



**RAPPORT D'ESSAI**  
**MESURE DE L'EXPOSITION**  
**CRÉÉE PAR UN COMPTEUR LINKY**

Référence de l'essai :

**Le Séquestre Monnet Linky 13 septembre 2016**

**Ce rapport est public.**

Adresse du site :

**5 Placette Jean Monnet**  
**81990 LE SÉQUESTRE**

Laboratoire :

**Agence Nationale des Fréquences**  
**Centre de Contrôle International de Rambouillet**  
**Avenue de Cerqueuse**  
**78660 PRUNAY EN YVELINES**

Validation du rapport d'essai :

**Approuvé par le Responsable Technique du laboratoire le 19 octobre 2016**

Ce document comporte 14 pages dont 1 annexe

## Table des matières

---

|          |                                                                                   |          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>SYNTHESE DES MESURES .....</b>                                                 | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>REFERENCES.....</b>                                                            | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>OBJET DE L’ESSAI, EXPRESSION DE LA DEMANDE ET CONDITIONS DE LA MESURE.....</b> | <b>5</b> |
| 3.1      | OBJET .....                                                                       | 5        |
| 3.2      | EXPRESSION DE LA DEMANDE .....                                                    | 5        |
| <b>4</b> | <b>DESCRIPTION DU SITE DE MESURE .....</b>                                        | <b>6</b> |
| <b>5</b> | <b>RESULTATS DES MESURES.....</b>                                                 | <b>7</b> |
| 5.1      | PLAN DE SITUATION .....                                                           | 7        |
| 5.2      | CONDITIONS DE MESURE.....                                                         | 8        |
| 5.3      | MESURES CHAMP ELECTRIQUE .....                                                    | 9        |
| 5.3.1    | Analyse spectrale.....                                                            | 9        |
| 5.3.2    | Mesure du champ électrique.....                                                   | 10       |
| 5.4      | MESURE CHAMP MAGNETIQUE .....                                                     | 11       |
| 5.4.1    | Analyse spectrale.....                                                            | 11       |
| 5.4.2    | Mesure du champ magnétique.....                                                   | 12       |

## Liste des annexes

---

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Annexe 1 : Système de mesure ..... | 13 |
|------------------------------------|----|

### REVISIONS

| Indice | Date            | Nature des révisions |
|--------|-----------------|----------------------|
| V 1.0  | 10 octobre 2016 | Création             |

## 1 Synthèse des mesures

Les niveaux de champ maximum obtenus sont de 0,75 V/m et 0,015  $\mu\text{T}$  à 20 cm en face du compteur. Ces niveaux sont très en-dessous des valeurs limites de 87 V/m et 6,25  $\mu\text{T}$  du décret n° 2002-775 du 3 mai 2002.

