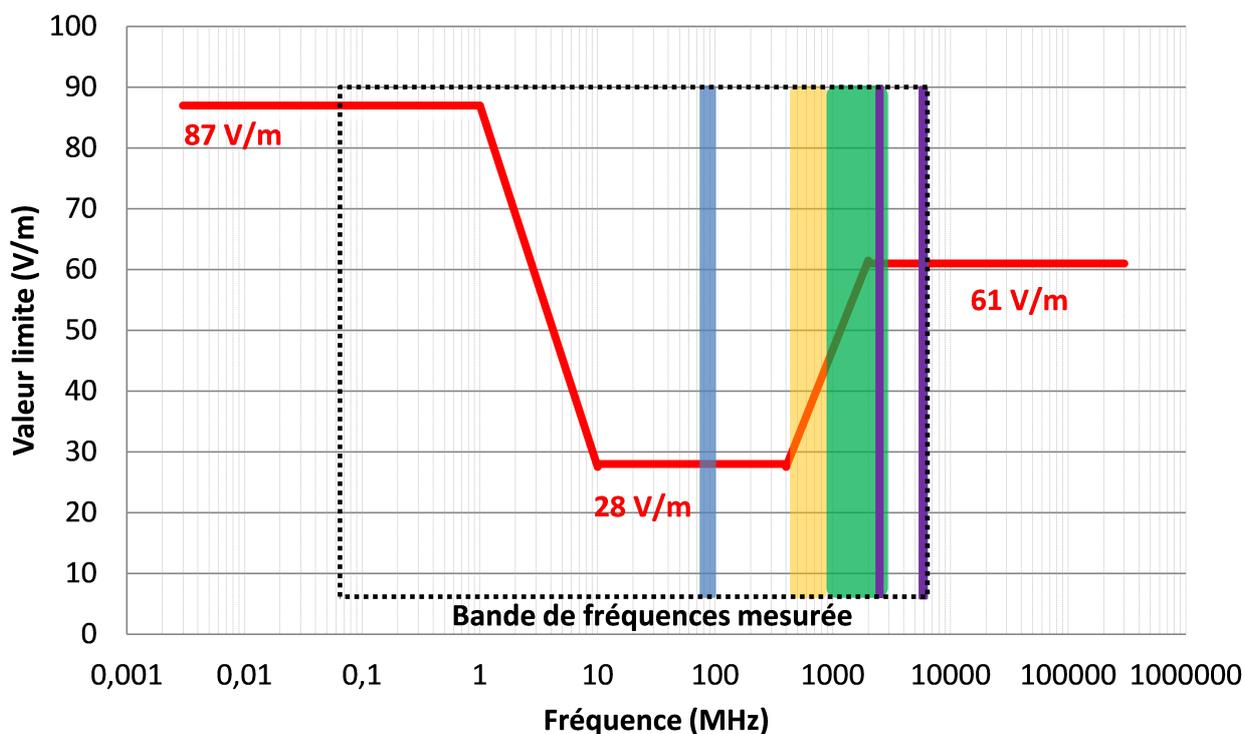
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

## 2 Références

La version actuelle du protocole est la version ANFR 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

