
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO16681_1_1PUB
Commune	ORLEANS
Adresse du site	AVENUE de Paris

Cette révision annule et remplace l'édition A

Vérification/Approbaton	Responsable Technique	
-------------------------	-----------------------	--

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

Ce document comporte 40 pages.



Rapport de mesures de champs
électromagnétiques in situ

Date : 26/02/2025
Rapport : R_SO16681.1.1PUB
Édition : B

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	14
5 Point de mesure A	16
5.1 Description du point de mesure	16
5.2 Conditions de mesure	17
5.3 Cas A	18
5.4 Mesures par service	24
5.5 Analyse de cohérence	25
5.6 Extrapolation au trafic maximum	25
5.7 Graphe des résultats par service	26
A Résultats de mesure	28
A.1 Résultat pour le point de mesure A	28
B Reportage photo	31
C Système de mesure et incertitude de mesure	32
C.1 Système de mesure	32
C.2 Certificats d'étalonnage	33
C.3 Détails des incertitudes de mesure	39

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	19/02/2025	Edition initiale
B	26/02/2025	Modification de la description des points de mesure n°14 au n°16

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé AVENUE de Paris – 45000 ORLEANS, la valeur du cas A est mesurée à 24,35 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 11,43 V/m est : *Téléphonie mobile 2100 MHz*.

1.2 Déclaration de conformité

Au moins un des niveaux obtenu au cas A est supérieur à 6 V/m. La conformité est exprimée à partir des résultats obtenus au cas B après extrapolation, en fonction du résultat de l'évaluation des critères mentionnés au paragraphe 3.4 du protocole de mesure. Le rapport d'essais conclut¹ au respect des valeurs-limites d'exposition fixées par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002.

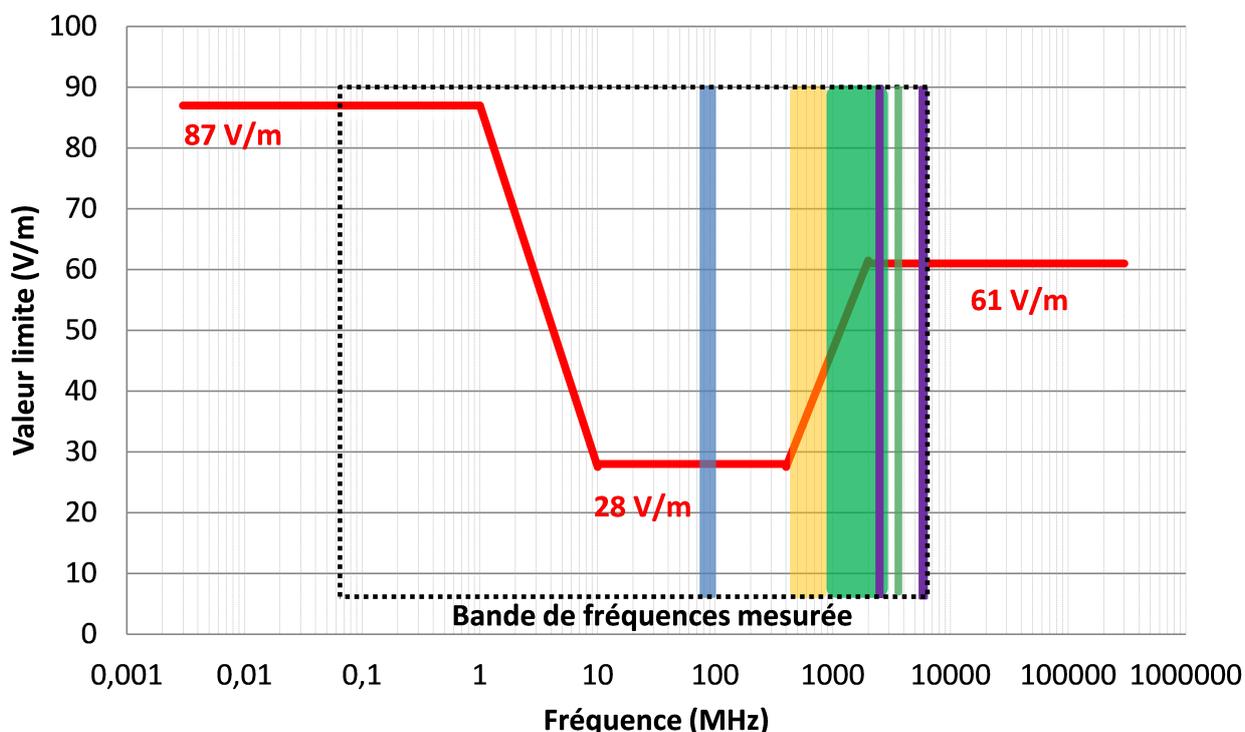
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

