

Rapport technique sur les niveaux de champs électromagnétiques créés par les compteurs Linky

VOLET 3 : mesures sur le terrain

Septembre 2016

Synthèse

Pourquoi un volet 3 ?

Les volets 1 et 2 de l'étude de l'ANFR des niveaux de champs électromagnétiques créés par les compteurs Linky portent sur des mesures en laboratoire sur les deux générations de compteurs G1 et G3.

Ce troisième volet poursuit l'étude par des mesures *in situ*, c'est-à-dire sur le terrain. La méthodologie de mesure est identique à celle du volet 1. Les mesures ont été réalisées dans des habitations disposant de compteurs Linky de génération G1 en fonctionnement. Ces mesures ont concerné cinq installations différentes et ont permis d'illustrer les niveaux d'exposition à proximité du compteur mais également dans d'autres pièces de vie des habitations.

Quels sont les niveaux d'exposition créés à proximité de compteurs Linky mesurés *in situ* ?

Les mesures ont été réalisées à proximité de trois compteurs en intérieur et deux compteurs en extérieur en fonctionnement réel dans des habitations. Les résultats montrent une certaine variabilité des niveaux d'exposition mesurés. Un facteur 3 a été constaté, aussi bien sur le champ magnétique que sur le champ électrique. Les niveaux de champ magnétique maximal mesurés à 20 cm des compteurs varient entre 0,01 μT et 0,03 μT c'est-à-dire entre 200 et 600 fois moins que la valeur limite réglementaire de 6,25 μT dans cette bande de fréquence. Les niveaux de champ électrique maximal mesurés à 20 cm des compteurs varient entre 0,25 et 0,8 V/m, c'est-à-dire entre 100 et 350 fois moins que la valeur limite réglementaire de 87 V/m dans cette bande de fréquence.

Quels sont les niveaux d'exposition créés dans différents lieux d'une habitation disposant d'un compteur Linky ?

Pour les deux compteurs installés en intérieur, des mesures complémentaires ont été réalisées pour rendre compte de la propagation du signal CPL le long des câbles électriques. Les mesures ont donc été réalisées à proximité de prises électriques ou d'interrupteurs électriques dans des pièces plus ou moins éloignées du compteur.

Le niveau de champ magnétique maximal s'atténue rapidement avec la distance d'un facteur allant de 30 à 150 suivant la configuration. L'atténuation du champ électrique apparaît quant à elle moins marquée. Les niveaux de champ électrique maximal mesurés dans les différentes pièces sont relativement homogènes d'un point de mesure à l'autre, et restent bien en dessous des valeurs limites réglementaires.

En champ électrique comme en champ magnétique, les niveaux maximaux mesurés s'atténuent rapidement dès qu'on s'éloigne du réseau électrique de la maison.

Le bilan des mesures des niveaux de champ maximal mesurés dans la bande de fréquences CPL utilisée par Linky pour la surveillance du réseau (« ping ») à 20 cm des compteurs en fonctionnement est le suivant :

20 cm en face des compteurs	Champ électrique	Champ magnétique
Valeur-limite réglementaire	87 V/m	6,25 μ T
Vouvray	0,3 V/m	0,03 μ T
Montlouis A	0,8 V/m	0,015 μ T
Alfortville A	- ¹	0,03 μ T
Alfortville B	0,3 V/m	0,03 μ T

Le bilan des mesures des niveaux de champ maximal mesurés dans la bande de fréquences CPL utilisée par Linky pour la surveillance du réseau (« ping ») dans différentes pièces de la maison testée à Vouvray est le suivant :

	Champ électrique	Champ magnétique
Valeur-limite réglementaire	87 V/m	6,25 μ T
Vouvray 20 cm du compteur	0,3 V/m	0,03 μ T
Vouvray 20 cm prise cuisine	0,3 V/m	0,001 μ T
Vouvray 20 cm prise salon	0,7 V/m	$3 \cdot 10^{-4}$ μ T
Vouvray milieu de l'entrée	0,1 V/m	$3 \cdot 10^{-4}$ μ T

¹ Sonde indisponible au moment de la mesure

Table des matières

1.	Introduction.....	4
2.	Description des configurations de mesures et de la méthode de mesure	5
2.1.	Configuration de test chez des particuliers.....	5
2.2.	Méthode de mesure.....	5
3.	Comparaison des niveaux rayonnés maximaux à proximité de compteurs Linky <i>in situ</i>	6
3.1.	Lieux de mesures.....	6
3.2.	Niveaux maximaux d'exposition mesurés.....	7
3.3.	Résultats fréquentiels.....	8
4.	Etude des niveaux d'exposition maximale mesurés dans différents pièces d'habitation	11
4.1.	Cas du compteur intérieur installé dans une maison à Vouvray.....	11
4.1.1.	Lieu des mesures	11
4.1.2.	Niveaux maximaux d'exposition mesurés.....	12
4.1.3.	Résultats fréquentiels.....	13
4.2.	Cas du compteur intérieur installé dans l'appartement à Alfortville B.....	14
4.2.1.	Lieu des mesures	14
4.2.2.	Niveaux d'exposition maximale mesurés.....	15
4.2.3.	Résultats fréquentiels.....	16
5.	Conclusion	18

1. Introduction

Ce rapport constitue le troisième volet de l'étude de l'ANFR des niveaux de champs électromagnétiques créés par les compteurs Linky. Il fait suite aux deux premiers volets² qui avaient porté sur des mesures en laboratoire sur les deux générations de compteurs G1 et G3.

Ce volet complète l'étude par des mesures *in situ*, c'est-à-dire sur le terrain. La méthodologie de mesure est identique à celle des volets 1 et 2. Les mesures ont été réalisées dans des habitations disposant de compteurs Linky de génération G1 en fonctionnement. Ces mesures ont concerné cinq installations différentes et ont permis d'illustrer les niveaux d'exposition maximale à proximité du compteur mais également dans d'autres pièces de vie des habitations.

Ces compteurs Linky n'étaient pas équipés d'émetteurs radio Linky³ (ERL).

La réglementation en matière d'exposition du public aux ondes électromagnétiques est détaillée dans le volet 1 de cette étude et n'est pas rappelée dans ce rapport.

Les volets suivants de cette étude porteront sur l'analyse du niveau des champs électromagnétiques créés :

- en laboratoire, par les concentrateurs, ou par les ERL associés aux compteurs ;
- *in situ*, par les compteurs sur une durée de 24h ;
- et enfin, *in situ*, par les concentrateurs.

² <http://www.anfr.fr/fr/publications/etudes/exposition-aux-ondes>

³ Les ERL sont des modules optionnels, destinés à être installés par le client d'un distributeur d'énergie, qui permettront de transmettre en temps réel les données du compteur Linky vers les appareils situés à l'intérieur du domicile. Ces ERL seront associés aux offres de services proposées aux clients.

