

---

## Rapport d'essai

### Champ électromagnétique in situ

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

---

Référence du rapport d'essai	R.SO8039_1.1CPL
Commune	SAINT-MALO
Adresse du site	RUE Gesril du Papeu

Rédaction	Kévin Barbé	
Vérification/Approbation	Lamine Ourak	

Ce document comporte [32](#) pages.

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

Exem – 39 Avenue Crampel – 31400 Toulouse – Siret : 523 968 659 00038

Tél : 05-61-62-96-36 – E-Mail : [contact@exem.fr](mailto:contact@exem.fr)

SAS au capital de 101 500 €- R.C.S. Toulouse 523 968 659 – APE : 7112B



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Synthèse</b>	<b>5</b>
1.1	Principaux résultats	5
1.2	Déclaration de conformité	5
<b>2</b>	<b>Références</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure</b>	<b>7</b>
3.1	Objet	7
3.2	Expression de la demande	7
<b>4</b>	<b>Analyse du site</b>	<b>8</b>
4.1	Émetteurs environnants	8
4.2	Émetteurs visibles depuis le site de mesure	8
4.3	Relevés intermédiaires	10
<b>5</b>	<b>Point de mesure A</b>	<b>11</b>
5.1	Description du point de mesure	11
5.2	Conditions de mesure	12
5.3	Cas A	13
5.4	Mesures par service	17
5.5	Analyse de cohérence	18
5.6	Graphes des résultats par service	19
<b>A</b>	<b>Résultats de mesure</b>	<b>20</b>
A.1	Résultat pour le point de mesure A	20
<b>B</b>	<b>Reportage photo et informations privées</b>	<b>23</b>
<b>C</b>	<b>Système de mesure et incertitude de mesure</b>	<b>25</b>
C.1	Système de mesure	25
C.2	Certificats d'étalonnage	26
C.3	Détails des incertitudes de mesure	31

## Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	09/07/2019	Edition initiale

# 1 Synthèse

## 1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé RUE Gesril du Papeu – 35400 SAINT-MALO, la valeur du cas A est mesurée à 1,35 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 0,59 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 déclarée<sup>1</sup>.

---

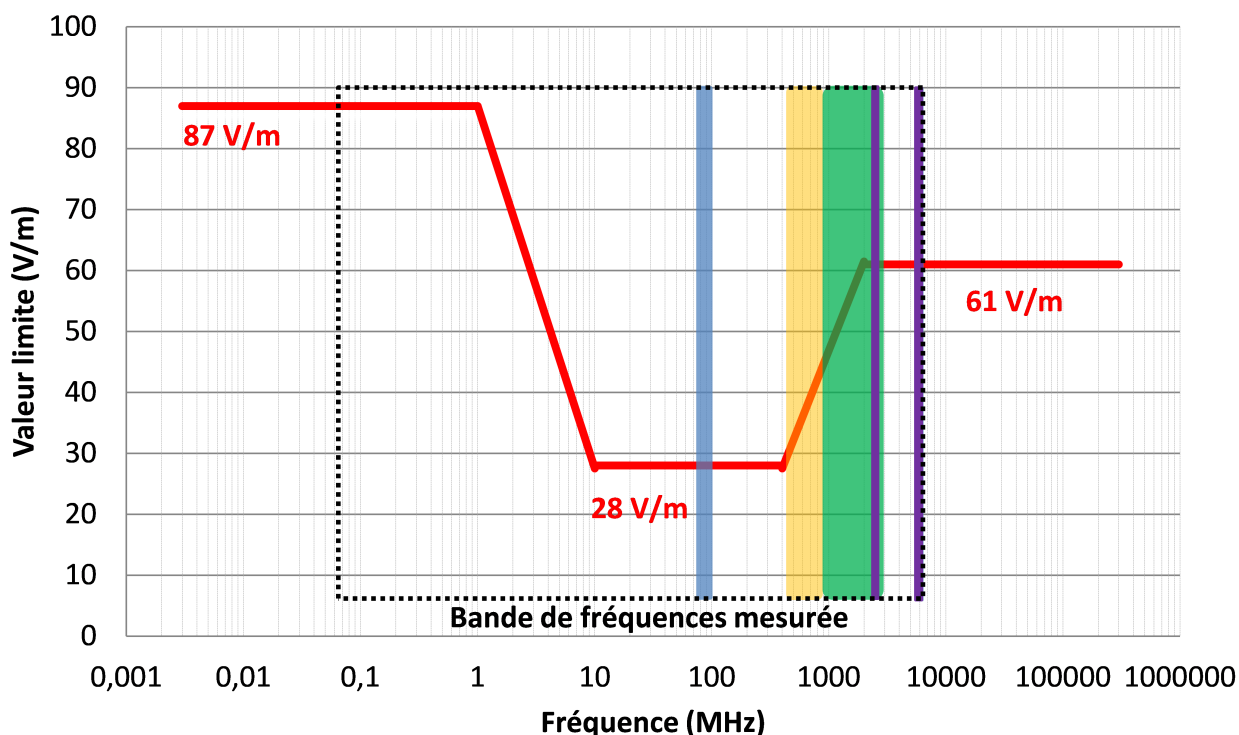
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