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 :

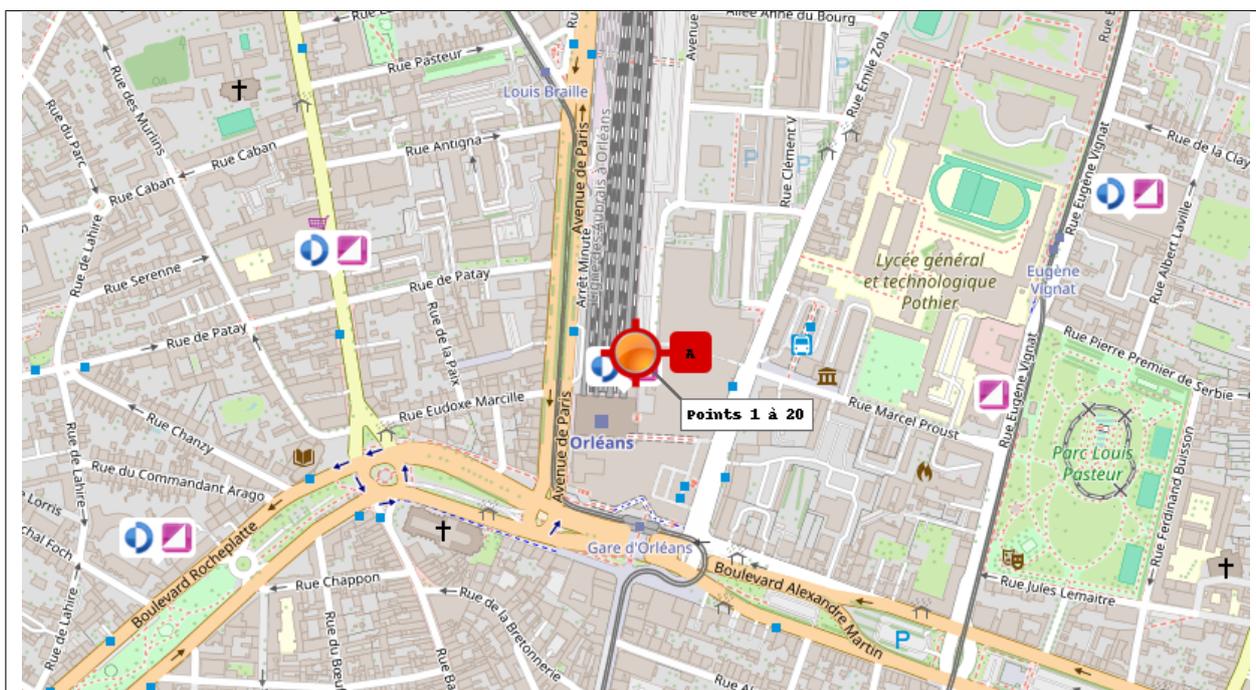
- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)
- Connaître l'exposition par émission pour l'ensemble des services
- Connaître l'extrapolation au trafic maximal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

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 :

