
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R.SO9354_2.2CPL
Commune	SAINT-MARTIN-D'URIAGE
Adresse du site	322 CHEMIN de la Richardière

Rédaction	Romain Sido	
Vérification/Approbation	Arnaud Rioux	

Ce document comporte 33 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 101 500 €- 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	12
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
A Résultats de mesure	20
A.1 Résultat pour le point de mesure A	20
B Reportage photo et informations privées	22
C Système de mesure et incertitude de mesure	26
C.1 Système de mesure	26
C.2 Certificats d'étalonnage	27
C.3 Détails des incertitudes de mesure	32

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	11/09/2020	Edition initiale

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 322 CHEMIN de la Richardière – 38410 SAINT-MARTIN-D'URIAGE, la valeur du cas A est mesurée à 1,47 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 0,81 V/m est : *Téléphonie mobile 800 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.

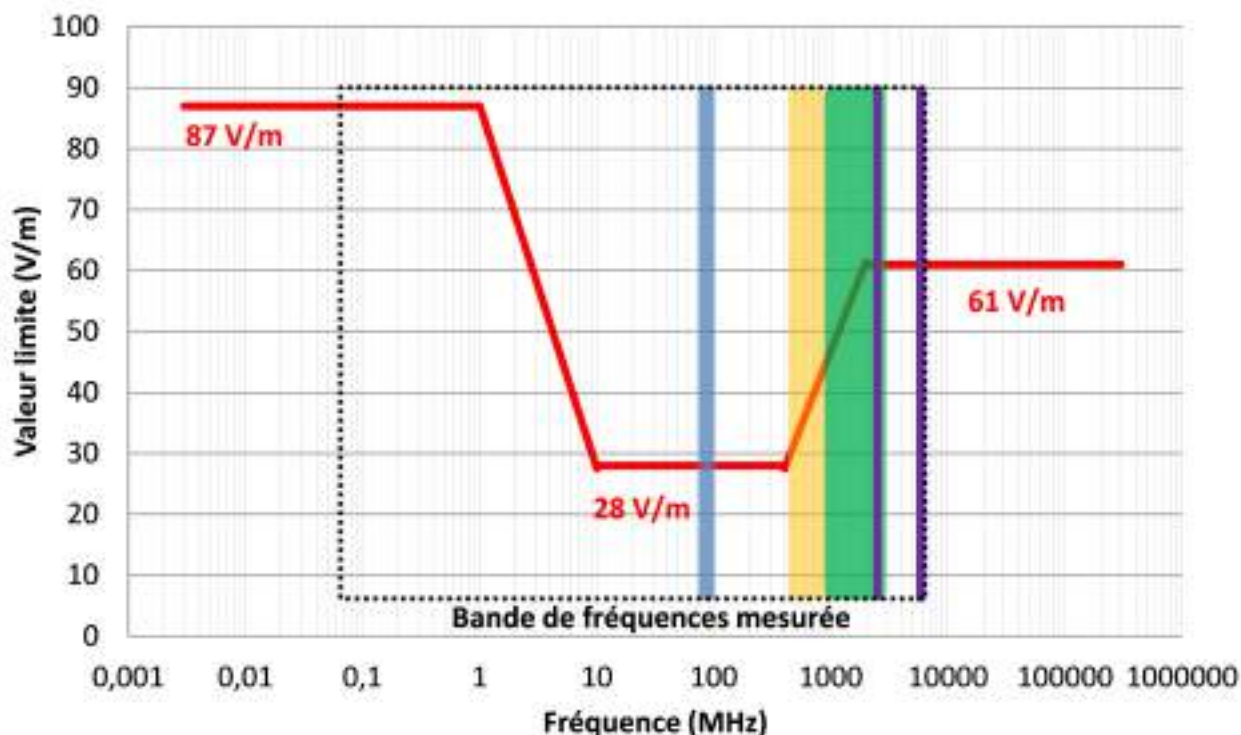
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

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 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.

