

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

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

---

Référence du rapport d'essai	R_SO16759_1_1PUB
Commune	PARIS 08
Adresse du site	58 RUE de Rome

Cette révision annule et remplace l'édition A

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

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

Ce document comporte 39 pages.



Rapport de mesures de champs  
électromagnétiques in situ

Date : 06/11/2024  
Rapport : R\_SO16759.1.1PUB  
Édition : B

## Table des matières

<b>1 Synthèse</b>	<b>6</b>
1.1 Principaux résultats	6
1.2 Déclaration de conformité	6
<b>2 Références</b>	<b>7</b>
<b>3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure</b>	<b>8</b>
3.1 Objet	8
3.2 Expression de la demande	8
<b>4 Analyse du site</b>	<b>9</b>
4.1 Émetteurs environnants	9
4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure	9
4.3 Relevés intermédiaires	11
<b>5 Point de mesure A</b>	<b>12</b>
5.1 Description du point de mesure	12
5.2 Conditions de mesure	13
5.3 Cas A	14
5.4 Mesures par service	20
5.5 Analyse de cohérence	21
5.6 Extrapolation au trafic maximum	21
5.7 Graphe des résultats par service	22
<b>A Résultats de mesure</b>	<b>24</b>
A.1 Résultat pour le point de mesure A	24
A.2 Résultat de la mesure spécifique*	29
<b>B Reportage photo</b>	<b>30</b>
<b>C Système de mesure et incertitude de mesure</b>	<b>31</b>
C.1 Système de mesure	31
C.2 Certificats d'étalonnage	32
C.3 Détails des incertitudes de mesure	38



Rapport de mesures de champs  
électromagnétiques in situ

Date : 06/11/2024  
Rapport : R\_SO16759.1.1PUB  
Édition : B

## Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	25/10/2024	Edition initiale
B	06/11/2024	Modification de la condition intérieur

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 58 RUE de Rome – 75008 PARIS 08, la valeur du cas A est mesurée à 7,13 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 3,78 V/m est : *Téléphonie mobile 1800 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 conclut<sup>1</sup> au respect des valeurs-limites d'exposition fixées par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002.

---

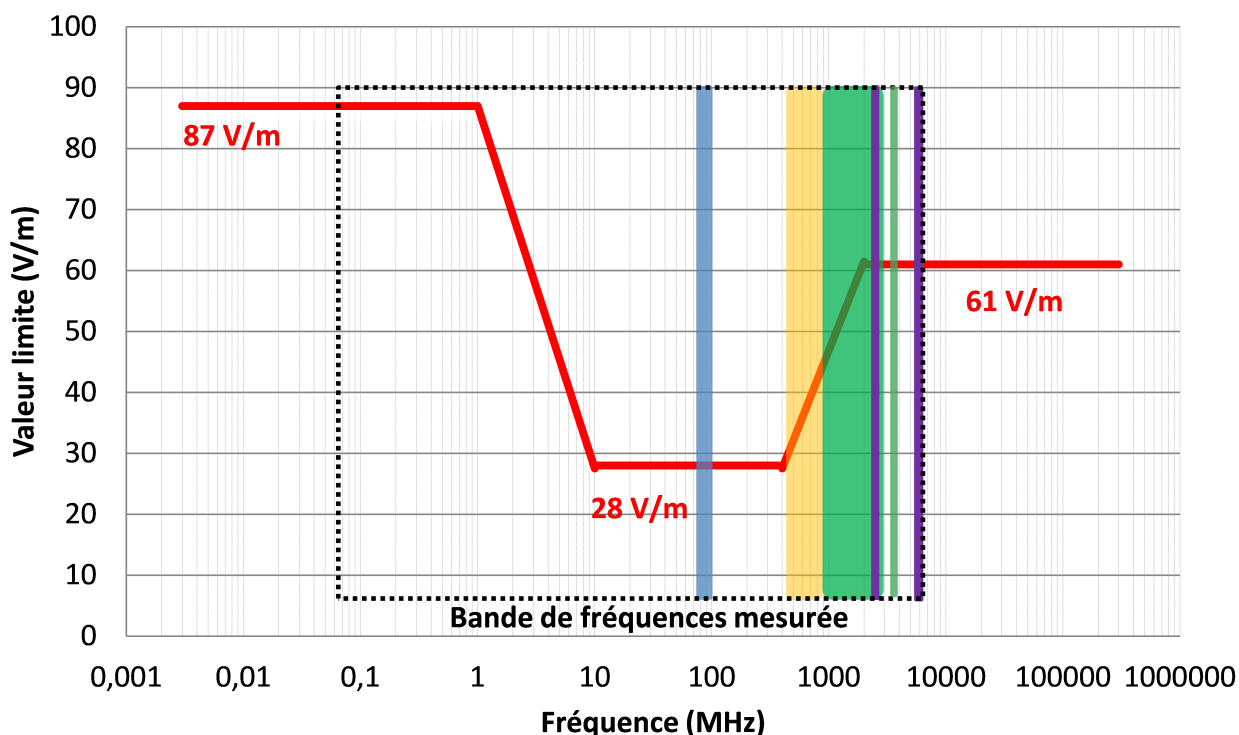
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