## 2 Références

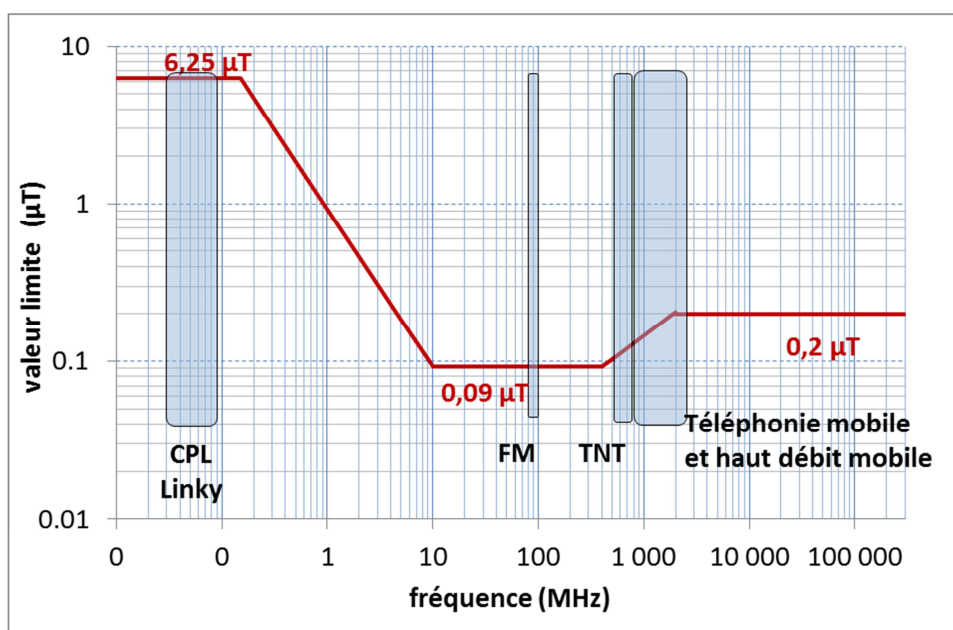
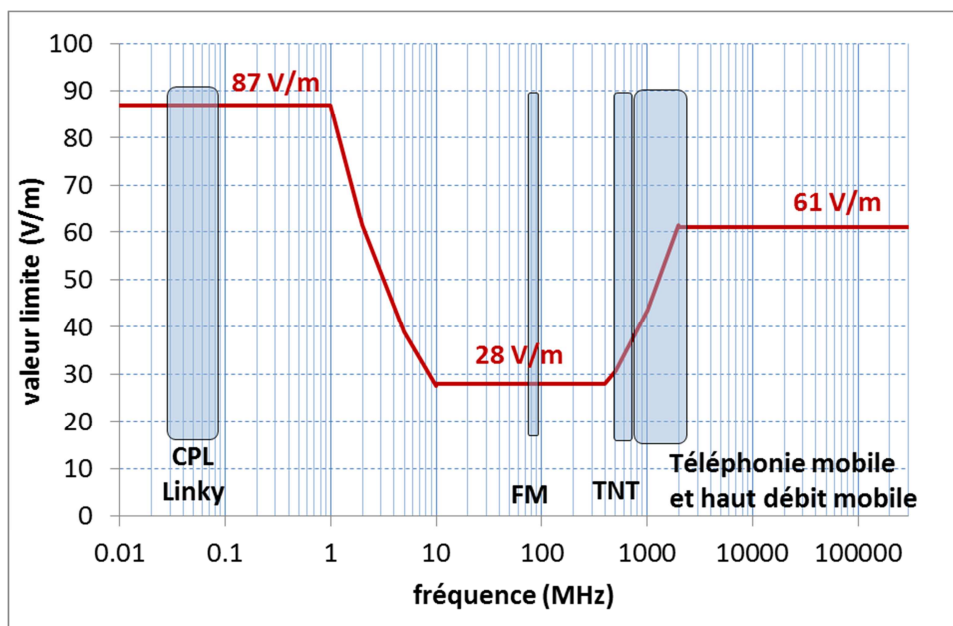
Le protocole de mesure s'appuie sur la norme de base IEC 61786-2 (mesure de champs magnétiques continus et de champs magnétiques et électriques alternatifs dans la plage de fréquences de 1 Hz à 100 kHz dans leur rapport à l'exposition humaine – partie 2: norme de base pour les mesures).

Le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L32 du Code des Postes et Communications Electroniques 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.

Les niveaux de référence dépendent des fréquences. Ils s'expriment en volt par mètre (V/m) pour le champ électrique et indifféremment en micro tesla ( $\mu\text{T}$ ) ou en ampère par mètre (A/m) pour le champ magnétique selon l'équivalence  $1 \text{ A.m}^{-1} = 1,25 \mu\text{T}$ .

Pour la bande de fréquence CPL bas débit utilisée par les compteurs Linky (35,9-90,6 kHz), ces niveaux de référence valent 6,25  $\mu\text{T}$  (ou 5 A/m) pour le champ magnétique et 87 V/m pour le champ électrique.

