Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO15473_1_11PUB
Commune	ST JEAN DE LA RUELLE
Adresse du site	6 RUE Jean Nicot

Vérification/Approbation	Responsable Technique	Digitally signed by Lamine Ourak Date: 2023.12.06 16:52:44 UTC

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

Ce document comporte 31 pages.

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

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
A.2 Résultat de la mesure spécifique* 22

B Reportage photo **23**

C Sytème de mesure et incertitude de mesure **24**
C.1 Système de mesure 24
C.2 Certificats d'étalonnage 25
C.3 Détails des incertitudes de mesure 30

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

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	06/12/2023	Edition initiale

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

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 6 RUE Jean Nicot – 45140 ST JEAN DE LA RUELLE, la valeur du cas A est mesurée à 1,79 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 0,93 V/m est : *Téléphonie mobile 700 MHz*.

1.2 Déclaration de conformité

Les niveaux de champ obtenus au cas A étant inférieurs à 6 V/m, la conformité du niveau d'exposition au champ électromagnétique dans la bande 100 kHz – 6 GHz vis-à-vis du décret n° 2002–775 du 3 mai 2002 est donc déclarée[1].

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

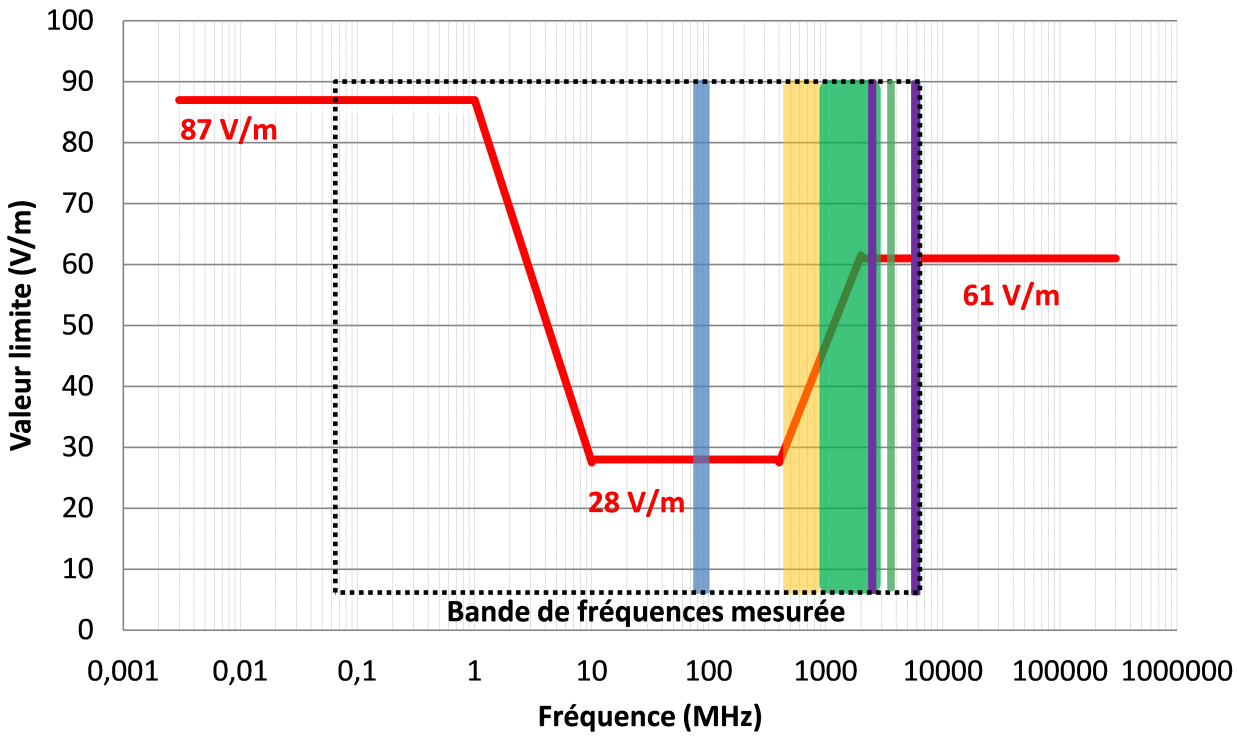
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