## 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](http://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 :

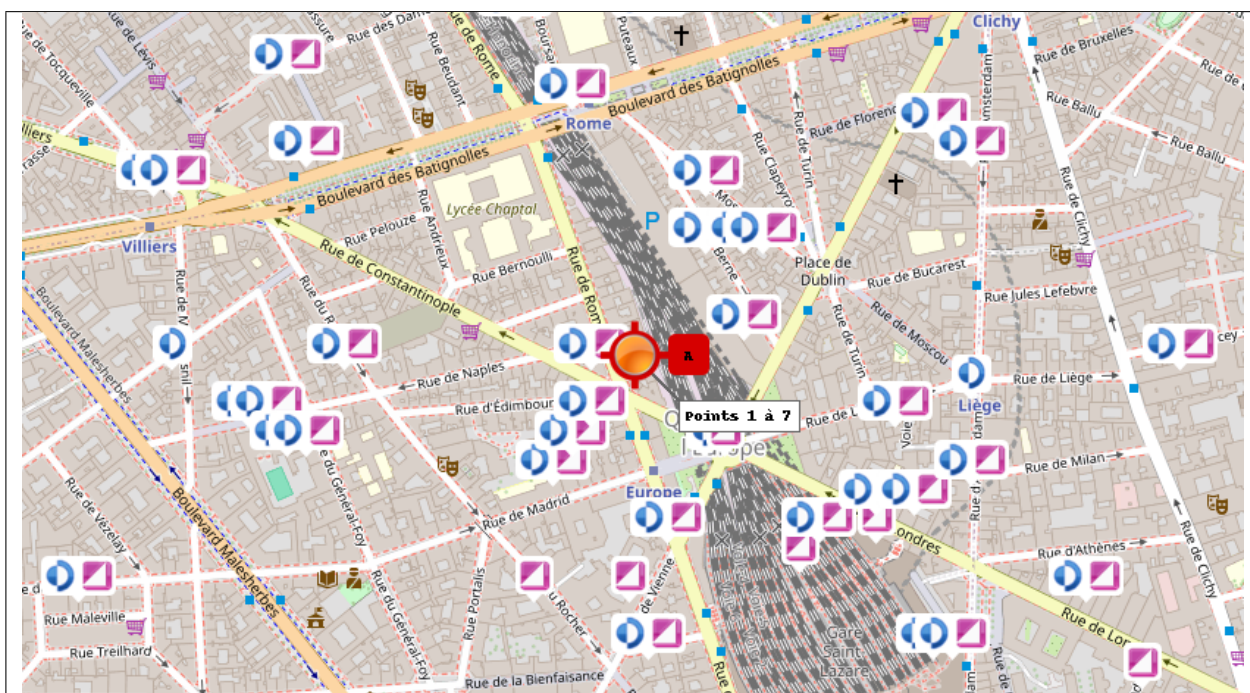
- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)
- Connaître l'exposition par émission pour l'ensemble des services
- Connaître l'extrapolation au trafic maximal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