Émetteur visible n° 1

Type: Radiotéléphonie



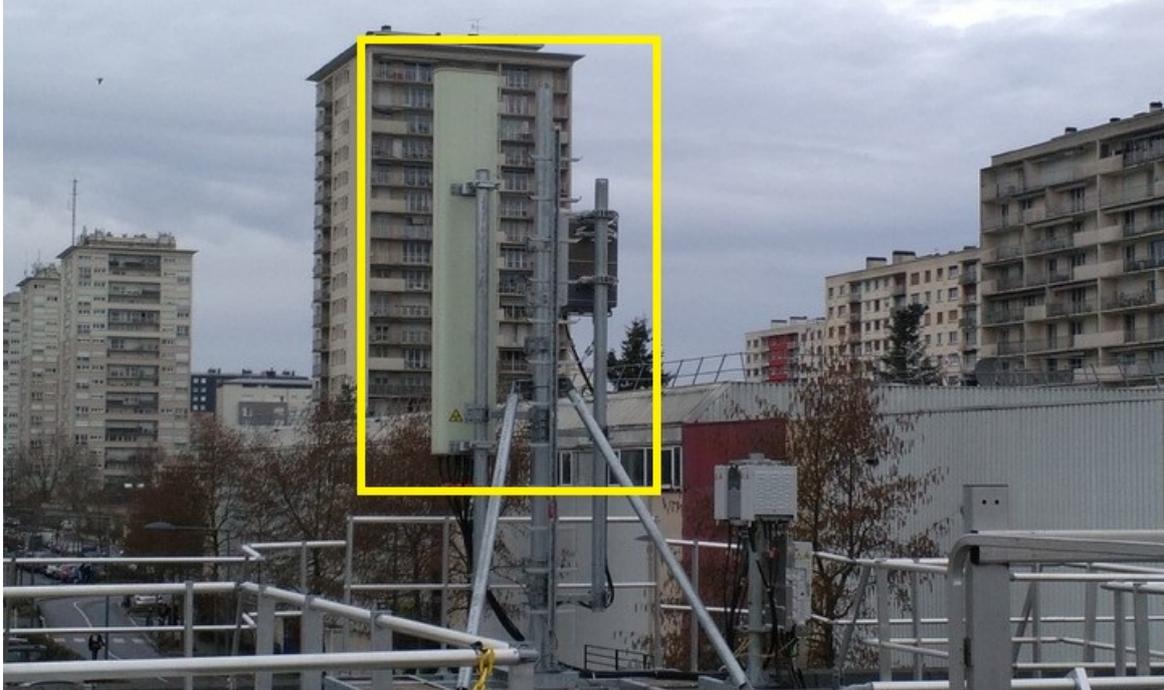
Émetteur visible n° 2

Type: Radiotéléphonie



Émetteur visible n° 3

Type: Radiotéléphonie



Émetteur visible n° 4

Type: Radiotéléphonie



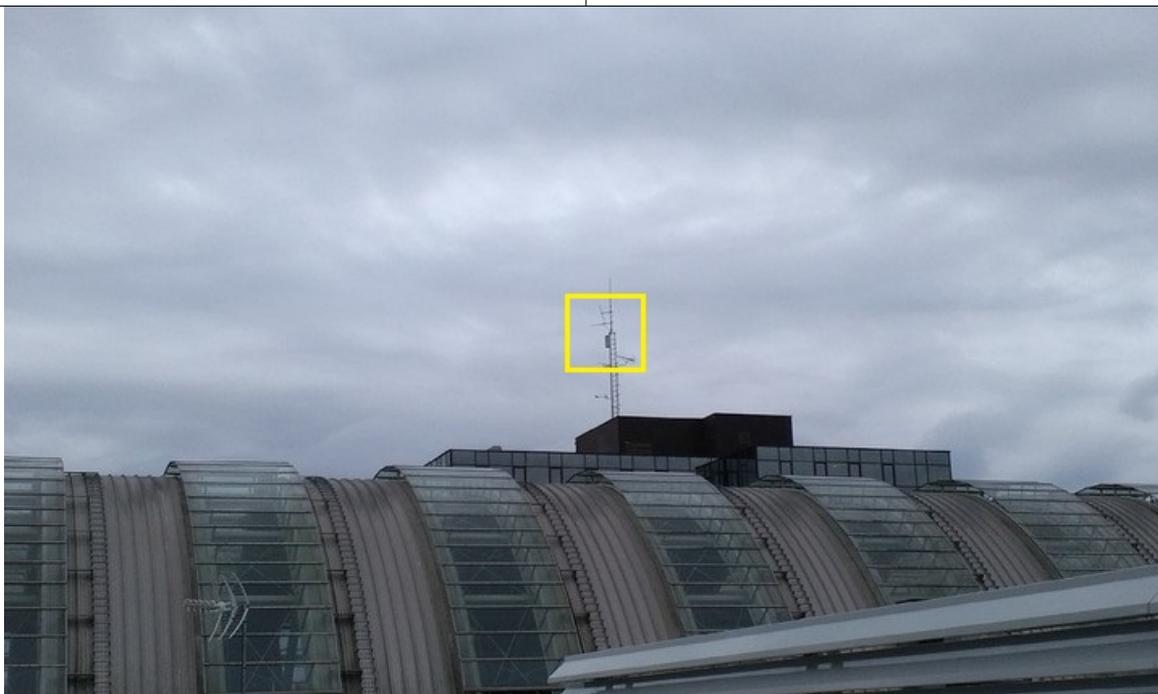
Émetteur visible n° 5

Type: Autres



Émetteur visible n° 6

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	Point 1	–	–	7,72	
2	Point 2	–	–	4,86	
3	Point 3	–	–	5,07	
4	Point 4	–	–	4,44	
5	Point 5	–	–	3,73	
6	Point 6	–	–	4,31	
7	Point 7	–	–	4,05	
8	Point 8	–	–	4,88	
9	Point 9	–	–	6,27	
10	Point 10	–	–	8,55	
11	Point 11	–	–	9,46	
12	Point 12	–	–	16,43	
13	Point 13	–	–	25,89	A
14	Point 14	–	–	0,93	
15	Point 15	–	–	0,72	
16	Point 16	–	–	0,36	
17	Point 17	–	–	0,5	
18	Point 18	–	–	0,82	

19	Point 19	–	–	4,86	
20	Point 20	–	–	4,23	

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
13	Point 13	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

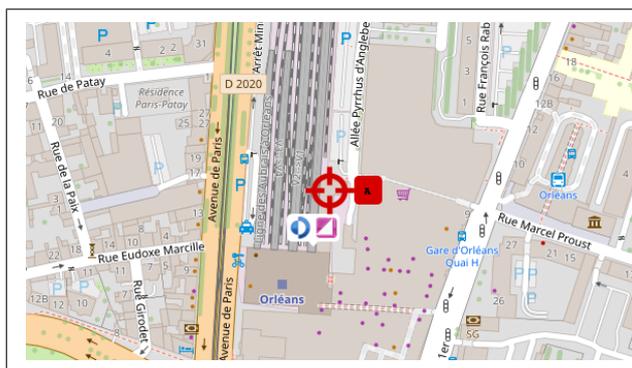
5.1 Description du point de mesure



