

Linky le Rapport du CSTB

Convention de Recherche et Développement ANSES CSTB



- PDF 45 PAGES -

EVALUATION DE L'EXPOSITION DE LA POPULATION AUX CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES EMIS DANS LES LOGEMENTS PAR LES COMPTEURS COMMUNICANTS D'ELECTRICITE « LINKY »

[Photos Presse](#)

[Haute Résolution Libre de Droit](#)

(Crédit : Next-up organisation)

- Analyse et Synthèse du Rapport CSTB sur le Linky ([Flyer Dossier](#)) :

L'organisme certificateur agréé CSTB acronyme de Centre Scientifique et Technique du Bâtiment qui possède l'accréditation COFRAC (COmité FRançais d'ACcréditation) pour son laboratoire du pôle ondes radioélectriques a passé une Convention de Recherche et Développement avec l'ANSES pour un Rapport d'évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis dans les logements par les compteurs connectés d'électricité Linky.

Next-up organisation considère que ce Rapport, même s'il comporte d'importantes lacunes*, est de loin celui qui se rapproche le plus de la vérité constatée dans les zones de déploiements du Linky contrairement aux précédents instrumentalisés et peu sérieux publiés par d'autres organismes dont celui de l'ANFR.

(* page 5, un comble pour une étude de cette ampleur, sic : "Il n'a notamment pas été possible de réaliser des mesures in situ dans un logement équipé d'un compteur Linky G3").

1 - Le système du compteur connecté numérique Linky

Le compteur numérique connecté Linky d'ENEDIS possède une interface CPL (Courant Porteur en Ligne) destinée à émettre des informations et recevoir des ordres ou des mises à jours transportés par des signaux rayonnants (trames) en kHz superposés à la fréquence 50 Hz sinusoïdale du courant électrique appelée fondamentale via [les concentrateurs \(YouTube\)](#).

Linky est donc un dispositif (objet) connecté de transmissions et collecte de données privées en voies montantes et descendantes suivant un bus informatique de liaisons en réseau de plusieurs points de livraisons de consommateurs indépendants entre eux.

Celui-ci pouvant fonctionner de manière indépendante, mais comportant plusieurs canaux (un par abonné/consommateur) il permet des communications successives et permanentes dites ping-pong par pulses de trames en kHz sur tout le réseau.

L'architecture CPL du système Linky comporte en zone urbaine un concentrateur pour chaque grappe de Linky et en zone rurale un concentrateur tous les 300 m environ pour compenser l'affaiblissement du signal en kHz (pertes par les rayonnements car les câbles ne sont pas blindés).

2 - Linky ou pas Linky, une nouvelle pollution électromagnétique pulsée se retrouve dans tous les appartements

Dans son rapport le CSTB confirme les mesures de Next-up organisation et amène la preuve que l'innocuité du Linky véhiculée par ENEDIS et l'ANSES est un mensonge, le système de comptage Linky apporte une nouvelle pollution électromagnétique artificielle par conduction (mode conduit) en champs proches dans tous les appartements via le réseau des câbles électriques qui ne sont pas blindés. Dit autrement, les perturbations polluantes dites conduites rayonnées se propagent par tous les câbles du réseau électrique Basse Tension dans tous les appartements et à moindre doses rayonnantes même dans ceux qui ne sont pas équipés de compteurs connectés Linky.

C'est aussi une nouvelle pollution rayonnée électromagnétique qui impacte tout le vivant, climatologie incluse ceci sur tout le territoire national via le maillage des câbles de distribution basse tension qui ne sont pas blindés.