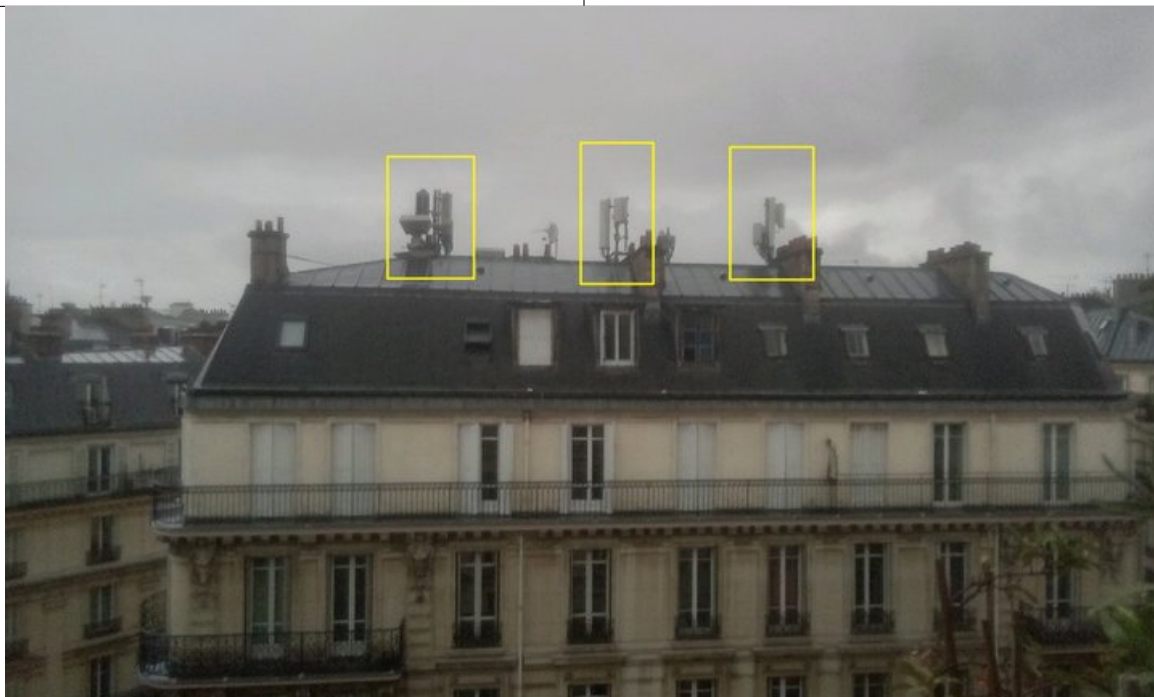
### 4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

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

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

Émetteur visible n° 1

Type: Radiotéléphonie



Émetteur visible n° 2

Type: 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	–	–	7,15	A
2	Point 2	–	–	4,81	
3	Point 3	–	–	4,12	
4	Point 4	–	–	4,37	
5	Point 5	–	–	3,9	
6	Point 6	–	–	6,43	
7	Point 7	–	–	3,66	

*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 <sup>12</sup>	Type de mesure effectuée
1	Point 1	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

	<b>Point de mesure A</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Vue satellite