## 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 et 4G
- 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

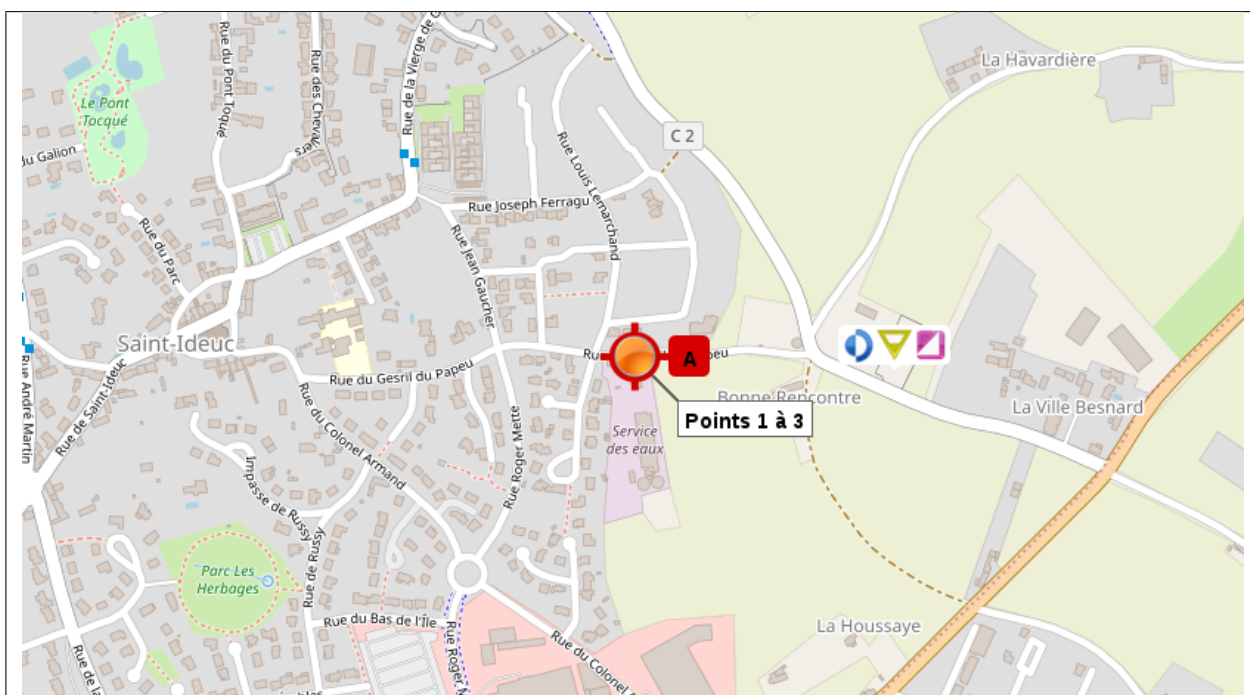
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas B du protocole de mesure.

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>

<b>Nombre de points de mesure</b>	1
-----------------------------------	---



Relevés intermédiaires



Point de mesure retenu



Téléphonie mobile



TV



Radio FM



Autres stations

### 4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

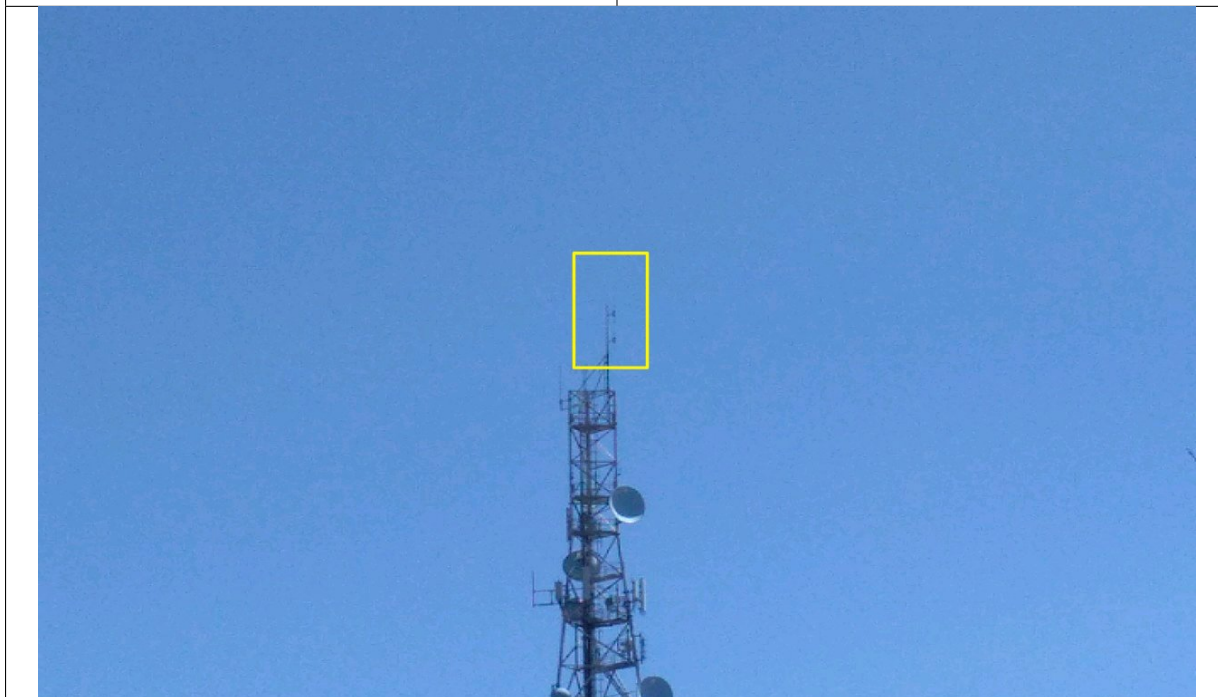
Le ou les émetteurs visibles depuis le site de mesure sont représentés ci-après :