Même si cette pollution électromagnétique artificielle constatée de 10 à 250, voire 1500 fois supérieure au bruit de fond dans certaines configurations d'architectures de déploiement en zones rurales ce qui n'est absolument pas négligeable, est aussi comme le note le CSTB des milliers de fois au-dessous de normes irréalistes ICNIRP en densité de puissance, il n'en demeure pas moins que cette nouvelle pollution est pérenne 24h sur 24 avec un caractère pulsé ce qui aggrave fortement l'impact sur la santé. C'est au final la notion de dose, rapport puissance d'irradiation/temps, qui provoque inéluctablement l'affaiblissement du métabolisme des personnes, ceci sans qu'elles ne le perçoivent immédiatement et lorsqu'elles s'en rendent compte leur métabolisme est atteint souvent de façon irréversible, c'est un processus connu qui aboutit aux pathologies du [Syndrome des Micro-Ondes \(PDF\)](#).

3 - Le CPL ne s'arrête pas au compteur (Linky ou non).

Ce Rapport est aussi un colossal camouflé pour la SA ENEDIS et à son laboratoire dont les extériorisations n'ont cessé depuis des mois d'inonder les médias, les parlementaires et les élus locaux de fausses informations majeures rassurantes et pas des moindres dont : les fréquences radiatives CPL s'arrêtent aux compteurs Linky et les trames de données ne sont envoyées qu'une fois par jour la nuit, **alors que Bernard Lassus directeur du projet Linky et d'autres responsables de la communication d'ENEDIS savaient évidemment pertinemment depuis toujours que c'était exactement l'inverse !**

Ce que n'avait pas prévu ENEDIS, car totalement inusitée, c'est la forte mobilisation en R&D d'organisations environnementales, voire de simples ingénieurs souvent retraités d'EDF qui ont permis de faire évoluer les connaissances sur l'architecture du système de comptage connecté Linky qui nécessite la mise en œuvre de nouveaux types d'appareils de mesures.

4 - L'architecture inédite du système Linky est maintenant bien décryptée

Si la collecte des index des données de consommation (index stockés) a lieu effectivement la nuit entre minuit et 6 heures du matin, par contre le concentrateur interroge aussi successivement de façon permanente tous les compteurs Linky de la grappe (de quelques dizaines en milieu rural à plusieurs centaines en milieu urbain), afin de surveiller l'état général du réseau Basse Tension et détecter rapidement d'éventuelles pannes.

Les compteurs interrogés répondent en transmettant une trame élémentaire très brève de type pulses en fréquences kHz en émissions de signaux cycliques d'une puissance de valeur efficace d'environ 2 V RMS pour Root Mean Squares (la valeur efficace correspond à la valeur d'un courant continu qui produirait un échauffement identique dans une résistance).

C'est donc un phénomène radiatif permanent polluant nouveau et inédit de style ping-pong qui est généré par le système Linky sur tout le réseau électrique, cela peut être vu comme un Bus de communication de tous les objets connectés, dans le cas présent les compteurs Linky, ceci sur le même concentrateur.

C'est donc concrètement non pas un comme habituellement, mais des centaines de clients d'ENEDIS dont le Linky est raccordé au même Bus CPL.

En conséquence chaque compteur Linky sert de relais de proche en proche pour arriver jusqu'au concentrateur.

Dans ces conditions le problème est que chaque client reçoit ainsi dans le réseau électrique de son appartement toutes les trames pulsées de tous les compteurs Linky de ses voisins et non pas seulement les siennes !

5 - La Commission de Régulation de l'Energie avait lancé l'alerte en 2011 !

La CRE acronyme de Commission de Régulation de l'Energie a publié en Juin 2011 un "Dossier de l'évaluation de l'expérimentation Linky", basé sur une évaluation réalisée sur 300 000 compteurs Linky. La CRE avait conscience que la transmission de la collecte des données par le CPL du Linky étant en mode conduit rayonné il se propagerait dans tous les appartements via tous les câbles du réseau électrique car ceux-ci font office d'antennes.

On peut lire page 28 du dossier de la CRE concernant la TIC :

" La transmission des données de la TIC (Télé Information Client) par CPL, qui éviterait la mise en place d'une liaison filaire ou d'un module radio, nécessiterait de mettre en place un filtre dans le compteur, quel que soit la technologie CPL utilisée. Or, actuellement ce type de filtre ne peut pas tenir dans le volume imposé pour le compteur".