2. Description des configurations de mesures et de la méthode de mesure

2.1. Configuration de test chez des particuliers

Des mesures chez des particuliers ont été réalisées pour consolider les résultats obtenus en laboratoire. Pour ces premiers tests exploratoires sur le terrain, le paramétrage du réseau était préalablement modifié par ENEDIS pour augmenter le rythme des requêtes et ainsi faciliter les mesures. Les niveaux d'exposition relevés sont des valeurs maximales, la durée et la fréquence des transmissions n'impactent donc pas le résultat de l'évaluation de l'exposition.

Les mesures en laboratoires (volet 2) ont montré que le niveau d'exposition lors de la collecte des données qui a lieu la nuit est similaire à celui créé lors des requêtes élémentaires qui ont lieu la journée. La durée des transmissions n'ayant pas d'influence sur le niveau d'exposition, les mesures chez les particuliers ont donc été réalisées en journée lors des transmissions CPL échangées entre les compteurs et le concentrateur pour la surveillance du réseau.

Les mesures ont été réalisées par le laboratoire du Centre de Contrôle International de l'ANFR.

2.2. Méthode de mesure

La même méthodologie de mesure qu'en laboratoire a été utilisée. Les équipements de mesure sont identiques à ceux qui ont été utilisés dans le volet 2 c'est-à-dire l'analyseur de spectre Narda SRM 3006 associé aux sondes de champ électrique 3581-02 et magnétique 3531-04. La description de ces antennes est détaillée dans le volet 2 de l'étude⁴.

Les deux composantes (magnétique et électrique) du champ ont été mesurées, du fait des distances de mesure faibles vis-à-vis des longueurs d'onde dans cette bande de fréquence. Une distance de 20 cm a été retenue pour évaluer la conformité des niveaux de champs électromagnétiques vis-à-vis des valeurs limites réglementaires.

Les niveaux relevés sont des valeurs instantanées maximales, conformément au décret n°2002-775 sur les valeurs limites d'exposition aux ondes électromagnétiques. La durée des transmissions n'influence donc pas les niveaux relevés.

Pour le compteur G1, les niveaux de champs magnétiques sont évalués successivement dans les bandes de fréquence de 5 kHz autour des deux fréquences porteuses 63,3 kHz et 74 kHz. Comme les transmissions ne sont pas simultanées dans les deux bandes de fréquences, le niveau d'exposition est le niveau maximal obtenu dans les deux bandes de fréquences mesurées séparément. Une évaluation dans toute la bande CPL est également réalisée, d'autres émissions qui ne sont pas liées au CPL mais au compteur pouvant apparaître dans cette bande.

Pour le compteur G3, les niveaux de champs magnétiques sont évalués autour de la fréquence centrale de 63 kHz, de façon à couvrir toute la largeur de bande des rayonnements CPL du compteur G3.

Des relevés fréquentiels ont été réalisés pour caractériser la signature des signaux et s'assurer de la transmission de signaux CPL.

⁴ <http://www.anfr.fr/fr/publications/etudes/exposition-aux-ondes>

3. Comparaison des niveaux rayonnés maximaux à proximité de compteurs Linky *in situ*

3.1. Lieux de mesures

Cinq habitations différentes disposant d'un compteur Linky en fonctionnement ont fait l'objet de mesures de champ électrique et magnétique dans les bandes de fréquences de fonctionnement du CPL G1 :

- Une maison avec un compteur intérieur à Vouvray en Indre-et-Loire (cf. Figure 1 (a)) ;
- Deux maisons avec des compteurs extérieurs à Montlouis-sur-Loire en Indre-et-Loire (cf. Figure 1 (b) et (c)) ;
- Deux appartements avec un compteur intérieur à Alfortville dans le Val-de-Marne (cf. Figure 1 (d) et (e)).



(a)



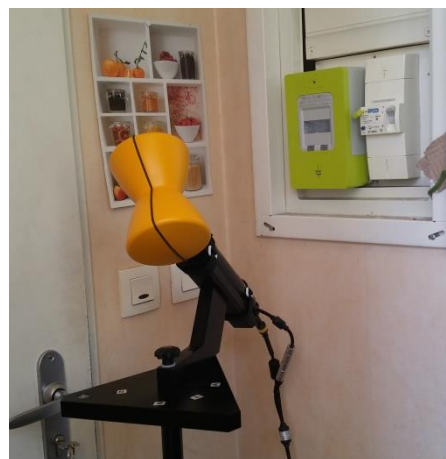
(b)



(c)



(d)



(e)

Figure 1 : configurations des 5 compteurs installés chez des particuliers pour lesquels des mesures ont été réalisées

3.2. Niveaux maximaux d'exposition mesurés

Les niveaux maximaux de champs magnétique et électrique ont été mesurés sur les 5 sites sur des bandes de 5 kHz autour des deux porteuses de 63,3 et 74 kHz de la technologie CPL G1.

La Figure 2 et la Figure 3 comparent ces niveaux de champs magnétiques et électriques maximaux avec les niveaux maximaux mesurés en laboratoire et présentés dans les volets 1 et 2 de l'étude publiés en mai 2016.

Les niveaux maximaux mesurés apparaissent variables d'un lieu à un autre à la fois pour le champ magnétique et pour le champ électrique.

Le cas du champ magnétique mesuré à Montlouis B doit être exclu de l'analyse puisqu'au moment de la mesure, comme l'analyse spectrale le montre (cf. paragraphe 3.3), le compteur n'émettait pas et le réseau électrique était perturbé par une source inconnue.

En excluant ce cas particulier de Montlouis B, on observe jusqu'à un facteur trois entre les niveaux maximaux de champ magnétique mesurés *in situ*. Ces niveaux varient entre 0,01 μT et 0,03 μT c'est-à-dire entre 200 et 600 fois sous la valeur limite réglementaire qui est de 6,25 μT dans cette bande de fréquence.

Les niveaux des champs magnétiques maximaux mesurés *in situ* sont plus élevés (d'un facteur 20 à 60) que ceux mesurés en laboratoire qui étaient particulièrement faibles (de l'ordre de $5 \cdot 10^{-4}$ μT c'est-à-dire plus de 12 000 fois en dessous de la valeur limite réglementaire de 6,25 μT). Le champ magnétique est créé par le courant électrique circulant dans le réseau. Chez les particuliers, des équipements électriques étaient raccordés au réseau électrique en aval du compteur et étaient pour certains en fonctionnement. En laboratoire, aucun équipement électrique n'était raccordé en aval du compteur. Des mesures complémentaires en laboratoire pour simuler l'effet d'un réseau électrique en aval du compteur pourraient être réalisées pour analyser cette différence.