La prestation a été réalisée conformément à la commande n° 700/2020/0013079 effectuée par l'organisme ANFR situé 78 avenue du Général de Gaulle 94704 MAISONS-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

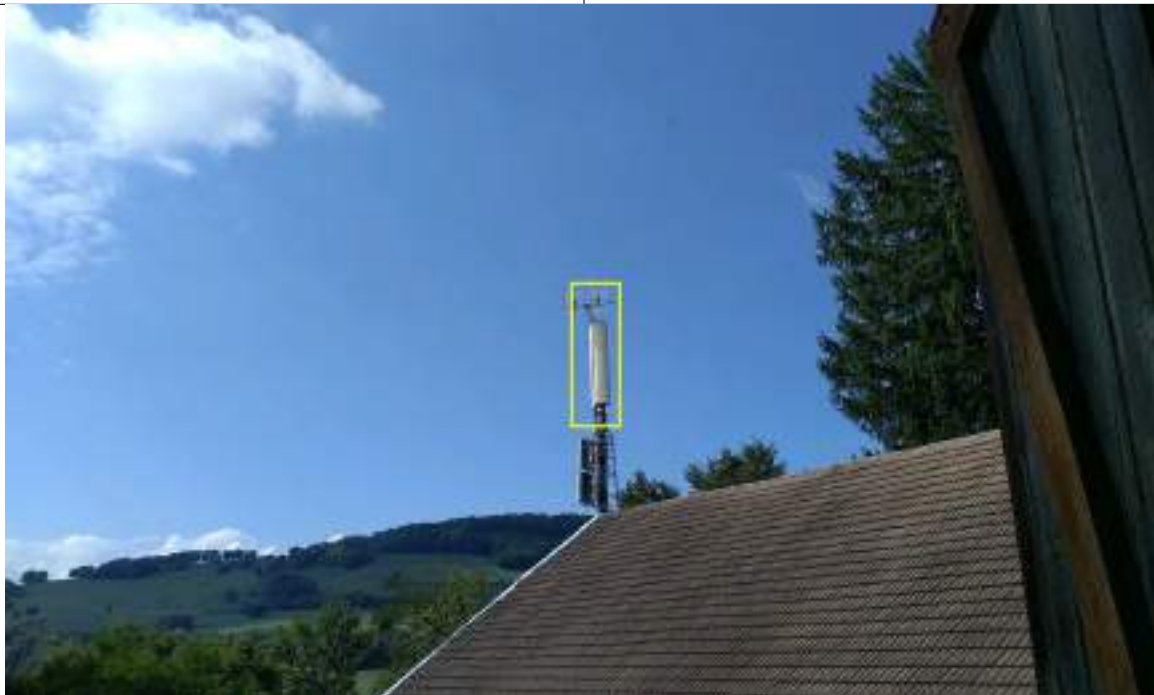


Autres stations

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:** 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	Étage - Logement de fonction - Balcon	-	-	1,51	A
2	Étage - Logement de fonction - Cuisine	-	-	1,08	
3	Étage - Logement de fonction - Chambre 1	-	-	0,92	
4	Étage - Logement de fonction - Chambre 2	-	-	0,25	
5	Étage - Logement de fonction - Chambre 3	-	-	0,26	
6	Étage - Logement de fonction - Séjour	-	-	0,34	

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 choix¹²	Type de mesure effectuée
1	Étage - Logement de fonction - Balcon	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