Effectivement un filtre réseau passe bas efficace avec tore en ferrite pour éviter la saturation et des fils de section suffisante ont des dimensions incompatibles avec l'enveloppe d'un compteur standard, donc ne peuvent être intégrés dans un boîtier Linky.

6 - Une pratique courante dans tous les projets d'EDF : la fuite en avant et la dissimulation

Ce qui est surprenant c'est qu'EDF a pourchassé pendant des décennies toutes les personnes qui ayant créé un réseau CPL privé devaient obligatoirement installer un filtre en tête de leurs branchements afin d'éviter que ceux-ci ne polluent le réseau électrique Basse Tension.

La réglementation opposable stipule : *La mise en œuvre d'un réseau CPL est libre dès lors qu'il se situe derrière le compteur, "sous réserve qu'il n'entraîne aucune nuisance à autrui, auquel cas le matériel doit être retiré".*

Pire par prudence tous les postes de transformation ont été équipés de circuits dits bouchons pour bloquer toutes éventuelles trames des CPL et autres harmoniques ou interharmoniques afin que la sinusoïde de la fondamentale 50 Hz du courant électrique garanti explicitement propre dans le contrat puisse rester propre !

Aujourd'hui que voit-on ? ENEDIS et EDF démontent systématiquement dans tous les postes de transformations du réseau électrique tous les circuits bouchons et en parallèle modifient unilatéralement en catimini les termes des contrats de leurs clients en précisant que maintenant l'électricité peut comporter plusieurs fréquences.

Aujourd'hui le courant électrique n'est plus conforme, c'est à dire propre, comme un carburant à la pompe, il y a évidemment non seulement des problèmes de compatibilité avec la majorité des installations électriques existantes qui ne sont pas adaptées (blindées), mais aussi avec les équipements dont le marquage CE ne prend en compte ces modifications physiques d'interopérabilité de ce nouveau type d'énergie électrique.

7 - ENEDIS n'a plus de crédibilité

Alors pourquoi la stratégie de la com d'ENEDIS s'est-elle subitement enrayée ?

Tout simplement parce qu'ENEDIS ne voulait surtout pas que les consommateurs découvrent une toute nouvelle pollution en champs proches dans leurs appartements générée par le système de comptage connecté Linky, bien connue notamment aux USA et qui a très mauvaise presse, la Dirty Electricity ou électricité sale.

D'ailleurs ENEDIS via le cabinet d'avocats spécialisés Alain Bensoussan avait engagé en vain une procédure au civil contre l'organisation afin que le nom Linky ne soit pas associé en dépôt de marque à l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle) à la Dirty Electricity, car sic : *"cela pourrait porter un préjudice majeur à la SA ERDF (ex.ENEDIS)".*

Pendant des années et surtout depuis le lancement du déploiement du Linky fin 2016, c'est une déferlante médiatique de mensonges qu'ENEDIS n'a cessé de diffuser.

Inversement pendant cette même période, en fonction de l'évolution des connaissances grâce à ses ingénieurs extérieurs de la R&D, Next-up organisation n'a cessé depuis plusieurs mois de diffuser des reportages sur la réalité des mesures qui mettaient en évidence les mensonges d'ENEDIS.

Aujourd'hui c'est le rapport du CSTB qui entérine ces constatations et c'est naturellement tout un pan de la com d'ENEDIS qui s'effondre, c'est sans appel car il est écrit notamment page 32 du rapport du CSTB, sic : *"Globalement, sur l'ensemble des campagnes de mesures réalisées, les niveaux maximum de champ magnétique généré par les trames de communications Linky sont entre 10 et 250 fois plus élevés que les niveaux de bruit ambiant."*

Next-up organisation a constaté in-situ, notamment à Lyon et Avignon que ces chiffres annoncés par les CSTB sont une fourchette basse, car suivant l'architecture des grappes de Linky ces valeurs peuvent souvent atteindre 1000 à 1500 fois le niveau de bruit de fond ambiant notamment en zones rurales, ce qui n'est absolument pas anodin en terme d'impact sur la santé publique.