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



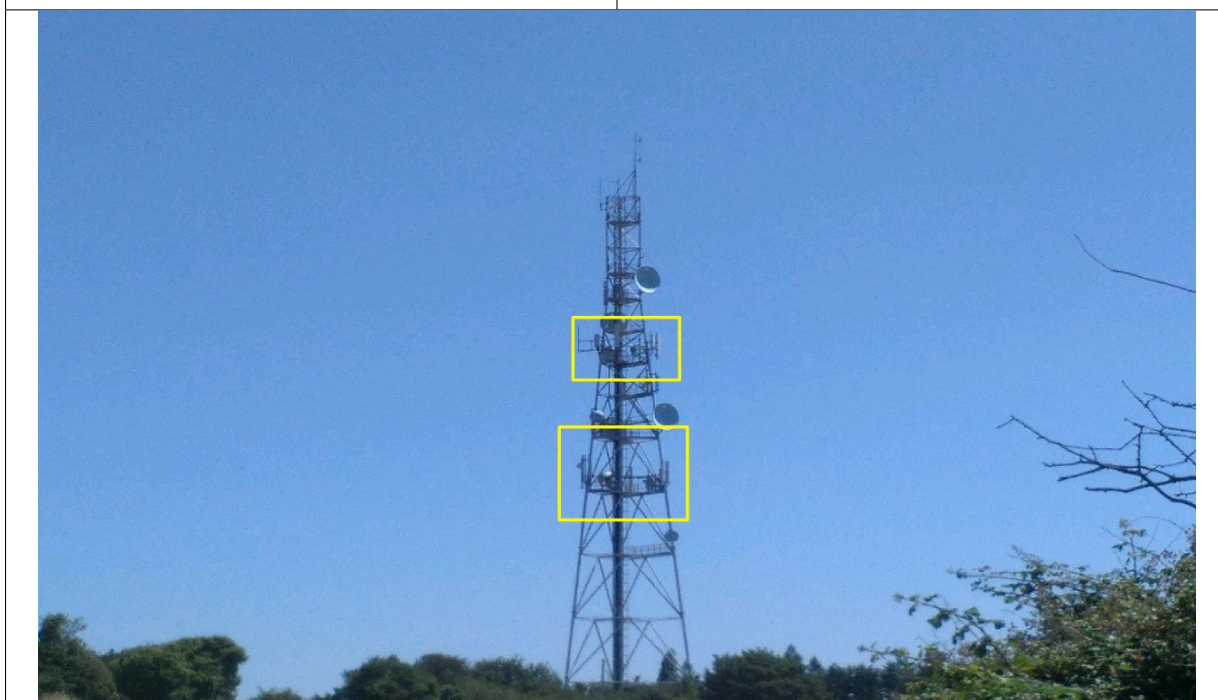
**Émetteur visible n° 1**

**Type:** Radiodiffusion



**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	Devant la parcelle CS 21826 - côté est	48,66264439	-1,96851611	1,39	A
2	Devant la parcelle CS 21826 - au centre	48,66264439	-1,96851611	1,33	
3	Devant la parcelle CS 21826 - côté ouest	48,66264439	-1,96851611	1,18	

*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	Devant la parcelle CS 21826 - côté est	Maximum	Cas B

1. Maximum : Le point de mesure a été choisi à l'emplacement du maximum de champ relevé

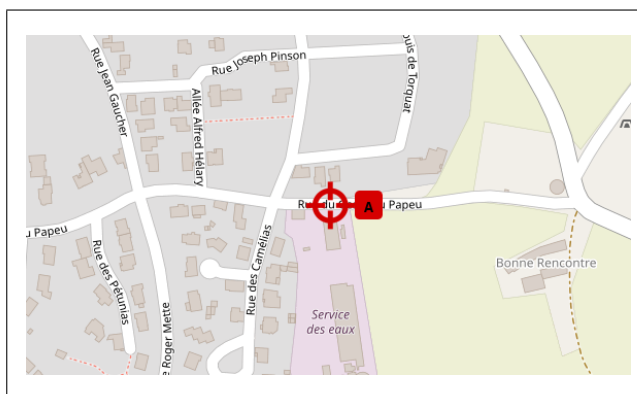
2. Demande : Le point de mesure a été choisi à la demande de la personne qui sollicite la mesure