On observe également jusqu'à un facteur 3 entre les niveaux maximaux des champs électriques mesurés sur les différents lieux (Figure 3). Le cas du champ électrique à Alfortville A est absent de l'analyse puisque la sonde champ électrique Narda 3531-04 n'était pas encore disponible lors de cette mesure. Les niveaux maximaux de champ électrique varient entre 0,25 et 0,8 V/m c'est-à-dire entre 100 et 350 fois sous la valeur limite réglementaire de 87 V/m dans cette bande de fréquence. Ces niveaux maximaux de champ électrique mesuré *in situ* sont cohérents avec les niveaux de champ électrique mesuré en laboratoire, qui étaient de l'ordre de 1 V/m.

Des nouvelles mesures en laboratoire et *in situ* sont nécessaires pour analyser la variabilité des niveaux maximaux des champs électriques et magnétiques mesurés à proximité des compteurs.

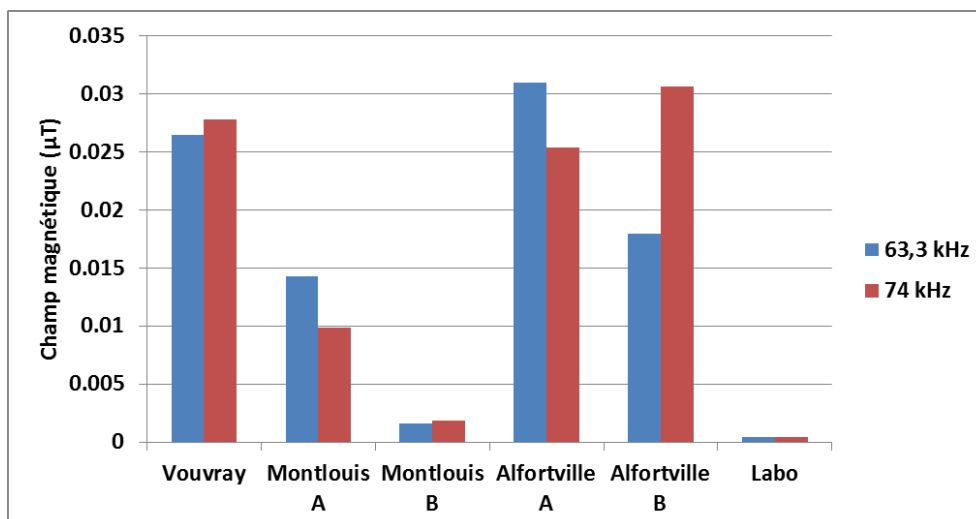


Figure 2 : niveaux de champ magnétique maximal mesurés dans des bandes de fréquence de 5 kHz autour des deux porteuses du CPL G1 63,3 et 74 kHz à 20 cm en face des compteurs

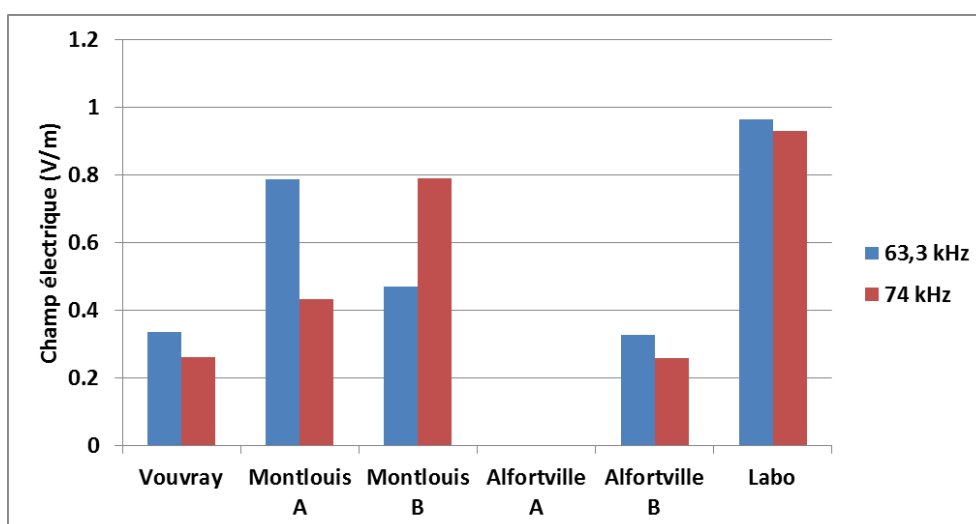


Figure 3 : niveaux de champ électrique maximal mesurés dans des bandes de fréquence de 5 kHz autour des deux porteuses du CPL G1 63,3 et 74 kHz à 20 cm en face des compteurs⁵

3.3. Résultats fréquentiels

Afin de s'assurer de la bonne transmission des signaux CPL par les compteurs, une analyse fréquentielle des niveaux maximaux a été réalisée pour tous les points de mesures.

La Figure 4 et la Figure 5 comparent les signatures fréquentielles des champs magnétiques et électriques maximaux rayonnés en face du compteur lors des transmissions CPL. Les deux porteuses à 63,3 et 74 kHz sont bien visibles sur tous les spectres, sauf sur le spectre du champ magnétique relevé à Montlouis B. Le réseau électrique s'est trouvé être perturbé lors du relevé de champ magnétique en ce lieu par une source d'origine inconnue, vraisemblablement d'origine extérieure au compteur Linky. Ce point a fait l'objet a posteriori d'une recherche auprès d'ENEDIS qui n'a pas relevé d'incident sur son réseau ce jour-là dans cette commune.

⁵ Lors de la mesure à Alfortville A, la sonde de champ électrique n'était pas encore disponible, le niveau de champ électrique n'est donc pas indiqué

