

Rapport de réception et de contrôle des émetteurs d'ondes électromagnétiques – Post

Site WI1024 – ESCH-SURE-SEBES
L-9650, Esch-sur-Sûre

Rédaction	Akram KARIM	
Vérification/Approbation	Lamine OURAK	

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

Révisions

Version	Date édition	Nature des révisions
A	28/12/2023	Édition initiale

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

Table des matières

1	Préambule	5
2	Information du site radioélectrique	6
2.1	Localisation	6
2.2	Caractéristiques techniques données par l'opérateur	7
3	Objet, expression de la demande et conditions de la mesure	8
3.1	Objet	8
3.2	Expression de la demande	8
4	Résultats de mesures	11
4.1	Localisation des points de mesures	11
4.2	Point de mesures réalisés	12
5	Conclusion	13
	ANNEXE : Système de mesure	14
	ANNEXE : Photos points de mesure :	16

1 Préambule

L'objet du document est de constituer le rapport de réception et de contrôle du site radioélectrique de l'opérateur Post Luxembourg, situé à Rue de Lultzhausen, L-9650 Esch-sur-Sûre.

La méthode utilisée pour réaliser les mesures de champs électromagnétiques est décrite dans le rapport n°1709/2009 de l'Institut Scientifique du Service Public intitulé « **Méthode de mesure des rayonnements électromagnétiques pour la réception et de contrôle d'émetteurs d'ondes au Grand-Duché de Luxembourg** ».

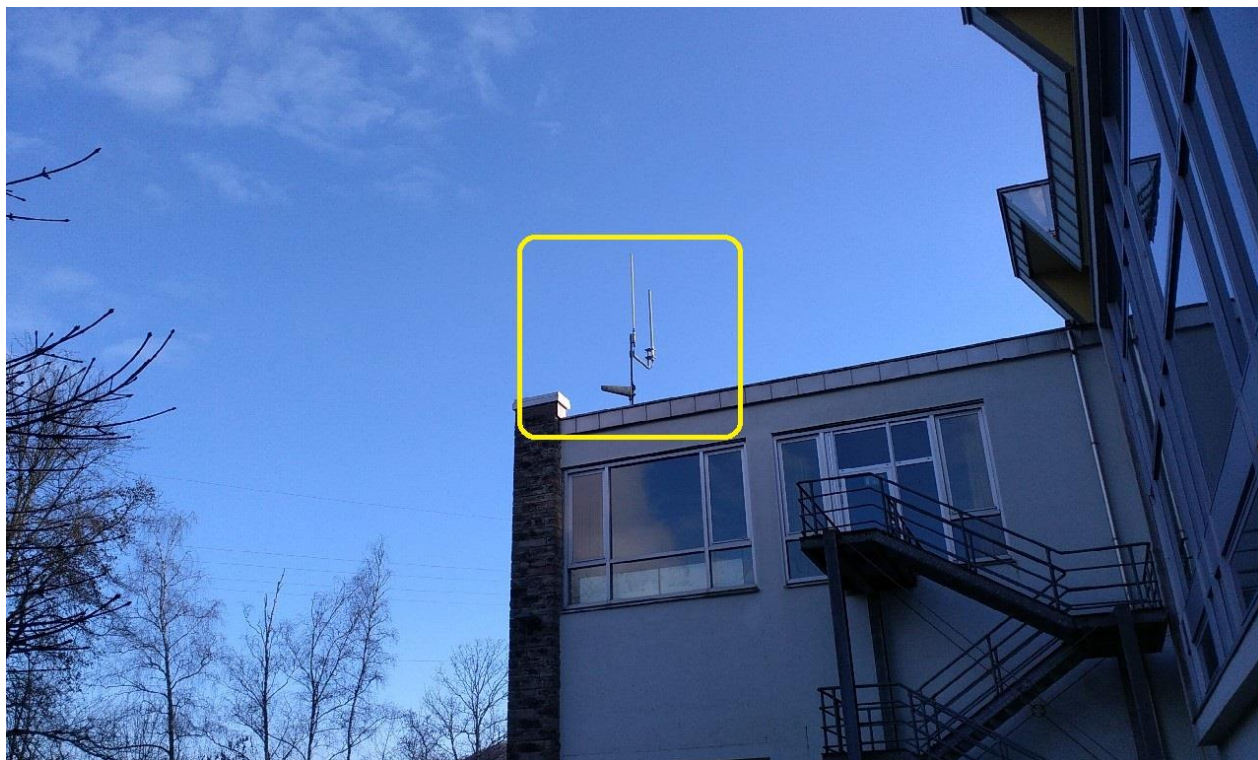
Cette méthode est essentiellement basée sur la norme **IEC 62232** d'octobre 2022 intitulée « Détermination de l'intensité du champ de radiofréquences, de la densité de puissance et du DAS à proximité des stations de base dans le but d'évaluer l'exposition humaine ».