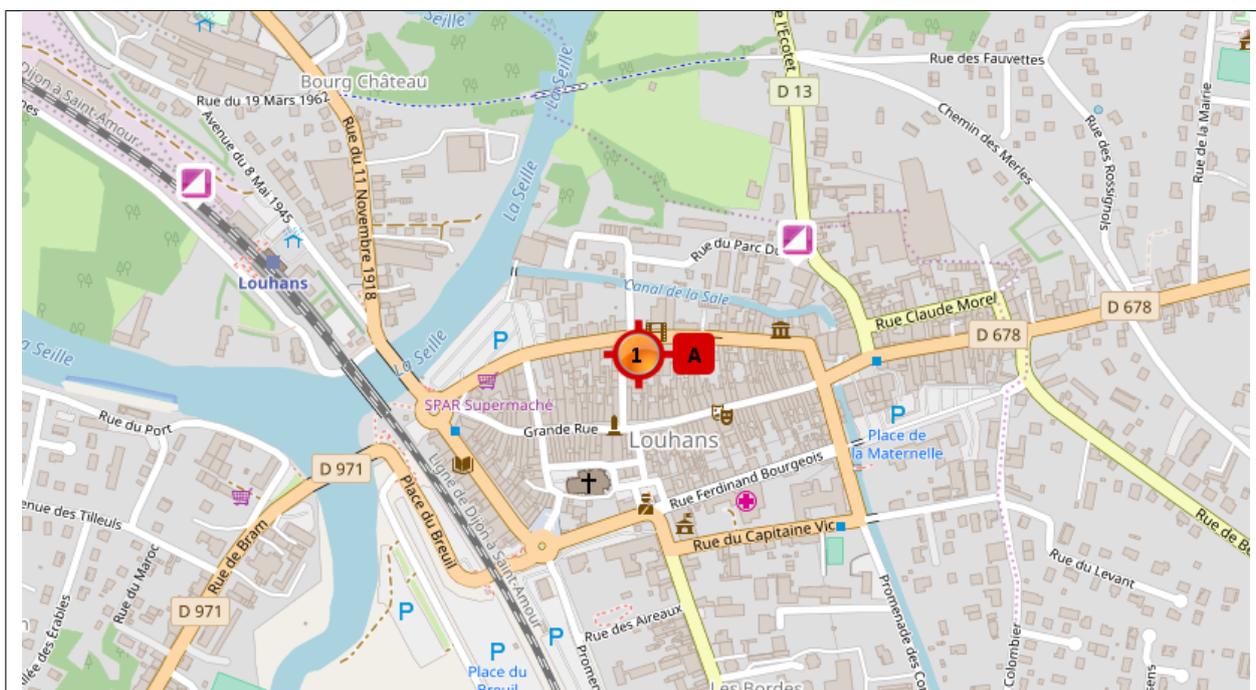
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure.

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 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	Bureau d'accueil	–	–	0,11	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
1	Bureau d'accueil	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

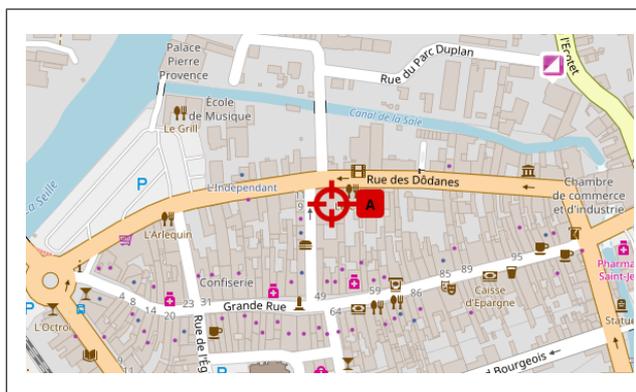


Photo du point de mesure



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

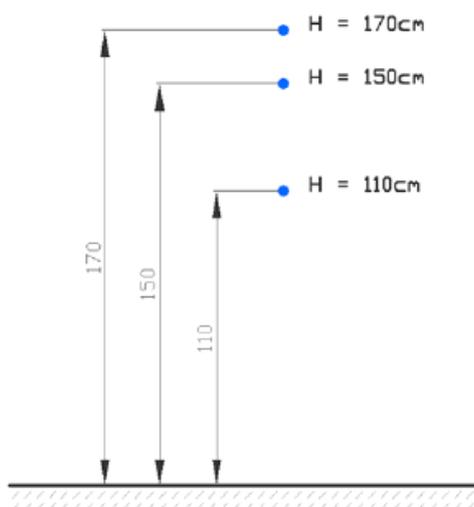
Voie ou lieu-dit	22 RUE des Dodânes	Coordonnées GPS	
Code postal	71500	Latitude	Longitude
Ville	LOUHANS	46,62997454	5,22269011
Étage	—		
Appartement	—		

