Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

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

Référence du rapport d'essai	R_SO7179_1_2CPL
Commune	CHATILLON
Adresse du site	25 VILLA des Paroseaux

Rédaction	Meissa Sarr	Signé électroniquement par Meissa Sarr Date : 2019.02.25 11:45:07 UTC
Vérification/Approbation	Lamine Ourak	Signé électroniquement par Lamine Ourak Date : 2019.03.14 16:33:01 UTC

Ce document comporte 26 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
SAS au capital de 101 500 €- R.C.S. Toulouse 523 968 659 – APE : 7112B

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

Table des matières

1 Synthèse **5**
1.1 Principaux résultats 5
1.2 Déclaration de conformité 5

2 Références **6**

3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure **7**
3.1 Objet 7
3.2 Expression de la demande 7

4 Analyse du site **8**
4.1 Émetteurs environnants 8
4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure 8
4.3 Relevés intermédiaires 10

5 Point de mesure A **12**
5.1 Description du point de mesure 12
5.2 Conditions de mesure 13
5.3 Cas A 14

A Reportage photo et informations privées **17**

B Sytème de mesure et incertitude de mesure **24**
B.1 Système de mesure 24
B.2 Certificats d'étalonnage 25
B.3 Détails des incertitudes de mesure 26

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

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	25/02/2019	Edition initiale

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

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 25 VILLA des Paroseaux – 92320 CHATILLON, la valeur du cas A est mesurée à 0,63 V/m. La valeur limite de référence la plus faible dans la bande de fréquence est de 27,5 V/m.

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[1].

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

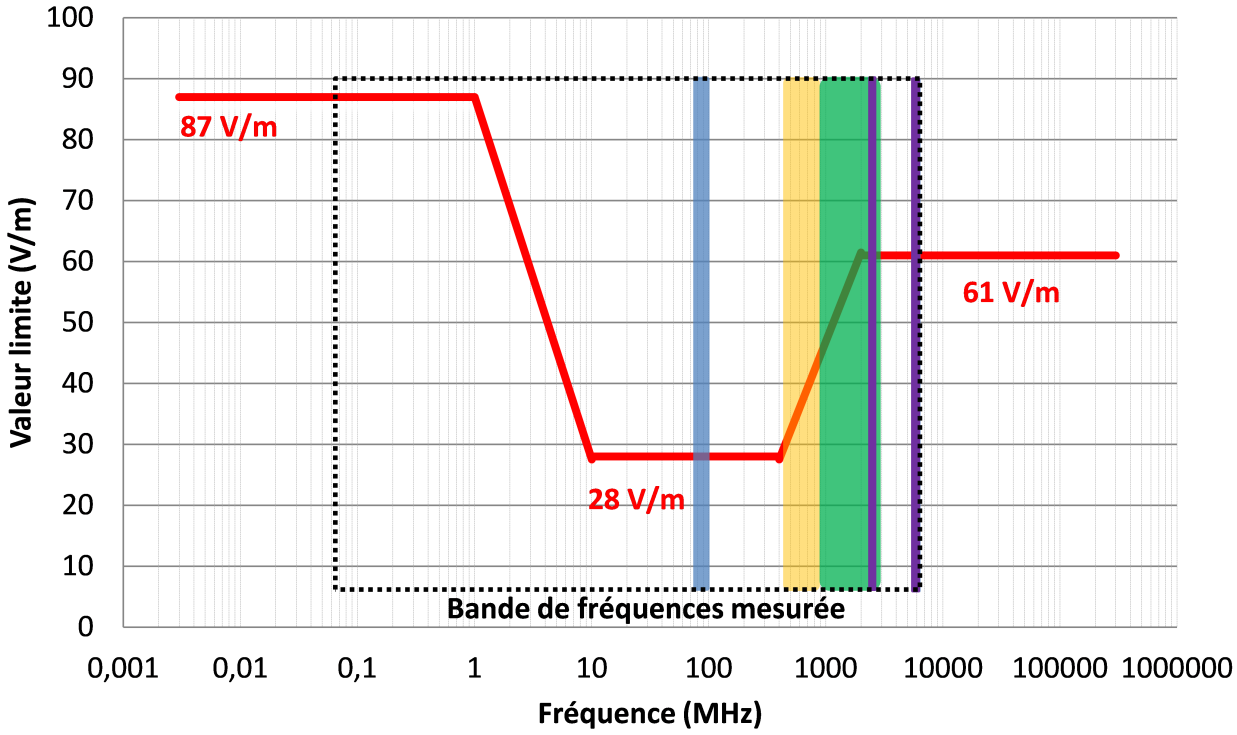
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

