
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO12898.1.7CPL
Commune	RAMONVILLE ST AGNE
Adresse du site	5 ALLEE de Montcalm

Rédaction	Allan Briet	
Vérification/Approbation	Arnaud Rioux	

Ce document comporte 30 pages.

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

Exem – 39 Avenue Crampel – 31400 Toulouse – Siret : 523 968 659 00038

Tél : 05-61-62-96-36 – E-Mail : contact@exem.fr

SAS au capital de 93 500 €- R.C.S. Toulouse 523 968 659 – APE : 7112B

Table des matières

1 Synthèse	5
1.1 Principaux résultats	5
1.2 Déclaration de conformité	5
2 Références	6
3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure	7
3.1 Objet	7
3.2 Expression de la demande	7
4 Analyse du site	8
4.1 Émetteurs environnants	8
4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure	8
4.3 Relevés intermédiaires	10
5 Point de mesure A	11
5.1 Description du point de mesure	11
5.2 Conditions de mesure	12
5.3 Cas A	13
5.4 Mesures par service	16
5.5 Analyse de cohérence	17
5.6 Graphe des résultats par service	18
A Résultats de mesure	19
A.1 Résultat pour le point de mesure A	19
B Reportage photo et informations privées	22
C Système de mesure et incertitude de mesure	23
C.1 Système de mesure	23
C.2 Certificats d'étalonnage	24
C.3 Détails des incertitudes de mesure	29

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	24/12/2021	Edition initiale

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 5 ALLEE de Montcalm – 31520 RAMONVILLE ST AGNE, la valeur du cas A est mesurée à 0,82 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 0,57 V/m est : *Téléphonie mobile 1800 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 déclarée¹.

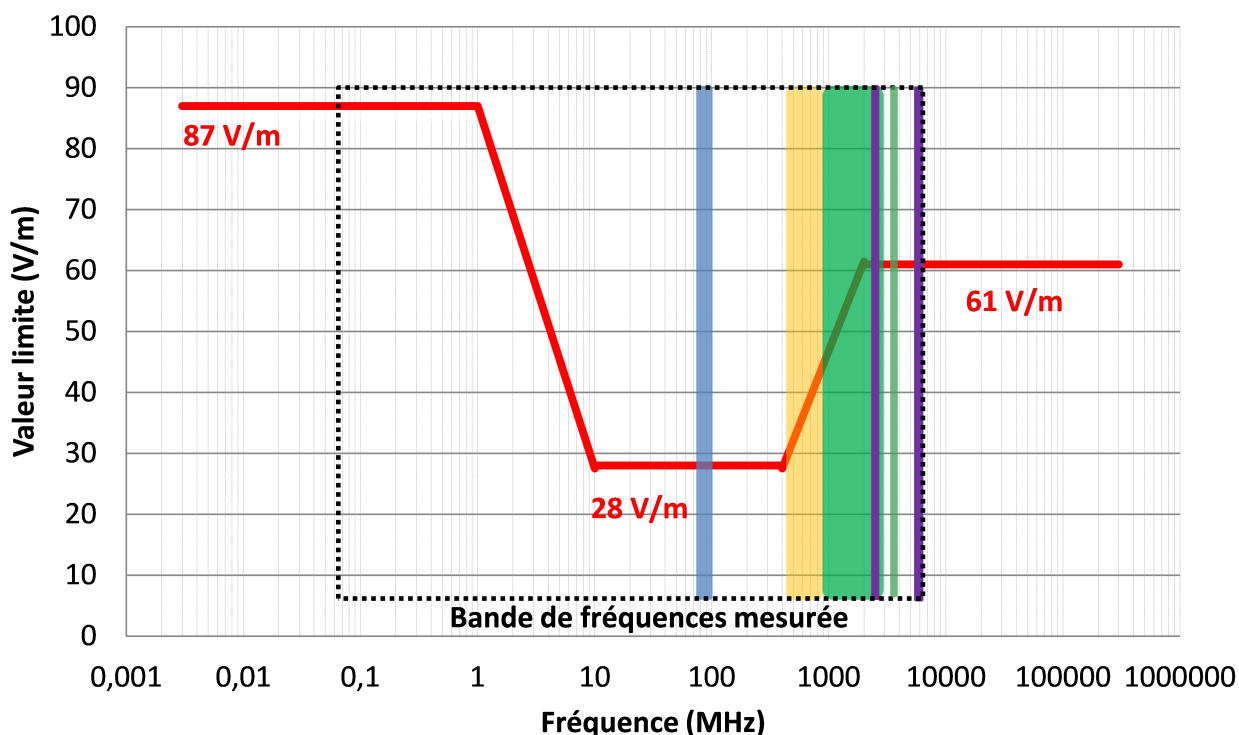
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

2 Références

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

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

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



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

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

3.1 Objet

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

La prestation a été réalisée conformément à la commande n° 700/2021/0011048 effectuée par l'organisme ANFR situé 78 Avenue du Général de Gaulle 94700 MAISON-ALFORT CEDEX.