L'essai couvre les bandes de la téléphonie mobile comprise entre 700MHz et 3800MHz. Il est réalisé en ondes formées, la mesure de l'intensité d'une seule composante électrique ou magnétique est donc suffisante. Les résultats de champ électromagnétique ne valent que pour l'emplacement spécifié et à la date des mesures.

2 Information du site radioélectrique

2.1 Localisation

Adresse :	Rue de Lultzhausen, L-9650 Esch-sur-Sûre.
Section cadastrale	Esch-sur-Sûre, Section EA d'Esch-sur-Sûre
Numéro cadastral	930/2679
LUREF :	62442-108265
Type d'installation :	GSM, LTE et 5G NR
Opérateur	Post Luxembourg
Code site opérateur	Site WI1024
N° arrêté ministériel	3/22/0373



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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

2.2 Caractéristiques techniques données par l'opérateur

Les informations présentées dans cette section correspondent aux caractéristiques techniques du site radioélectrique données par l'opérateur lors de sa demande d'autorisation.

Antenne N°	Dénomination	Bande de fréquence	Éléments rayonnant	Élévation [°]	Puissance totale [W]	Ps de l'amplificateur (par éléments rayonnants) [W] [dBW]		Perte sur le câble (dB)	Puissance fournie à l'entrée de l'antenne [W] [dBW]		Gain de l'antenne [dBi]	Puissance isotrope rayonnée équivalente (par éléments rayonnants) [W] [dBW]	
1	800 1	800	1	0	39,80	39,80	16,0	0,72	33,72	15,28	11,20	444,5	26,48
	900 1	900	1	0	79,40	79,40	19,0	0,80	66,04	18,20	11,20	870,6	29,40
2	1800 1	1800	1	0	39,80	39,80	16,0	1,20	30,19	14,80	11,85	462,3	26,65
	2100 1	2100	1	0	60,30	60,30	17,8	1,40	43,68	16,40	11,85	668,8	28,25
3	900 1	900	1	0	79,40	79,40	19,0	0,80	66,04	18,20	10,59	756,5	28,79
Puissance max. fournie à l'entrée des antennes ou du système d'antenne									239,68	23,80			

Antenne	Dénomination	Constructeur	Altitude [m]	Niveau de l'antenne [m]	Azimut [°]	Élévation
1	4240.09875-T0	Amphenol	330	16,70	Omni	0
2	W360-17-0	Amphenol	330	16,50	Omni	0
3	742192v02	Kathrein	330	13,52	350	0

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

3 Objet, expression de la demande et conditions de la mesure

3.1 Objet

Les mesures ont été réalisées afin de vérifier l'impact du site radioélectrique sur l'exposition des lieux où peuvent séjourner des personnes appelé par la suite « LS ».

Comme le stipule le document **ITM-SST 1105.1**, les mesures doivent conclure sur le respect des 3V/m par élément rayonnant dans ces lieux.

Exceptionnellement, dans le cas où plusieurs éléments rayonnent dans la même direction, la valeur maximale autorisée du champ électromagnétique de l'ensemble des éléments orientés dans la même direction se calcule par la formule :

$$E_{max}(V/m) = 3 \cdot \sqrt{n} \quad \text{avec : } n : \text{étant le nombre d'éléments dans la direction}$$

3.2 Expression de la demande

- Fréquences mesurées

Les mesures de champ sont réalisées sur les seules fréquences du site radioélectrique visé. Les résultats présentés ne peuvent donc pas être influencés par d'autres sources pouvant générer des champs électromagnétiques dans la zone expertisée.

