
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO16382_1_5PUB
Commune	ORLEANS
Adresse du site	RUE Eugène Vignat

Vérification/Approbation	Responsable Technique	
--------------------------	-----------------------	--

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

Ce document comporte 30 pages.



Rapport de mesures de champs
électromagnétiques in situ

Date : 18/09/2024
Rapport : R_SO16382.1.5PUB
Édition : A

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	15
5.5	Analyse de cohérence	16
5.6	Graphe des résultats par service	17
A	Résultats de mesure	18
A.1	Résultat pour le point de mesure A	18
A.2	Résultat de la mesure spécifique*	21
B	Reportage photo	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	18/09/2024	Edition initiale

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé RUE Eugène Vignat – 45000 ORLEANS, la valeur du cas A est mesurée à 1,59 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 0,62 V/m est : *Téléphonie mobile 3600 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.

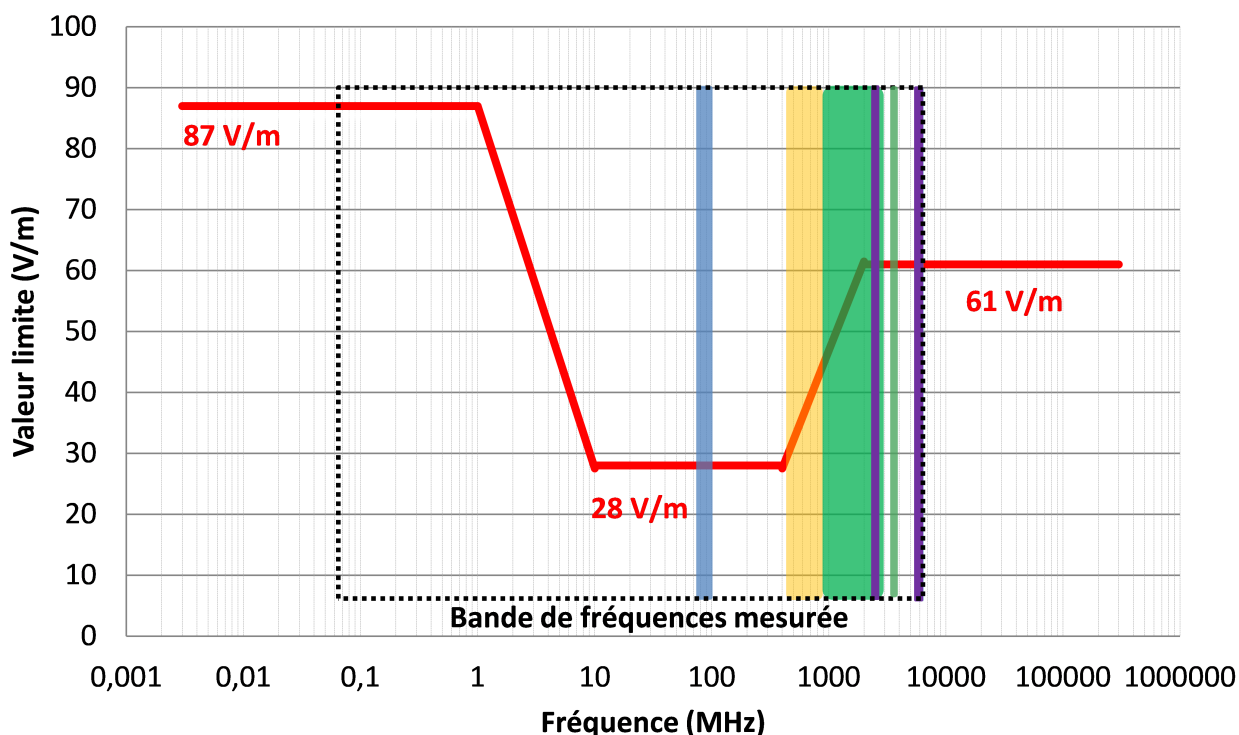
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

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.