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

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

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
- Evaluer l'exposition dans la bande 3,4 - 3,8 GHz lors d'un téléchargement d'un fichier de 1 Go

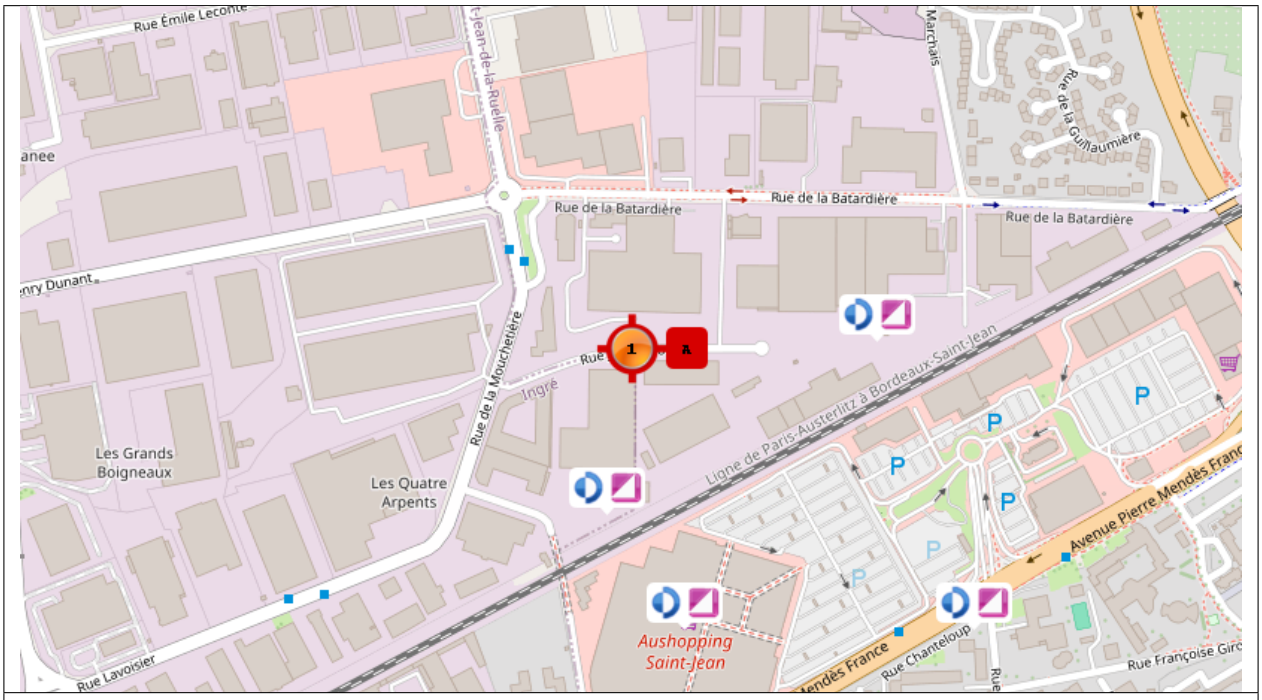
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure . Le point de mesure est choisi en zone publique à l'emplacement du maximum de champ relevé. À la demande de la personne qui sollicite la mesure, le point de mesure peut être différent de l'emplacement du maximum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