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 et 4G
- **WiFi :** Réseau locaux radioélectriques utilisant la technologie WiFi

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

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

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

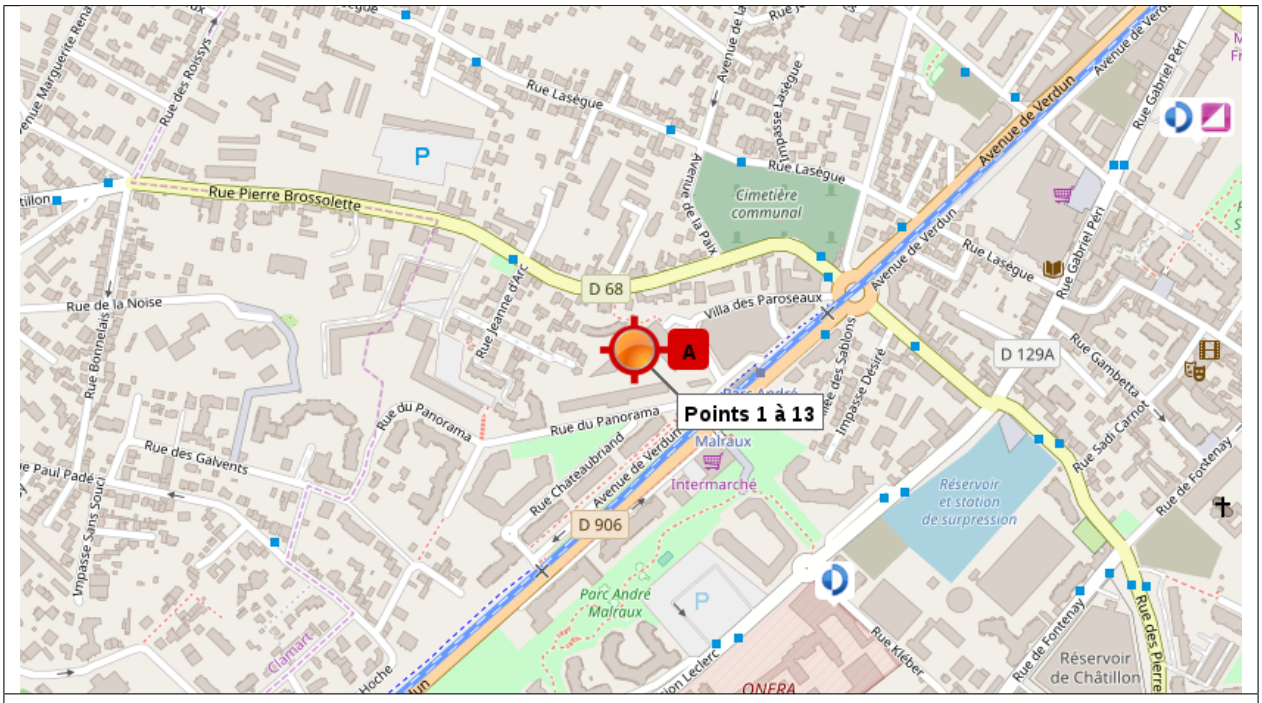
Le point de mesure est choisi en zone publique à l'emplacement du maximum de champ relevé. À la demande de la personne qui sollicite la mesure, le point de mesure peut être différent de l'emplacement du maximum de champ relevé. Le choix du point de mesure est précisé dans le rapport.