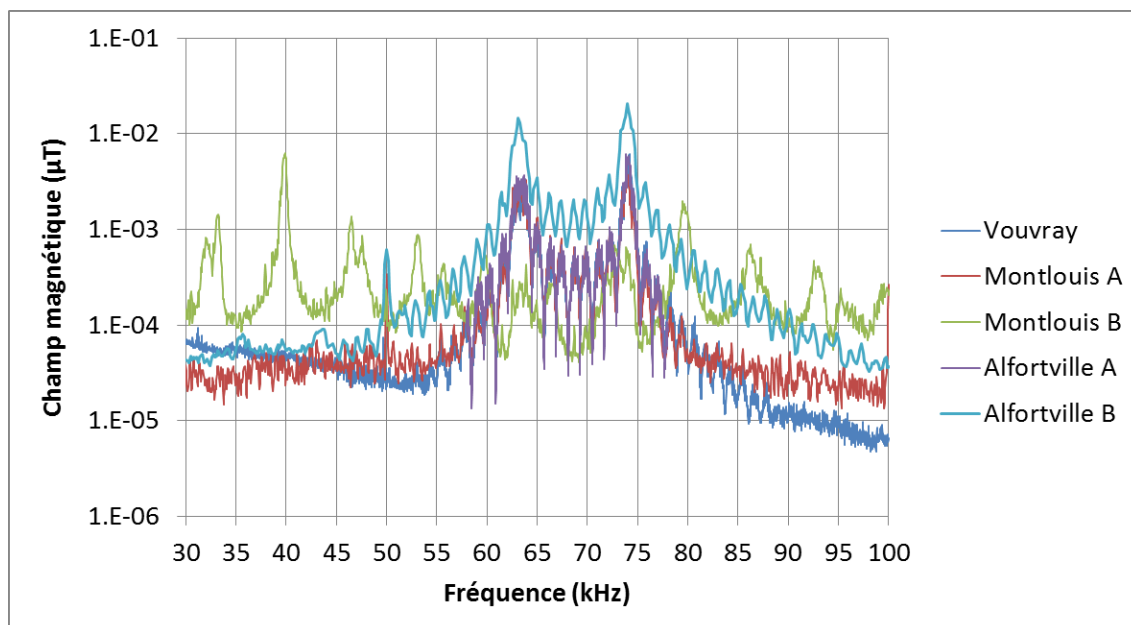


Figure 4 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ magnétique reçu en face des 5 compteurs testés *in situ*

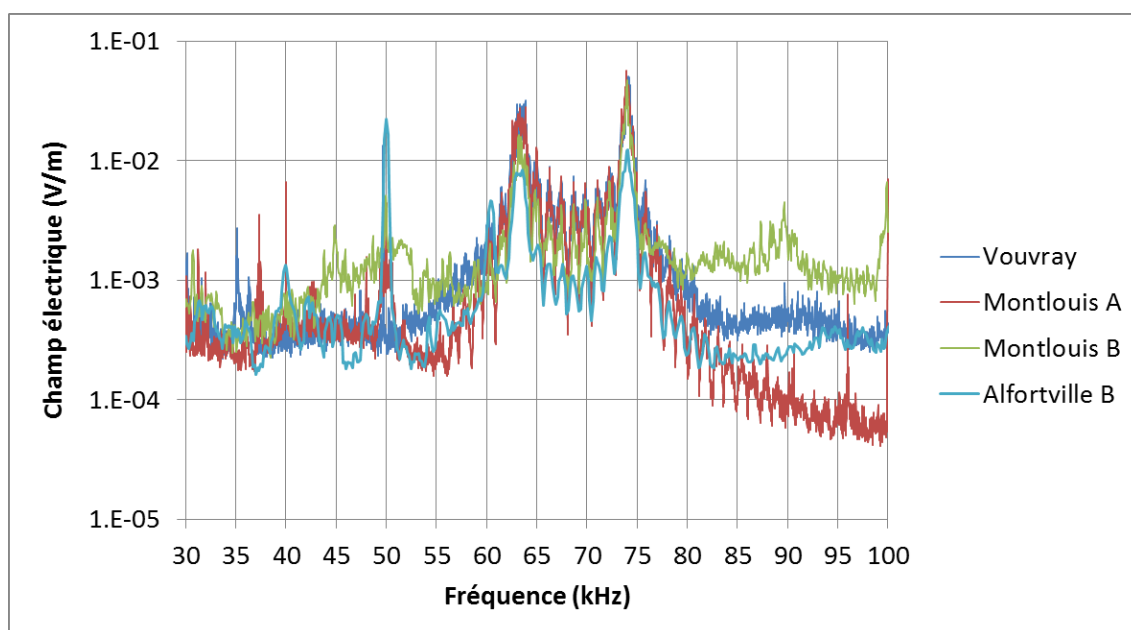


Figure 5 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ électrique reçu en face des 4⁶ compteurs testés *in situ*

En champ électrique, les signatures fréquentielles sont très comparables d'un site à l'autre. Une raie à 50 kHz apparaît de façon plus marquée en champ électrique qu'en champ magnétique. Cette raie n'est pas due à la technologie CPL puisqu'elle apparaît également lorsque le compteur ne transmet pas de donnée (cf. Figure 6).

⁶ Lors de la mesure à Alfortville A, la sonde de champ électrique n'était pas encore disponible, la signature fréquentielle n'est donc pas disponible pour ce lieu

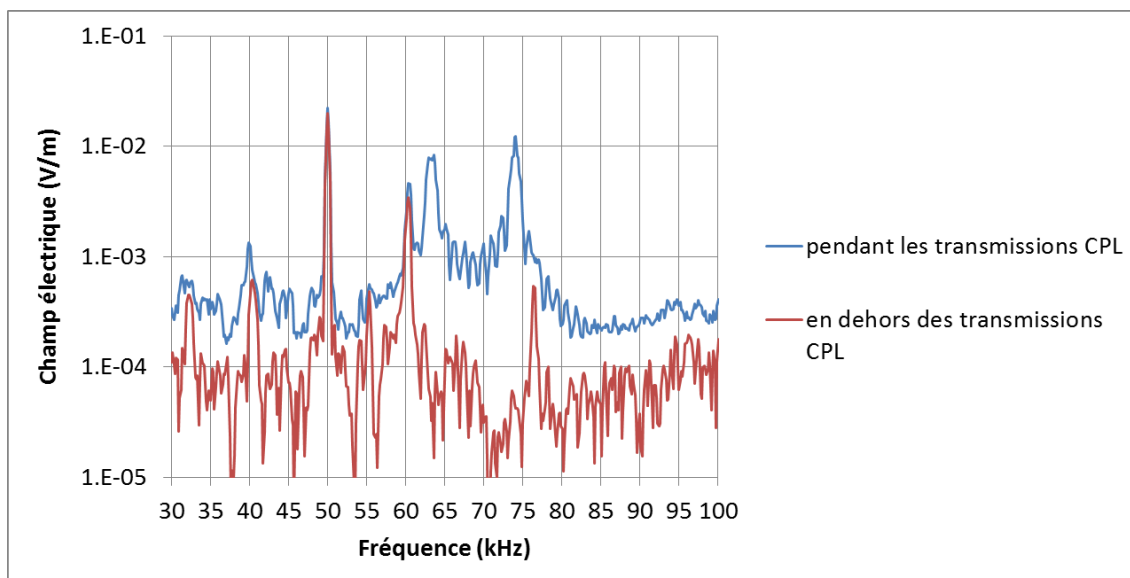


Figure 6 : comparaison de la signature fréquentielle maximale du champ électrique reçu en face du compteur pendant les transmissions CPL et en dehors de ces transmissions sur le site d'Alfortville B

Une autre raie est également visible à 60,365 kHz juste en dessous de 60,8 kHz qui est la limite basse de la bande de 5 kHz autour de la porteuse de 63,3 kHz de la technologie CPL G1. Cette raie n'est pas non plus provoquée par la transmission CPL, pour la même raison que celle évoquée précédemment.