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

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

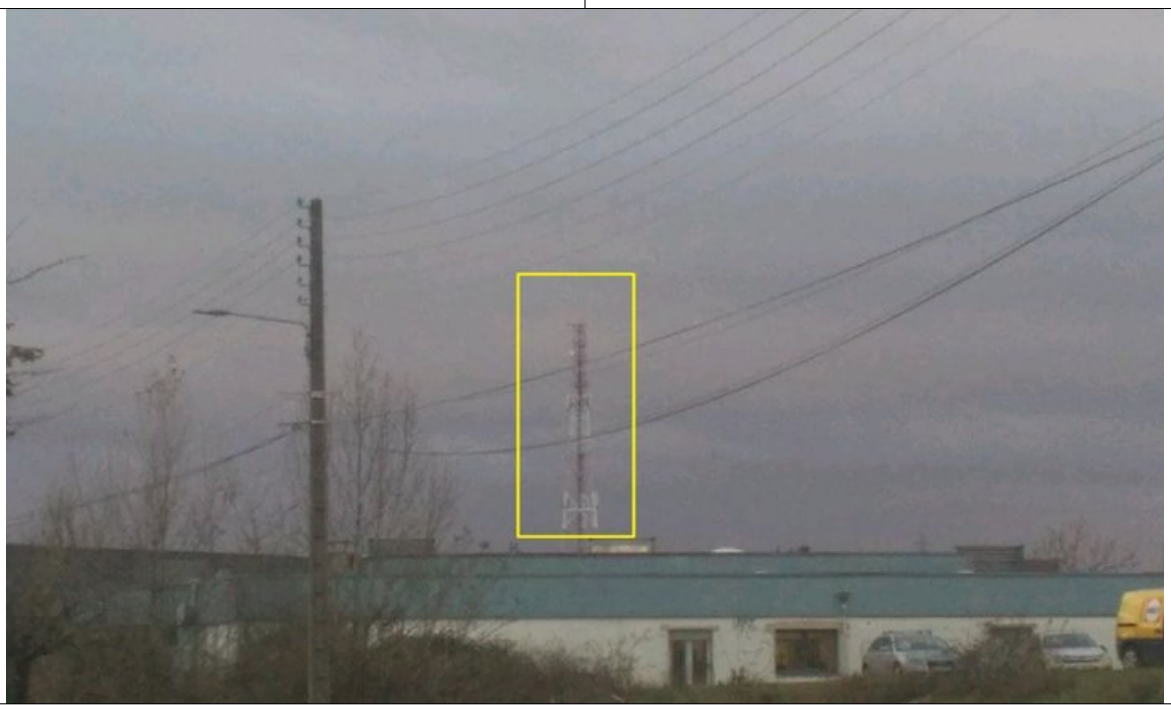
Autres stations

4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

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

Émetteur visible n° 1	**Type:** Radiotéléphonie

Émetteur visible n° 2	**Type:** Radiotéléphonie



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

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	Rue Jean Nicot - devant la société REXEL	47,90659782	1,86005831	1,77	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[1][2]	Type de mesure effectuée
1	Rue Jean Nicot - devant la société REXEL	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

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

5 Point de mesure A

5.1 Description du point de mesure

	Point de mesure A

Vue satellite

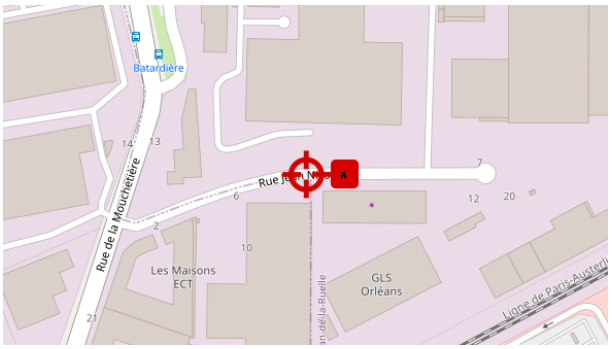


Photo du point de mesure

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

Voie ou lieu-dit	6 RUE Jean Nicot	**Coordonnées GPS**	
Code postal	45140	**Latitude**	**Longitude**
Ville	ST JEAN DE LA RUELLE	47,90659782	1,86005831
Étage	–		
Appartement	–		