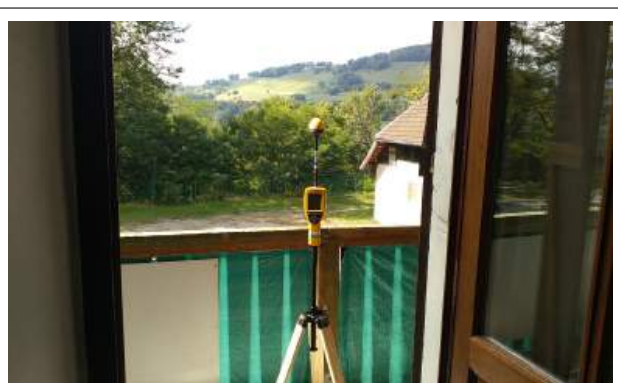
5.1 Description du point de mesure

	Point de mesure A
---	-------------------

Vue satellite



Photo du point de mesure



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

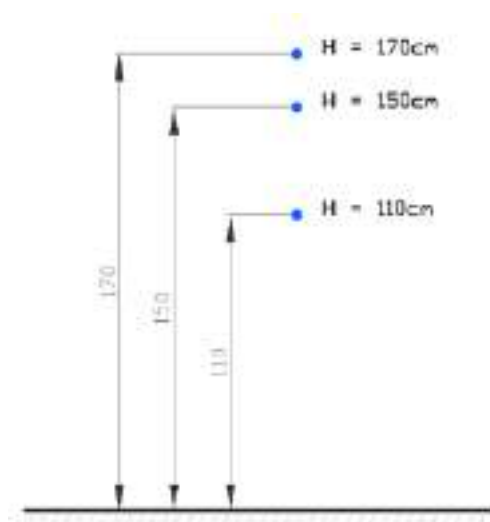
Voie ou lieu-dit	322 CHEMIN de la Richardière	Coordonnées GPS	
Code postal	38410	Latitude	Longitude
Ville	SAINT-MARTIN-D'URIAGE	45,1435747	5,8338662
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	10/09/2020
Heure début	13:10
Heure fin	14:05
Température	26,9 °C
Hygrométrie	54,0 %
Type d'environnement	Lieu d'habitation
Lieu d'habitation	Oui
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.



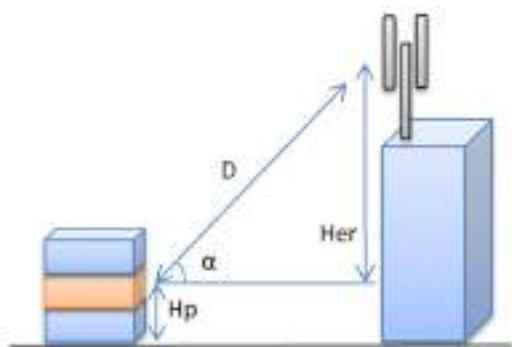
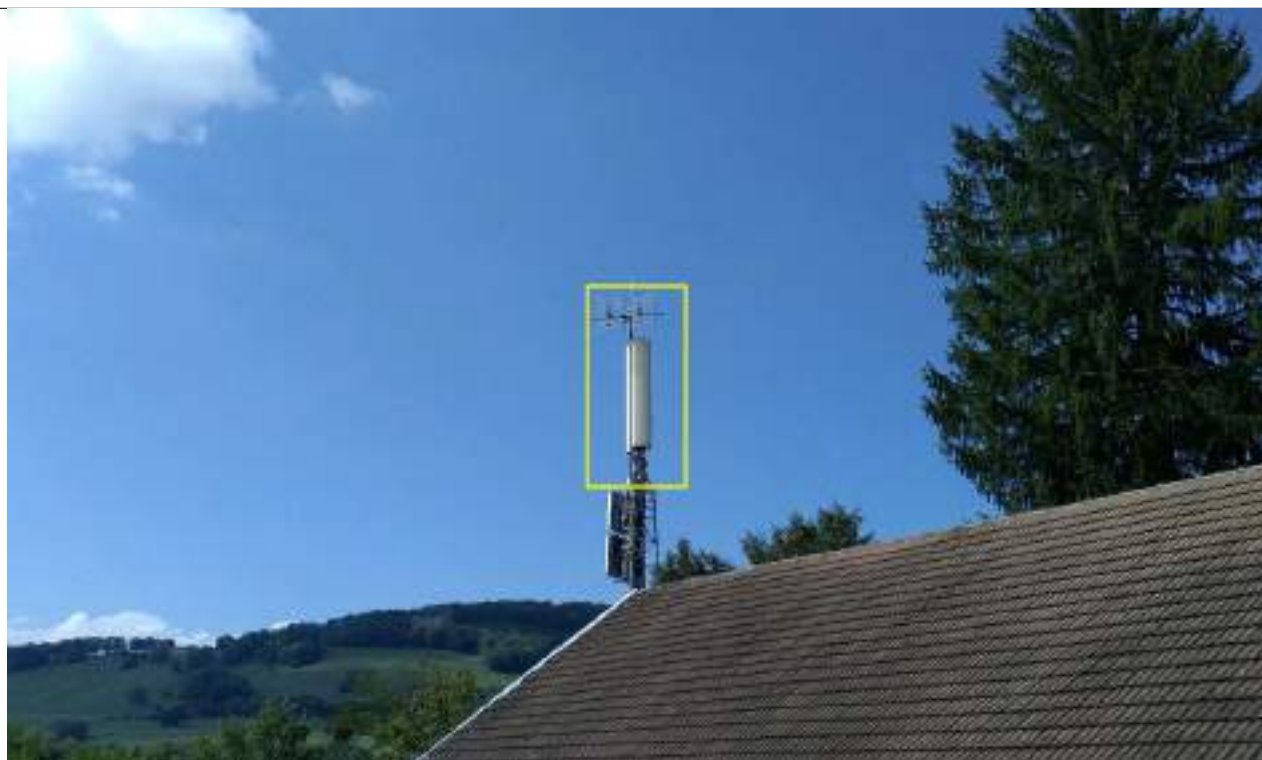
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Moyenne spatiale	Incertitude ³ (%)
		Valeur par hauteur			
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	1,36	1,47	66,8
		1,50 m	1,51		
		1,70 m	1,52		