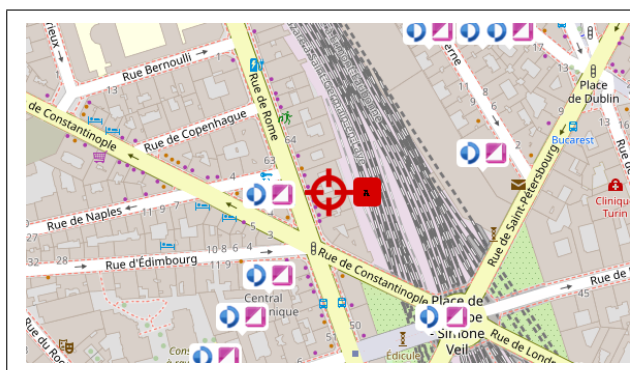


Photo du point de mesure

Lieu privé

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

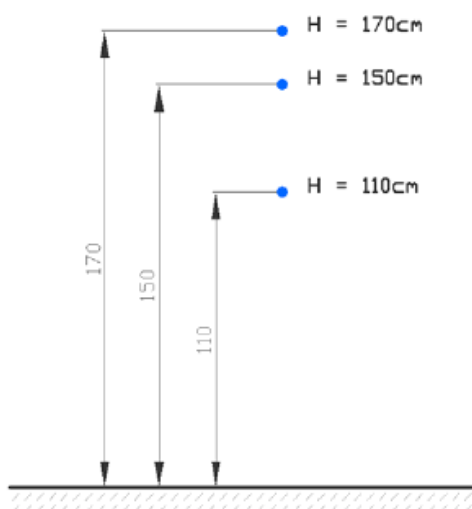
Voie ou lieu-dit	58 RUE de Rome	Coordonnées GPS	
Code postal	75008	Latitude	Longitude
Ville	PARIS 08	48,8798653	2,3220028
Étage	—		
Appartement	—		

## 5.2 Conditions de mesure

<b>Date de la mesure</b>	17/10/2024
<b>Heure début</b>	15:12
<b>Heure fin</b>	17:08
<b>Température</b>	21,7°C
<b>Hygrométrie</b>	73,4%
<b>Type d'environnement</b>	Lieu d'habitation
<b>Lieu d'habitation</b>	Oui
<b>Périmètre de sécurité</b>	Non
<b>Mesure en intérieur</b>	Non
<b>Condition champ lointain</b>	Oui
<b>Mesure coopérative</b>	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.



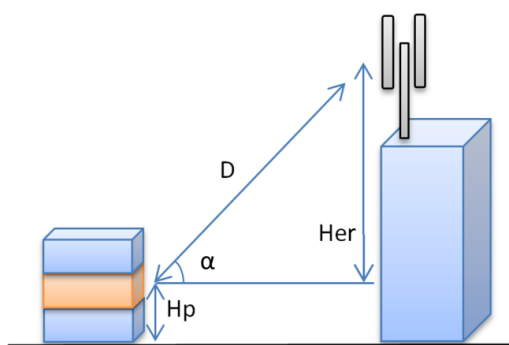
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Incertitude <sup>3</sup> (%)	
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale		
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	7,01	7,13	70,3
		1,50 m	7,15		
		1,70 m	7,24		

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 %.

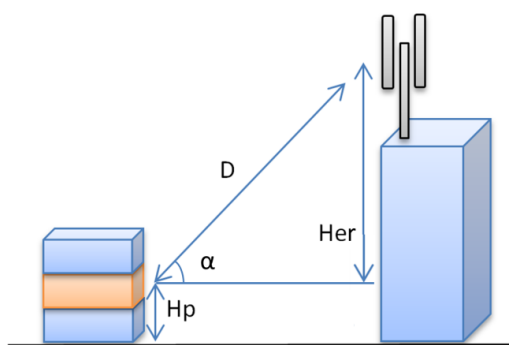
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



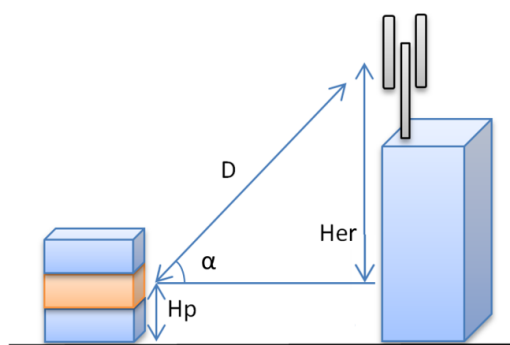
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	19.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	2.8
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	26.6
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	6.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



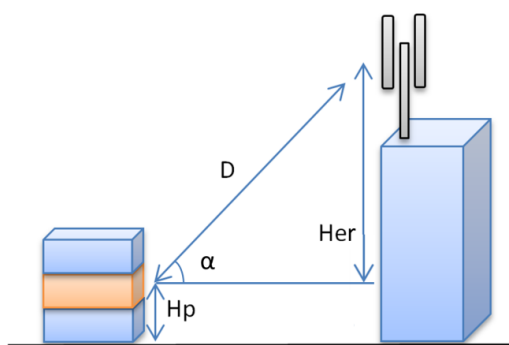
Hauteur du point de mesure $H_p$ (m)	19.5
Hauteur relative de l'émetteur $H_{er}$ (m)	5.1
Distance $D$ (m)	26.5
Angle $\alpha$ (°)	11.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 3 visible depuis le point retenu A