Les graphes suivants illustrent les valeurs-limites du champ électrique en V/m et du champ magnétique en  $\mu\text{T}$  avec quelques exemples d'application.



CPL Linky : courant porteur en ligne bande 35-91 kHz

FM : radiodiffusion sonore analogique bande 87,5 - 108 MHz

TNT : Télévision Numérique Terrestre bande 470 - 790 MHz

Téléphonie mobile et haut débit mobile :

- 2G (GSM 900 et 1800 MHz)
- 3G (UMTS 900 et 2100 MHz)
- 4G (Haut débit mobile bandes LTE 800, 1800 et 2600 MHz)

### **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 champs électromagnétiques in situ effectuées suivant le protocole de l'Agence nationale des fréquences pour les compteurs Linky 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 qui couvre la bande 9 kHz à 100 kHz est réalisé en ondes non formées ; la mesure des deux composantes, électrique et magnétique est donc effectuée.

La mesure de l'exposition est centrée sur la bande de fonctionnement du CPL Linky de 35 à 91 kHz.

#### **3.2 *Expression de la demande***

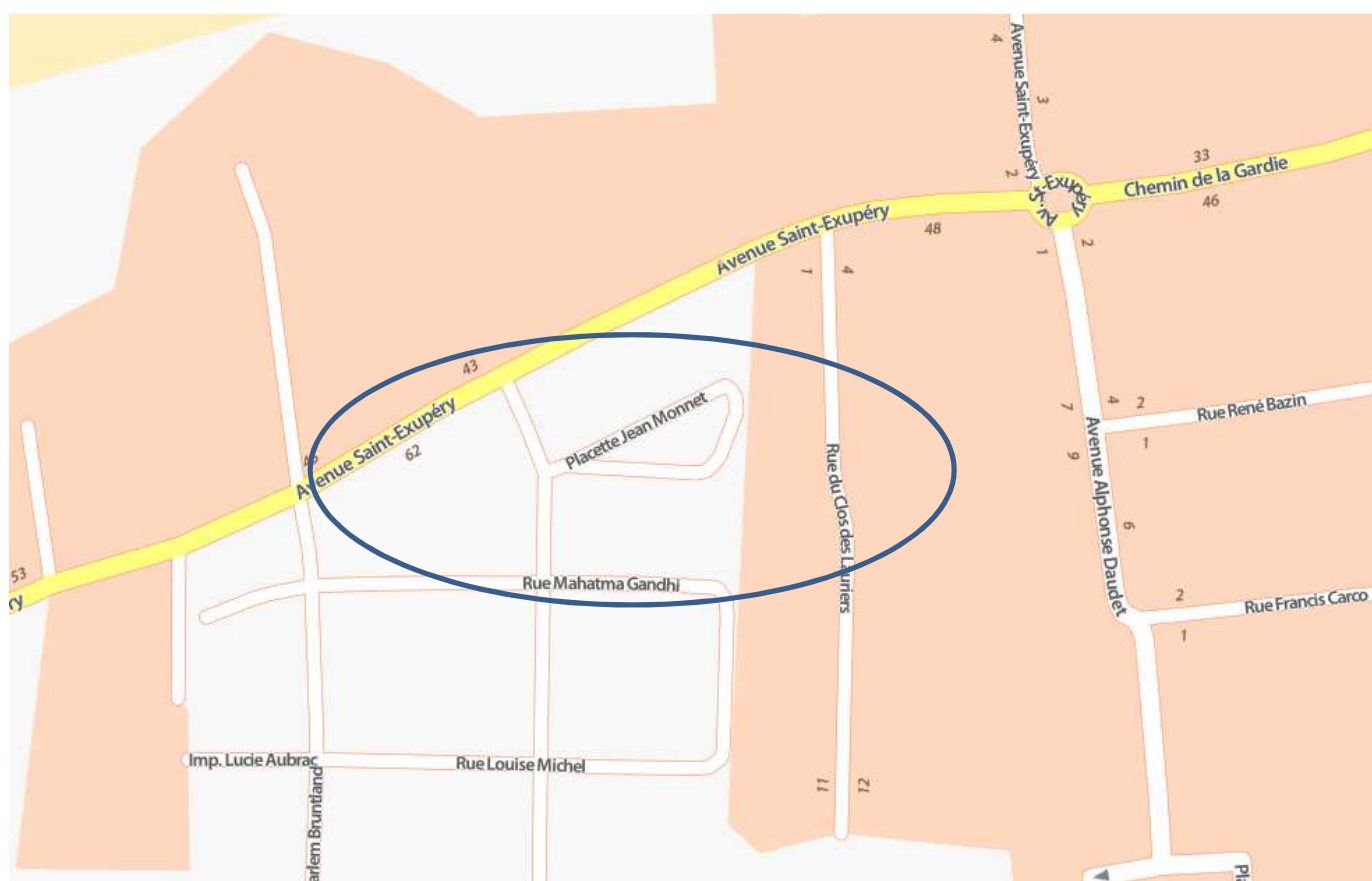
L'objectif de la demande est de :