## 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**



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

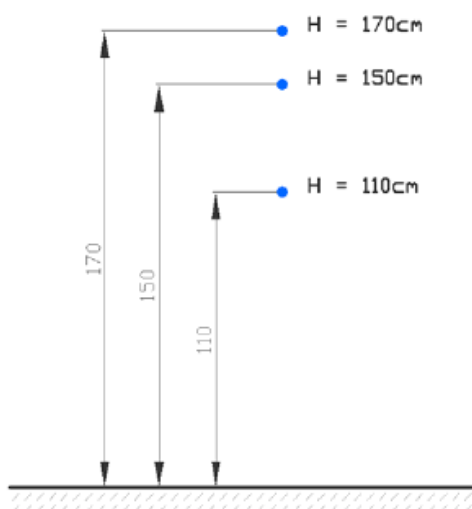
Voie ou lieu-dit	RUE Gesril du Papeu	Coordonnées GPS	
Code postal	35400	Latitude	Longitude
Ville	SAINT-MALO	48,66264439	-1,96851611
Étage	—		
Appartement	—		

## 5.2 Conditions de mesure

<b>Date de la mesure</b>	09/07/2019
<b>Heure début</b>	13:21
<b>Heure fin</b>	14:19
<b>Température</b>	23,5 °C
<b>Hygrométrie</b>	46,4 %
<b>Type d'environnement</b>	Rue
<b>Lieu d'habitation</b>	Non
<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.



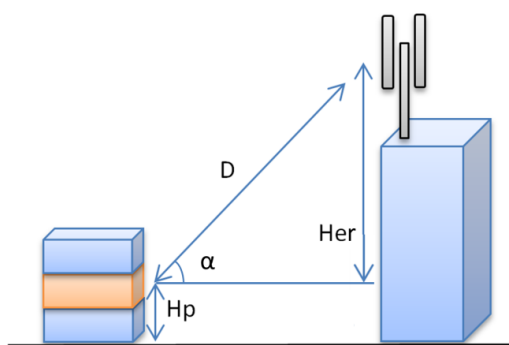
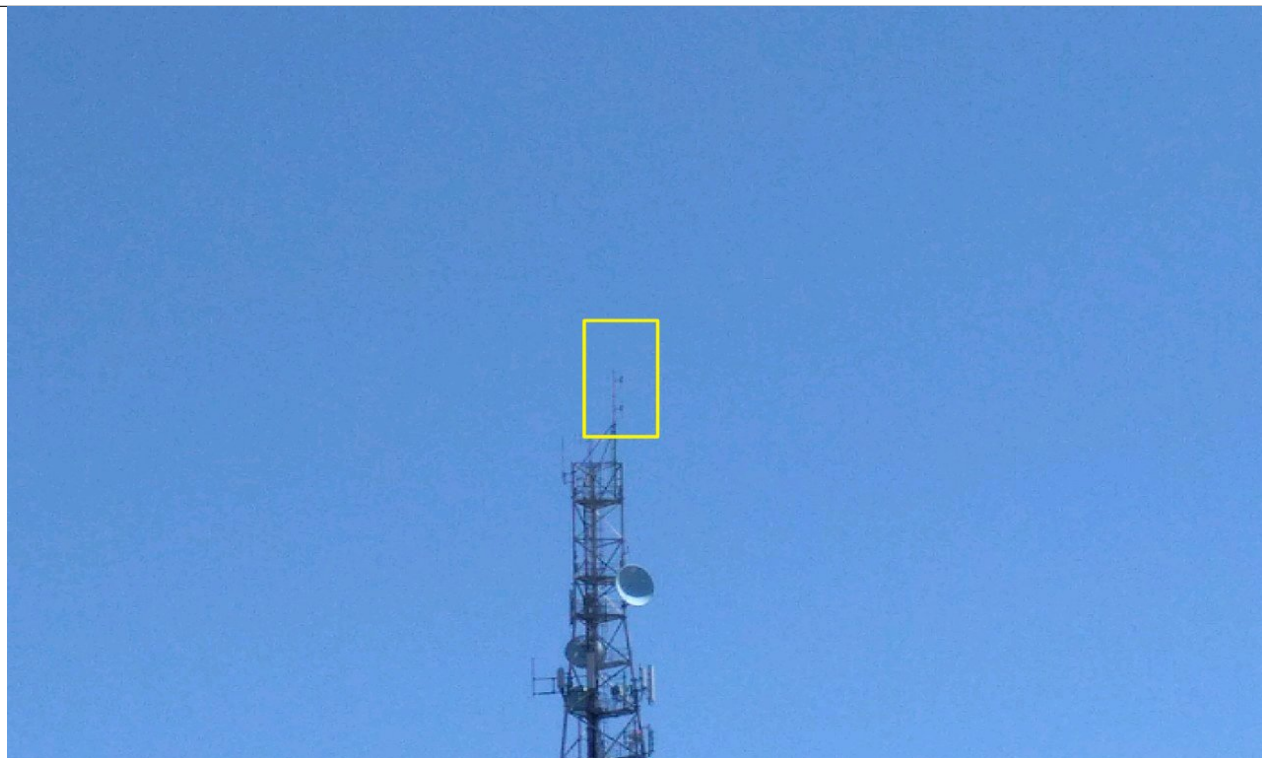
Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Incertitude <sup>3</sup> (%)	
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale		
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	1,31	1,35	78,8
		1,50 m	1,39		
		1,70 m	1,34		

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 %.