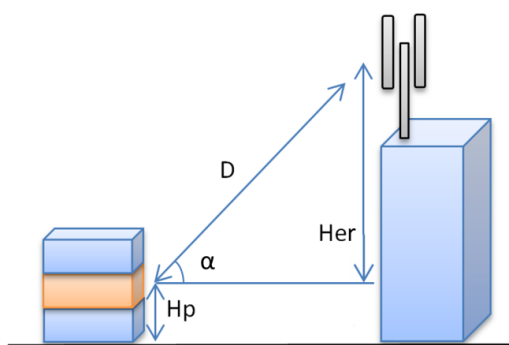
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	19.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	4.7
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	26.8
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	10.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 4 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure $H_p$ (m)	19.5
Hauteur relative de l'émetteur $H_{er}$ (m)	7.2
Distance $D$ (m)	82.2
Angle $\alpha$ (°)	5.0
Type	Radiotéléphonie

Émetteur n° 5 visible depuis le point retenu A



<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	19.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	6.2
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	71.5
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	5.0
<b>Type</b>	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]	0,51	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]	0,19	28
<i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]	2,18	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	2,03	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	1,73	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]	3,78	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]	2,13	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	3,23	61
<i>Téléphonie mobile bande 3600 MHz</i> [3490 MHz; 3800 MHz]	1,61	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)	0,11	61
<i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	0,1	61
<b>Cumul des services</b>	6,64	

## 5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 6,9 % 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.

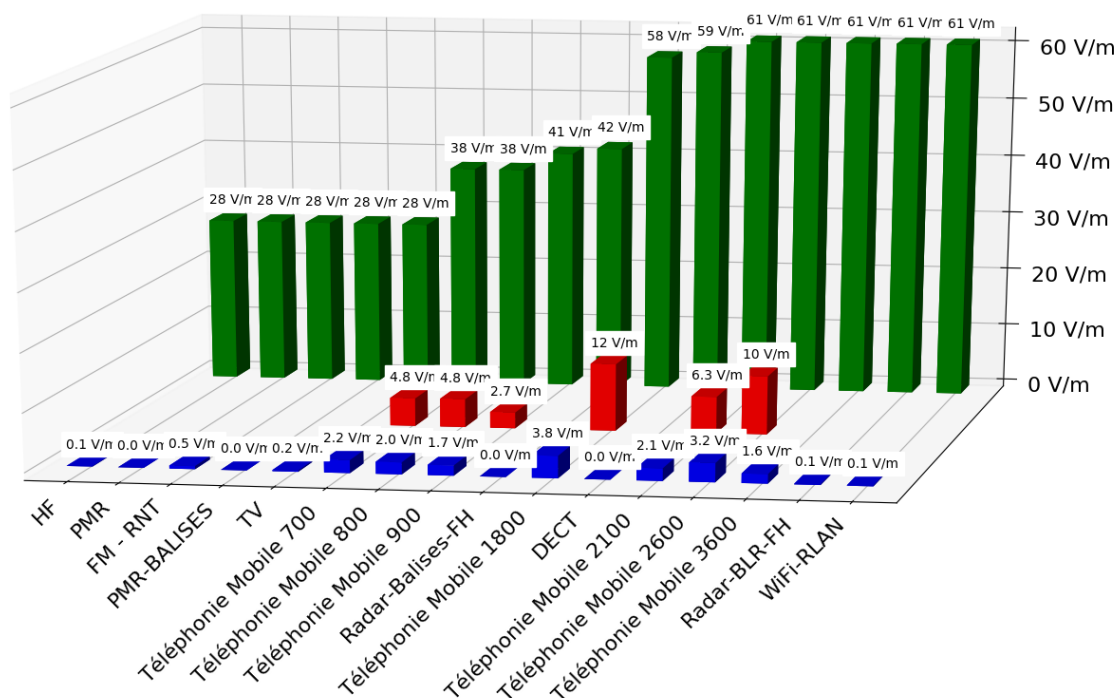
Seuil de rétention des émissions extrapolées : 0,3 V/m.