- de connaître le niveau de champ dans les fréquences ou bandes de fréquences utilisées par les compteurs Linky
- en l'absence de demande particulière, les mesures sont effectuées à 20 cm du compteur conformément au protocole.

## 4 Description du site de mesure

Le site de mesure se situe dans une maison située au 5 placette Jean Monnet, 81990 Le Séquestre.

Le point GPS est : 43°N 54' 37,8'' et 02°E 06' 31''.

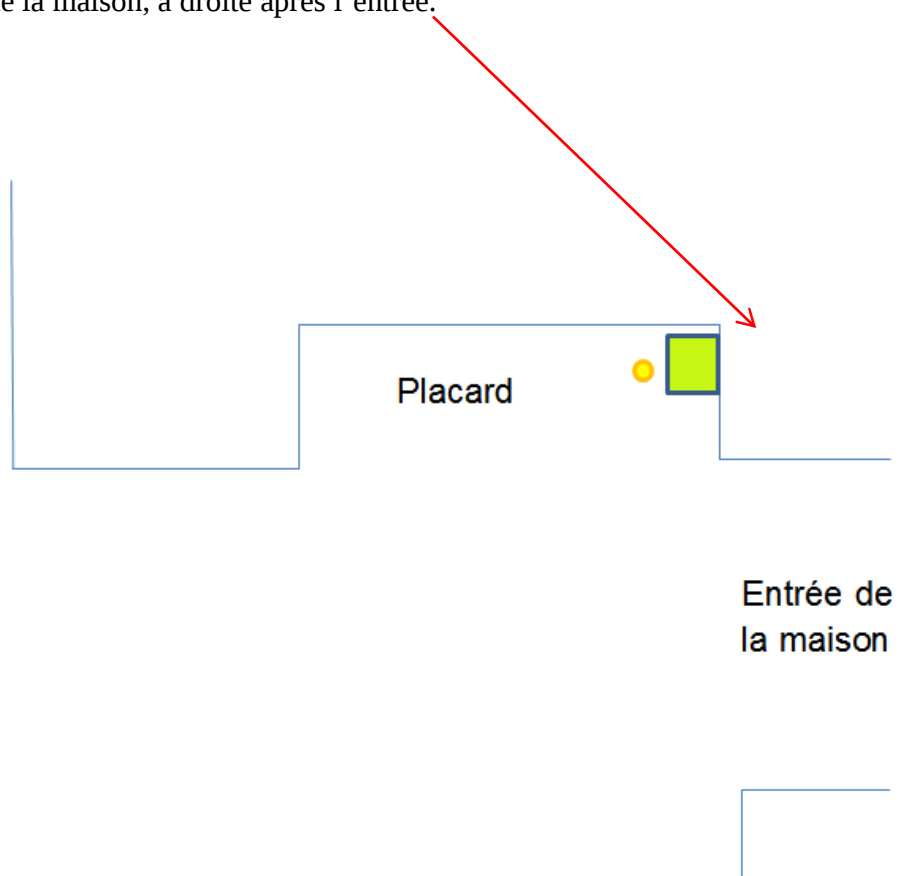


## 5 Résultats des mesures

### 5.1 Plan de situation

Le point de mesure, indiqué sur le plan, est devant le compteur LINKY, en bas du placard d'entrée.