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 :

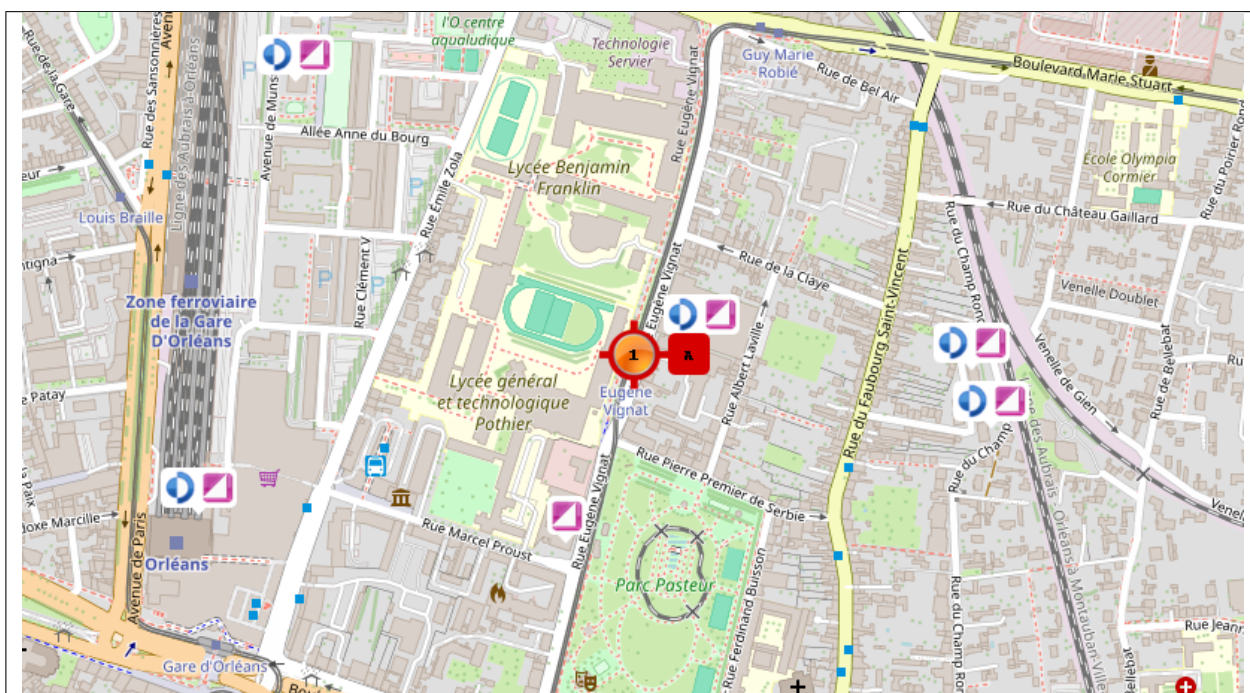
- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)
- Connaître l'exposition par émission pour l'ensemble des services
- Evaluer l'exposition dans la bande 3,4 - 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.

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



Téléphonie mobile



Radio FM



Point de mesure retenu



TV



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



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 Eugène Vignat - station de tramway Eugène Vignat	47,9095896	1,91123486	1,5	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	Rue Eugène Vignat - station de tramway Eugène Vignat	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

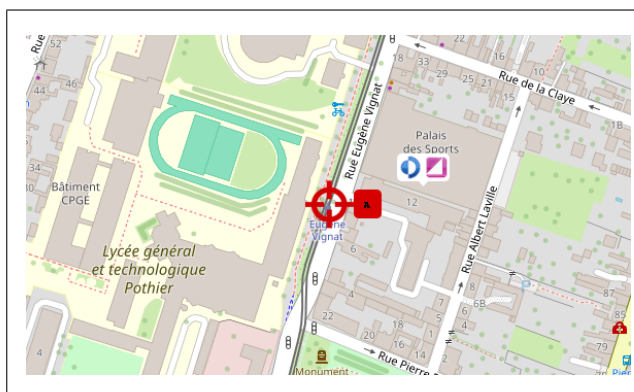
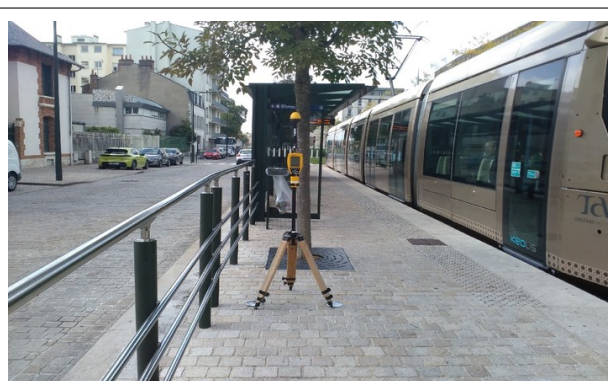