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

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

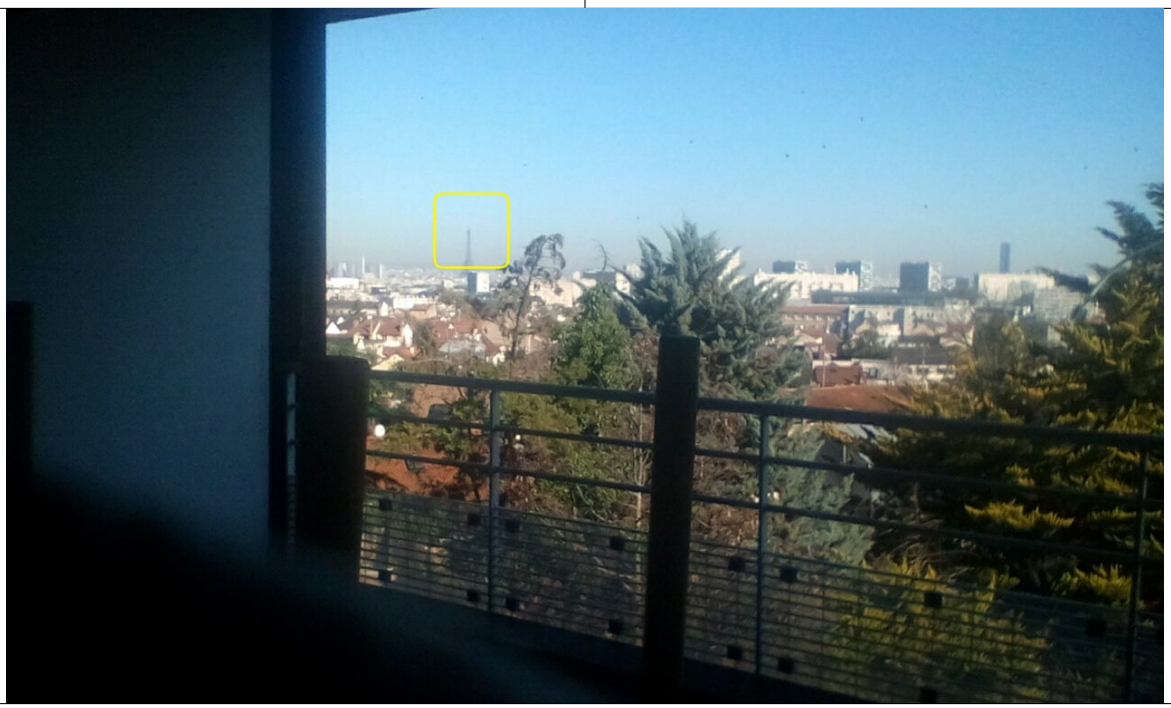
Autres stations

4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

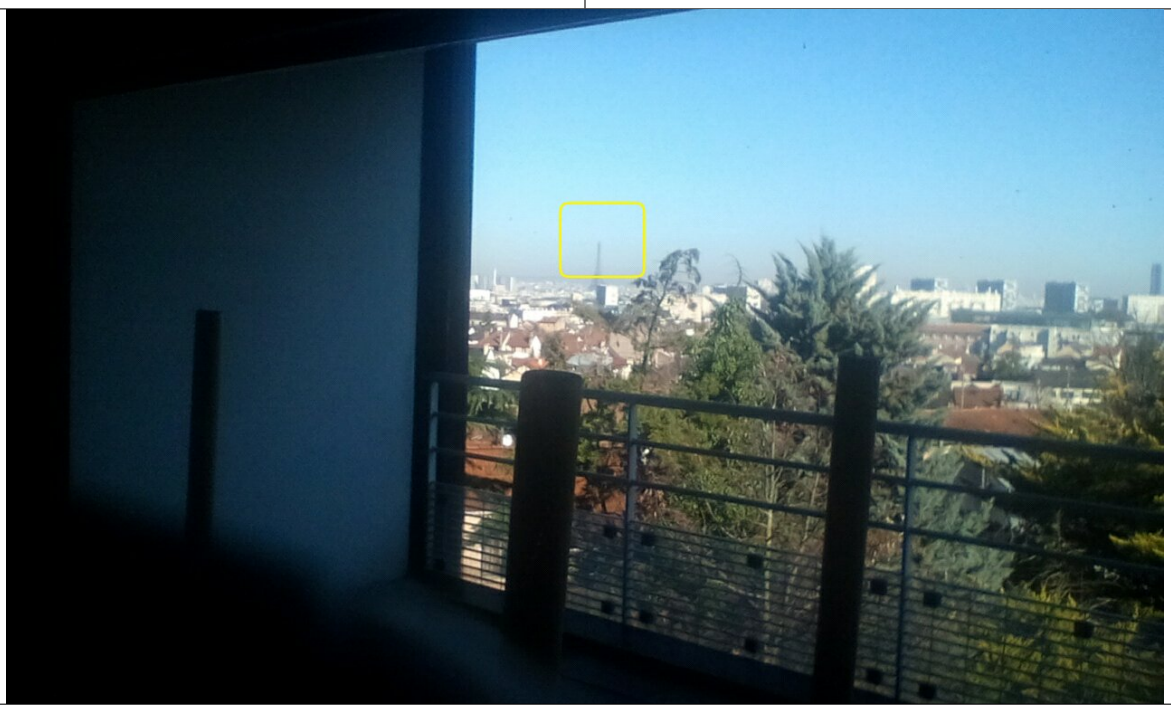
Le ou les émetteurs visibles depuis le site de mesure sont représentés ci-après :