Point de mesure A

Vue satellite

Photo du point de mesure



Lieu privé

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

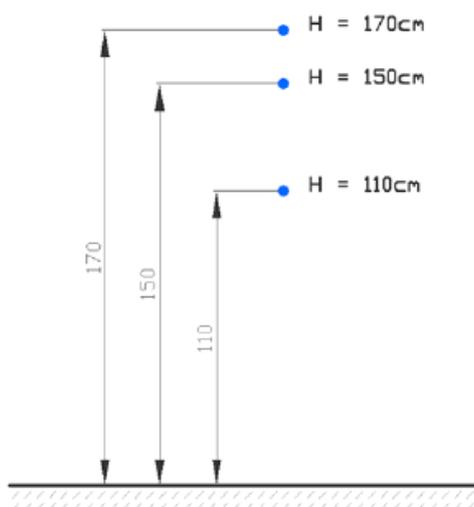
Voie ou lieu-dit	AVENUE de Paris	Coordonnées GPS	
Code postal	45000	Latitude	Longitude
Ville	ORLEANS	47,90843894	1,90516233
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	22/01/2025
Heure début	14:32
Heure fin	18:31
Température	12,9 °C
Hygrométrie	74,8 %
Type d'environnement	Divers - Toiture de bâtiment
Lieu d'habitation	Non
Périmètre de sécurité	Non
Mesure en intérieur	Non
Condition champ lointain	Oui
Mesure coopérative	Non

5.3 Cas A

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



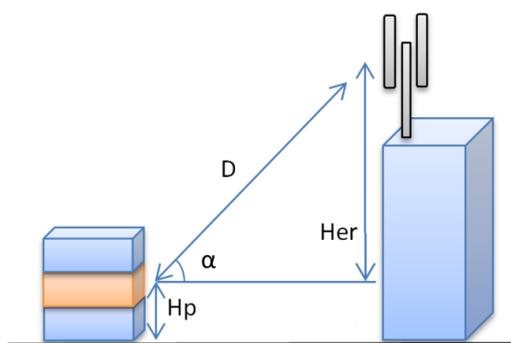
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Moyenne spatiale	Incertitude ³ (%)
		Valeur par hauteur			
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	18,86	24,35	71,8
		1,50 m	25,89		
		1,70 m	27,43		

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 %.