4. Etude des niveaux d'exposition maximale mesurés dans différents pièces d'habitation

4.1. Cas du compteur intérieur installé dans une maison à Vouvray

4.1.1. Lieu des mesures

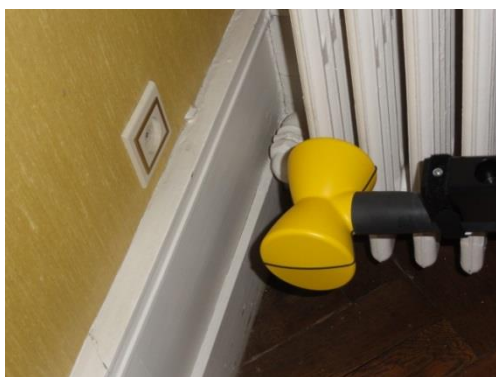
Le lieu des mesures est une maison en pierre située dans le Val-de-Loire, zone d'expérimentation pour le déploiement des compteurs Linky. Le compteur électrique Linky est installé dans la cuisine, en hauteur comme illustré sur la Figure 7 (a). Des mesures de champ électrique et de champ magnétique ont également été réalisées à proximité d'une prise électrique de la cuisine (Figure 7 (b)) distante d'environ 5 mètres du compteur, à proximité d'une prise électrique dans le salon (Figure 7 (c)) situé à environ 12 mètres du compteur ainsi qu'au milieu d'une pièce à 1,5 m de hauteur (Figure 7 (d)).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 7 : points de mesure dans une maison équipée d'un compteur Linky (a) à 20 cm du compteur installé dans la cuisine, (b) à 20 cm d'une prise électrique de la cuisine

4.1.2. Niveaux maximaux d'exposition mesurés

La Figure 8 montre les niveaux de champ magnétique maximal mesurés sur des bandes de 5 kHz autour des deux sous-porteuses du CPL G1, 63,3 kHz et 74 kHz en face du compteur et dans différents lieux de la maison. Les niveaux les plus élevés ont été mesurés en face du compteur et valent entre 0,025 et 0,03 μT . Ces niveaux sont 200 fois en dessous à la valeur limite réglementaire qui vaut 6,25 μT dans cette bande de fréquence. Près des prises électriques de la cuisine où est installé le compteur ou du salon ou bien au milieu d'une pièce, les niveaux de champs magnétiques maximaux sont très fortement atténués de facteurs allant de 30 à 150 par rapport au niveau mesuré en face du compteur.

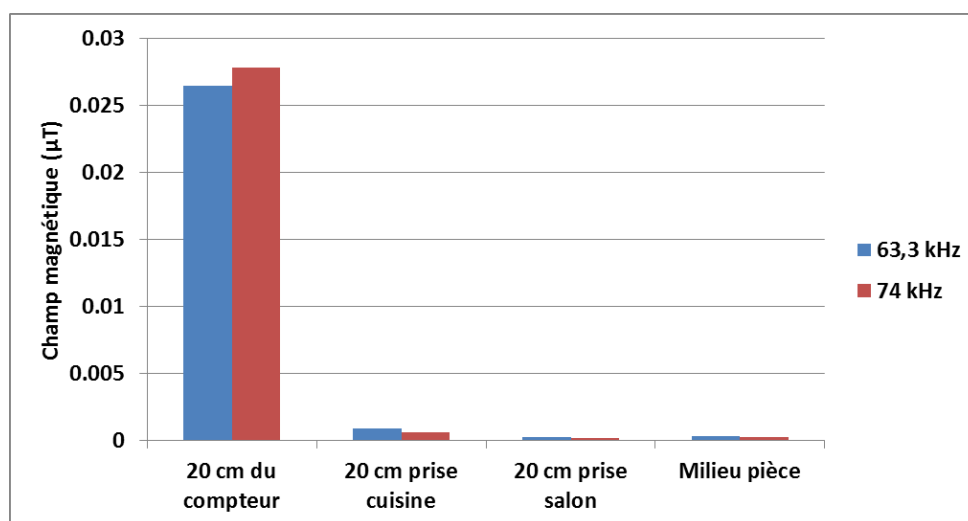


Figure 8 : niveau de champ magnétique maximal mesuré dans 5 kHz autour des 2 sous-porteuses du CPL G1 en différents points

La Figure 9 montre les niveaux de champ électrique maximal mesurés sur des bandes de 5 kHz autour des deux sous-porteuses du CPL G1, 63,3 kHz et 74 kHz en face du compteur et dans différents lieux de la maison. Les niveaux du champ électrique maximal varient moins que ceux du champ magnétique. Ils sont compris entre 0,1 et 0,7 V/m et sont donc entre 100 et 850 fois plus faibles que la valeur limite réglementaire de 87 V/m. Les niveaux les plus élevés ont été mesurés dans le salon et se trouvent entre 0,5 et 0,7 V/m. Ce point de mesure est particulier puisqu'un radiateur en fonte se trouvait à proximité immédiate de la sonde (cf. Figure 7 (c)), ce qui pourrait avoir affecté le résultat des mesures par effet de couplage.

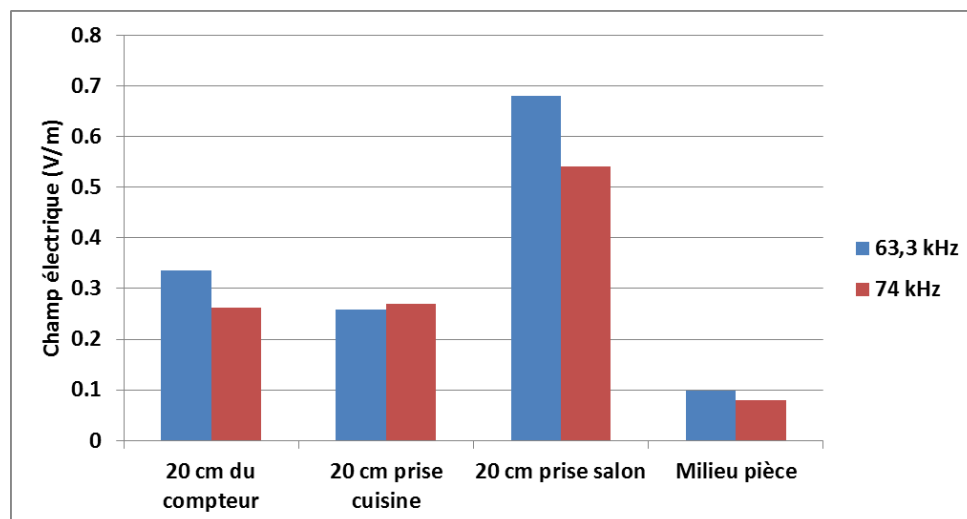


Figure 9 : niveau de champ électrique maximal mesuré dans 5 kHz autour des 2 sous-porteuses du CPL G1 en différents points

4.1.3. Résultats fréquentiels

La Figure 10 et la Figure 11 illustrent les signatures fréquentielles maximales en champ magnétique et en champ électrique mesurées aux différents points de mesure lorsque le compteur transmet des données via la technologie CPL. Les deux fréquences porteuses de la technologie CPL G1, 63,3 kHz et 74 kHz, sont détectées à tous les points de mesures. En champ magnétique, le niveau des porteuses aux points de mesure distants du compteur est affaibli d'un facteur 100 environ par rapport au niveau en face du compteur. En champ électrique, cet affaiblissement est moins marqué.