Photo du point de mesure



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

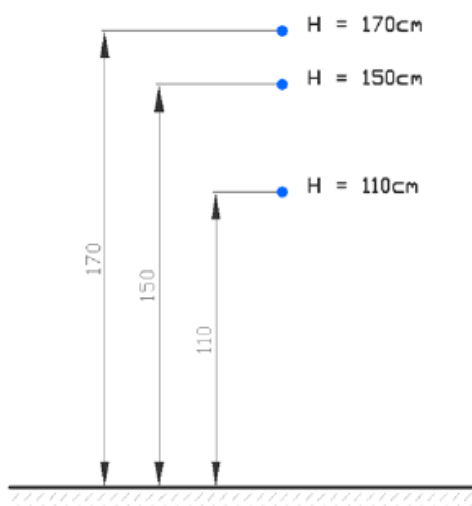
Voie ou lieu-dit	RUE Eugène Vignat	Coordonnées GPS	
Code postal	45000	Latitude	Longitude
Ville	ORLEANS	47,9095896	1,91123486
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	18/09/2024
Heure début	10:32
Heure fin	11:03
Température	18,8 °C
Hygrométrie	75,4 %
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.



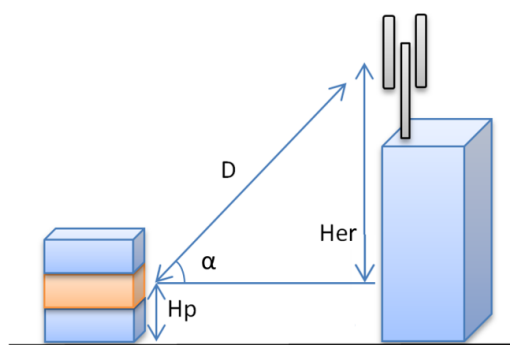
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Incertitude ³ (%)
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale	
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	1,55	67,5
		1,50 m	1,5	
		1,70 m	1,71	
			1,59	

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)	27.2
Distance D (m)	88.0
Angle α (°)	18.0
Type	Radiotéléphonie