Service	Niveau de champ (V/m)	Niveau de champ extrapolé (V/m)
Téléphonie mobile bande 700 MHz <sup>4</sup>	2,18	4,77
Téléphonie mobile bande 800 MHz <sup>4</sup>	2,03	4,84
Téléphonie mobile bande 900 MHz	1,73	2,74
Téléphonie mobile bande 1800 MHz <sup>4</sup>	3,78	11,51
Téléphonie mobile bande 2100 MHz	2,13	6,28
Téléphonie mobile bande 2600 MHz <sup>4</sup>	3,23	10,03
Réseaux locaux radioélectriques (WiFi)	0,1	–

---

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
0,06 %	0,0 %	11,18 %	11,07 %	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>	–	0,05
	–	< 0,05
<i>PMR</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>FM-RNT</i>	Air Zen - Chérie FM - Fun radio - Latina - M radio - Nostalgie - NRJ - Radio classique - Rire et chansons - RTL - RTL 2 - Skyrock - Skyrock Klassiks	0,05

BFM Business - BFM radio - Europe 1 - Europe 2 - FIP - France culture - France info - France inter - France musique - KTO radio - Mouv' - RFM - RMC	0,08
Aligre FM - Ayp FM - Capsao - Cause commune - Fréquence protestante - Néo - Radio Campus Paris - Radio libertaire - Radio Mandarin d'Europe - Radio plurielle - Radio Tèr - World Radio Paris	0,06
Chante France - Evasion - France bleu Paris - Génération - Jazz Radio - Melody - Oui FM - Radio FG - Radio Notre Dame - Radio Nova - Sud Radio - TSF Jazz - Voltage	0,07
FRANCE INTER	0,09
RFI	0,09
TSF JAZZ	0,12
NOSTALGIE	0,11
CHANTE FRANCE	0,08
CHÉRIE FM	0,11
FRANCE MUSIQUE	0,14
MOUV'	0,13
FRANCE CULTURE	0,13

	RADIO ORIENT	0,08
	SKYROCK	0,1
	BFM BUSINESS	0,07
	VOLTAGE	0,06
	NRJ	0,08
	RADIO NOTRE-DAME	0,11
	RADIO CLASSIQUE	0,1
	RADIO NOVA	0,07
	FUN RADIO	0,1
	OÛI FM	0,06
	M RADIO	0,1
	RMC	0,06
	EUROPE 2	0,07
	RFM	0,05
	RTL	0,05
	EUROPE 1	0,05
	FIP	0,06
	FRANCE INFO	0,08
	RTL2	0,05
	FRANCE BLEU PARIS	0,1
<i>PMR-BALISES-Objets communicants et GSM-R</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>TV</i>	Canal+ - Canal+ Cinema - Canal+ Sport - LCI - Paris Premiere - Planete+	0,1

	BFM TV - C8 - CSTAR - Gulli - iTele	0,11
	6ter - Arte - France 5 - M6 - W9	0,07
	LCP - NT1 - NRJ 12 - TMC - TF1	0,06
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	SFR 4G	0,31
	ORANGE 4G	1,18
	BOUYGUES 4G	0,05
	FREE 4G/5G	1,8
<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,09
	SFR 4G	1,66
	ORANGE 4G	1,16
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	ORANGE 3G	0,45
	FREE 3G	0,71
	SFR 3G	1,44
	ORANGE 2G	0,1
	ORANGE 2G	0,41
	ORANGE 2G	0,11
<i>Radars-Balises-FH</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	ORANGE 4G	1,74
	SFR 4G	2,93
	FREE 4G	1,64
	BOUYGUES 4G	0,18
<i>DECT</i>	-	< 0,05