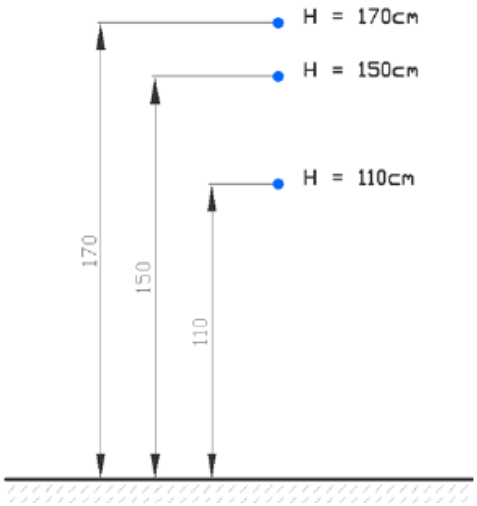
5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	05/12/2023
Heure début	16:26
Heure fin	17:08
Température	8,4 °C
Hygrométrie	76,0 %
Type d'environnement	Rue
Lieu d'habitation	Non
Périmètre de sécurité	Non
Mesure en intérieur	Non
Condition champ lointain	Oui
Mesure coopérative	Non

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

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[3] (%)
		Valeur par hauteur		Moyenne spatiale	
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	1,91	1,79	69,2
		1,50 m	1,77		
		1,70 m	1,68		

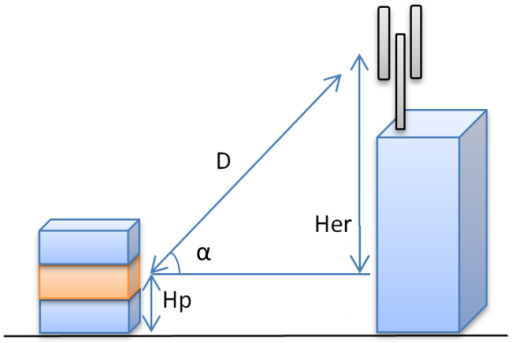
Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

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%

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

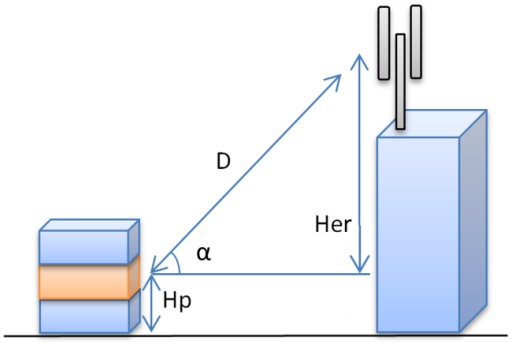
Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	1.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	25.8
Distance D (m)	247.0
Angle α (°)	6.0
Type	Radiotéléphonie

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

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)	66.8
Distance D (m)	766.0
Angle α (°)	5.0
Type	Radiotéléphonie

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

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)**
HF (ondes courtes, moyennes et longues) [100 kHz; 30 MHz]	0,11	27,5
PMR (Réseaux radio mobile professionnels) [30 MHz; 47 MHz] ∪ [68 MHz; 87,5 MHz]	< 0,05	28
FM–RNT (Radiodiffusion sonore) [87,5 MHz; 108 MHz] ∪ [174 MHz; 223 MHz]	< 0,05	28
PMR–Balises–Objets communicants [108 MHz; 880 MHz] (hors RNT, TV et téléphonie mobile) GSM-R (Réseau téléphonie mobile ferroviaire) [919,4 MHz; 925 MHz]	< 0,05	27,5
TV [47 MHz; 68 MHz] ∪ [470 MHz; 694 MHz]	< 0,05	28
Téléphonie mobile bande 700 MHz [758 MHz; 788 MHz]	0,93	37,8
Téléphonie mobile bande 800 MHz [791 MHz; 821 MHz]	0,32	38,6
Téléphonie mobile bande 900 MHz [925 MHz; 960 MHz]	0,69	41,8
Radars–Balises–FH (Faisceau hertzien) [960 MHz; 1710 MHz]	< 0,05	42,6
Téléphonie mobile bande 1800 MHz [1805 MHz; 1880 MHz]	0,47	58,4
DECT (Téléphones sans fil domestiques numériques) [1880 MHz; 1900 MHz]	< 0,05	59,6
Téléphonie mobile bande 2100 MHz [2100 MHz; 2170 MHz]	0,46	61
Téléphonie mobile bande 2600 MHz [2620 MHz; 2690 MHz]	0,45	61
Téléphonie mobile bande 3600 MHz [3490 MHz; 3800 MHz]	0,25	61
Radars–BLR (Boucle locale radio)–*FH* (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)	< 0,05	61
WiFi–RLAN (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	< 0,05	61
Cumul des services	1,46	