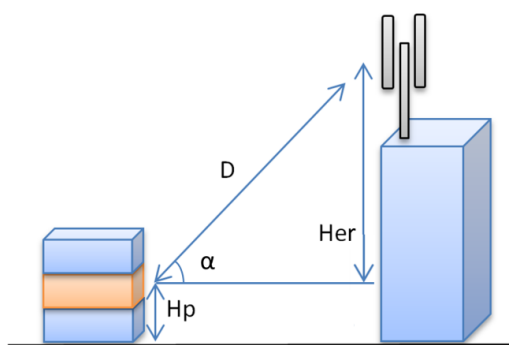
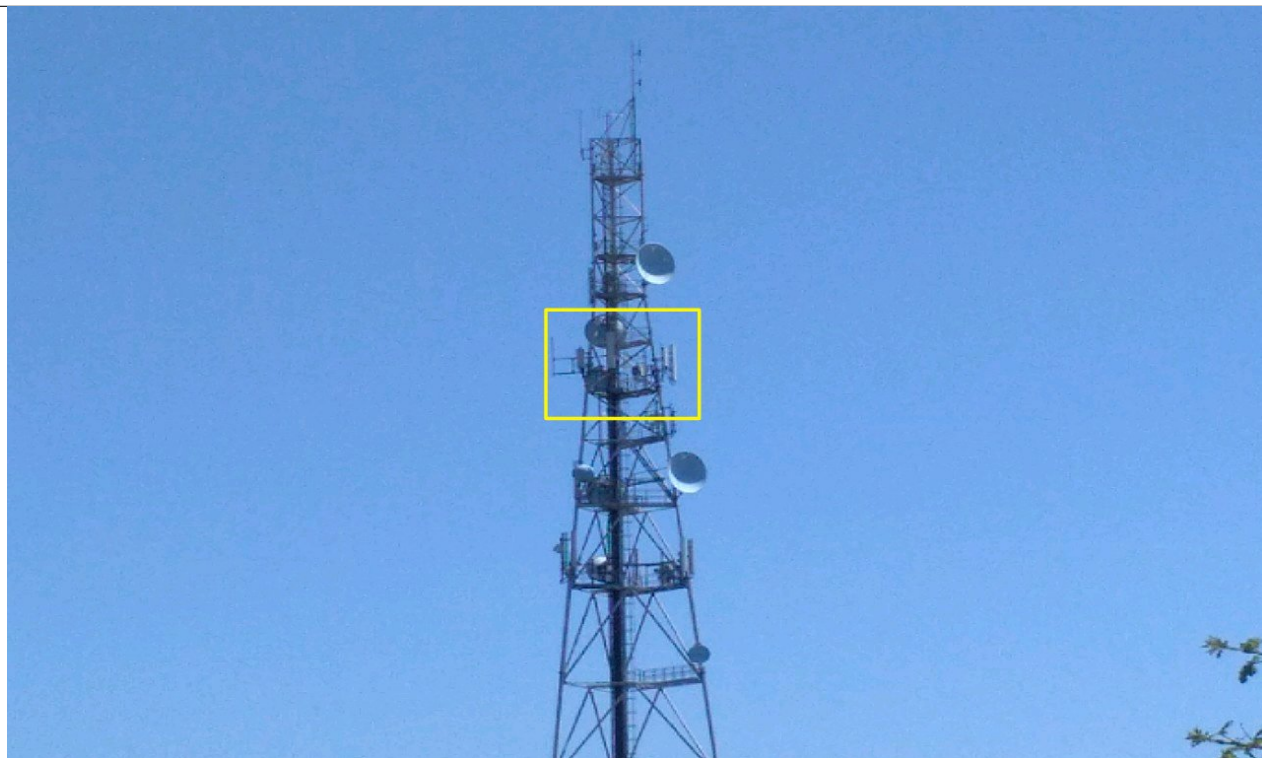
3. Intervalle de confiance de 95%

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A



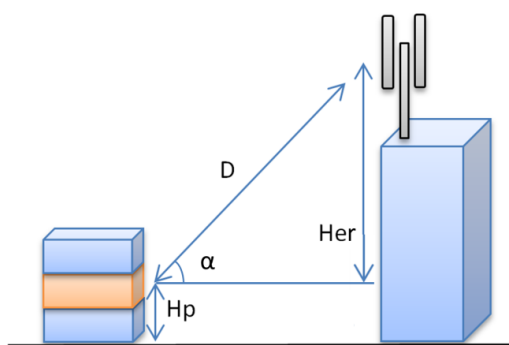
<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	1.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	69.1
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	267.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	15.0
<b>Type</b>	Radiodiffusion

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



<b>Hauteur du point de mesure <math>H_p</math> (m)</b>	1.5
<b>Hauteur relative de l'émetteur <math>H_{er}</math> (m)</b>	50.6
<b>Distance <math>D</math> (m)</b>	265.0
<b>Angle <math>\alpha</math> (°)</b>	11.0
<b>Type</b>	Radiotéléphonie

Émetteur n° 3 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure $H_p$ (m)	1.5
Hauteur relative de l'émetteur $H_{er}$ (m)	36.6
Distance $D$ (m)	263.0
Angle $\alpha$ (°)	8.0
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.