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 %.

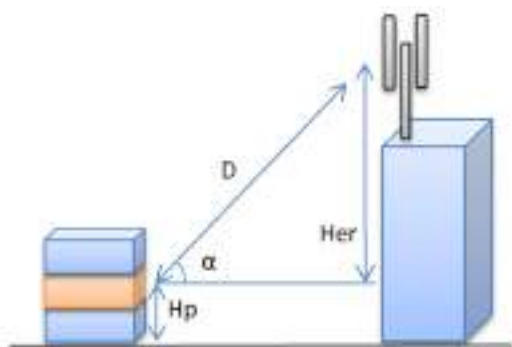
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	4.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	9.3
Distance D (m)	30.0
Angle α (°)	18.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	4.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	5.5
Distance D (m)	29.0
Angle α (°)	11.0
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.

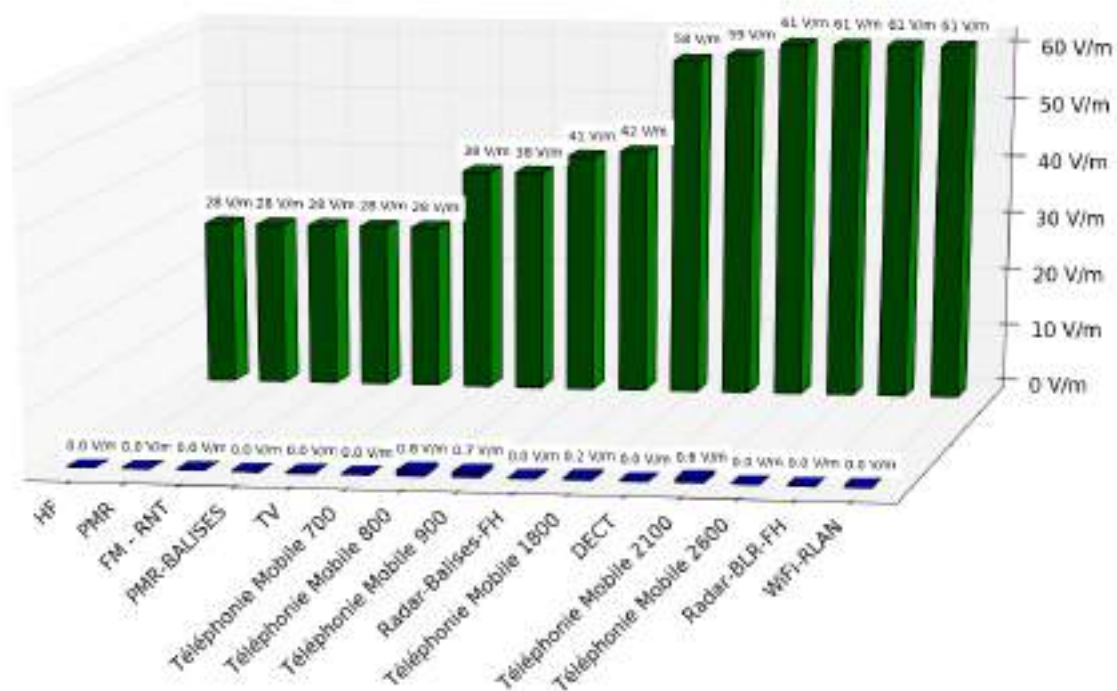
Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

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) [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-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]	< 0,05	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	0,81	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	0,68	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]	0,25	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]	0,57	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
Cumul des services	1,23	

5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 16,3 % inférieur 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>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>PMR-BALISES-Objets communicants et GSM-R</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>TV</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05