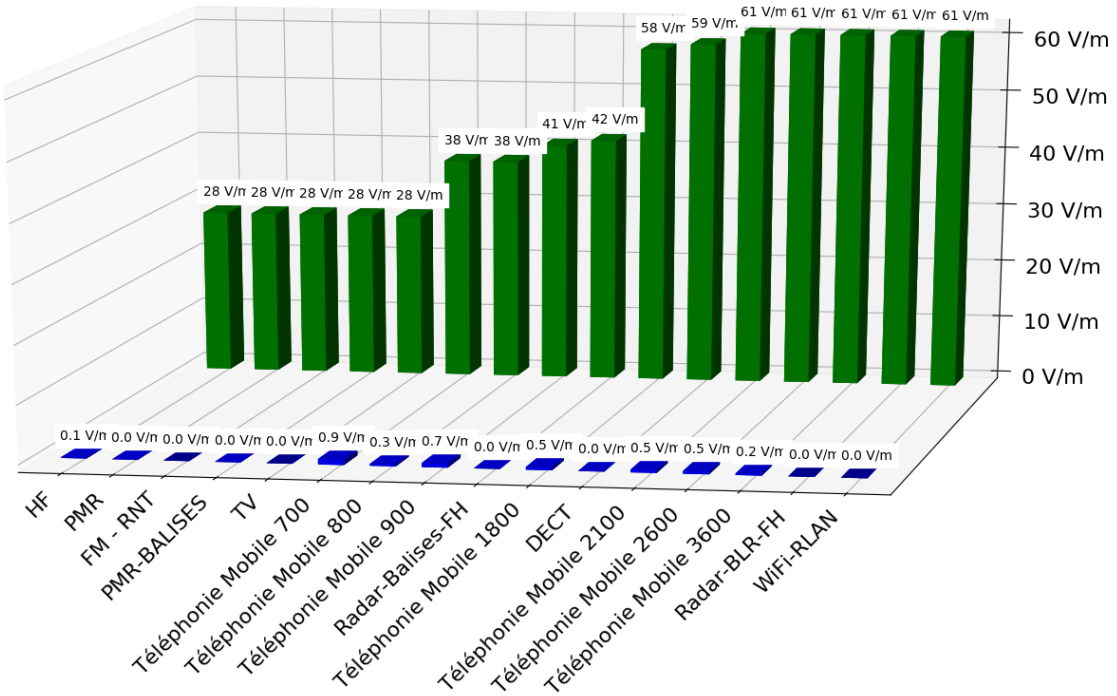
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 18,3 % inférieur au résultat issu de la sonde large bande.

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

5.6 Graphe des résultats par service



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

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

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)**
HF	–	0,11
	–	< 0,05
PMR	–	< 0,05
	–	< 0,05
FM–RNT	–	< 0,05
	–	< 0,05
PMR–BALISES–Objets communicants et GSM-R	–	< 0,05
	–	< 0,05
TV	–	< 0,05
	–	< 0,05
Téléphonie mobile 700 MHz	ORANGE 4G	0,92
	BOUYGUES 4G	0,1