La puissance émise par une antenne de téléphonie mobile, quel que soit la technologie employée, varie dans le temps en fonction du nombre de communication et des transmissions de données transitant par cette dernière. Afin de s'affranchir de ces fluctuations, seules les fréquences porteuses du site visé appelé « canaux pilotes » ont été mesurés. La puissance émise par ces canaux pilotes est constante dans le temps. Un coefficient d'extrapolation est ensuite appliqué à la mesure de la fréquence afin de maximiser la valeur mesurée pour prendre en compte la puissance maximale. Ce coefficient varie en fonction de la technologie :

- Pour les réseaux Tetra, GSM900 et DCS1800, la valeur maximale de la fréquence est calculée en multipliant la valeur mesurée par la racine du nombre de porteuse NP

$$E_{max} = E_{mesuré} \cdot \sqrt{NP}$$

- Pour le réseau UMTS, la valeur du canal pilote est multiplié par la constante $\sqrt{10}$:

$$E_{max} = E_{mesuré} \cdot \sqrt{10}$$

- Pour le réseau LTE, le coefficient d'extrapolation K est directement lié à la largeur du canal mesuré :

$$E_{max} = E_{RSmax} \cdot \sqrt{K}$$

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

Avec :

CBW (MHz)	K
1.4	72
3	180
5	300
10	600
15	900
20	1200

Tableau 1: Facteur d'extrapolation

- Pour le réseau 5G NR à l'exception de la bande 3.6 GHz, le champ correspondant au maximum de la puissance est déduit des mesures des signaux de référence SSS.
Ce champ est déduit de la formule ci-dessous :

$$E_{max} = E_{SSSmax} \cdot \sqrt{K}$$

Avec :

CBW (MHz)	K
5	300
10	625
15	949
20	1273

Tableau 2 : Facteur d'extrapolation

- Zone de mesure

Le niveau de champ électromagnétique mesuré est fonction de la puissance de l'antenne émettrice et de la distance entre le point de mesure et l'antenne. Les antennes de téléphonie mobile ont généralement une PIRE (Puissance Isotropique Rayonnée Equivalent) inférieure à 5000 W. En appliquant la formule mettant en relation ces 3 paramètres, le niveau de champ ne peut dépasser le niveau de 3V/m dès lors que le point de mesure se situe à plus de 100m.

Une analyse de tous les LS dans le périmètre de 100m de l'antenne a été réalisée. Dans le cas où le nombre de LS est trop important, les LS les plus proches des antennes et les plus élevés ont été sélectionnés.

- Facteur de correction appliqué

Les mesures à l'intérieur des LS sont préférés mais impliquent certaines contraintes notamment l'accord et la présence de l'occupant. Dans le cas où il n'est pas possible de réaliser la mesure en intérieur, le rapport n°1709/2009 de l'Institut Scientifique du Service Public intitulé « Méthode de mesure des rayonnements électromagnétiques pour la réception et de contrôle d'émetteurs d'ondes au Grand-Duché de Luxembourg » explique comment réaliser les mesures en extérieur et corriger si besoin les niveaux mesurés en calculant des facteurs de corrections.

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

Il existe 4 corrections pouvant être appliqué en fonction de la situation :

- Correction de la distance notée : $COR_{distance}$ en dB
- L'atténuation dû à un obstacle notée : Att en dB
- Correction de l'azimut notée : COR_{azimut} en dB
- Correction d'élévation notée : $COR_{élévation}$ en dB

Le facteur de correction est donc ensuite appliqué à chaque valeur mesurée permettant de statuer sur le fait que la mesure dans le LS est inférieure à la valeur mesurée à l'extérieur corriger. Le facteur de correction est donc calculé en additionnant chaque facteur de correction :

$$COR_{totale} (dB) = COR_{distance} - Att + COR_{azimut} + COR_{élévation}$$

3.3 Condition de mesure

Date de la mesure	05/12/2023
Heure de début	14 : 03
Heure de fin	14 : 18
Personnes présentes	Loris O'dowd – Technicien de mesure
Type environnement	Urbain
Température (en °)	4,9
Humidité (en %)	76,7
Approbation de l'Administration de l'environnement	Courriel du 07 Novembre 2023, de Monsieur Fernand Muller, chargé de gestion dirigeant.