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

Émetteur visible n° 1	**Type:** Radiodiffusion



Émetteur visible n° 2	**Type:** Autres



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

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	Entrée de l'école élémentaire	48,80024925	2,28037119	0,23	
2	Élémentaire, salle 11	48,80024925	2,28037119	0,09	
3	Élémentaire, couloir à côté de la salle 10	48,80024925	2,28037119	0,17	
4	Élémentaire, couloir à côté de la salle 9	48,80024925	2,28037119	0,7	A
5	Élémentaire, salle 8	48,80024925	2,28037119	0,41	
6	Élémentaire, salle 5	48,80024925	2,28037119	0,2	
7	Élémentaire, salle 1	48,80024925	2,28037119	0,17	
8	Élémentaire, réfectoire	48,80024925	2,28037119	0,35	
9	Élémentaire, salle d'art visuel	48,80024925	2,28037119	0,18	
10	Élémentaire, salle d'activité	48,80024925	2,28037119	0,12	
11	Élémentaire, salle de danse	48,80024925	2,28037119	0,14	
12	Élémentaire, au fond de la cour	48,80024925	2,28037119	0,24	
13	Élémentaire, salle des maîtres	–	–	0,21	

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.*

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

Le lieu de mesure retenu est le suivant :

Point de mesure retenu	**Localisation**	**Raison du choix**[1][2]	**Type de mesure effectuée**
4	Élémentaire, couloir à côté de la salle 9	Maximum	Cas A

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

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

5 Point de mesure A

5.1 Description du point de mesure

	Point de mesure A

Vue satellite

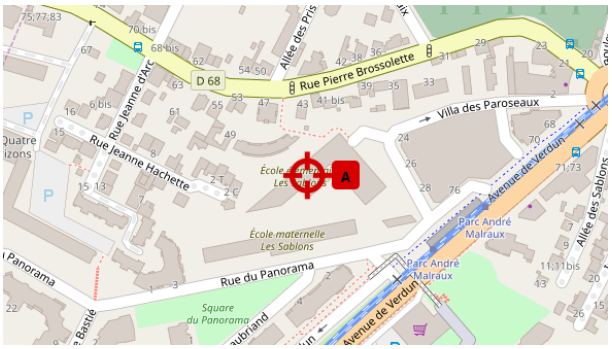


Photo du point de mesure

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

Voie ou lieu-dit	25 VILLA des Paroseaux	**Coordonnées GPS**	
Code postal	92320	**Latitude**	**Longitude**
Ville	CHATILLON	48,80024925	2,28037119
Étage	–		
Appartement	–		

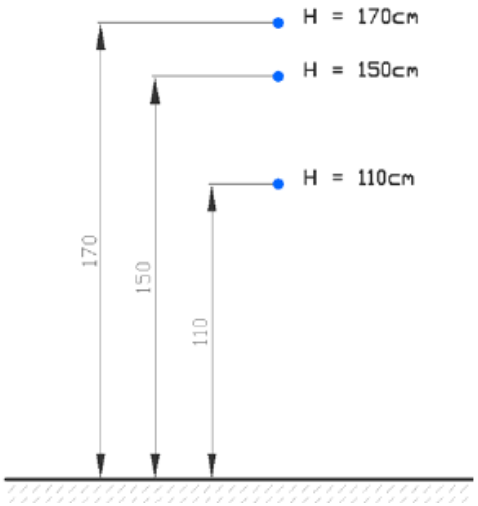
5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	25/02/2019
Heure début	10:37
Heure fin	11:24
Température	20,5 °C
Hygrométrie	25,4 %
Type d'environnement	Public
Lieu d'habitation	Non
Périmètre de sécurité	Non
Mesure en intérieur	Oui
Condition champ lointain	Oui
Mesure coopérative	Non