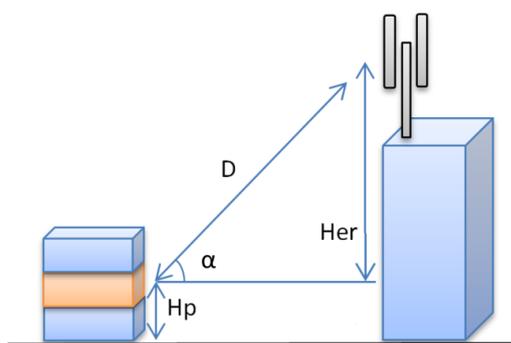
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



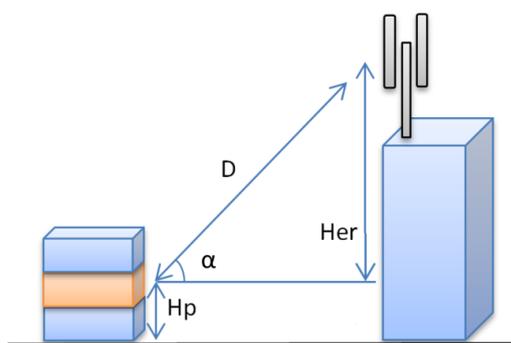
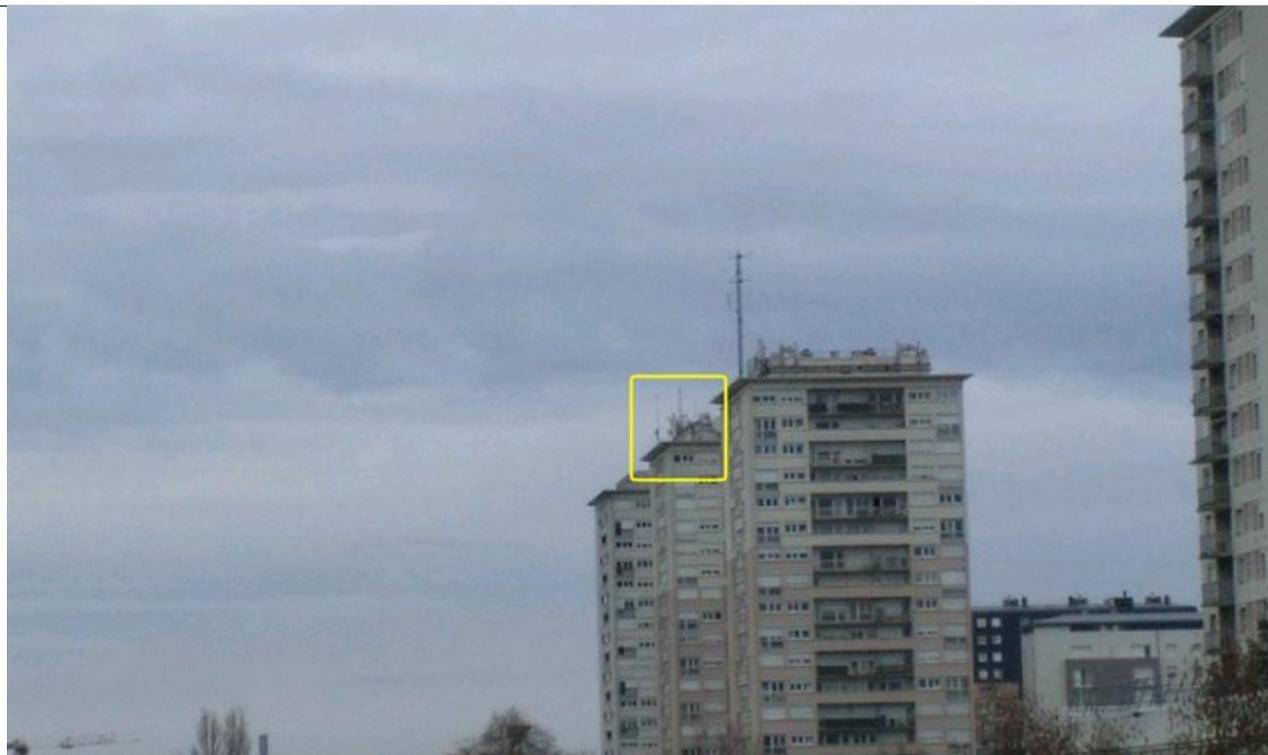
Hauteur du point de mesure H_p (m)	8.0
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	0.9
Distance D (m)	13.0
Angle α (°)	4.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