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

Exem - 39 Avenue Crampel - 31400 Toulouse –

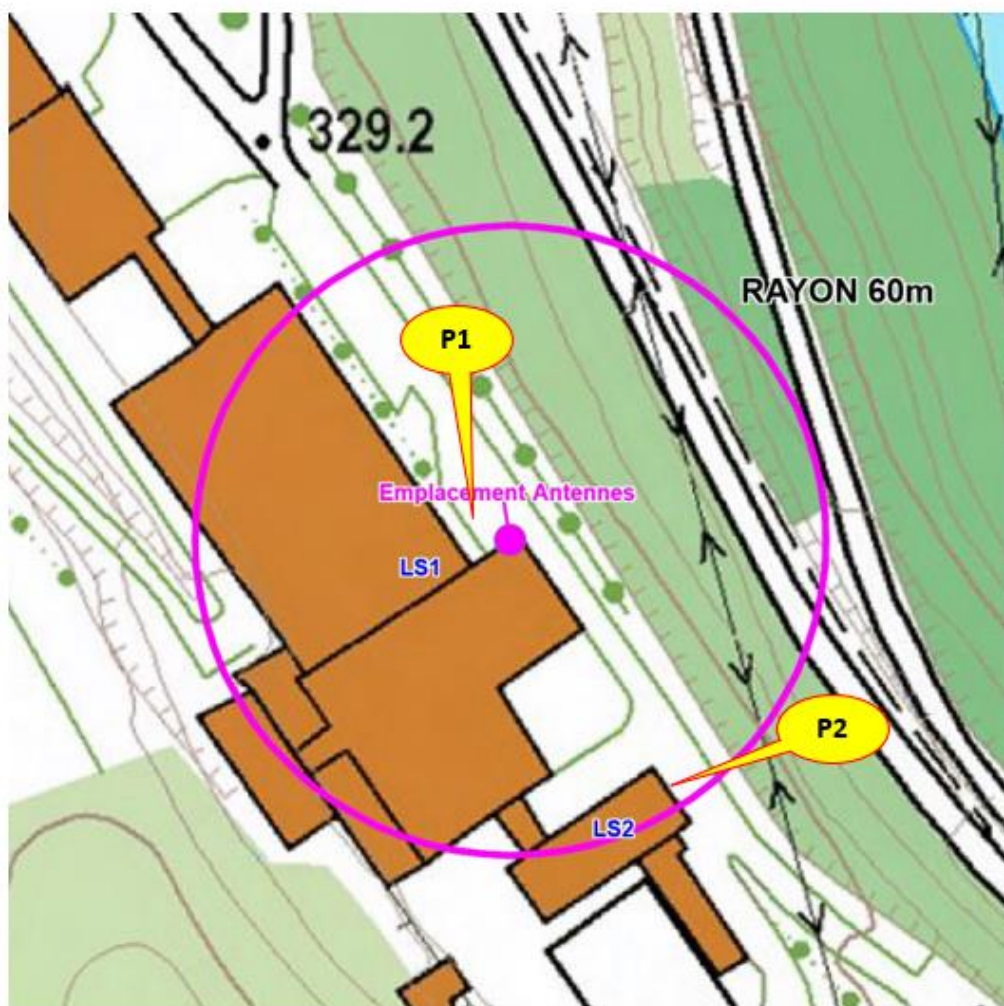
Siret : 523 968 659 00038 - Tél : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

4 Résultats de mesures

4.1 Localisation des points de mesures

Le plan ci-dessous présente la situation de l'implantation de l'antenne, du repérage des LS et de la localisation des points de mesures choisis :



Légende :

-  Périmètre de 60m autour de l'antenne
-  Position du point de mesure

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr
SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

4.2 Point de mesures réalisés

Voici les résultats obtenus à chaque point de mesure mentionné sur le plan de localisation du paragraphe précédent.

- Point n°1

Caractéristique du /des LS concerné(s) :

Repère du LS	Type de LS	Mesure dans le LS ?	Azimut concerné	Type de correction	Correction appliquée (En dB)
LS1	Syndicat des Eaux	Non	---	---	---

Résultats au point de mesure :

Fréquence (en MHz)	Technologie	SC ou PCI	Niveau mesuré (enV/m)	Niveau extrapolé (en V/m)	Correction appliquée (en dB)	Champ maximum dans le LS (En V/m)
950	GSM900	---	0,129	0,18	---	< 0,18
1865	LTE1800	2	0,003	0,11	---	< 0,11
2117,5	LTE2100 / 5G NR2100	23	0,003	0,08	---	< 0,08

- Point n°2

Caractéristique du /des LS concerné(s) :

Repère du LS	Type de LS	Mesure dans le LS ?	Azimut concerné	Type de correction	Correction appliquée (En dB)
LS2	Syndicat des Eaux	Non	---	---	---

Résultats au point de mesure :

Fréquence (en MHz)	Technologie	SC ou PCI	Niveau mesuré (enV/m)	Niveau extrapolé (en V/m)	Correction appliquée (en dB)	Champ maximum dans le LS (En V/m)
950	GSM900	---	0,101	0,14	---	< 0,14
1865	LTE1800	2	0,001	0,03	---	< 0,03

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

2117,5	LTE2100 / 5GNR2100	23	0,002	0,05	---	< 0,05
--------	-----------------------	----	-------	------	-----	--------

5 Conclusion

Le contrôle visuel de la hauteur et de l'azimut (ou le caractère omnidirectionnel) des antennes n'a révélé aucune divergence pouvant entraîner une augmentation du champ électromagnétique dans les lieux où peuvent séjourner des personnes.