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

5.3 Cas A

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



Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)			Incertitude[3] (%)
		Valeur par hauteur		Moyenne spatiale	
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	0,49	0,63	69,2
		1,50 m	0,7		
		1,70 m	0,69		

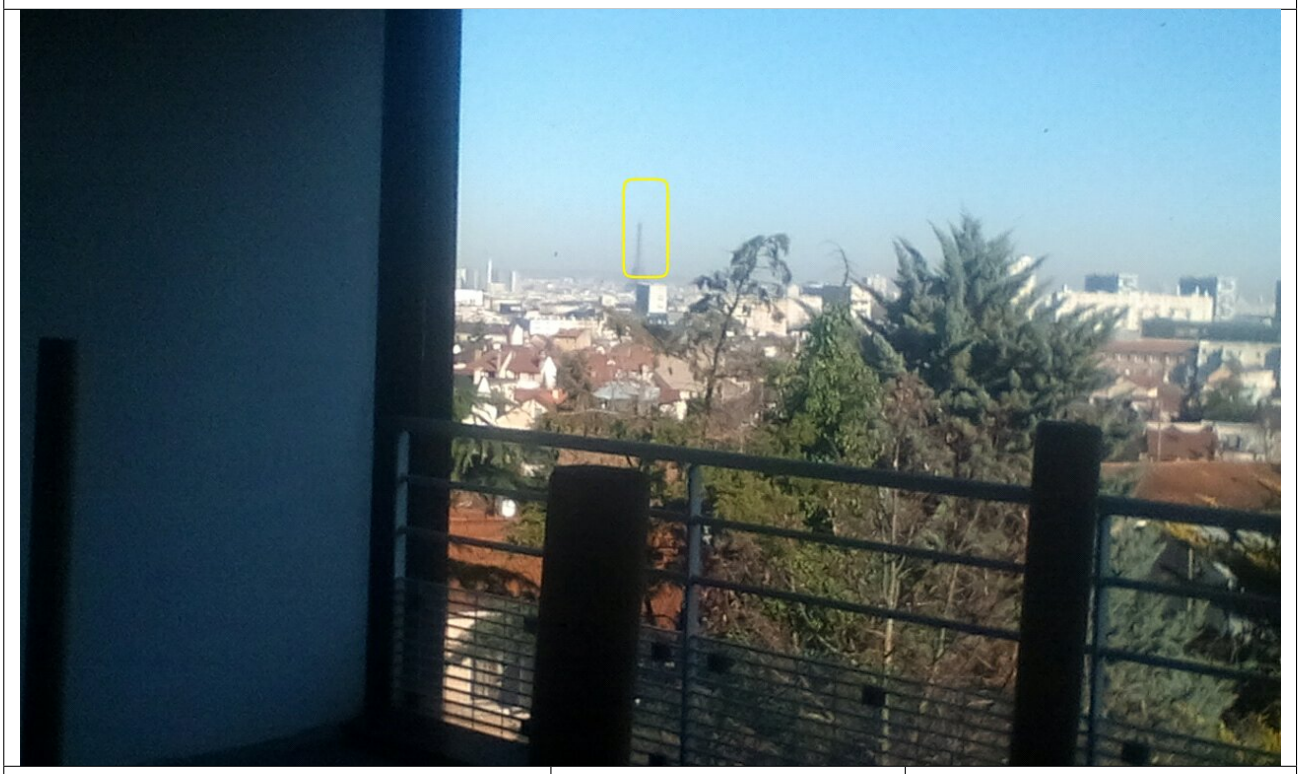
Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

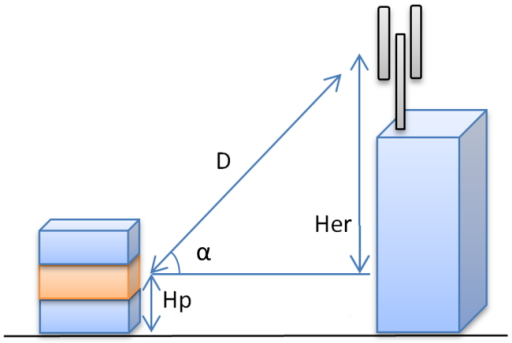
Pour la téléphonie mobile, avec les technologies actuellement déployées et les usages actuels, le niveau relevé au cas A dans la journée, et ceci quelle que soit l'heure, est un bon indicateur de l'exposition, en général proche de celui que l'on constaterait en faisant des mesures en continu moyennées 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%