	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 4G/5G	1,85
	BOUYGUES 4G	0,15
	FREE 4G	0,48
	ORANGE 4G/5G	0,93
<i>Radars-BLR -FH</i>	–	0,06
	–	0,08
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	SFR 4G	1,78
	ORANGE 4G	1,32
	BOUYGUES 4G	0,09
	FREE 4G	2,35
<i>WiFi-RLAN</i>	–	0,09
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 3600 MHz</i>	SFR 5G	0,51
	BOUYGUES 5G	0,22
	FREE 5G	1,42
	ORANGE 5G	0,52

## 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
FREE	0.49 V/m*	0.93 V/m*	61 V/m
SFR	2.25 V/m*	2.66 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 :

<b>Équipement</b>	<b>Fabricant</b>	<b>Type</b>	<b>N° de série / Version</b>
Thermomètre - Hygromètre	Kimo	HD110	1P190573294
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	103180
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0377
Scanner de réseau	Rohde & Schwarz	TSMW	NA
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	H-1355	23/03/2021
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	H-1104	23/03/2021





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

**Certificate of Calibration**

NARDA RADIATION METER  
Probe Type: EF0691 S/N: H-1104  
Meter Type: NBM-550 S/N: H-1355

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 d'Orluc  
19300 Egletons  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH13-LB13-EF (Probe), CH13-LB13 (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 17 - 23 March 2021


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: 2021010238-15 Page 1 of 8  
Date of issue: 29 March 2021 Signed:   
Checked by:  Name: D A Knight  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML

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	R-0193	26/02/2021																				
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>Trescal</b> Certificate of Calibration Date of Issue 26 February 2021</p> <p style="text-align: center;">Certificate No. 3516240001 <span style="float: right;">Page 1 of 8</span></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p><b>Issued by</b> Trescal Ltd Saxony Way Blackbushe Business Park, Yateley GU46 6GT, UK Tel: +44 (0)1252 533300</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><b>APPROVED SIGNATORY</b> Jeremy Struthers (151) <i>(Signed electronically)</i></p> </div> </div> <hr/> <p><b>Customer:</b> EMC Partner France, 35 Avenue d'Orlic Egletons, 19300, France</p> <p><b>Location of calibration:</b> Trescal Ltd, Saxony Way Blackbushe Business Park, Yateley, GU46 6GT, UK</p> <p><b>Equipment Details:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Description:</td> <td style="width: 30%;">Selective Radiation Meter</td> <td style="width: 20%;">Date of Receipt:</td> <td style="width: 20%;">16 Feb 2021</td> </tr> <tr> <td>Manufacturer:</td> <td>Narda</td> <td>Order No:</td> <td>EMCP-F-Cd-921</td> </tr> <tr> <td>Type No:</td> <td>SRM3006</td> <td>Our Reference:</td> <td>00607067</td> </tr> <tr> <td>Seral No:</td> <td>R-0193</td> <td>Date of Calibration:</td> <td>26 Feb 2021</td> </tr> <tr> <td>Calibrated By:</td> <td>David Laban</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Calibration Summary</b> 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.</p> <p><b>Status on Receipt: Pass</b> All measured values are at or within the acceptance limit(s).</p> <p><b>Status on Despatch: Pass</b> All measured values are at or within the acceptance limit(s).</p> <p>Action(s) Taken: Full Calibration</p> <p><b>Ambient Conditions:</b> Temperature: 23 ±2 °C</p> <p><b>Date of next calibration:</b> 26 Feb 2022</p> <p style="font-size: small;">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-402 M:2013 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration".</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">EMS 00004-ISS32-Sep2020</p> </div>			Description:	Selective Radiation Meter	Date of Receipt:	16 Feb 2021	Manufacturer:	Narda	Order No:	EMCP-F-Cd-921	Type No:	SRM3006	Our Reference:	00607067	Seral No:	R-0193	Date of Calibration:	26 Feb 2021	Calibrated By:	David Laban		
		Description:	Selective Radiation Meter	Date of Receipt:	16 Feb 2021																			
Manufacturer:	Narda	Order No:	EMCP-F-Cd-921																					
Type No:	SRM3006	Our Reference:	00607067																					
Seral No:	R-0193	Date of Calibration:	26 Feb 2021																					
Calibrated By:	David Laban																							