<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	ORANGE 4G	0,81
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	ORANGE 3G	0,57
	ORANGE 2G	0,16
	ORANGE 2G	0,06
	ORANGE 2G	0,31
	ORANGE 2G	0,06
<i>Radars–Balises–FH</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	ORANGE 4G	0,25
	–	< 0,05
<i>DECT</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	ORANGE 3G	0,25
	ORANGE 4G	0,51
<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	Daniel Laspero
Demandeur	Mairie de Saint Martin d'Uriage 2 PLACE de la Mairie – 38410 – SAINT-MARTIN-D'URIAGE
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	Étage - Logement de fonction - Balcon	1,51
		

Point	Localisation	Champ E (V/m)
2	Étage - Logement de fonction - Cuisine	1,08
		

Point	Localisation	Champ E (V/m)
3	Étage - Logement de fonction - Chambre 1	0,92
		

Point	Localisation	Champ E (V/m)
4	Étage - Logement de fonction - Chambre 2	0,25
		

Point	Localisation	Champ E (V/m)
5	Étage - Logement de fonction - Chambre 3	0,26
		

Point	Localisation	Champ E (V/m)
6	Étage - Logement de fonction - Séjour	0,34



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	1P190573294
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	103181
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0098
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.1.1

C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1085	30/07/2020
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0328	30/07/2020

	
---	---

Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	I-0023	02/07/2020
				
				

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-0227	04/08/2020



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington, Middlesex, UK TW11 0W. Telephone: +44 (0)1753 207322
Certificate of Calibration



NARDA SELECTIVE RADIATION METER
Tri-axial Probe Type: P/N 358102 S/N: AA-0227
Reference Type: SRM F/N 366601 S/N: 3-0023

This certificate is issued in accordance with the calibration requirements of the United Kingdom Accreditation System. It attests conformity of measurements to the SI system of units, and/or to units of measurement accepted by the National Physical Laboratory or other recognised national standards authorities. The certificate has not to be reproduced other than in the context with the user's written approval of the issuing laboratory.


REPLACEMENT FOR CERTIFICATE REFERENCE NO 2020090234.1

FOR: EMC Partner France
45 Avenue d'Orléans
19100 Eydeux
France

ON BEHALF OF: EXEM
39 Avenue Camille
51400 Tonleuse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CRM_AS05_H

DATE(S) OF CALIBRATION: 31 July - 4 August 2020

Reference: 2020090234-1B
Date of issue: 4 August 2020
Checked by: 

Signed: 
Name: D A Knight

Page 3 of 8
(Authorised Signatory)
on behalf of NPL/ML

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-0965	28/07/2020



FOR: EMC Delta France
55 Avenue d'Orléans
15000 Epagny
France

ON BEHALF OF: EXCEM
18 avenue Cyrano
31400 Toulouse
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH05-A50-E2

DATE(S) OF CALIBRATION: 16 - 28 July 2020

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

Reference: 2020070234-2
Date of issue: 29 July 2020
Checked by: *[Signature]*

Page 3 of 6
Signed: *[Signature]*
Name: D A Knight
(Authorised Signatory)
on behalf of NPL/ML

  This certificate is consistent with the guidelines for the provision of Appendix C of the 2017 Model for the CPM. Under the terms of participating facilities recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C. See <http://www.cpm.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-0002	22/07/2020
				
		<p>Reference: 202007024-3 Date of issue: 22 July 2020 Checked by: <i>E. Smith</i></p> <p>Signed: <i>D. A. Knight</i> Name: D. A. Knight</p> <p>Page 3 of 8 (Authorised Signatory) on behalf of NPL/ML</p>		

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	34,3	rectangulaire	1	1,73	19,8
Linéarité	2,9	rectangulaire	1	1,73	1,7
Isotropie	3,5	rectangulaire	1	1,73	2,0
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					34,1
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					66,8

Cas B : évaluation détaillée de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)					
Source d'erreur	Valeur Maximales ± (%)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type 1σ ± (%)
Raccordement	16,8	k=2	1	2	8,4
Dérive	74,6	rectangulaire	1	3,46	21,6
Linéarité	4,5	rectangulaire	1	1,73	2,6
Interpolation en fréquence	7,0	rectangulaire	1	1,73	4,1
Isotropie	4,2	rectangulaire	1	1,73	2,4
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					34,4
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					67,4