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

Émetteur n° 1 visible depuis le point retenu A

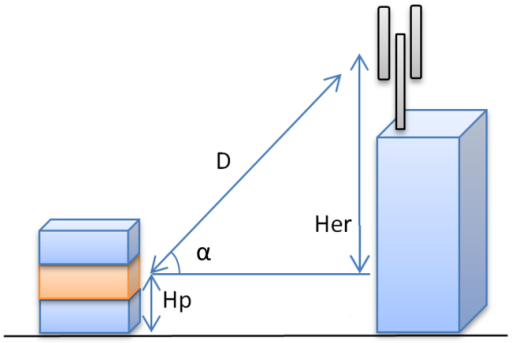




Hauteur du point de mesure H_p (m)	1.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	303.6
Distance D (m)	6000.0
Angle α (°)	2.9
Type	Radiodiffusion

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

Émetteur n° 2 visible depuis le point retenu A



Hauteur du point de mesure H_p (m)	1.5
Hauteur relative de l'émetteur H_{er} (m)	314.0
Distance D (m)	6000.0
Angle α (°)	3.0
Type	Autres

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

Appendices

A Reportage photo et informations privées

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

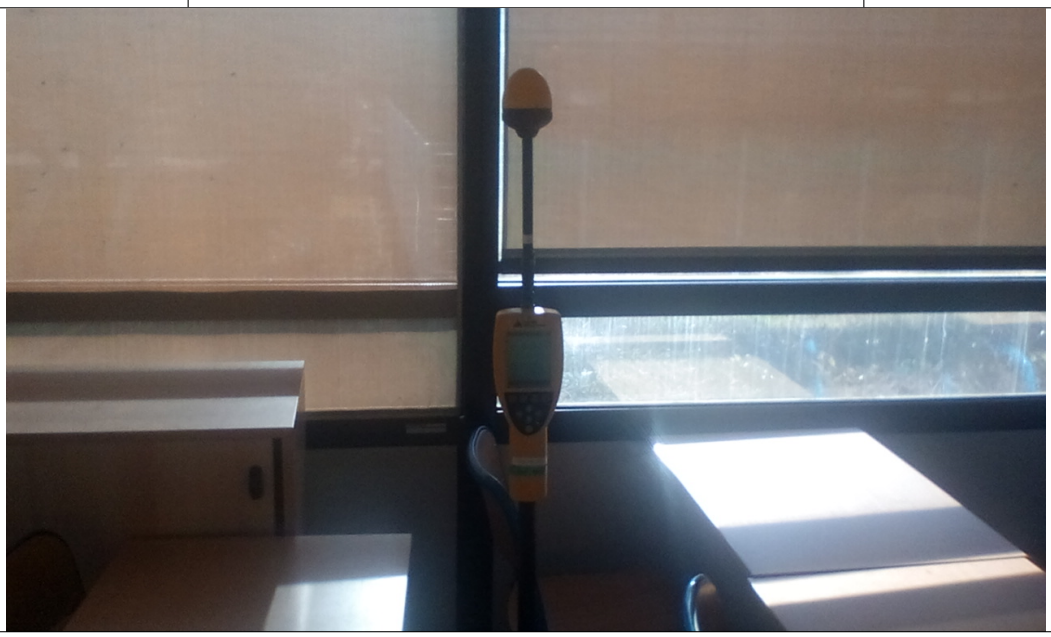
Informations privées	
Personnes présentes	Christine BRULTEY
Demandeur	Mairie de Châtillon 1 PLACE de la libération – 92320 – CHATILLON
Point de contact technique	Lamine Ourak – contact@exem.fr – +33(0)5.61.62.96.36

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
1	Entrée de l'école élémentaire	0,23

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
2	Élémentaire, salle 11	0,09



Point	Localisation	Champ E (V/m)
3	Élémentaire, couloir à côté de la salle 10	0,17

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
4	Élémentaire, couloir à côté de la salle 9	0,7

Point	Localisation	Champ E (V/m)
5	Élémentaire, salle 8	0,41

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
6	Élémentaire, salle 5	0,2

Point	Localisation	Champ E (V/m)
7	Élémentaire, salle 1	0,17

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
8	Élémentaire, réfectoire	0,35