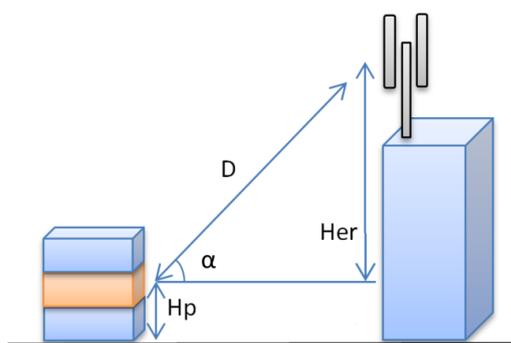
Hauteur du point de mesure H_p (m)	8.0
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	45.2
Distance D (m)	432.0
Angle α (°)	6.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 3 visible depuis le point retenu A



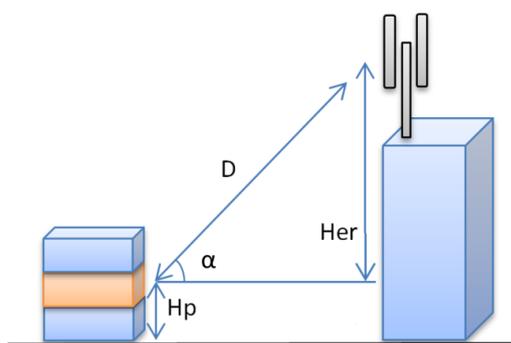
Hauteur du point de mesure H_p (m)	8.0
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	61.2
Distance D (m)	502.0
Angle α (°)	7.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 4 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	8.0
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	86.8
Distance D (m)	500.0
Angle α (°)	10.0
Type	Autres

Émetteur n° 5 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	8.0
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	33.4
Distance D (m)	129.0
Angle α (°)	15.0
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]	0,12	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]	0,12	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]	1,27	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	7,82	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	5,44	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]	11,27	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]	11,43	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	0,36	61
<i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]	5,89	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)	0,17	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	19,62	

5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 19,4 % inférieur au résultat issu de la sonde large bande.

5.6 Extrapolation au trafic maximum

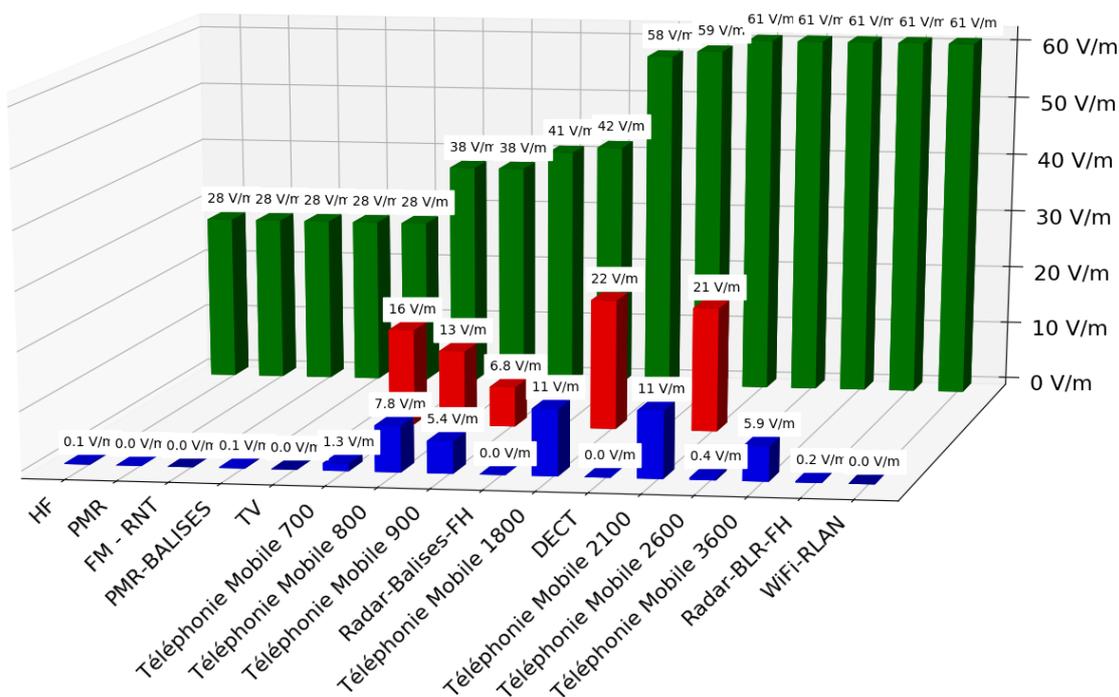
Les niveaux des services pour lesquels une extrapolation a été effectuée sont fournis dans le tableau ci-dessous.