De facto, même si les termes ne sont pas employés, CSTB valide la **LDE** acronyme de **Linky Dirty Electricity** qu'occultait totalement depuis des années ENEDIS dans sa communication média.

N'en déplaise à ENEDIS la Linky Dirty Electricity n'est pas un mythe mais une réalité **qui génère sur tout le réseau électrique des appartements une nouvelle pollution PERMANENTE EN PULSES de champs magnétiques artificiels parfaitement mise en évidence dans le rapport du CSTB.**

8 - Linky et Santé Publique

C'est la LDE, c'est-à-dire les pulses des trames en KHz sur tous les câbles électriques des appartements de TOUS LES LINKY de la grappe du même concentrateur, soit généralement plusieurs centaines de compteurs Linky qui rendent les personnes possédant un compteur Linky malades !!

A ce jour, cette toute nouvelle pollution en champs proches, monsieur Olivier Merckel responsable de l'évaluation des risques des nouvelles technologies, à l'ANSES ne l'a toujours pas étudiée (clusters), comme d'ailleurs les effets dits athermiques des irradiations micro-ondes des communications mobiles sur le métabolisme.

Ensuite en allant à l'essentiel du rapport se pose la question du comparatif avec les pseudos normes de l'organisation privée ICNIRP, c'est-à-dire des normes imposées par les industriels, puis validées en droit européen et enfin transposées en droit français, de façon éhontée dans des conditions rocambolesques que nous connaissons.

Bien évidemment comme pour celles des antennes relais, elles ne sont absolument pas réalistes, elles n'ont aucune valeur, néanmoins **par contre leurs seuils déclenchent obligatoirement des maladies.** Ce qui veut dire et très peu de personnes l'ont compris, qu'en dessous de ces normes bien évidemment toute la population est impactée biologiquement et certaines, notamment les plus faibles peuvent avoir des effets sanitaires !!

Donc des valeurs radiatives inférieures 1000 ou 6000 fois aux normes (comme dit dans le rapport du CSTB) ne veulent absolument pas dire innocuité comme le laisse sous-entendre l'ANSES.

9 - Nouveau système connecté Linky = Nouveaux appareils de métrologies

Ce rapport montre aussi clairement une obligation de développer des appareils de mesures spécifiques pour le Linky, face à la complexité ces appareils se doivent d'être simples de mise en œuvre, voire totalement automatiques afin que les personnes profanes puissent bien voir pour comprendre ce qui se passe dans le réseau électrique de leurs appartements avec le compteur connecté Linky.

R&D métrologie Linky : A ce jour il n'existe que très peu d'appareils de mesures accessibles au grand public, les appareils de type professionnels sont de surcroits onéreux et complexes de mise en œuvre. Suivant un cahier des charges drastique l'organisation a fait étudier et produire par un industriel un Kit Automatique de Mesures Linky et Contrôles Filtrés, en actualisation un deuxième oscilloscope vient d'être rajouté afin qu'en plus de la pollution sur la sinusoïde du fondamental 50 Hz visible sur l'écran du premier oscilloscope, soit bien visible en simultanée en 2D les pulses permanents du Linky sur l'écran du deuxième oscilloscope !

10 - Le Linky suit exactement le même cheminement que les LFC

Le syllogisme est de plus en plus frappant avec le Linky, dans le scandale des Lampes Fluo Compacts on retrouve exactement les mêmes acteurs qui en ont assuré la promotion en terme d'études d'impacts et de stratégie (déferlante) médias il y a de cela quelques années.

L'ADEME s'est particulièrement illustrée en considérant avec dédain les organisations environnementales et en défendant farouchement les industriels sous couvert d'économie d'énergie dans le cadre de la transition énergétique.

