
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO15625_1_2PUB
Commune	FROUZINS
Adresse du site	4 SQUARE Marguerite Duras

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

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

Ce document comporte 31 pages.

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 Système 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

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	10/12/2023	Edition initiale

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 4 SQUARE Marguerite Duras – 31270 FROUZINS, la valeur du cas A est mesurée à 2,99 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 2,34 V/m est : *Téléphonie mobile 900 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.

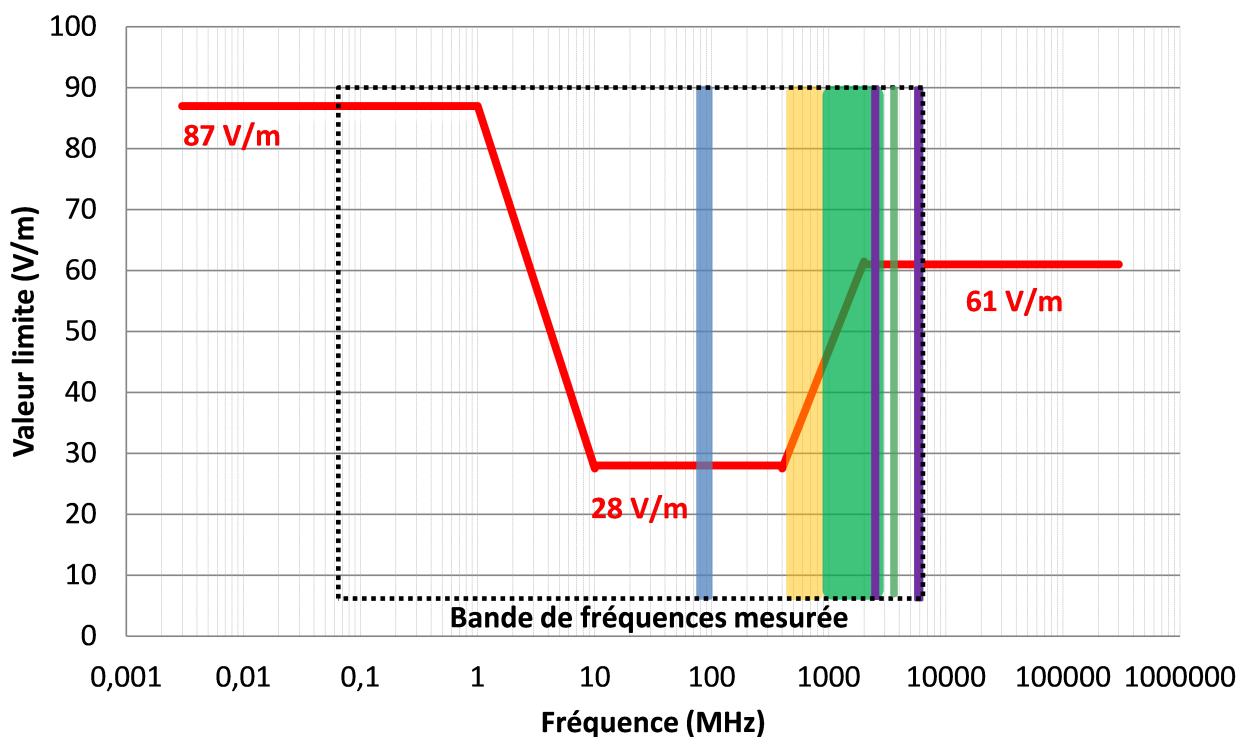
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