## 5.2 Conditions de mesure

<b>Date de la mesure</b>	31/07/2018
<b>Heure début</b>	14:11
<b>Heure fin</b>	14:32
<b>Température</b>	27,6 °C
<b>Hygrométrie</b>	55,6 %
<b>Type d'environnement</b>	Divers - Local de la croix rouge
<b>Lieu d'habitation</b>	Non
<b>Périmètre de sécurité</b>	Non
<b>Mesure en intérieur</b>	Oui
<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)		Incertitude <sup>3</sup> (dB)	
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale		
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	0,11	0,12	4,9
		1,50 m	0,11		
		1,70 m	0,15		

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%

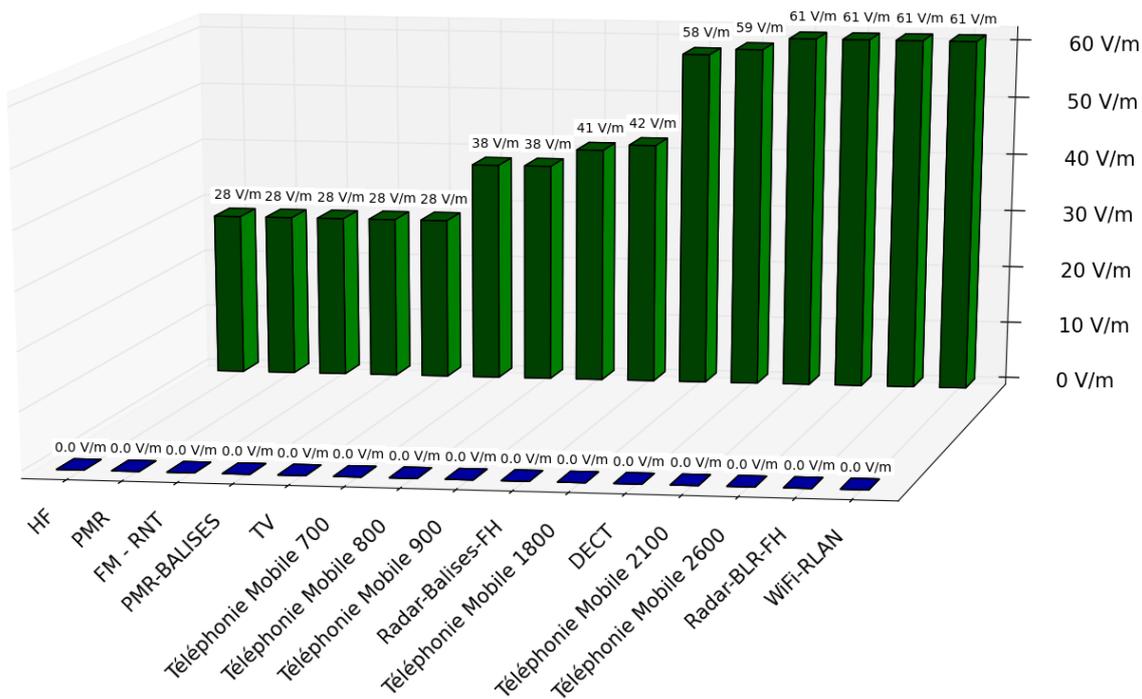
## 5.4 Mesures par service

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) [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]	< 0,05	28
<i>PMR-BALISES</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors RNT, TV et téléphonie mobile) 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]	< 0,05	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]	< 0,05	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]	< 0,05	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	< 0,05	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)	< 0,05	61
<i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	< 0,05	61
<b>Cumul des services</b>	0,03	

### 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 (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>	–	< 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

## B Reportage photo et informations privées

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

Informations privées	
Personnes présentes	Marcel Allagnat
Demandeur	Ville de Louhans-Chateaufort 1 RUE des Bordes – 71500 – LOUHANS
Point de contact technique	Lamine Ourak – <a href="mailto:contact@exem.fr">contact@exem.fr</a> – +33(0)5.61.62.96.36

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
1	Bureau d'accueil	0,11

Une photographie d'un bureau d'accueil. Au premier plan, un appareil de mesure électromagnétique jaune et noir est monté sur un trépied. Le bureau est en bois et contient un ordinateur, des piles de papiers, et une boîte en carton. En arrière-plan, il y a une bibliothèque noire, un tableau d'affichage, et un porte-manteau en bois.