Parallèlement face à l'introduction en masse d'un nouveau produit polluant sur le marché, L'ANSES a fait exactement l'inverse de ce qui fallait faire en termes d'études d'impacts, le résultat est qu'aujourd'hui ils sont co-responsables d'une épidémie de myopie chez les jeunes qui atteint des proportions pandémiques.

11 - ENEDIS va devoir rendre des comptes via la case Justice

Le Linky engendre une surconsommation d'énergie électrique donc une surfacturation

ENEDIS n'a pas encore touché le fond, c'est la physique universelle qui risque d'être le coup fatal porté au Linky, car nul besoin de sortir de St Cyr pour savoir que la LDE engendre une surconsommation d'énergie ... **payée par les consommateurs !**

Les Expertises Judiciaires qui vont être demandées ne pourront que confirmer **qu'avec la Linky Dirty Electricity (les harmoniques et interharmoniques du CPL du Linky) en kHz EDF/ENEDIS commercialise de l'énergie électrique dont le rendement de 1 kWh est inférieure à 3 600 KiloJoules, donc de mauvaise qualité, ce qui engendre à équivalence une surconsommation d'énergie électrique.**

Pourquoi ? Tous les électriciens le savent, parce que les lois de la physique universelle et les mesures démontrent que dans tous les cas les harmoniques (fréquences parasites multiples de 50 Hz) et les interharmoniques (fréquences parasites qui ne sont pas multiples de 50 Hz) de la LDE provoquent une diminution de la Valeur Efficace (RMS) du fondamental (courant électrique 50 Hz) et en corolaire par des effets issus de facteurs physiques (des pertes dans tous les circuits magnétiques appelées aussi pertes de fer, courants de Foucault, échauffements, surcharges, etc ...) **une augmentation de la consommation qui est compensée en équivalence (régulation), un comble pour un compteur dont ENEDIS promet l'inverse !**

A cela se rajoute, toujours par rapport à la Linky Dirty Electricity et les lois de la physique universelle une kyrielle d'autres problèmes qui sont constatés actuellement par les consommateurs, soit des troubles fonctionnels de synchronisation et disfonctionnements intempestifs qui diminuent la durée des machines tournantes (notamment tous les moteurs des appareils ménagers), mais qui aussi abrège la durée de vie de l'électronique (dont celles des postes de télévision), des condensateurs de protection des batteries (dont ceux des onduleurs) ainsi que celle de tous les condensateurs de filtrage des alimentations électroniques, provoque l'échauffement du neutre (incendies sur les chemins de câbles et les installations sous-dimensionnées), augmente fortement les harmoniques des tubes fluorescents et de toutes les LFC, dérègle les protections électroniques des circuits par des retards ou surcharges, etc ...

- Synthèse sur l'essentiel du Rapport du CSTB sur le Linky :

- L'essentiel page 32

"Globalement, sur l'ensemble des campagnes de mesures réalisées, les niveaux maximum de champ magnétique généré par les trames de communications Linky sont entre 10 et 250 fois plus élevés que les niveaux de bruit ambiant."

- Page 5

Il n'a notamment pas été possible de réaliser des mesures in situ dans un logement équipé d'un compteur Linky G3.

- Page 7

Tâche cyclique d'interrogation : une communication courte (« ping » d'environ 140 ms) est établie périodiquement pour permettre un contrôle de l'état du réseau.

La périodicité de cet échange avec le concentrateur dépend de la taille de la grappe de compteurs et de la configuration du réseau ;

(Note de next-up : concrètement les pulses cycliques sont quasiment permanents)

- Page 8

1.4 - Exposition liée aux communications CPL : mode conduit et mode rayonné

L'électromagnétisme et l'électricité sont deux phénomènes intimement liés. Ils reposent chacun sur l'association de deux grandeurs physiques indissociables. En électromagnétisme, il s'agit du champ électrique et du champ magnétique. En électricité, il s'agit du courant et de la tension électriques.