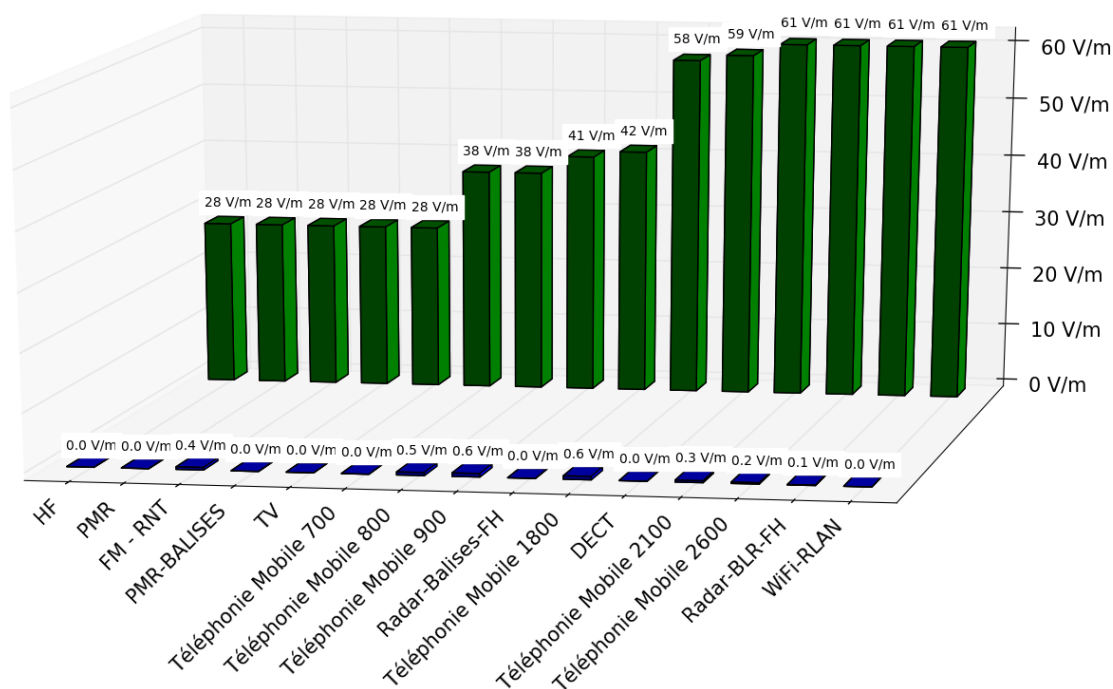
Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

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]	0,44	28
<i>PMR-BALISES</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors RNT, TV et téléphonie mobile) GSM-R (Réseau téléphonie mobile ferroviaire) [921 MHz; 925 MHz]	< 0,05	27,5
<i>TV</i> [47 MHz; 68 MHz] ∪ [470 MHz; 790 MHz]	< 0,05	28
<i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]	< 0,05	37,8
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	0,52	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	0,59	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]	0,58	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]	0,32	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	0,23	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi-RLAN et téléphonie mobile)	0,07	61
<i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	< 0,05	61
<b>Cumul des services</b>	1,15	

## 5.5 Analyse de cohérence

Le niveau cumulé sur l'ensemble des services considérés est 15,0 % 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 (V/m)	Champ électrique mesuré (V/m)
<i>HF</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>PMR</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>FM-RNT</i>	RADIO CLASSIQUE	0,44
	–	< 0,05
<i>PMR-BALISES</i> et <i>GSM-R</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>TV</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 700 MHz</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05

<i>Téléphonie mobile 800 MHz</i>	BOUYGUES 4G	0,22
	SFR 4G	0,17
	ORANGE 4G	0,45
<i>Téléphonie mobile 900 MHz</i>	BOUYGUES 3G	0,18
	ORANGE 3G	0,19
	FREE 3G	0,23
	SFR 3G	0,18
	BOUYGUES 2G	0,25
	BOUYGUES 2G	0,05
	ORANGE 2G	0,16
	ORANGE 2G	0,08
	SFR 2G	0,26
	SFR 2G	0,05
	SFR 2G	0,05
	<i>Radars-Balises-FH</i>	-
-		< 0,05
<i>Téléphonie mobile 1800 MHz</i>	SFR 4G	0,57
	FREE 4G	0,1
<i>DECT</i>	-	< 0,05
	-	< 0,05
<i>Téléphonie mobile 2100 MHz</i>	SFR 3G	0,16
	SFR 3G	0,18
	BOUYGUES 3G	0,13
	BOUYGUES 3G	0,12
	ORANGE 3G	0,08

	ORANGE 3G	0,06
	ORANGE 3G	0,07
<i>Radars-BLR -FH</i>	–	0,05
	–	0,05
<i>Téléphonie mobile 2600 MHz</i>	ORANGE 4G	0,19
	FREE 4G	0,13
<i>WiFi-RLAN</i>	–	< 0,05
	–	< 0,05

## B Reportage photo et informations privées

Cette annexe présente les photos des relevés intermédiaires et les informations privées