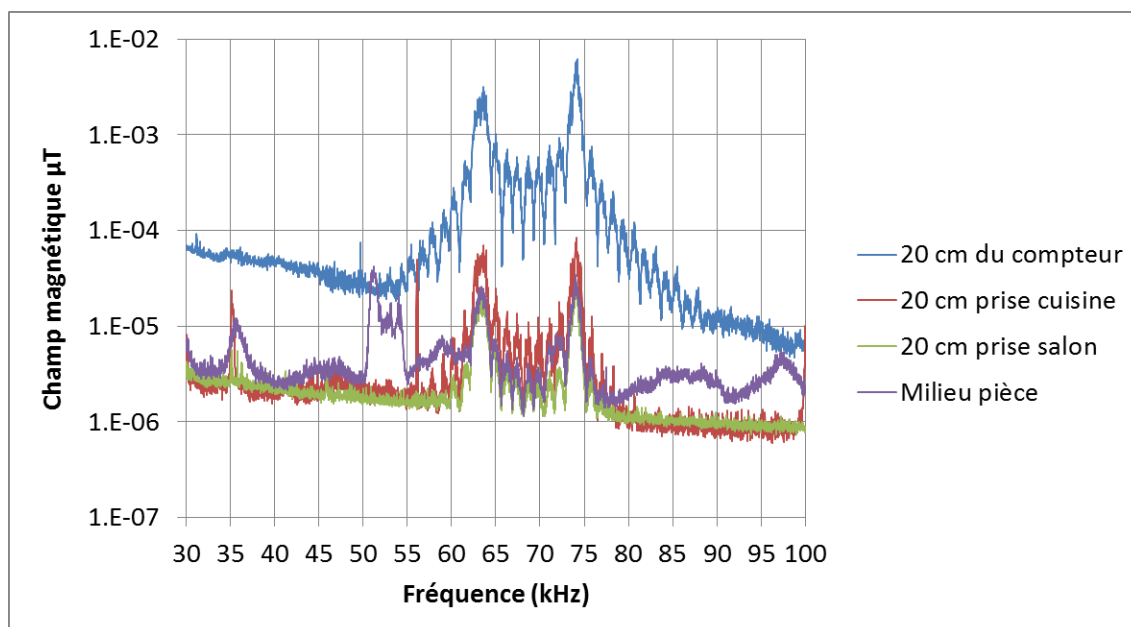


Figure 10 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ magnétique reçu aux différents points de mesure de la maison de Vouvray

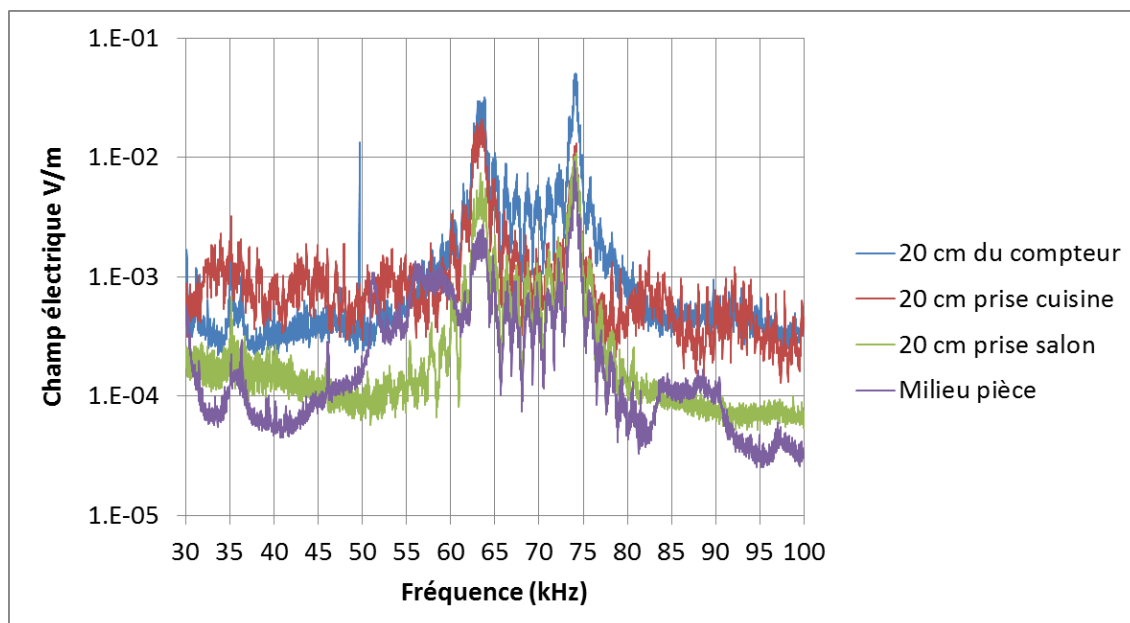


Figure 11 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ électrique reçu aux différents points de mesure de la maison de Vouvray

4.2. Cas du compteur intérieur installé dans l'appartement à Alfortville B

4.2.1. Lieu des mesures

Le lieu de mesure est un appartement situé dans la commune d'Alfortville dans le Val-de-Marne. Le compteur électrique Linky est installé dans l'entrée, à hauteur d'homme comme illustré sur la Figure 12 (a). Des mesures de champ électrique et de champ magnétique ont également été réalisées à proximité d'une prise électrique de la cuisine (Figure 12 (b)) distante d'environ 2 mètres du compteur, à proximité d'un interrupteur dans le salon (Figure 12 (c)) situé à environ 10 mètres du compteur ainsi qu'au milieu d'une pièce à 1,5 m de hauteur (Figure 12 (d)).

