

# Mesures des champ électromagnétiques effectuées dans la bande de fréquence correspondant au CPL de Linky

## But des mesures :

Ces mesures ont été faites pour vérifier si les mesures précédemment faites par plusieurs entités (diagnostiqueurs ou organismes) n'ont pas montré de faibles niveaux à cause de situations favorables.

L'idée était de faire ces mesures à proximité de fils simulant dans le cas réaliste le plus défavorable (à moins qu'il en soit proposé un encore pire ultérieurement) afin de mettre en évidence l'effet du CPL de Linky. Ces mesures n'ont pas porté essentiellement sur le compteur mais sur un circuit électrique représentant deux situations maximisant le rayonnement :

Situation 1 : un câblage électrique domestique en boucle. Exemple : un fil de phase (240V) arrivant à une ampoule au plafond, puis de cette ampoule repart un fil qui va à un interrupteur, et après cet interrupteur le fil en aval est relié au neutre, ou zéro volt (1).

Situation 2 : un réseau ERDF (2) de rue en aérien, proche d'une habitation, avec 4 fils en parallèle (voire un 5ème fil pour l'éclairage de rue).

## Lieu de mesure :

Le centre d'expérimentation de Linky, en Alsace à Ottmarsheim, le 5 juillet 2016, entre 13h30 et 15h30. La plupart des mesures ont été effectuées en salle E, représentant une pièce d'habitation équipée comme un studio. Les mesures sur compteur ont été effectuées dans une salle proche.

Mesures effectuées par Laurent LE GUYADER en présence de Gérard E., responsable de l'expérimentation, Hélène P. responsable du centre d'expertise CPL, et Jean-L. G. chargé des relations publiques au sein du Programme Linky.

## L'appareil de mesure utilisé :

L'appareil de mesure utilisé a été le mesureur de champ de Gigahertz Solutions ME3951A, utilisé dans la gamme de fréquence de 2 kHz à 400 kHz. Ceci afin d'exclure le 50 Hz et ses harmoniques inférieures à 2-kHz, qu'on retrouve sur toute installation électrique, avec ou sans Linky.

Lorsque l'appareil de mesure est au contact des objets, ses capteurs sont en réalité à distance de

- 1 cm pour les mesures de champ électrique (en Volt par mètre ou V/m) et
- 2,5 cm pour les mesures d'induction magnétique (en nanoTesla ou nT.)

## Les conditions de mesure :

1°) Avant les mesures utiles :

Le niveau de champ magnétique ambiant (dans la bande de fréquence du CPL) a été vérifié avant les mesures sur la boucle de courant : il est inférieur ou égal à 0,1 nT.

2°) Même au contact des fils, lors du passage des échanges appelés "ping", qui durent moins d'un dixième de seconde, une fois toutes les dix minutes en temps normal, l'appareil de mesure ne réagissait pas. Seul le « forçage » d'une émission continue CPL au niveau du compteur a permis d'effectuer une mesure de champ magnétique et de champ électrique. Il a donc fallu déclencher un transfert de firmware (autrement dit une mise à jour du logiciel du compteur) par le concentrateur. Lequel a duré plusieurs minutes. Cet échange a été attesté par la visualisation de la tension du CPL (courant porteur en ligne) sur un oscilloscope numérique (avec analyse de spectre pour s'assurer des fréquences utilisées. En l'occurrence, entre 35 kHz et 91 kHz.) La seule façon d'avoir plus qu'un échange épisodique en CPL était donc de demander au système d'information (SI) Linky une mise à jour d'un compteur de sa grappe. Le

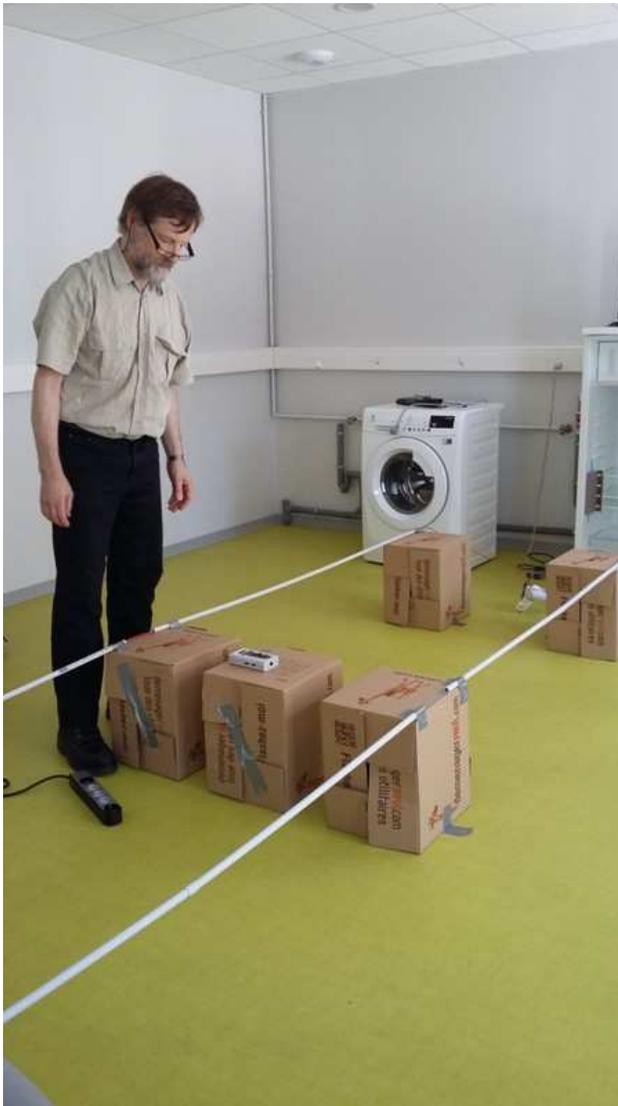
concentrateur était à 25 m (de longueur de câble) du compteur électrique.