5.4 Mesures par service

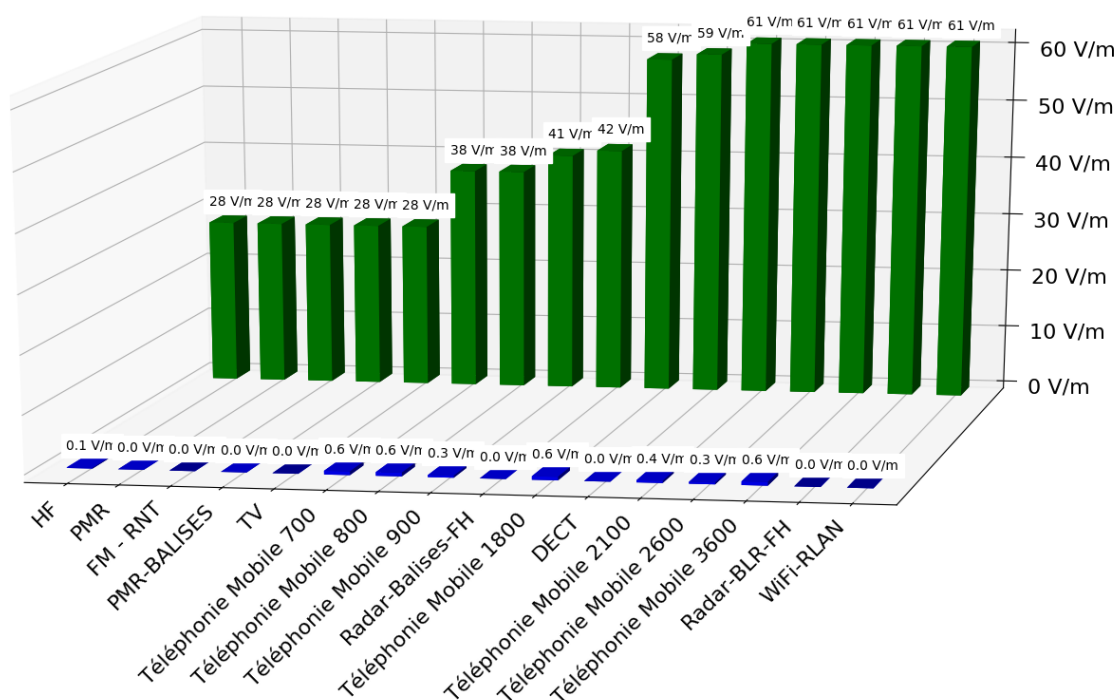
Les mesures se sont déroulées selon le cas B du protocole avec une moyenne spatiale effectuée de la même manière qu'au cas A. Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

Service	Niveau de champ (V/m)	Valeur limite minimale d'exposition (V/m)
<i>HF</i> (ondes courtes, moyennes et longues) [100 kHz; 30 MHz]	0,1	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) [919,4 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]	0,62	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	0,62	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	0,33	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]	0,59	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]	0,36	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	0,3	61
<i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]	0,62	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	1,36	

5.5 Analyse de cohérence

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

5.6 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>	–	0,1
	–	< 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>	ORANGE 4G	0,62
	–	< 0,05

<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,09
	SFR 4G	0,1
	ORANGE 4G	0,61
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	ORANGE 3G	0,16
	ORANGE 2G	0,26
<i>Radars–Balises–FH</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	ORANGE 4G	0,54
	SFR 4G	0,14
	BOUYGUES 4G	0,19
<i>DECT</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 4G	0,16
	BOUYGUES 4G/5G	0,11
	ORANGE 4G	0,3
<i>Radars–BLR –FH</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	SFR 4G	0,09
	ORANGE 4G	0,28
	BOUYGUES 4G	0,06
<i>WiFi–RLAN</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i>	SFR 5G	0,13
	BOUYGUES 5G	0,26



ORANGE 5G

0,55

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 1m70, 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	0.58 V/m*	0.86 V/m*	61 V/m

*Mesure hors accréditation

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 Eugène Vignat - station de tramway Eugène Vignat	1,5
		

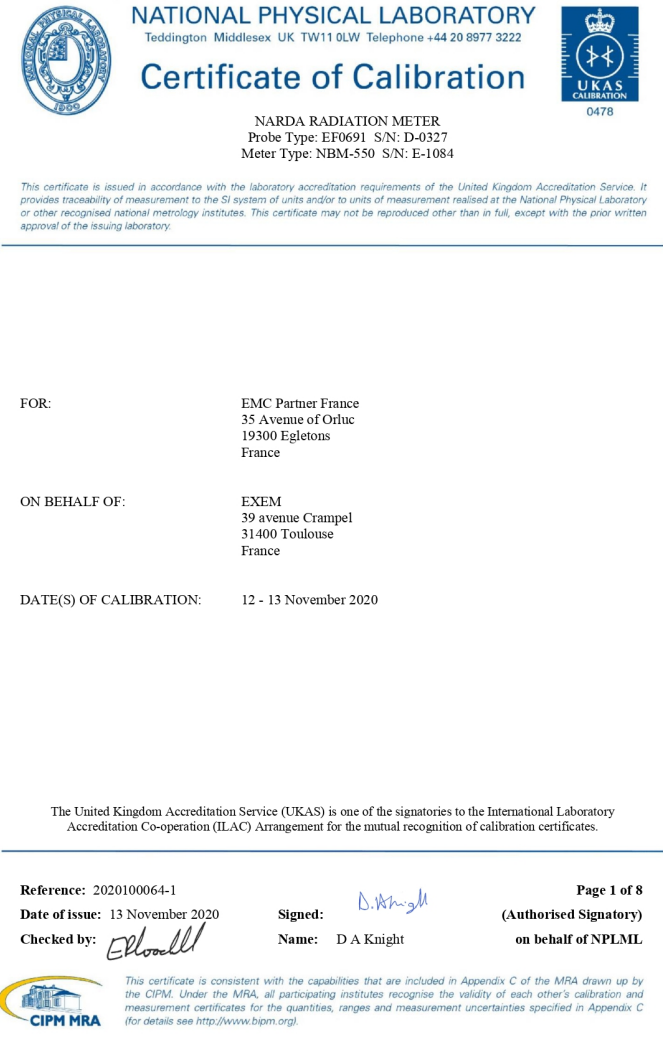
C Système de mesure et incertitude de mesure