Pour cette mesure, un support pour l'antenne de champ électrique a été utilisé pour faciliter la rotation de l'antenne pour mesurer les trois axes et garantir une bonne précision dans ces rotations. L'inconvénient est l'encombrement du support qui n'a pas permis de réaliser les mesures de champ électrique à 20 cm du compteur. Les mesures ont donc été réalisées au plus près de ce que permettait la configuration de mesure c'est-à-dire 40 cm en face du compteur ou de la prise ou de l'interrupteur. La mesure du champ magnétique a bien été réalisée quant à elle à une distance de 20 cm. Pour permettre la comparaison avec les mesures réalisées sur les autres compteurs *in situ*, une mesure à 20 cm en face du compteur a tout de même été réalisée en assurant manuellement la rotation de l'antenne.



Figure 12 : points de mesure dans un appartement équipé d'un compteur Linky (a) en face du compteur installé dans la cuisine, (b) en face d'une prise électrique de la cuisine, (c) en face d'un interrupteur du salon, (d) au milieu du salon

4.2.2. Niveaux d'exposition maximale mesurés

Comme précédemment les niveaux d'exposition maximale ont été mesurés dans des bandes de fréquence de 5 kHz de large autour des 2 fréquences porteuses 63,3 et 74 kHz. Les niveaux maximaux de champ électrique et magnétique ont également été mesurés dans la bande 60,8 – 76,5 kHz qui couvrent en une seule acquisition les deux bandes de 5 kHz autour des 2 porteuses du CPL G1.

La Figure 13 montre que le niveau de champ magnétique maximal décroît très fortement dès qu'on s'éloigne du compteur. En face du compteur, à 20 cm, les niveaux de champ magnétique maximal mesurés sont de l'ordre de 0,03 μT , ce qui est 200 fois en dessous de la limite réglementaire de 6,25 μT . Dans les autres pièces, les niveaux de champ magnétique maximal sont atténués d'un facteur 100 environ.

La Figure 14 montre que le niveau de champ électrique maximal mesuré en face du compteur est comparable aux niveaux mesurés dans d'autres pièces. L'atténuation du champ électrique maximal avec la distance de câble électrique est bien moins marquée que celle du champ magnétique. Les niveaux de champ électrique maximal mesurés varient entre 0,005 V/m et 0,04 V/m, c'est-à-dire entre 2 000 et 17 000 fois sous la valeur limite réglementaire de 87 V/m dans cette bande de fréquence.

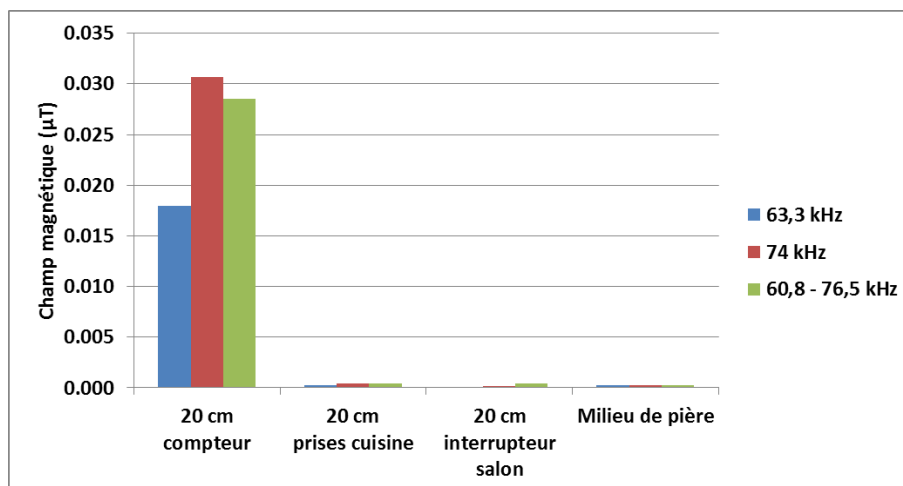


Figure 13 : niveau de champ magnétique maximal mesuré dans 5 kHz autour des 2 sous-porteuses du CPL G1 en différents points et dans la bande 60,8 – 76,5 kHz couvrant les 2 bandes précédentes

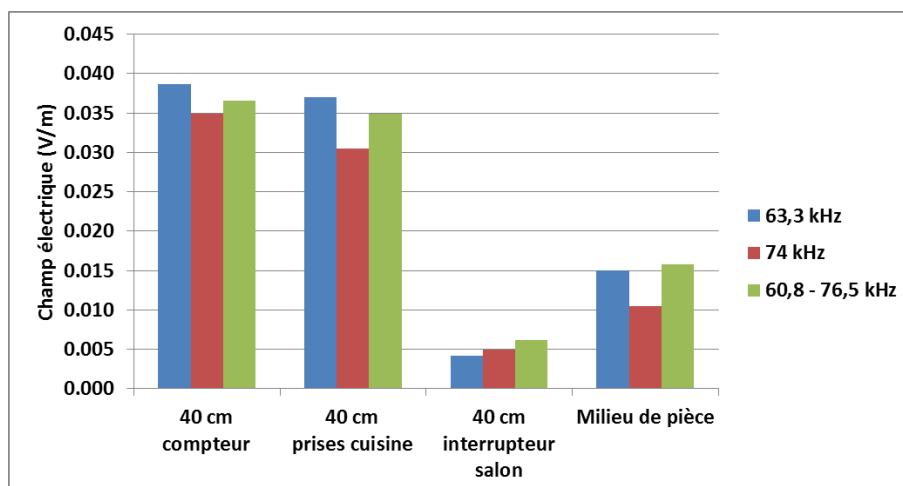


Figure 14 : niveau de champ électrique maximal mesuré dans 5 kHz autour des 2 sous-porteuses du CPL G1 en différents points et dans la bande 60,8 – 76,5 kHz couvrant les 2 bandes précédentes

4.2.3. Résultats fréquentiels

Les résultats fréquentiels sont comparables à ceux obtenus dans la première habitation à Vouvray. Les Figure 15 et Figure 16 Figure 11 illustrent les signatures fréquentielles maximales en champ magnétique et en champ électrique mesurées aux différents points de mesure lorsque le compteur transmet des données via la technologie CPL. Les deux fréquences porteuses de la technologie CPL G1, 63,3 kHz et 74 kHz, sont détectées à tous les points de mesures. En champ magnétique, le niveau des porteuses aux points de mesure distants du compteur est affaibli d'un facteur 100 environ par rapport au niveau en face du compteur. En champ électrique, cet affaiblissement est bien moins marqué.