Informations privées	
<b>Personnes présentes</b>	Aucune
<b>Demandeur</b>	Mairie de Saint-Malo PLACE Chateaubriand – 35400 – SAINT-MALO
<b>Point de contact technique</b>	Lamine Ourak – <a href="mailto:contact@exem.fr">contact@exem.fr</a> – +33(0)5.61.62.96.36

Les relevés intermédiaires sont présentés dans les tableaux ci-dessous :


Point	Localisation	Champ E (V/m)
1	Devant la parcelle CS 21826 - côté est	1,39



Point	Localisation	Champ E (V/m)
2	Devant la parcelle CS 21826 - au centre	1,33



Point	Localisation	Champ E (V/m)
3	Devant la parcelle CS 21826 - côté ouest	1,18





## 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	1P150118734
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	005878
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0014
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.0.7

## C.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1088	21/06/2017
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0330	21/06/2017





LABORATOIRES DE TRAPPES  
 29 avenue Roger Hennequin - 78197 TRAPPES Cedex  
 Tél. : 01 30 89 10 00 - Fax : 01 30 16 24 52

Commande : 2017-06-08-LNE du 8/06/2017  
 Order

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
**N° P171208-DMSI-10**

DELIVRE A : EXEM  
 ISSUED FOR : 815 rue La Pyrénéenne  
 Prologue 1  
 31670 LABEGE CEDEX

**INSTRUMENT ETALONNE**  
 CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Antenne isotropique (1) connectée sur un mesureur de champ (2)  
 Designation

Constructeur : NARDA  
 Manufacturer

Type : EF-0691 (1)	N° de série : D-0330 (1)
Type/Model : NBM 550 (2)	Serial number : E-1088 (2)
	N° d'identification : -
	Identification number : CH04-LB04-NBM (2)

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

Date d'émission : 22/06/2017  
 Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE  
 THE HEAD OF THE LABORATORY



Rémy PICOU

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral. This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.  
 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**  
 Établissement 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 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 7120B • TVA : FR 92 313 320 244  
 CIRCA PARIS CAP:RENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

### Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	G-0043	23/06/2017



LABORATOIRES DE TRAPPES  
29 avenue Roger Hennequin - 78197 TRAPPES Cedex  
Tél. : 01 30 66 10 00 - Fax : 01 30 16 24 52

Commande : 2017-06-08-LNE du 8/06/2017  
Order

#### CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE N° P171208-DMSI-1

DELIVRE A : EXEM  
ISSUED FOR : 815 rue La Pyrénéenne  
Prologue 1  
31670 LABEGE CEDEX

#### INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Analyseur de spectre  
Designation

Constructeur : NARDA  
Manufacturer

Type : SRM-3006  
Type/Model

N° de série : G-0043  
Serial number

N° d'identification : CH02-AS02-SRM  
Identification number

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

Date d'émission : 23 JUN 2017  
Date of issue

LES RESPONSABLES DES LABORATOIRES  
THE HEADS OF THE LABORATORIES



ETALONNAGE  
Accréditations  
N° 2-03, 2-41 et 2-1692  
Partie disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://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

Établissement 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 • E-mail : [info@lne.fr](mailto:info@lne.fr) • Internet : [www.lne.fr](http://www.lne.fr) • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 7120B • TVA : FR 92 313 320 244  
CRCA PARIS C.A.F.F. RENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

Alain DURSENT  
Alain DURSENT  
Mirella BUMBAL

Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz	3581/02	AA-0159	16/06/2017



Le progrès, une passion à partager  
LABORATOIRE DE TRAPPES  
29 avenue Roger Hennequin – 78157 Trappes Cedex  
Tél. : 01 30 89 10 00 – Fax : 01 30 89 12 34 S Cedex  
Tél. : 01 30 89 10 00 - Fax : 01 30 16 24 52

Commande : 2017-06-08-LNE du 8/06/2017  
Order

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
CALIBRATION CERTIFICATE  
N° P171208-DMSI-2

DELIVRE A : EXEM  
ISSUED FOR : 815 rue La Pyrénéenne  
Prologue 1  
31670 LABEGE CEDEX

**INSTRUMENT ETALONNE**  
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Mesure de champ (1) associé à une antenne tri-axes (2)  
Designation

Constructeur : NARDA  
Manufacturer

Type : SRM-3006 (1)  
Type/Model : 3581/02

N° de série : G-0043(1)  
Serial number : AA-0159 (2)  
N° d'identification : CH02-AS02-SRM (1)  
Identification number : CH02-AS02-H (2)

Ce document comprend 4 page(s)  
This document includes page(s)

Date d'émission : 20 juin 2017  
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE  
THE HEAD OF THE LABORATORY



Accréditation  
N° 2.41  
Portée disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://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

Établissement 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 • E-mail : [info@lne.fr](mailto:info@lne.fr) • Internet : [www.lne.fr](http://www.lne.fr) • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 7120B • TVA : FR 92 313 320 244  
CRCA PARIS CAFFRENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

  
Rémy PICOU

Antenne E triaxiale 27 MHz–3 GHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne E triaxiale 27 MHz–3 GHz	3501/03	K-0684	19/06/2017