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

Téléphonie mobile 800 MHz	BOUYGUES 4G	0,1
	SFR 4G	0,17
	ORANGE 4G	0,25
Téléphonie mobile 900 MHz	BOUYGUES 3G	0,13
	ORANGE 3G	0,25
	SFR 3G	0,17
	BOUYGUES 2G	0,13
	ORANGE 2G	0,05
	ORANGE 2G	0,09
	ORANGE 2G	0,54
	ORANGE 2G	0,13
	SFR 2G	0,13
Radars–Balises–FH	–	< 0,05
	–	< 0,05
Téléphonie mobile 1800 MHz	ORANGE 4G	0,4
	BOUYGUES 4G	0,25
DECT	–	< 0,05
	–	< 0,05
Téléphonie mobile 2100 MHz	SFR 4G/5G	0,34
	BOUYGUES 4G/5G	0,13
	ORANGE 4G	0,29
Radars–BLR –FH	–	< 0,05
	–	< 0,05
Téléphonie mobile 2600 MHz	ORANGE 4G	0,39

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

	BOUYGUES 4G	0,23
WiFi–RLAN	–	< 0,05
	–	< 0,05
Téléphonie mobile 3600 MHz	SFR 5G	0,08
	FREE 5G	0,15
	ORANGE 5G	0,18

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

A.2 Résultat de la mesure spécifique*

Actuellement, en France, la 5G se déploie sur plusieurs bandes de fréquences : celles déjà utilisées pour les réseaux actuels 2G/3G et 4G (dites “bandes basses”) et une nouvelle bande jusque-là non attribuée aux réseaux mobiles, la bande 3,6 GHz.

Le lieu de mesure se trouve à proximité d’un ou de plusieurs sites d’opérateurs disposant d’une antenne 5G dans cette nouvelle bande de fréquence. A ce stade du déploiement, peu d’utilisateurs sollicitent cette antenne et le niveau d’exposition mesuré dans toute la bande 3,6 GHz est en général très faible.

Une mesure complémentaire a été réalisée en sollicitant l’antenne 5G depuis le lieu de mesure à l’aide d’un téléphone 5G. La mesure spécifique s’est déroulée à la hauteur de 1m10, d’abord sans sollicitation particulière de l’antenne puis en sollicitant l’antenne par un téléchargement d’un fichier de 1 Go sur le téléphone.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de champ électrique mesurés en l’absence de sollicitation particulière puis mesurés avec une sollicitation d’un téléchargement de 1 Go de données et calculés sur une moyenne sur 6 minutes.

Opérateur	Champ électrique moyen sans sollicitation particulière	Champ électrique moyen sur 6 minutes avec un téléchargement de 1 Go	Valeur limite réglementaire en champ électrique dans la bande 3,6 GHz
ORANGE	0.12 V/m*	0.49 V/m*	61 V/m

*Mesure hors accréditation

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

B Reportage photo

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
1	Rue Jean Nicot - devant la société REXEL	1,77