## 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	1P150118884
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	041242
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0096
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.0.3



## Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	I-0025	14/05/2018



Certificate of Calibration	
Issued By Trescal Ltd	
Date of Issue: 14 May 2018	Certificate Number: 2712700001



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

Page 1 of 7  
**APPROVED SIGNATORY**  
  
Jeremy Struthers

**Customer:**  
M2S, Z3 Rue Des Martins Pecheurs  
66700 Argeles Sur Mer, France

On behalf of: EXEM

#### Equipment Details

Description:	Selective Radiation Meter	Date of Receipt:	03/May/2018
Manufacturer:	Narda	Order No:	18-6079C-PF-2A
Type No:	SRM3006	Our Reference:	00404761
Range:		Date:	14/May/2018
Serial No:	I-0025		
Calibrated By:	David Laban		

#### 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°C ± 2°C      Humidity: 50% RH ± 15% RH

#### 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 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 EA-402:2013 '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 9 kHz–250 MHz	3581/02	AA-0228	31/05/2018



**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-0228  
Base Unit Type: SRM/P/N 3006/01 S/N: 1-0025

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: 18/6079C-PF-2b

CUSTOMER'S REFERENCE: CH04\_AS04\_H

DATE(S) OF CALIBRATION: 31 May - 8 June 2018

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: 2016010283-2 dated 29 February 2016

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: 2018020209-7

Date of issue: 8 June 2018

Checked by: 

Signed:   
Name: D A Knight

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>).

WPL028-02/13

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	K-0967	01/06/2018



**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-0967  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0025

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: 18/6079C-PF-2b

CUSTOMER'S REFERENCE: CH04\_AS04\_E1

DATE(S) OF CALIBRATION: 1 - 5 June 2018

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: 2016010283-3 dated 29 February 2016

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: 2018020209-8

Date of issue: 6 June 2018

Checked by: *Shahid*

Signed: *D A Knight*

Name: D A Knight

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	F-0004	30/05/2018



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY  
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8877 3222



Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3502/01 S/N: F-0004  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0025

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: 18/6079C-PF-2b

CUSTOMER'S REFERENCE: CH04\_AS04\_E2

DATE(S) OF CALIBRATION: 30 May - 4 June 2018

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: 2016010283-1 dated 1 March 2016

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: 2018020209-6

Date of issue: 5 June 2018

Checked by: 

Signed:   
Name: D A Knight

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>).

### 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 $\pm$ (dB)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (dB)
Raccordement	1,7	k=2	1	2	0,9
Réponse en fréquence	2,0	rectangulaire	1	1,73	1,2
Linéarité	0,3	rectangulaire	1	1,73	0,1
Isotropie	0,3	rectangulaire	1	1,73	0,2
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 en dB : <math>\mu_c</math></b>					2,5
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en dB : <math>\mu_e = k \times \mu_c</math></b>					4,9

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	0,3	rectangulaire	1	1,73	0,2
Interpolation en fréquence	0,9	rectangulaire	1	1,73	0,5
Isotropie	0,5	rectangulaire	1	1,73	0,3
Moyenne spatiale	3,0	rectangulaire	1	1,73	1,7
Influence du corps	1,0	rectangulaire	1	1,73	0,6
<b>Incertitude composée en dB : <math>\mu c</math></b>					2,4
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en dB : <math>\mu e = k \times \mu c</math></b>					4,7