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

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

3.2 Expression de la demande

L'objectif de la demande est de :

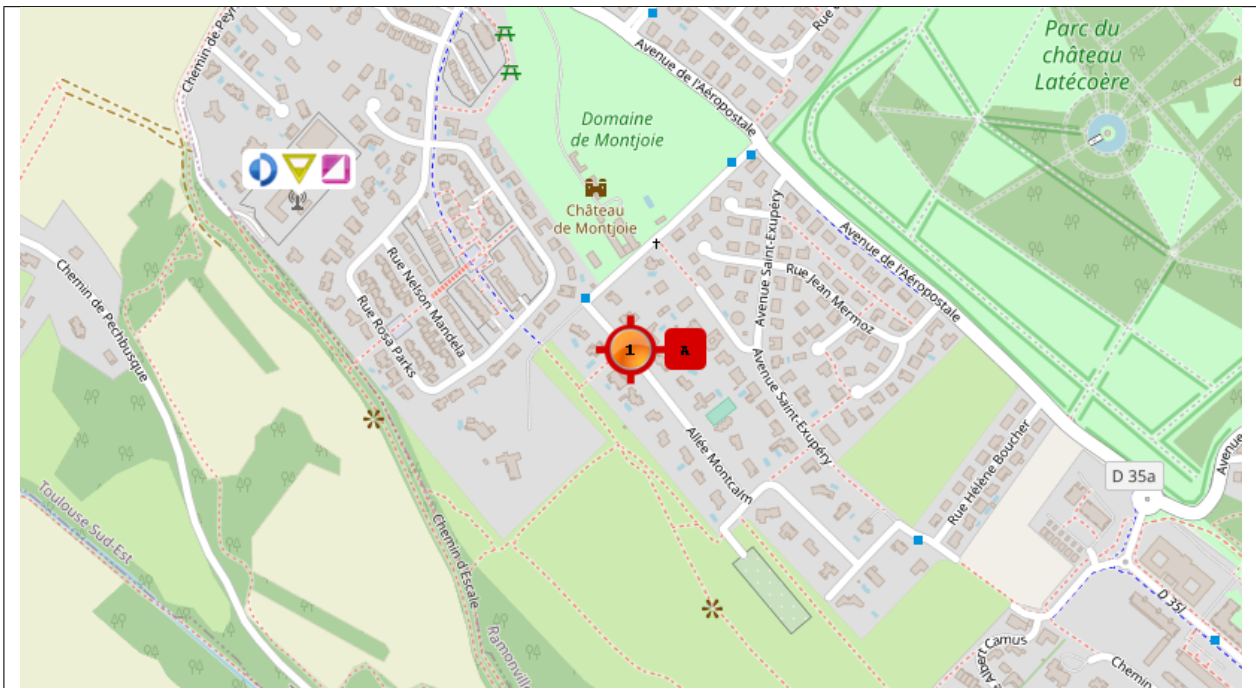
- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)
- Connaître l'exposition par émission pour l'ensemble des services

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

4 Analyse du site

4.1 Émetteurs environnants

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



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

Nombre de points de mesure	1
----------------------------	---



Relevés intermédiaires



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: Radiodiffusion



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	Allée de Montcalm - Devant le 5	43,53810382	1,46116018	0,86	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 ¹²	Type de mesure effectuée
1	Allée de Montcalm - Devant le 5	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