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

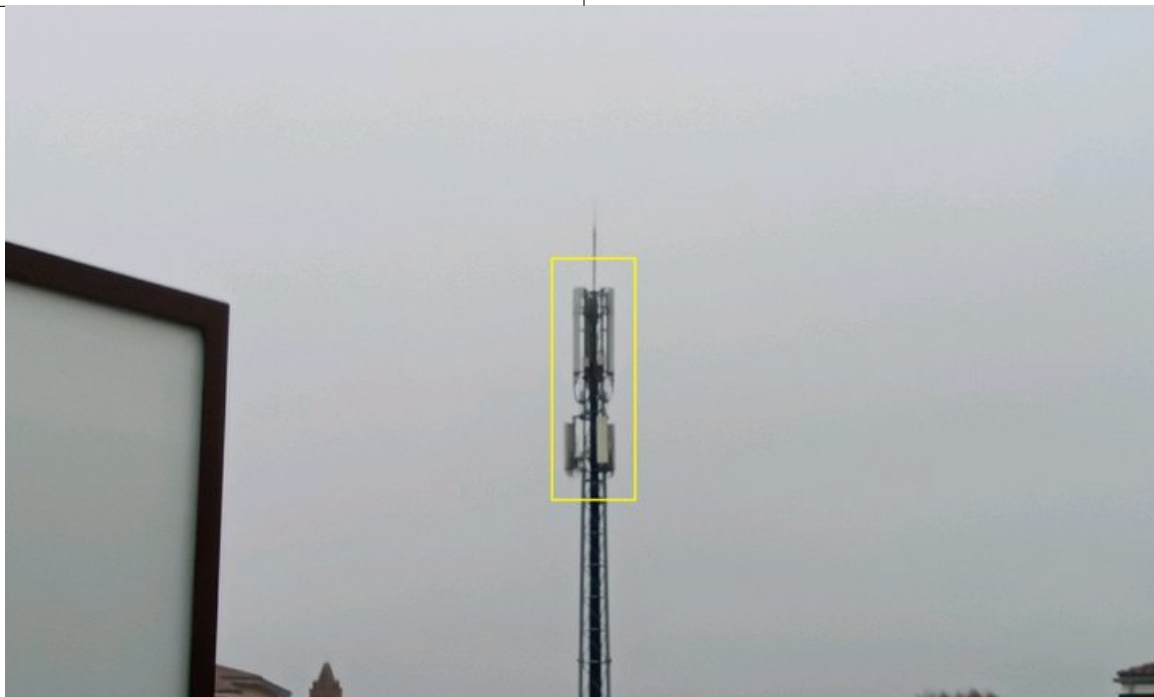
L'objectif de la demande est de :

- 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.

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	Point 1	—	—	0,86	
2	Point 2	—	—	2,42	
3	Point 3	—	—	0,67	
4	Point 4	—	—	0,66	
5	Point 5	—	—	3,02	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
5	Point 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

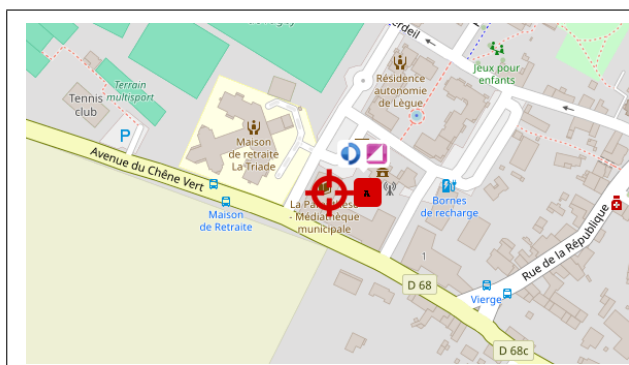
5.1 Description du point de mesure



Point de mesure A

Vue satellite

Photo du point de mesure



Lieu privé

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

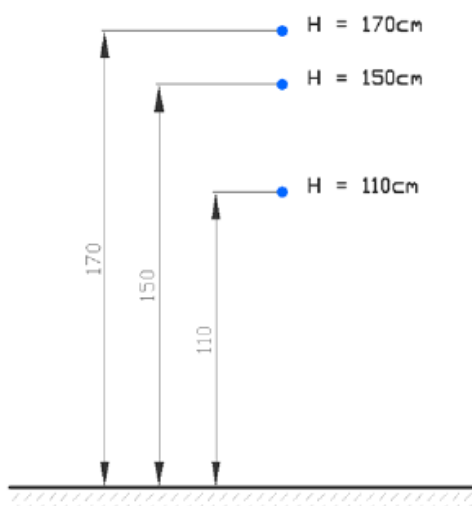
Voie ou lieu-dit	4 SQUARE Marguerite Duras	Coordonnées GPS	
Code postal	31270	Latitude	Longitude
Ville	FROUZINS	43,51456448	1,32074118
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	06/12/2023
Heure début	11:48
Heure fin	12:38
Température	9,6 °C
Hygrométrie	53,7 %
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.