Seuil de rétention des émissions extrapolées : 0,3 V/m.

Service	Niveau de champ (V/m)	Niveau de champ extrapolé (V/m)
Téléphonie mobile bande 700 MHz ⁴	1,27	16,31
Téléphonie mobile bande 800 MHz ⁴	7,82	12,84
Téléphonie mobile bande 900 MHz	5,44	6,82
Téléphonie mobile bande 1800 MHz ⁴	11,27	22,19
Téléphonie mobile bande 2100 MHz	11,43	21,19
Téléphonie mobile bande 2600 MHz ⁴	0,36	–
Réseaux locaux radioélectriques (WiFi)	< 0,05	–

4. Méthode d'extrapolation 4G : méthode spectrale

5.7 Graphe des résultats par service



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

Dans les situations où une exposition simultanée à des champs de fréquences différentes se produit, il convient d'évaluer les critères suivants :

- Pour les fréquences comprises entre 1 Hz et 10 MHz, il conviendra de respecter les critères C_1 et C_2 :

$$C_1 \Leftrightarrow \sum_{i=1\text{MHz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{l,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad (1)$$

$$C_2 \Leftrightarrow \sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{l,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1 \quad (2)$$

- Pour les fréquences égales ou supérieures à 100 kHz, il conviendra de respecter les critères C_3 et C_4 :

$$C_3 \Leftrightarrow \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{l,i}}\right)^2 \leq 1 \quad (3)$$

$$C_4 \Leftrightarrow \sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{d}\right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{l,j}}\right)^2 \leq 1 \quad (4)$$

Pour le présent rapport, les fréquences i, j sont à considérer à partir de 100 kHz et jusqu'à 6 GHz.

Avec :

- E_i l'intensité du champ électrique mesuré à la fréquence i
- $E_{l,i}$ le niveau de référence d'intensité de champ électrique à la fréquence i
- H_i l'intensité du champ magnétique mesuré à la fréquence j
- $H_{l,j}$ le niveau de référence d'intensité de champ magnétique à la fréquence j

$$a = 87 \text{ V/m}, b = 5 \text{ A/m} (6,25 \mu\text{T}), c = \frac{87}{\sqrt{f}} \text{ V/m} (f \text{ en MHz}) \text{ et } d = \frac{0,73}{\sqrt{f}} (f \text{ en MHz})$$

L'évaluation des critères C_1, C_2, C_3 et C_4 est présentée dans le tableau suivant :

C_1	C_2	C_3	C_4	Respect des critères
0,14 %	0,01 %	59,07 %	58,06 %	Oui

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>	–	0,12
	–	< 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>	SNCF 2G	0,12
	–	< 0,05
<i>TV</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	SFR 4G	0,11
	ORANGE 4G	1,22

	BOUYGUES 4G	0,33
	FREE 4G	0,09
<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,16
	SFR 4G	0,23
	ORANGE 4G	7,82
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	BOUYGUES 3G	0,08
	ORANGE 3G	3,08
	FREE 3G	0,07
	SFR 3G	0,12
	BOUYGUES 2G	0,06
	ORANGE 2G	0,79
	ORANGE 2G	4,32
	ORANGE 2G	0,81
	ORANGE 2G	0,08
	ORANGE 2G	0,29
	ORANGE 2G	0,07
	SFR 2G	0,11
	<i>Radars-Balises-FH</i>	–
–		< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	ORANGE 4G	11,25
	SFR 4G	0,61
	FREE 4G	0,12
	BOUYGUES 4G	0,31
<i>DECT</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05