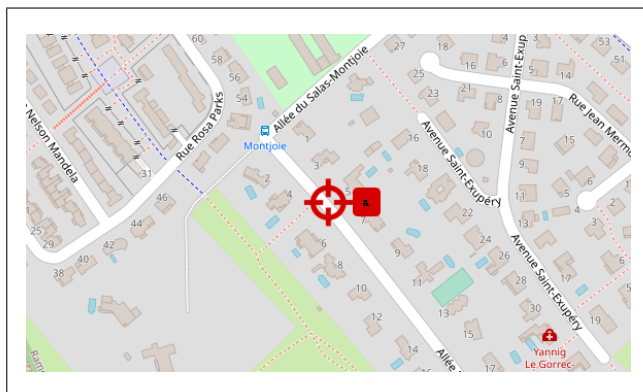
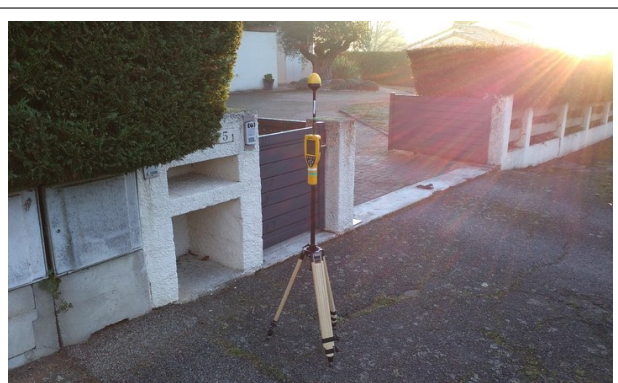


Photo du point de mesure



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

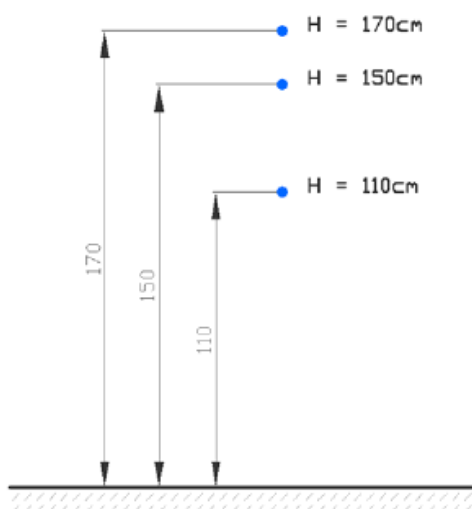
Voie ou lieu-dit	5 ALLEE de Mont-calm	Coordonnées GPS	
Code postal	31520	Latitude	Longitude
Ville	RAMONVILLE ST AGNE	43,53810382	1,46116018
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	15/12/2021
Heure début	08:53
Heure fin	09:47
Température	3,6 °C
Hygrométrie	82,7 %
Type d'environnement	Rue
Lieu d'habitation	Non
Périmètre de sécurité	Non
Mesure en intérieur	Non
Condition champ lointain	Oui
Mesure coopérative	Non

5.3 Cas A

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



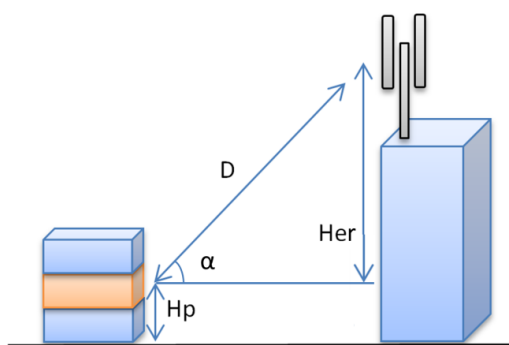
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Moyenne spatiale	Incertitude ³ (%)
		Valeur par hauteur			
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	0,78	0,82	71,2
		1,50 m	0,86		
		1,70 m	0,83		

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 %.

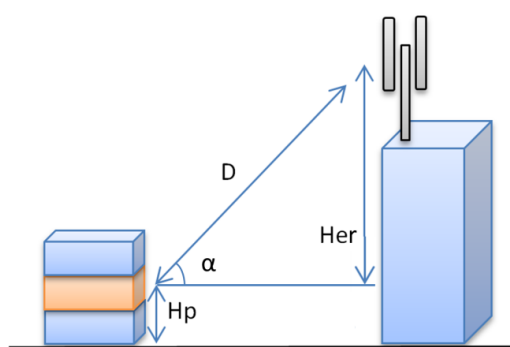
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	1.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	57.5
Distance D (m)	413.0
Angle α (°)	8.0
Type	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)	88.2
Distance D (m)	424.0
Angle α (°)	12.0
Type	Radiodiffusion