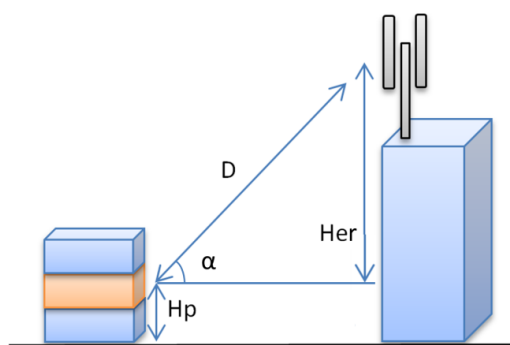
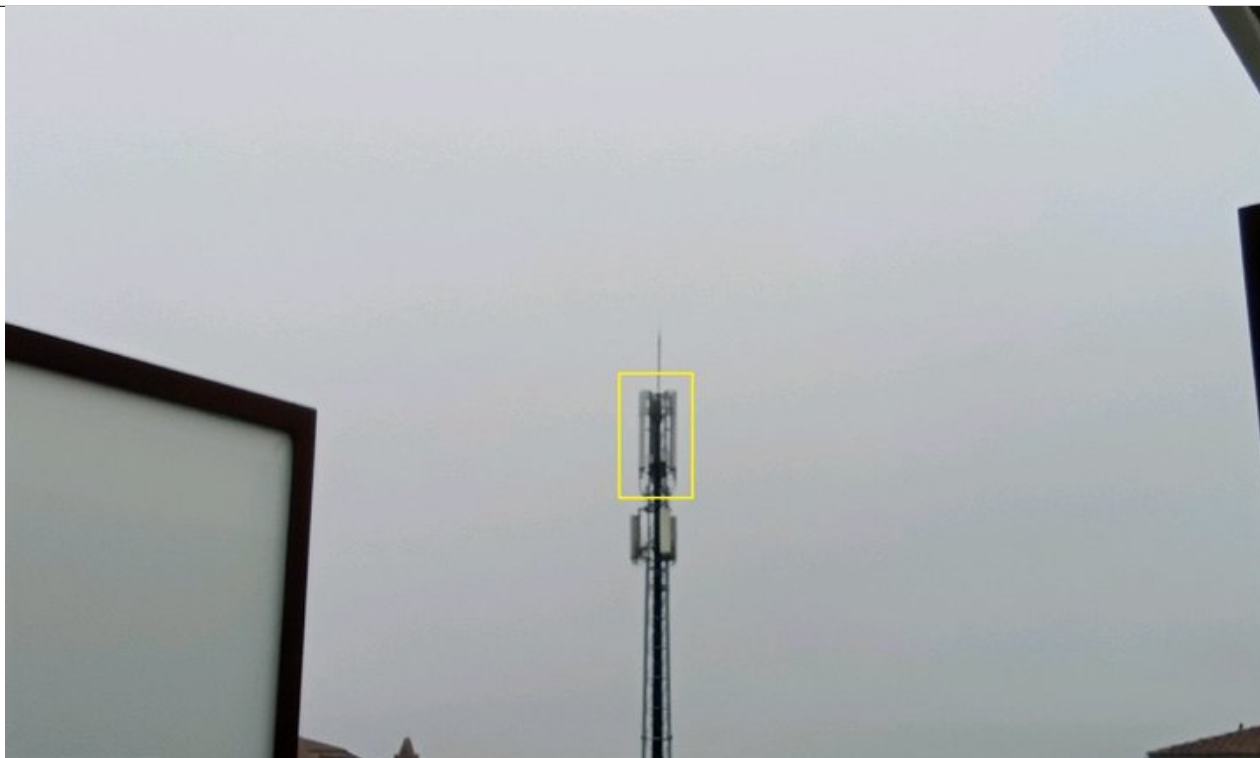
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Incertitude ³ (%)
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale	
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	2,86	71,8
		1,50 m	3,02	
		1,70 m	3,08	
			2,99	

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 %.