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	1P210997509
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	U200189910
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0186
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.7.10

C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1084	13/11/2020
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0327	13/11/2020
				
		Reference: 2020100064-1 Date of issue: 13 November 2020 Checked by: 		

Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	D-0033	19/01/2022



LABORATOIRE
NATIONAL
DE MÉTROLOGIE
ET D'ESSAIS

LNE

LABORATOIRE DE TRAPPES
29 avenue Roger Hennequin - 78197 Trappes Cedex
Tél : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34

Commande : N° 2021_12_21_LNE du 21/12/2021
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P218391-DMSI-1

DELIVRE A : EXEM
ISSUED FOR : 39 avenue Crampel
31400 Toulouse

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Analyseur de spectre
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

Type : SRM-3006
Type/Model

N° de série : D-0033
Serial number

N° d'identification : CH01-AS01-SRM
Identification number

Ce document comprend 6 page(s)
This document includes page(s)

Date d'émission : 19 janvier 2022
Date of issue

LES RESPONSABLES DES LABORATOIRES
THE HEADS OF THE LABORATORIES



Accréditations
n° 2 63 7 41
à 2 1692
Portée disponible
sur www.cofrac.fr


Alain DURSENT


Rémy PICOU


Alain DURSENT

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
This certificate may not be reproduced other than in full.
L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls étalonnages couverts par l'accréditation, les autres sont, s'il y a lieu, identifiés par un astérisque. The Cofrac accreditation attests the laboratory competence only for calibration covered by the accreditation. Other calibrations are identified with an asterisk.

Laboratoire national de métrologie et d'essais • Etablissement public à caractère industriel et commercial
Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37
info@lne.fr • lne.fr • RCS Paris 313 320 244 - NAF : 7120B - TVA : FR 92 313 320 244

Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz

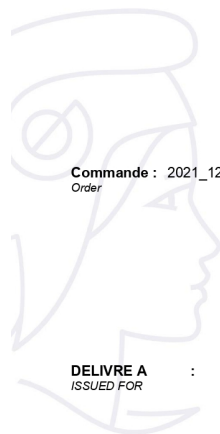
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz	3581/02	AA-0160	22/02/2022



 Český metrologický institut Okružní 31, 638 00 Brno tel. +420 545 555 111 www.cmi.cz		
Laboratory: Regional Inspectorate Praha, Radiová 1136/3, 102 00 Praha 10 Department of primary metrology of RF electrical quantities, tel. +420 266 020 174, fax +420 266 020 169		
CERTIFICATE OF CALIBRATION 1013-KL-80030-22		
This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see www.bipm.org).		
Date of issue:	February 23 rd , 2022	Page 1 of 4
User:	EXEM 39 avenue Crampel 31400 Toulouse France	
Measuring instrument:	Three-Axis H-field probe	
Manufacturer:	Narda Safety Test Solutions GmbH	
Type:	3581/02	
Serial number:	AA-0160	
Accessories:	Selective radiation meter Narda SRM-3006, P/N: 3006/01, S/N: D-0033 RF-cable SRM, N 50 Ohm, Length 5 m, Narda, P/N: 3602/02, S/N: AC-0186	
The results of the calibration have been obtained following the procedures reported in this Certificate and are related only to the date, place and conditions of the calibration.		
Date of calibration:	February 22 nd , 2022	
Calibrated by:		Head of the Department:
 Tomáš Pavlíček		 Martin Hudlíčka
This document may only be reproduced in full, except with the prior written permission by the issuing laboratory.		