5.4 Mesures par service

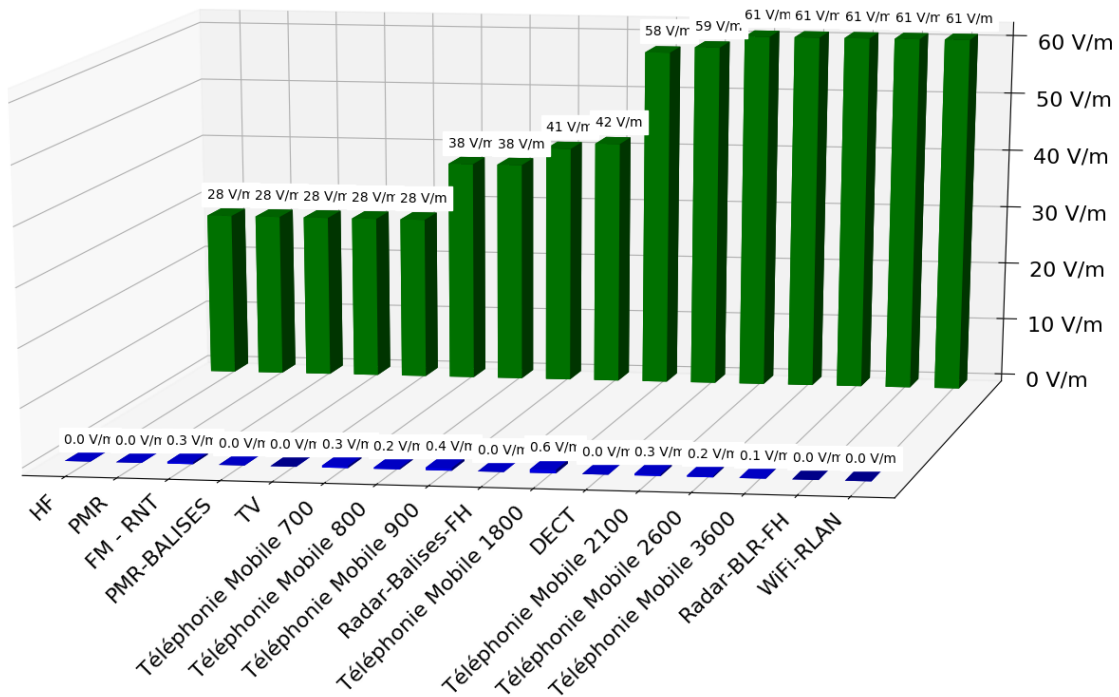
Les mesures se sont déroulées selon le cas B du protocole avec une moyenne spatiale effectuée de la même manière qu'au cas A. Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

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]	0,3	28
<i>PMR-Balises-Objets communicants</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; 694 MHz]	< 0,05	28
<i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]	0,32	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	0,21	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	0,43	41,8
<i>Radars-Balises-FH</i> (Faisceau hertzien) [960 MHz; 1710 MHz]	< 0,05	42,6
<i>Téléphonie mobile bande 1800 MHz</i> [1805 MHz; 1880 MHz]	0,57	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]	0,27	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	0,2	61
<i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]	0,06	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
Cumul des services	0,93	

5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 12,8 % 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	Champ électrique mesuré (V/m)
<i>HF</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>PMR</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>FM-RNT</i>	Néo	0,13
	Radio Kol Aviv	0,1
	RMC	0,25
<i>PMR-BALISES-Objets communicants et GSM-R</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>TV</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,16

	FREE 4G/5G	0,28
<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,2
	SFR 4G	0,05
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	BOUYGUES 3G	0,1
	ORANGE 3G	0,26
	FREE 3G	0,13
	SFR 3G	0,07
	BOUYGUES 2G	0,17
	BOUYGUES 2G	0,05
	ORANGE 2G	0,19
	SFR 2G	0,09
<i>Radars-Balises-FH</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	SFR 4G	0,08
	FREE 4G	0,47
	BOUYGUES 4G	0,31
<i>DECT</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	BOUYGUES 4G/5G	0,22
	FREE 4G	0,11
	FREE 3G	0,1
<i>Radars-BLR -FH</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,06
	FREE 4G	0,19


<i>WiFi-RLAN</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i>	FREE 5G	0,06
	–	< 0,05

B Reportage photo et informations privées

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

Informations privées	
Personnes présentes	Robert Nicoloso
Demandeur	Mairie de Ramonville Saint Agne Place Charles de Gaulle – 31520 – RAMONVILLE ST AGNE
Point de contact technique	Lamine Ourak – contact@exem.fr – +33(0)5.61.62.96.36

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
1	Allée de Montcalm - Devant le 5	0,86
		

C Système de mesure et incertitude de mesure

C.1 Système de mesure

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

Équipement	Fabricant	Type	N° de série / Version
Thermomètre - Hygromètre	Kimo	HD110	1P210492067
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	103043
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0014
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.6.5

C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1087	17/12/2019
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0331	17/12/2019





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-0331
Meter Type: NBM-550 S/N: E-1087



0478

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: EMC Partner France
35 Avenue of Orluc
F-19300 Egletons
France

ON BEHALF OF: EXEM
39 avenue Crampel
31400 Toulouse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH03-LB03-EF (Probe) & CH03-AS03-NBM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 15 - 17 December 2019