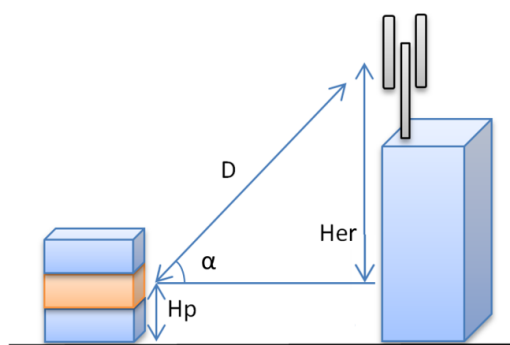
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	10.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	12.8
Distance D (m)	57.0
Angle α (°)	13.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	10.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	9.4
Distance D (m)	54.0
Angle α (°)	10.0
Type	Radiotéléphonie

5.4 Mesures par service

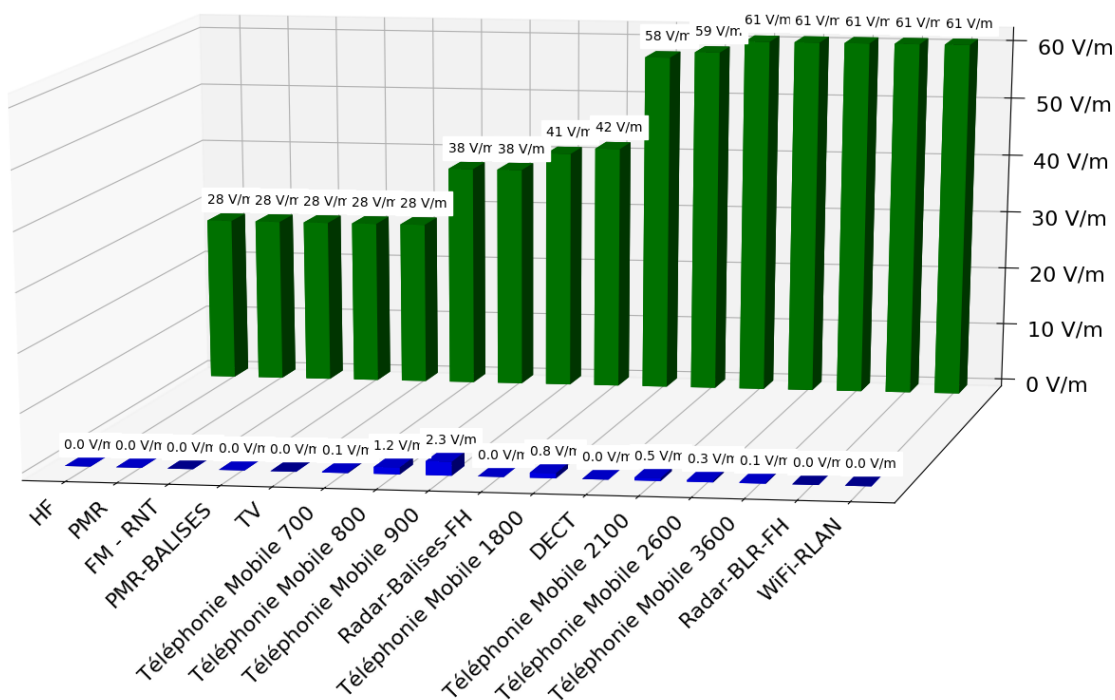
Les mesures se sont déroulées selon le cas B du protocole avec une moyenne spatiale effectuée de la même manière qu'au cas A. Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

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]	< 0,05	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) [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]	0,13	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	1,16	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	2,34	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]	0,85	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]	0,47	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	0,26	61
<i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]	0,14	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	2,81	

5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 6,1 % 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>	ORANGE 4G	0,13
	–	< 0,05

<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	SFR 4G	1,15
	ORANGE 4G	0,14
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	ORANGE 3G	0,25
	SFR 3G	0,88
	ORANGE 2G	0,18
	ORANGE 2G	0,13
	SFR 2G	0,09
	SFR 2G	0,15
	SFR 2G	0,34
	SFR 2G	2,06
	SFR 2G	0,44
<i>Radars–Balises–FH</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	ORANGE 4G	0,07
	SFR 4G	0,85
<i>DECT</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 4G/5G	0,46
	ORANGE 4G	0,1
<i>Radars–BLR –FH</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	SFR 4G	0,26
	–	< 0,05
<i>WiFi–RLAN</i>	–	< 0,05

	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i>	ORANGE 5G	0,13
	–	< 0,05

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	0.09 V/m*	0.15 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.