La mesure est effectuée à 20 cm du compteur de la maison, à droite après l'entrée.



## **5.2 Conditions de mesure**

Date : 13 septembre 2016  
Début des mesures : 14 h 35  
Fin des mesures : 15 h 40  
Température : 31° C

Préalablement à la mesure, il a été vérifié qu'aucun appareil domestique ne venait affecter les résultats de mesures à proximité du point de mesure.

## 5.3 Mesures Champ électrique

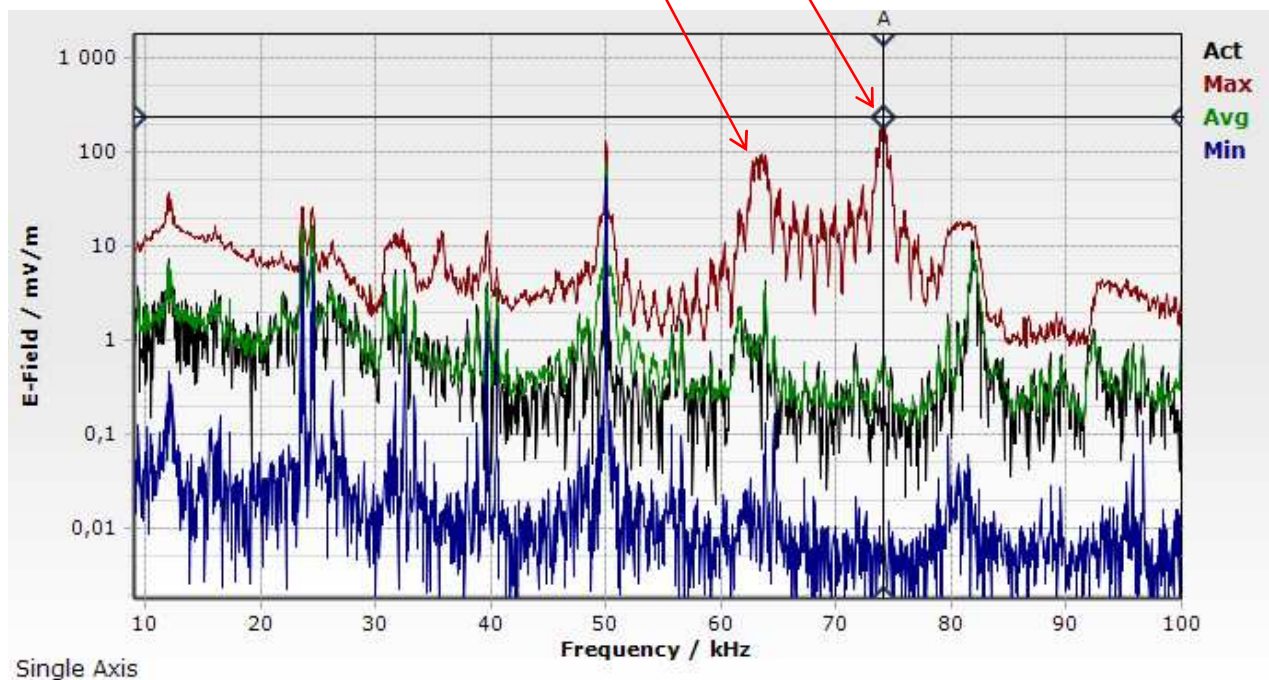
### 5.3.1 Analyse spectrale

L'analyse spectrale couvre la bande 9 kHz – 100 kHz en *min-hold*, moyenne et *max-hold* avec une résolution de 100 Hz à 20 cm devant le compteur, en champ électrique en polarisation transverse.