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: 2019100084-5 Page 1 of 8
Date of issue: 17 December 2019 Signed:  (Authorised Signatory)
Checked by:  Name: D A Knight 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	05/10/2020





Certificate of Calibration
Date of Issue 08 October 2020



Certificate No. 3394750002 Page 1 of 8

Issued by
Trescal Ltd
Saxony Way
Blackbushe Business Park, Yateley
GU46 6GT, UK
Tel: +44 (0)1252 533300

APPROVED SIGNATORY
Jeremy Struthers (151)
(Signed electronically)

Customer:
EMC Partner France, 35 Avenue d'Orfuc
Egletons, 19300, France

Location of calibration:
Trescal Ltd, Saxony Way
Blackbushe Business Park, Yateley, GU46 6GT, UK

Equipment Details:

Description:	Radiation Meter		
Manufacturer:	Narda	Date of Receipt:	07 Sep 2020
Type No:	SRM-3006-01	Order No:	EMCP-F-Cd-759
Serial No:	G-0043	Our Reference:	00588188
Calibrated By:	David Laban	Date of Calibration:	05 Oct 2020

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. Assessment of conformance has been undertaken in accordance with the agreed decision rule detailed within this certificate.

Status on Receipt: Pass
All measured values are at or within the acceptance limit(s).

Status on Despatch: Pass
All measured values are at or within the acceptance limit(s).

Action(s) Taken: Full Calibration

Ambient Conditions: Temperature: 23 ±2 °C

Date of next calibration: 05 Oct 2021

The results given within this certificate only relate to the item calibrated. The expanded uncertainties quoted refer to the measured values only, with no account being taken of the instruments ability to maintain its calibration. The reported expanded uncertainty is based upon a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 providing a confidence level of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been derived from EA-402 M:2013 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration".

EMS 00004-ISS32-Sep2020

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	20/08/2020



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: EMC Partner France
35 Avenue of Orluc
19300 Egletons
France

ON BEHALF OF: EXEM
39 avenue Crampel
31400 Toulouse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02_AS02_H (Probe), CH02_AS02_SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 10 - 20 August 2020

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: 2020030233-6
Date of issue: 25 August 2020
Checked by: 

Signed: 
Name: D J Bownds

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

190103159/123



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 27 MHz–3 GHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne E triaxiale 27 MHz–3 GHz	3501/03	K-0684	20/10/2020



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: EMC Partner France
35 Avenue of Orluc
19300 Egletons
France


ON BEHALF OF: EXEM
39 avenue Crampel
31400 Toulouse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02_AS02_E1 (Probe), CH02_AS02_SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 19 - 20 October 2020

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: 2020090118-2
Date of issue: 21 October 2020
Checked by: 

Signed: 
Name: D A Knight

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

19/10/2020



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	19/08/2020



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.


FOR: EMC Partner France
35 Avenue of Orluc
19300 Egletons
France

ON BEHALF OF: EXEM
39 avenue Crampel
31400 Toulouse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH02_AS02_E2 (Probe), CH02_AS02_SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 12 - 19 August 2020

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: 2020030233-8
Date of issue: 25 August 2020
Checked by: 

Signed: 
Name: D J Bownds

Page 1 of 11
(Authorised Signatory)
on behalf of NPLML

19/08/2020



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 ± (%)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (%)
Raccordement	8,1	k=2	1	2	4,1
Réponse en fréquence	40,7	rectangulaire	1	1,73	23,5
Linéarité	3,5	rectangulaire	1	1,73	2,0
Isotropie	2,8	rectangulaire	1	1,73	1,6
Température	12,2	k=2	1	2	6,1
Moyenne spatiale	41,3	rectangulaire	1	1,73	23,8
Influence du corps	12,2	rectangulaire	1	1,73	7,0
Dérive	33,4	rectangulaire	1	3,46	9,6
Incertitude composée en % : μc					36,3
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					71,2

Cas B : évaluation détaillée de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)					
Source d'erreur	Valeur Maximales \pm (%)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (%)
Raccordement	9,6	k=2	1	2	4,8
Dérive	74,6	rectangulaire	1	3,46	21,6
Linéarité	8,1	rectangulaire	1	1,73	4,7
Interpolation en fréquence	8,9	rectangulaire	1	1,73	5,2
Isotropie	4,9	rectangulaire	1	1,73	2,8
Moyenne spatiale	41,3	rectangulaire	1	1,73	23,8
Influence du corps	12,2	rectangulaire	1	1,73	7,0
Incertitude composée en % : μc					34,1
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					66,8