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	1P210492069
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	032152
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0346
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.7.9

C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	B-0610	12/01/2023
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	A-0115	12/01/2023





LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS

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

Commande : N° 2022_12_19_LNE du 19/12/2022
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
N° P228068-DMSI-5

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

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Antenne isotropique 100 kHz - 6 GHz (1) associée à un mesureur de champ électromagnétique (2)
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

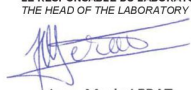
Type : EF 0691 (1)
Type/Model : NBM 550 (2)

N° de série : A-0115 (1)
Serial number : B-0610 (2)

N° d'identification : CH09-LB09-EF (1)
Identification number : CH09-LB09-NBM (2)

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

Date d'émission : 24 février 2023
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY

Jean-Marie LERAT

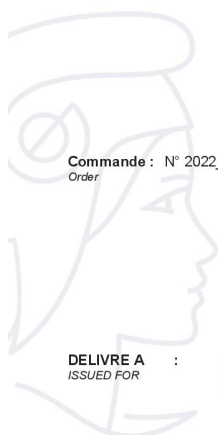

ETALONNAGE
Accreditation
N° 2441
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

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

Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	R-0009	13/02/2023



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° 2022_12_19_LNE du 19/12/2022
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P228068-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 : R-0009
Serial number

N° d'identification : CH08-AS08-SRM
Identification number

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

Date d'émission : 24 février 2023
Date of issue

LES RESPONSABLES DES LABORATOIRES
THE HEADS OF THE LABORATORIES



Accréditations
N° 2-41 & 2-1692
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


Jean-Marie LERAT


Jean-Marie LERAT

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-0374	20/01/2023



Czech Metrology Institute
Okružní 31, 638 00 Brno, Czech Republic
phone +420 545 555 111
www.cmi.cz

CIPM MRA

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-80006-23

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: January 24th, 2023 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-0374

Accessories: Selective radiation meter Narda SRM-3006, P/N: 3006/01, S/N: R-0009
RF-cable SRM, N 50 Ohm, Length 5 m, Narda, P/N: 3602/02, S/N: AC-0415

The results of the calibration have been obtained following the procedures reported in this Certificate and are related only to the calibrated measuring instrument, the date, place and conditions of the calibration.

Date of calibration: January 20th, 2023

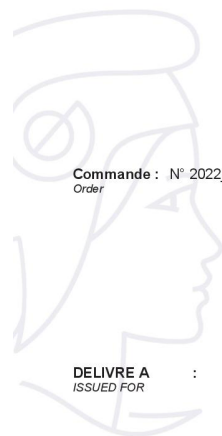
Calibrated by:  **Head of the Department:** 

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	M-0621	13/02/2023



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° 2022_12_19_LNE du 19/12/2022
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
N° P228068-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 portatif (2)
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

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

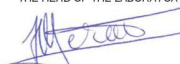
N° de série : M-0621 (1)
Serial number : R-0009 (2)

N° d'identification : CH08-AS08-E1 (1)
Identification number : CH08-AS08-SRM (2)

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

Date d'émission : 24 février 2023
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

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	G-0306	13/02/2023



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° 2022_12_19_LNE du 19/12/2022
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P228068-DMSI-3

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 portatif (2)
Designation

Constructeur : NARDA
Manufacturer

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

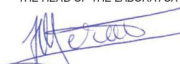
N° de série : G-0306 (1)
Serial number : R-0009 (2)

N° d'identification : CH08-AS08-E2 (1)
Identification number : CH08-AS08-SRM (2)

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

Date d'émission : 24 février 2023
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY


Jean-Marie LERAT



ETALONNAGE
Accreditation
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	18,0	k=2	1	2	9,0
Réponse en fréquence	38,7	rectangulaire	1	1,73	22,3
Linéarité	1,9	rectangulaire	1	1,73	1,1
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 % : μ_c					36,6
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu_e = k \times \mu_c$					71,8

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	40,0	k=2	1	2	20,0
Dérive	74,6	rectangulaire	1	3,46	21,6
Linéarité	3,8	rectangulaire	1	1,73	2,2
Interpolation en fréquence	36,6	rectangulaire	1	1,73	21,1
Isotropie	7,7	rectangulaire	1	1,73	4,5
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					44,2
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					86,6