3°) en terme de rayonnement, les mesures ont été effectuées sur un fil de phase, séparé du fil de neutre par une distance de 1 mètre, de façon à minimiser l'effet soustractif des champs magnétiques de l'un sur l'autre (qui peut se produire lors de mesure sur une installation électrique récente.) Cette distance de 1 mètre représente la distance des lignes aériennes parallèles les plus éloignées dans une rue câblée de cette façon.

Les deux fils ont été surélevés par de cartons d'emballage pour éviter les effets de déviation du champ magnétique à cause des fers à béton inclus dans la dalle.

4°) deux consommateurs électriques ont été utilisés successivement pour faire passer du courant de signal CPL (et non pas seulement avoir une tension de CPL présente sur les fils) :

- une ampoule à incandescence (ancienne génération,  $P = 75\text{ W}$ , marque GE, modèle Softlight),
- un bloc d'alimentation à transformateur ferromagnétique sans charge (bloc secteur modèle SB35-240-1, capable de fournir 3W, consommant 1W à vide avec un facteur de puissance de 43%).



Les résultats significatifs :

Les résultats significatifs sont les suivants, pendant la présence du CPL en continu :

2,5 nT maximum au contact du fil de phase, et 0,3 V/m à 20 cm du même fil, lorsqu'une ampoule à incandescence est allumée ou un transformateur ferromagnétique branché, au bout de la boucle.

En plaçant l'appareil entre les fils de phase et de neutre, ce qui lui permet de recevoir la somme des champs magnétiques de deux fils, mais à 50 cm, le niveau est de 0,2 nT et de 0,2 V/m.

Par comparaison, dans la même pièce, en faisant des mesures sur une moulure de câblage électrique qui alimente les prises électriques d'équipements électroménagers, on trouve au contact avec la moulure :  
8 nT quand le moteur d'une machine à laver tourne, et  
4 nT quand le moteur est à l'arrêt (c'est donc en partie dû au variateur de vitesse.)  
Le champ électrique étant de l'ordre de 1 V/m.

Les directives pour les valeurs limites pour les postes de travail, qui servent de bases pour diagnostiqueurs en pollution électromagnétique donnent :

- pour l'induction magnétique entre 2 kHz et 400 kHz : 25 nT maximum à 30 cm d'un appareil électrique pendant 8 heures par jour (directives TCO 92-99, TÜV et MPR II,)
- pour le champ électrique entre 2 kHz et 400 kHz : 2,5 V/m maximum à 30 cm d'un appareil électrique pendant 8 heures par jour (directives TÜV et MPR II). La directive TCO 92-99 indique 1 V/m maximum.

**Les mesures donnent des valeurs très inférieures ou compatibles avec ces directives, surtout compte tenu du fait que la durée réelle d'émission est de l'ordre d'une minute par jour seulement. Les mesures sont dans le même ordre de grandeur de celles effectuées par l'ANFR et publiée en mai 2016.**

Si on se fie aux normes citées par l'ANFR :

Elles reposent sur les recommandations européennes du 12 Juillet 1999 (1999/519/EC), et pour le domaine de fréquences 3-150 kHz dans lequel se situent les fréquences du CPL Linky :

La valeur limite d'induction magnétique serait de 6250 nT (se référant à la valeur donnée par l'OMS en 1998), alors que l'OMS a revu à la baisse (à 400 nT) cette limite en 2009.

La valeur limite de champ électrique citée par l'ANFR, elle est de 87 V/m. Cette valeur correspond aux limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques, confirmées en France par la publication du décret n°2002-775. L'adéquation de cette limite au Linky pose question.

#### Mesures sur le compteur :

Compte tenu qu'aucune mesure sérieuse sur le compteur Linky lui-même n'a montré de dépassement des normes (et a même montré un plus faible rayonnement qu'avec le compteur de la version précédente, le CBE, existant depuis 1995,) seule des mesures rapides entre 2 kHz et 400 kHz ont été effectuées.

En induction magnétique, on peut trouver au maximum 54 nT au contact, mais 3 nT à 20 cm.

En champ électrique, on peut trouver au maximum 25 V/m au contact au niveau de la sortie de télé-relevé (ou sortie TIC pour Télé-Information Client). Au côté gauche à la même hauteur on ne trouve plus que 4 V/m au contact, et à 20 cm de la face avant 1 V/m.



Laurent Le Guyader  
Electronicien indépendant  
Diagnosticteur en pollution électromagnétique depuis 2009

Notes :

1 : cette situation pose parfois des problèmes (de qualité de sommeil surtout) sans Linky. Et parfois depuis des décennies dans certains appartements. Il est prévu que des erreurs de câblage des compteurs (inversion entre phase et neutre) soient corrigées en amont des compteurs ou entre le disjoncteur principal et le compteur. Mais il ne faudrait pas que cette correction se fasse si une correction était déjà effectuée en aval du disjoncteur dans le tableau électrique, ou entre le tableau électrique et le disjoncteur principal. Sinon ça reviendrait à annuler la correction.

2 : ERDF, depuis le mois de juin 2016, s'appelle ENEDIS, depuis une injonction de la Commission de Régulation de l'Electricité, laquelle dit avoir répondu à la pression de la Commission de Bruxelles.