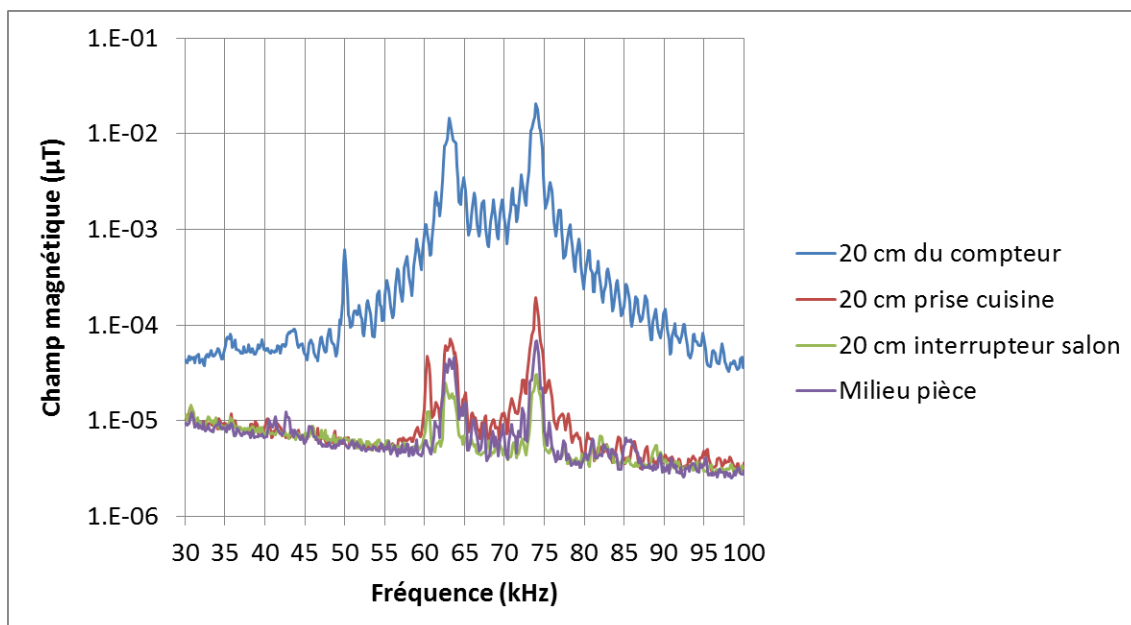


Figure 15 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ magnétique reçu aux différents points de mesure de l'appartement d'Alfortville B

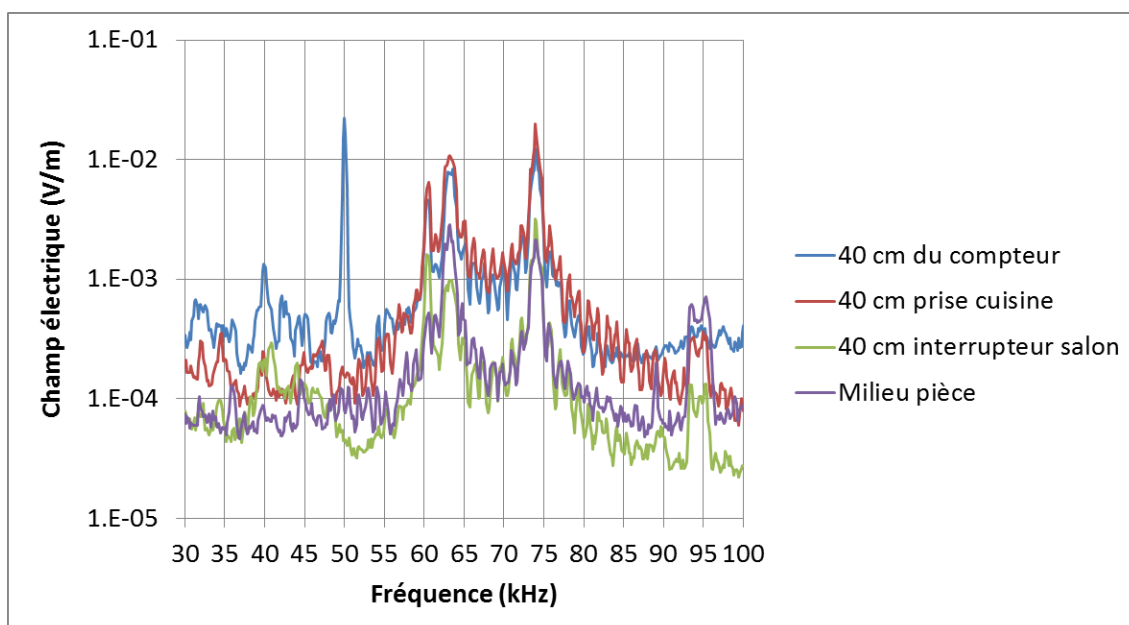


Figure 16 : signature fréquentielle maximale entre 30 et 100 kHz du champ électrique reçu aux différents points de mesure de l'appartement d'Alfortville B

5. Conclusion

Les volets 1 et 2 de cette étude avaient permis de caractériser en laboratoire les niveaux d'exposition créés par les transmissions CPL des compteurs Linky.

Ce troisième volet concerne la mesure de l'exposition créée par des compteurs Linky en fonctionnement réel sur le réseau ENEDIS. Les compteurs actuellement déployés sont des compteurs de génération G1.

Ces mesures sur le terrain confirment que les niveaux d'exposition créés par les compteurs Linky sont bien en-dessous des valeurs limites réglementaires. Les niveaux de champ magnétique maximal mesurés à 20 cm des compteurs varient entre 0,01 μT et 0,03 μT c'est-à-dire entre 200 et 600 fois moins que la valeur limite réglementaire de 6,25 μT dans cette bande de fréquence. Les niveaux de champ électrique maximal mesurés à 20 cm des compteurs varient entre 0,25 et 0,8 V/m, c'est-à-dire entre 100 et 350 fois moins que la valeur limite réglementaire de 87 V/m dans cette bande de fréquence.

Ces mesures sur le terrain ont mis en valeur que l'environnement électrique du compteur pourrait influencer le niveau d'exposition créé par le compteur Linky. Ainsi, les niveaux de champs magnétiques maximaux mesurés *in situ* sont plus élevés (d'un facteur 20 à 60) que ceux mesurés en laboratoire qui étaient particulièrement faibles (de l'ordre de 5.10^{-4} μT c'est-à-dire plus de 12 000 fois en-dessous de la valeur limite réglementaire de 6,25 μT). Le champ magnétique est créé par le courant électrique circulant dans le réseau. Chez les particuliers, des équipements électriques étaient raccordés au réseau électrique en aval du compteur et étaient pour certains en fonctionnement. En laboratoire, aucun équipement électrique n'était raccordé en aval du compteur.

Les signaux CPL se transmettent sur le réseau électrique et l'exposition créée par ces signaux s'atténue fortement dès qu'on s'éloigne des câbles du réseau. Le long du réseau, le niveau de champ magnétique maximal s'atténue rapidement en aval du compteur alors que le niveau de champ électrique maximal varie moins.

Ces faibles niveaux d'exposition relevés chez des particuliers confirment que la transmission des signaux CPL utilisés par le Linky ne conduit pas à une augmentation significative du niveau de champ électromagnétique ambiant.