C Sytème de mesure et incertitude de mesure

C.1 Système de mesure

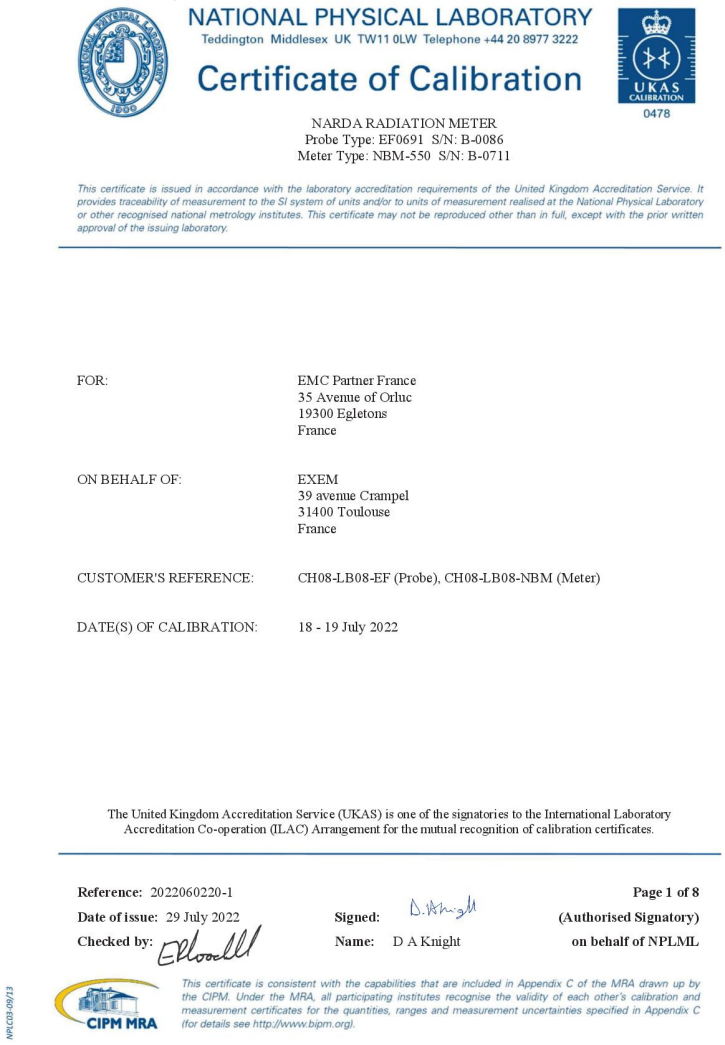
Les tableaux suivants répertorient les appareils utilisés lors de la mesure :

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-0345
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.7.9

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

C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	**Libellé**	**Type**	**N° de série**	**Date d'étalonnage**
Narda	Champmètre	NBM-550	B-0711	19/07/2022
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	B-0086	19/07/2022



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

Certificate of Calibration

UKAS CALIBRATION 0478

NARDA RADIATION METER
Probe Type: EF0691 S/N: B-0086
Meter Type: NBM-550 S/N: B-0711

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: CH08-LB08-EF (Probe), CH08-LB08-NBM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 18 - 19 July 2022

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: 2022060220-1 **Page 1 of 8**
Date of issue: 29 July 2022 **Signed:** **(Authorised Signatory)**
Checked by: **Name:** D A Knight **on behalf of NPLML**

NPLC03-09/13

CIPM MRA

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

Trescal

Certificate of Calibration

Date of Issue 08 October 2020

Certificate No. 3394750002 Page 1 of 8

UKAS CALIBRATION 0013

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'Orluc
Egletons, 19300, France

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

Equipment Details:

Description:	Radiation Meter		
Manufacturer:	Narda		
Type No:	SRM-3006-01	Date of Receipt:	07 Sep 2020
		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-4/02 M:2013 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement In Calibration".

EMS 00004-ISS32-Sep2020

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

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

UKAS CALIBRATION 0478

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 **Page 1 of 8**
Date of issue: 25 August 2020 **Signed:** **(Authorised Signatory)**
Checked by: **Name:** D J Bownds **on behalf of NPLML**

NPLC03-09/13

CIPM MRA

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

UKAS CALIBRATION 0478

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 **Page 1 of 6**
Date of issue: 21 October 2020 **Signed:** D.Knight **(Authorised Signatory)**
Checked by: **Name:** D A Knight **on behalf of NPLML**

NPLC03-09/13

CIPM MRA

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

UKAS CALIBRATION 0478

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 **Page 1 of 11**
Date of issue: 25 August 2020 **Signed:** **(Authorised Signatory)**
Checked by: **Name:** D J Bownds **on behalf of NPLML**

NPLC03-09/13

CIPM MRA

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 1σ ± (%)**
Raccordement	8,1	k=2	1	2	4,1
Réponse en fréquence	37,5	rectangulaire	1	1,73	21,7
Linéarité	3,4	rectangulaire	1	1,73	1,9
Isotropie	4,8	rectangulaire	1	1,73	2,8
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					35,3
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					69,2

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

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	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

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