## Décodeur UMTS

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Décodeur UMTS	SRM-3006	R-0193	06/05/2021



Laboratoire de Toulouse  
Agence Nationale des Fréquences  
4 Bd Marcel PAUL - 31170 TOURNEFEUILLE  
TEL : 05 61 15 94 30 - FAX : 05 61 15 94 45



Référence convention : 11 ANFR 2019 du 29 MARS 2019

### CONSTAT DE VERIFICATION

**Délivré à**

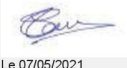
Société : EXEM  
Contact : M. RIOUX  
Adresse : Prologue de la Pyrénéenne BP 27201  
Code Postal : 31672  
Ville : LABEGE CEDEX  
N° de téléphone : 05.61.62.96.36  
N° de portable :  
Mail : [rioux@exem.fr](mailto:rioux@exem.fr)

**Identification de l'équipement**

Désignation de l'équipement : SCANNER UMTS  
Marque : NARDA  
Modèle : SRM 3006  
N° de série : R-0193  
N° d'identification : CH12-AS12-SRM  
Version logicielle : V1.5.2

**Certificat d'étalonnage**

Référence : 3516200001W  
Date : 26/02/2021

Référence du constat de vérification	ANFR/DCS/IDC/CV/EXEM/2021-05_01	
Mesure et Rédaction	Céline TORRESIN	 Le 07/05/2021
Vérification et approbation	Aurélien MARTEAU	 Le 07/05/2021
Nombre de pages	18 pages	

Vérification réalisée le 06/05/2021, 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-0413	25/03/2021



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



Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3581/02 S/N: AA-0413  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0193

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 d'Orlic  
19300 Egletons  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH12-AS12-H (Probe), CH12-AS12-SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 17 - 25 March 2021

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: 2021010238-6  
Date of issue: 29 March 2021  
Checked by: *E. Howell*

Signed: *D. Knight*  
Name: D A Knight

Page 1 of 8  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML

19/03/2023



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	M-0744	25/03/2021



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



Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3501/03 S/N: M-0744  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0193

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 d'Orlic  
19300 Egletons  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH12-AS12-E1 (Probe), CH12-AS12-SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 18 - 25 March 2021

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: 2021010238-7  
Date of issue: 29 March 2021  
Checked by: *E. Howell*

Signed: *D. A. Knight*  
Name: D A Knight

Page 1 of 6  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML

19/03/2023



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	G-0506	24/03/2021

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

## Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER  
Tri-axial Probe Type: P/N 3502/01 S/N: G-0506  
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: R-0193

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 d'Orlic  
19300 Egletons  
France

ON BEHALF OF: EXEM  
39 avenue Crampel  
31400 Toulouse  
France

CUSTOMER'S REFERENCE: CH12-AS12-E2 (Probe), CH12-AS-12-SRM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 19 - 24 March 2021

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: 2021010238-8  
Date of issue: 29 March 2021  
Checked by: 

Signed:   
Name: D A Knight

Page 1 of 10  
(Authorised Signatory)  
on behalf of NPLML

NPL03/09/23



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 $1\sigma \pm$ (%)
Raccordement	8,1	k=2	1	2	4,1
Réponse en fréquence	38,8	rectangulaire	1	1,73	22,4
Linéarité	7,6	rectangulaire	1	1,73	4,4
Isotropie	2,3	rectangulaire	1	1,73	1,3
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
<b>Incertitude composée en % : <math>\mu_c</math></b>					35,9
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en % : <math>\mu_e = k \times \mu_c</math></b>					70,3

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 $1\sigma$ ± (%)
Raccordement	8,1	k=2	1	2	4,1
Dérive	74,6	rectangulaire	1	3,46	21,6
Linéarité	3,8	rectangulaire	1	1,73	2,2
Interpolation en fréquence	7,6	rectangulaire	1	1,73	4,4
Isotropie	3,7	rectangulaire	1	1,73	2,2
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
<b>Incertitude composée en % : <math>\mu c</math></b>					36,5
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en % : <math>\mu e = k \times \mu c</math></b>					71,6