<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 4G	0,29
	BOUYGUES 4G	0,3
	FREE 4G	0,29
	ORANGE 4G	11,42
<i>Radars-BLR -FH</i>	-	0,12
	-	0,11
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	SFR 4G	0,22
	ORANGE 4G	0,15
	BOUYGUES 4G	0,17
	FREE 4G	0,16
<i>WiFi-RLAN</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i>	SFR 5G	0,32
	BOUYGUES 5G	0,93
	ORANGE 5G	5,81

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
Scanner de réseau	Rohde & Schwarz	TSMW	NA
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

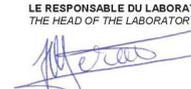
Type : EF 0691 (1) **N° de série** : A-0115 (1)
Type/Model NBM 550 (2) *Serial number* B-0610 (2)

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

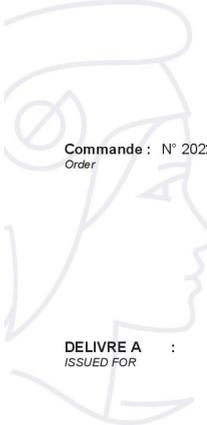
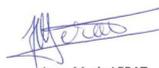


ETALONNAGE
Accréditation
N° 2441
Portes disponible
sur www.cofrac.fr

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
		 <p>LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS LNE LABORATOIRE DE TRAPPES 29 avenue Roger Hennequin - 78107 Trappes Cedex Tél : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34</p> <p>Commande : N° 2022_12_19_LNE du 19/12/2022 <i>Order</i></p> <p>CERTIFICAT D'ETALONNAGE <i>CALIBRATION CERTIFICATE</i> N° P228068-DMSI-1</p> <p>DELIVRE A : EXEM <i>ISSUED FOR</i> : 39 avenue Crampel 31400 Toulouse</p> <p>INSTRUMENT ETALONNE <i>CALIBRATED INSTRUMENT</i></p> <p>Désignation : Analyseur de spectre <i>Designation</i></p> <p>Constructeur : NARDA <i>Manufacturer</i></p> <p>Type : SRM-3006 <i>Type/Model</i></p> <p>N° de série : R-0009 <i>Serial number</i></p> <p>N° d'identification : CH08-AS08-SRM <i>Identification number</i></p> <p>Ce document comprend 6 page(s) <i>This document includes page(s)</i></p> <p>Date d'émission : 24 février 2023 <i>Date of issue</i></p> <p>LES RESPONSABLES DES LABORATOIRES <i>THE HEADS OF THE LABORATORIES</i></p> <p>  Jean-Marie LERAT</p> <p> Jean-Marie LERAT</p> <p><small>La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Accreditations N° 2418 & 2-1692 Poste disponible sur www.cofrac.fr</small></p> <p><small>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*.</small></p> <p><small>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</small></p>		

Décodeur UMTS

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Décodeur UMTS	SRM-3006	R-0009	06/12/2022



Référence convention : 11 ANFR 2019 du 29 MARS 2019

CONSTAT DE VERIFICATION

Délivré à

Société : EXEM
Contact : M. RIOUX
Adresse : 39 Avenue Crampel
Code Postal : 31400
Ville : TOULOUSE
N° de téléphone : 05.61.62.96.36
N° de portable :
Mail : rioux@exem.fr

Identification de l'équipement

Désignation de l'équipement : SCANNER UMTS
Marque : NARDA
Modèle : SRM3006
N° de série : R-0009
N° d'identification : CH08-AS08-SRM
Version logicielle : V1.6.2

Certificat d'étalonnage

Référence : N°3090280001
Date : 04/09/2019

Référence du constat de vérification	ANFR/DCS/IDC/CV/EXEM/2022_12-01	
Mesure et Rédaction	Céline TORRESIN	 Le 12/12/2022
Vérification et approbation	Aurélien MARTEAU	 Le 12/12/2022
Nombre de pages	18 pages	

Vérification réalisée le 06/12/2022, à Tournefeuille, selon la procédure ANFR/DR16 / Qualif décodeurs UMTS V1.3.doc

Toute reproduction interdite sans l'autorisation de l'auteur.

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



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: 
Tomáš Pavlíček

Head of the Department: 
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



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)
SRM 3006 (2)
Type/Model

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

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

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
Notes 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	G-0306	13/02/2023



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
n° 241
Notes 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

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	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 ± (%)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type 1σ ± (%)
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
Décodeur UMTS	25,9	rectangulaire	1	1,73	14,9
Incertitude composée en % : μc					42,2
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$					82,6