En régime alternatif, ces grandeurs physiques se propagent :

- dans des circuits électriques (« mode conduit ») sous la forme d'un courant et d'une tension électriques
- dans l'espace libre (« mode rayonné ») sous la forme d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui se propagent en interagissant avec le milieu de propagation et les objets de l'environnement (réflexion, diffraction, absorption, diffusion, pénétration dans les bâtiments).

Ces grandeurs (courant, tension et champs électrique et magnétique) sont liées entre elles par les lois physiques de l'électromagnétisme et de l'électricité (équations de Maxwell).

- Page 9

Dans le cas d'utilisation de communication par CPL Linky, les courants et tensions dans la bande de fréquences 30 – 95 kHz vont de facto générer des champs électromagnétiques supplémentaires autour des câbles.

- Page 11

La campagne de mesures a consisté à analyser le rayonnement des câbles de part et d'autre du compteur dans la bande de fréquences CPL Linky : le câble situé en amont, par lequel le compteur est relié au réseau électrique (prise électrique, réseau du CSTB, poste de distribution HTA/BT, etc.) et le câble situé en aval sur lequel peuvent être branchées différentes charges électriques.

Des mesures de courant dans les câbles et des mesures de champ magnétique rayonné autour de câbles sont réalisées conjointement.

- Page 16

En mode forcé, les compteurs émettent des trames de 140 ms de façon quasi continue pour le G3 et répétée à intervalle régulier pour le G1. Les spectres permettent de visualiser la modulation FSK sur deux fréquences pour le G1, et les 36 sous porteuses OFDM pour le G3.

- Page 19

En activant les communications Linky sur les compteurs G1 et G3, un courant électrique et un champ magnétique rayonné sont mesurés dans la bande de fréquences CPL Linky, en amont et en aval pour les différentes charges électriques.

- En amont du compteur, la valeur du courant électrique et le niveau de champ magnétique rayonné augmentent plus avec le compteur G1 qu'avec le compteur G3. Cela traduit la différence entre les deux technologies, la modulation OFDM en G3 étant à large bande par rapport à la modulation en bande étroite du G1.

- En amont du compteur, les valeurs de courant et niveaux de champ augmentent moins avec la charge n°4 capacitive. Nous avons en effet déterminé précédemment que le type de charge située en aval agit sur le niveau de tension d'émission et donc sur le courant signal CPL émis en amont vers le concentrateur.

- En aval du compteur, il existe aussi un courant CPL et un champ magnétique rayonné, qui dépendent plus fortement du type de charge électrique. Plus l'impédance de la charge est faible (cas des appareils de forte puissance), plus le niveau de champ et de courant est élevé. Dans le cas des charges résistives, les niveaux de courant en aval du compteur restent beaucoup plus faibles que les niveaux en amont du compteur. En revanche pour une charge capacitive, les niveaux de courant et de champ magnétique en aval sont plus élevés qu'en amont du compteur. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'impédance de la charge capacitive n°4 dans la bande de fréquences CPL Linky doit être plus faible que l'impédance de la plus faible charge résistive utilisée (charge n°3 : radiateur de forte puissance).

Ces résultats de mesures en laboratoire illustrent **l'absence de découplage entre l'amont et l'aval du compteur.**

(Note de next-up : ce qui signifie dit autrement et clairement pour être compréhensible pour tous :

l'absence de filtre d'isolement passe bas de puissance dans le compteur Linky ne permet pas d'arrêter (découpler) les signaux rayonnants de trames pulsées du CPL entre l'amont et l'aval du compteur.)

- Page 21

3.5.2 - Influence de la distance entre le compteur et le point de mesure

L'influence de la distance entre le compteur et le point de mesure a été mesurée en amont du compteur, avec des rallonges électriques standard de différentes longueurs. Compte tenu des atténuations au cours de la propagation dans un câble, le champ magnétique rayonné décroît quand la longueur de câble augmente (cf. Figure 3-14).