L'objectif de cette analyse est d'estimer si le maximum du niveau d'exposition est lié majoritairement ou non à une transmission CPL.

L'objectif de cette mesure est aussi d'estimer la période des envois d'informations du compteur.

Le spectre majoritaire est bien dû aux émissions CPL de type G1 qui transmet l'information en modulation S-FSK avec deux porteuses sur 63 kHz et 74 kHz, bien visibles sur le spectre



### 5.3.2 Mesure du champ électrique

La mesure d'exposition est réalisée pour une largeur de bande centrée sur 63 kHz avec une résolution de 64 kHz pour prendre en compte la bande 35 kHz – 91 kHz.

Le niveau de champ électrique Max Peak permet d'évaluer le niveau d'exposition maximal créé par les transmissions CPL des compteurs Linky.

| Axe         | Champ électrique Max Peak<br>(V/m) |
|-------------|------------------------------------|
| X           | 0,62                               |
| Y           | 0,35                               |
| Z           | 0,24                               |
| Isotropique | 0,75                               |

## 5.4 Mesure Champ magnétique

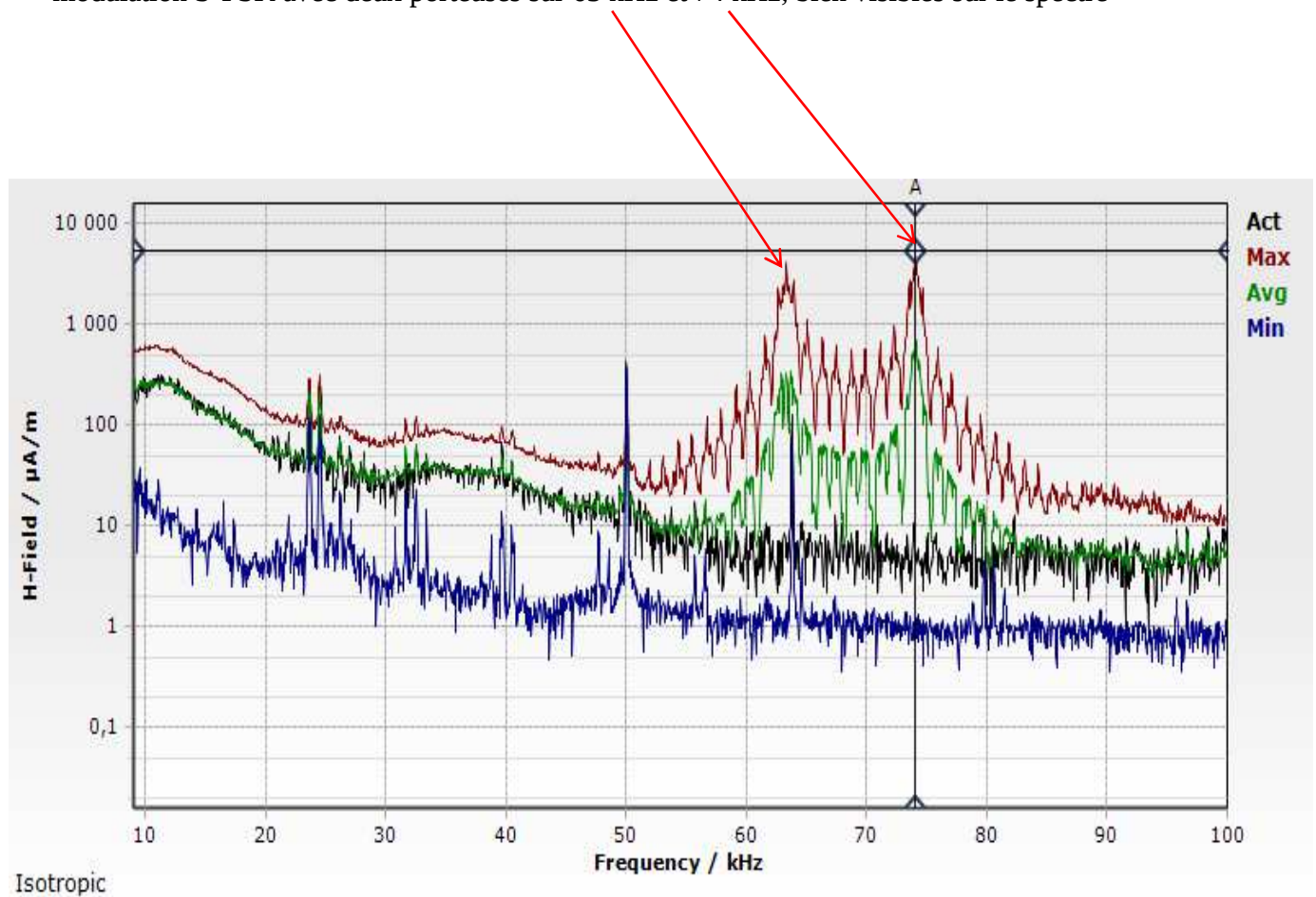
### 5.4.1 Analyse spectrale

L'analyse spectrale couvre la bande 9 kHz – 100 kHz en *min-hold*, moyenne et *max-hold* avec une résolution de 100 Hz à 20 cm devant le compteur, en champ magnétique et en polarisation verticale.

L'objectif de cette analyse est d'estimer si le maximum du niveau d'exposition est lié majoritairement ou non à une transmission CPL.

L'objectif de cette mesure est aussi d'estimer la période des envois d'informations du compteur.

Le spectre majoritaire est bien dû aux émissions CPL de type G1 qui transmet l'information en modulation S-FSK avec deux porteuses sur 63 kHz et 74 kHz, bien visibles sur le spectre