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-0220	03/02/2022



Commande : 2021_12_21_LNE du 21/12/2021
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P218391-DMSI-2

DELIVRE A : EXEM
ISSUED FOR : 39 avenue Crampel
31400 TOULOUSE

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Antenne triaxiale 27 MHz - 3 GHz (1) associée à un analyseur de spectre (2)
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

Type : 3501-03 (1)
Type/Model : SRM 3006 (2)

N° de série : K-0220 (1)
Serial number : D-0033 (2)

N° d'identification : CH01_AS01_E1 (1)
Identification number : CH01_AS01_SRM (2)

Ce document comprend 6 page(s)
This document includes page(s)

Date d'émission : 03/02/2022
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY


Jean-Marie LERAT



ETALONNAGE
Accreditation
N° 241
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

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

This certificate may not be reproduced other than in full.
L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls étalonnages couverts par l'accréditation, les autres sont, s'il y a lieu, identifiés par un astérisque*. The Cofrac accreditation attests the laboratory competence only for calibration covered by the accreditation. Other calibrations are identified with an asterisk*.

Laboratoire national de métrologie et d'essais • Etablissement public à caractère industriel et commercial
Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37
info@lne.fr • lne.fr • RCS Paris 313 320 244 - NAF : 7120B - TVA : FR 92 313 320 244

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	B-0105	11/05/2022



LABORATOIRE
NATIONAL
DE MÉTROLOGIE
ET D'ESSAIS

LNE

LABORATOIRE DE TRAPPES
29 avenue Roger Hennequin - 78197 Trappes Cedex
Tél : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34

Commande : 2021_12_21_LNE du 21/12/2021
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P218391-DMSI-6

DELIVRE A : EXEM
ISSUED FOR : 39 avenue Crampel
31400 TOULOUSE

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Antenne triaxiale 420 MHz - 6 GHz (1) associée à un analyseur de spectre (2)
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

Type : 3502-01 (1)
Type/Model : SRM 3006 (2)

N° de série : B-0105 (1)
Serial number : D-0033 (2)

N° d'identification : CH01_AS01_E2 (1)
Identification number : CH01_AS01_SRM (2)

Ce document comprend : 6 page(s)
This document includes : page(s)

Date d'émission : 20/05/2022
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY


Jean-Marie LERAT



ETALONNAGE
n° 241
Postes disponibles
sur www.cofrac.fr

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
This certificate may not be reproduced other than in full.
L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls étalonnages couverts par l'accréditation, les autres sont, s'il y a lieu, identifiés par un astérisque. The Cofrac accreditation attests the laboratory competence only for calibration covered by the accreditation. Other calibrations are identified with an asterisk.

Laboratoire national de métrologie et d'essais • Etablissement public à caractère industriel et commercial
Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37
info@lne.fr • lne.fr • RCS Paris 313 320 244 - NAF : 7120B - TVA : FR 92 313 320 244

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 $\pm$ (%)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (%)
Raccordement	8,1	k=2	1	2	4,1
Réponse en fréquence	34,7	rectangulaire	1	1,73	20,0
Linéarité	4,7	rectangulaire	1	1,73	2,7
Isotropie	6,4	rectangulaire	1	1,73	3,7
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					34,4
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					67,5

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	18,0	k=2	1	2	9,0
Dérive	74,6	rectangulaire	1	3,46	21,6
Linéarité	1,6	rectangulaire	1	1,73	0,9
Interpolation en fréquence	17,1	rectangulaire	1	1,73	9,9
Isotropie	8,7	rectangulaire	1	1,73	5,0
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					35,9
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					70,3