Point	Localisation	Champ E (V/m)
9	Élémentaire, salle d'art visuel	0,18

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

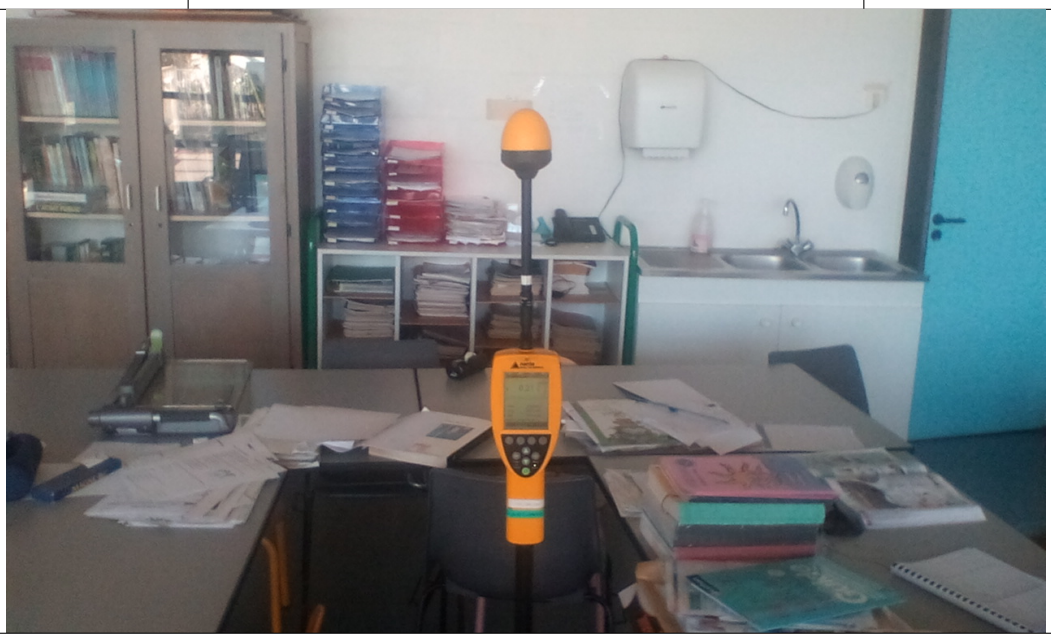
Point	Localisation	Champ E (V/m)
10	Élémentaire, salle d'activité	0,12

Point	Localisation	Champ E (V/m)
11	Élémentaire, salle de danse	0,14

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

Point	Localisation	Champ E (V/m)
12	Élémentaire, au fond de la cour	0,24

Point	Localisation	Champ E (V/m)
13	Élémentaire, salle des maîtres	0,21



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

B Sytème de mesure et incertitude de mesure

B.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	1P150118736
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3/V4	005852
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	3.0.6

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

B.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	**Libellé**	**Type**	**N° de série**	**Date d'étalonnage**
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1085	21/06/2017
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0328	21/06/2017

LNE
Le progrès, une passion à partager

LABORATOIRES DE TRAPPES
29 avenue Roger Hennequin - 78197 TRAPPES Cedex
Tél. : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 16 24 52

Commande : 2017-06-18-LNE du 8/06/2017
Order

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
N° P171208-DMSI-5

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)
Type/Model NBM 550 (2)

N° de série : D-0328 (1)
Serial number E-1085 (2)
N° d'identification : CH06-LB06-EF (1)
Identification number CH06-LB06-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

cofrac ETALONNAGE Accréditation N° 2-41 Portée disponible sur www.cofrac.fr

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

Laboratoire national de métrologie et d'essais
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
CRCA PARIS CAFF.RENNES - IBAN : FR76 1820 6002 8058 3819 5600 104 - BIC : AGRIFRPP882

B.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 1σ ± (%)**
Raccordement	22,0	k=2	1	2	10,4
Réponse en fréquence	41,0	rectangulaire	1	1,73	21,9
Linéarité	2,1	rectangulaire	1	1,73	1,2
Isotropie	5,6	rectangulaire	1	1,73	3,2
Température	12,2	k=2	1	2	5,9
Moyenne spatiale	41,3	rectangulaire	1	1,73	22,1
Influence du corps	12,2	rectangulaire	1	1,73	6,9
Dérive	33,4	rectangulaire	1	3,46	8,7
				Incertitude composée en % : μc	35,3
				Facteur d'élargissement : k	1,96
				Incertitude élargie en % : $\mu e = k \times \mu c$	69,2

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