#### 5.4.2 Mesure du champ magnétique

La mesure d'exposition est réalisée pour une largeur de bande centrée sur 63 kHz avec une résolution de 64 kHz pour prendre en compte la bande 35 kHz – 91 kHz.

Le niveau de champ magnétique Max Peak permet d'évaluer le niveau d'exposition maximal créé par les transmissions CPL des compteurs Linky.

| Axe         | Champ magnétique Max Peak<br>( $\mu$ T) |
|-------------|-----------------------------------------|
| X           | 0,009                                   |
| Y           | 0,004                                   |
| Z           | 0,011                                   |
| Isotropique | 0,015                                   |

## **Annexe 1 : Système de mesure**

| DÉSIGNATION                                        | MARQUE | TYPE        | N° de SÉRIE      | VÉRIFICATION ou<br>ÉTALONNAGE |
|----------------------------------------------------|--------|-------------|------------------|-------------------------------|
| ANALYSEUR DE CHAMP<br>9 kHz - 6 GHz                | NARDA  | SRM-3006    | F-0055           | 17-11-2015                    |
| ANTENNE TRIAXIALE<br>MAGNETIQUE<br>9 kHz - 250 MHz | NARDA  | SRM-3581/02 | AA-0116          | 16-11-2015                    |
| ANTENNE MONO-AXE<br>ELECTRIQUE<br>9 kHz - 300 MHz  | NARDA  | SRM-3502/01 | AA-0267          | 23-05-2016                    |
| THERMOMETRE                                        | OREGON | SCIENTIFIC  | N° ANFR<br>18358 | 22-05-2015                    |

ANTENNE TRIAXIALE MAGNETIQUE NARDA 9 kHz - 250 MHz type 3581/02



ANTENNE MONO-AXE ELECTRIQUE NARDA 9 kHz - 300 MHz type 3502/01