Le progrès, une passion à partager  
LABORATOIRE DE TRAPPES  
23 avenue Roger Hennisson – 78197 Trappes Cedex  
Tél. : 01 30 89 10 00 – Fax : 01 30 89 12 34 S Cedex  
Tél. : 01 30 89 10 00 – Fax : 01 30 18 24 52

Commande : 2017-06-08-LNE du 8/06/2017  
Order

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
CALIBRATION CERTIFICATE  
N° P171208-DMSI-3

DELIVRE A : EXEM  
ISSUED FOR : 815 rue La Pyrénéenne  
Prologue 1  
31670 LABEGE CEDEX

**INSTRUMENT ETALONNE**  
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Mesure de champ (1) associé à une antenne tri-axes (2)  
Designation

Constructeur : NARDA  
Manufacturer

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

N° de série : G-0043 (1)  
Serial number : K-0684 (2)  
N° d'identification : CH02-AS02-SRM (1)  
Identification number : CH02-AS02-E1 (2)

Ce document comprend 5 page(s)  
This document includes page(s)

Date d'émission : 22/06/2017  
Date of issue

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE  
THE HEAD OF THE LABORATORY



Accréditation  
N° 2-41  
Portée disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://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\*.



Rémy PICOU

**Laboratoire national de métrologie et d'essais**

Établissement 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 • E-mail : [info@lne.fr](mailto:info@lne.fr) • Internet : [www.lne.fr](http://www.lne.fr) • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 7120B • TVA : FR 92 313 320 244  
CRCA PARIS CAFFRENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz	3502/01	E-0035	22/06/2017



Le progrès, une passion à partager

LABORATOIRE DE TRAPÈS  
29 avenue Roger Henneguin – 78157 Trappes Cedex  
Tél. : 01 30 69 10 00 – Fax : 01 30 69 12 34 S Cedex  
Tél. : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 16 24 52

Commande : 2017-06-08-LNE du 8/06/2017  
Order

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
**N° P171208-DMSI-4**

**DELIVRE A** : **EXEM**  
**ISSUED FOR** : 815 rue La Pyrénéenne  
Prologue 1  
31670 LABEGE CEDEX

**INSTRUMENT ETALONNE**  
**CALIBRATED INSTRUMENT**

**Désignation** : Mesure de champ (1) associé à une antenne tri-axes (2)  
*Designation*

**Constructeur** : NARDA  
*Manufacturer*

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

**N° de série** : G-0043 (1)  
*Serial number* : E-0035 (2)

**N° d'identification** : CH02-AS02-SRM (1)  
*Identification number* : CH02-AS02-E2 (2)

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

**Date d'émission** : 22/06/2017  
*Date of issue*

**LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE**  
*THE HEAD OF THE LABORATORY*



Accréditation  
N° 2-41  
Portée d'application  
sur [www.cofrac.fr](http://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.*

  
Rémy PICOU

**Laboratoire national de métrologie et d'essais**

Établissement 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 • E-mail : [info@lne.fr](mailto:info@lne.fr) • Internet : [www.lne.fr](http://www.lne.fr) • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 7120B • TVA : FR 92 313 320 244  
CRCA PARIS CAFRENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

### C.3 Détails des incertitudes de mesure

Les tableaux suivants fournissent le détail du calcul de l'incertitude de mesure :

<b>Cas A : évaluation globale de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)</b>					
<b>Source d'erreur</b>	<b>Valeur Maximales ± (%)</b>	<b>Distribution</b>	<b>Coefficient de sensibilité</b>	<b>Coefficient de réduction</b>	<b>Incertitude type <math>1\sigma \pm</math> (%)</b>
Raccordement	22,0	k=2	1	2	11,0
Réponse en fréquence	47,0	rectangulaire	1	1,73	27,1
Linéarité	5,4	rectangulaire	1	1,73	3,1
Isotropie	3,2	rectangulaire	1	1,73	1,8
Température	12,2	k=2	1	2	6,1
Moyenne spatiale	41,3	rectangulaire	1	1,73	23,8
Influence du corps	12,2	rectangulaire	1	1,73	7,0
Dérive	33,4	rectangulaire	1	3,46	9,6
<b>Incertitude composée en % : <math>\mu_c</math></b>					40,2
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en % : <math>\mu_e = k \times \mu_c</math></b>					78,8

<b>Cas B : évaluation détaillée de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)</b>					
<b>Source d'erreur</b>	<b>Valeur Maximales ± (%)</b>	<b>Distribution</b>	<b>Coefficient de sensibilité</b>	<b>Coefficient de réduction</b>	<b>Incertitude type <math>1\sigma \pm</math> (%)</b>
Raccordement	29,9	k=2	1	2	14,9
Dérive	73,8	rectangulaire	1	3,46	21,3
Linéarité	4,7	rectangulaire	1	1,73	2,7
Interpolation en fréquence	11,0	rectangulaire	1	1,73	6,4
Isotropie	6,6	rectangulaire	1	1,73	3,8
Moyenne spatiale	41,3	rectangulaire	1	1,73	23,8
Influence du corps	12,2	rectangulaire	1	1,73	7,0
<b>Incertitude composée en % : <math>\mu c</math></b>					36,8
<b>Facteur d'élargissement : k</b>					1,96
<b>Incertitude élargie en % : <math>\mu e = k \times \mu c</math></b>					72,2