Les mesures de champ effectuées sur le site ont permis de vérifier que les éléments rayonnants actuellement en service ne produisaient, dans un lieu où peuvent séjourner des personnes, un champ électromagnétique maximum supérieur à 3 V/m. Par conséquent, ces éléments satisfont à l'**article 4 du document ITM-SST 1105.1**.

Dans le cas particulier des antennes 5G NR dans la bande 3,6 GHz, la réception de celles-ci ne pourra se faire que lorsqu'une procédure aura été avalisée.

ANNEXE : Système de mesure

Analyseur de spectre																								
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage																				
NARDA	Analyseur de spectre	SRM-3006	I-0021	11/05/2023																				
		Certificate of Calibration Date of Issue 11 May 2023 Certificate No. 4077800002Page 1 of 6  Issued by Trescal Ltd Saxony Way Blackbushe Business Park, Yateley GU46 6GT, UK Tel: +44 (0)1252 533300 APPROVED SIGNATORY Jeremy Struthers (151) (Signed electronically) Customer: EMC Partner France, 35 Avenue d'Orluc Egletons, 19300, France On behalf of: EXEM, 39 avenue Crampel, 31400 TOULOUSE Location of calibration: Trescal Ltd, Saxony Way Blackbushe Business Park, Yateley, GU46 6GT, UK Equipment Details: <table><tr><td>Description:</td><td>Radiation Meter</td><td>Customer Ref:</td><td>CH06-AS06-SRM</td></tr><tr><td>Manufacturer:</td><td>Narda</td><td>Date of Receipt:</td><td>05 Apr 2023</td></tr><tr><td>Type No:</td><td>SRM-3006-01</td><td>Order No:</td><td>EMCP-F-Cd-1430</td></tr><tr><td>Serial No:</td><td>I-0021</td><td>Our Reference:</td><td>00559298</td></tr><tr><td>Calibrated By:</td><td>David Laban</td><td>Date of Calibration:</td><td>11 May 2023</td></tr></table> Calibration Summary 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. Status on Receipt: Pass All measured values are at or within the acceptance limit(s). Status on Despatch: Pass All measured values are at or within the acceptance limit(s). Action(s) Taken: Full Calibration Ambient Conditions: Temperature: 23 ±2 °CHumidity: 60 ±20 % RH Date of next calibration: 11 May 2024 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 on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a coverage probability of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with UKAS requirements. EMS 00004-ISS32-Sep2020			Description:	Radiation Meter	Customer Ref:	CH06-AS06-SRM	Manufacturer:	Narda	Date of Receipt:	05 Apr 2023	Type No:	SRM-3006-01	Order No:	EMCP-F-Cd-1430	Serial No:	I-0021	Our Reference:	00559298	Calibrated By:	David Laban	Date of Calibration:	11 May 2023
Description:	Radiation Meter	Customer Ref:	CH06-AS06-SRM																					
Manufacturer:	Narda	Date of Receipt:	05 Apr 2023																					
Type No:	SRM-3006-01	Order No:	EMCP-F-Cd-1430																					
Serial No:	I-0021	Our Reference:	00559298																					
Calibrated By:	David Laban	Date of Calibration:	11 May 2023																					

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

Antenne E triaxiale 420 MHz-6GHz				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
NARDA	Antenne E triaxiale 420MHz-6GHz	3502/01	F-0021	21/03/2023




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: F-0001
 Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0021

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:

ON BEHALF OF:

CUSTOMER'S REFERENCE:

DATE(S) OF CALIBRATION:

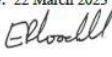
EMC Partner France
 35 Avenue of Orliac
 19300 Egletons
 France

 EXEM
 39 avenue Crampel
 31400 Toulouse
 France

 CH06-AS06-E2 (Probe), CH06-AS06-SRM (Meter)

 20 - 21 March 2023

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: 2022100144-4
 Date of issue: 22 March 2023
 Checked by: 

Signed: 
 Name: D A Knight

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

NPL CS-04873



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>).

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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659

ANNEXE : Photos points de mesure :

Point 1 : En face de l'aire de déchargement 3



Point 2 : A côté du bâtiment de la réception



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 : +33 5 61 62 96 36 - E-Mail : contact@exem.fr – www.exem.fr

SAS au capital de 93 600 € - R.C.S. Toulouse 523 968 659 - APE : 7112B – TVA FR37523968659