Figure 3-14: influence de la longueur du câble entre le compteur et le point de mesure

4.2 - Détection de trames CPL Linky in situ

4.2.1 - Détection de trames de tâche cyclique d'interrogation

Une première mesure a eu lieu en milieu d'après-midi (17/11/2016, 15h – 17h30), dans une maison située à Fontaine (38600), dans le garage en rez-de-chaussée, à proximité du tableau électrique. Un compteur Linky G1 de marque Itron (T10624) y a été installé par Enedis en juillet 2016. L'objectif de ces mesures était de visualiser une trame de type « Ping » (tâche cyclique d'interrogation), en fonctionnement normal, c'est à dire sans avoir demandé au préalable à Enedis de forcer le concentrateur à envoyer des requêtes.

Les mesures ont consisté en :

□ Mesure de courant électrique dans la bande CPL Linky ; la rallonge électrique avec la charge n°4 est branchée sur une prise dans le garage, située à 2 mètres du tableau électrique - Figure 4-1. Un enregistrement sur 30 minutes avec déclenchement de l'oscilloscope (trigger réglé sur front montant) permet de visualiser les trames CPL Linky circulant sur le réseau en aval du compteur.

- Page 23

De nombreuses trames CPL Linky circulent sur le réseau électrique et ont été enregistrées conjointement en mode conduit (courant électrique) et en mode rayonné (champ magnétique). La Figure 4-2 montre un extrait de l'enregistrement temporel du courant électrique dans la bande CPL Linky, sur lequel on peut voir des trames circulant irrégulièrement, soit isolée, soit par paquet de plusieurs trames (entre 2 et 9 dans l'enregistrement effectué). Chaque trame a une durée de 140 millisecondes. Il y a environ 4 à 6 trames de 140 millisecondes par minute. Cette estimation moyenne est calculée à partir de l'enregistrement effectué sur 30 minutes.

Le nombre de trames circulant sur le réseau, et le fait que ces trames mesurées ont des niveaux très différents, semblent indiquer que l'on mesure indifféremment des trames émises par le compteur Linky situé dans le garage, mais aussi les trames émises par les autres compteurs Linky du quartier (grappe) ainsi que les trames de requêtes émises par le concentrateur.

Il n'est pas possible dans ces mesures in situ de différencier les types de trames : tâche cyclique d'interrogation, trames issus de compteur répéteur, trames de télé opération ou d'alarme.

- Page 24

Le niveau maximum de champ magnétique mesuré avec communication CPL Linky est environ dix fois supérieur au niveau maximum mesuré sans communication CPL (niveau de bruit ambiant au point de mesure). Ce niveau reste très largement en dessous de la valeur limite d'exposition (cf. Table 4-1).

- Page 25

En revanche, on observe pendant certaines périodes une augmentation significative du nombre et de la durée des trames circulant sur le réseau électrique de la maison. Sur la Figure 4-5 on observe par exemple une trame d'une durée d'environ 3,2 secondes

- Page 29 :

Ces signaux semblent provenir de l'électronique présente dans le tableau électrique puisqu'ils s'affaiblissent en s'éloignant du tableau électrique. Ces signaux n'ont pas été pris en compte dans les résultats donnés de niveau de champ maximum en présence de trames CPL Linky.

Lors de la 2ème campagne de mesures, l'ancien compteur électrique est toujours installé dans le tableau électrique et, malgré l'absence de compteur Linky dans l'appartement, nous mesurons des trames de communications CPL Linky, conjointement en courant électrique et en champ magnétique, dans l'ensemble de l'appartement. Ces trames doivent provenir du concentrateur et des compteurs Linky voisins, déjà installés dans le quartier.

Ainsi, à partir de la 2ème campagne de mesures, des trames de communications CPL Linky sont détectées et enregistrées ; elles circulent sur l'ensemble du réseau électrique de l'appartement. Ces trames sont aussi mesurées en champ magnétique dans les toutes les pièces de l'appartement

- Page 32

Globalement, sur l'ensemble des campagnes de mesures réalisées, les niveaux maximum de champ magnétique généré par les trames de communications Linky sont entre 10 et 250 fois plus élevés que les niveaux de bruit ambiant. Toutes configurations de mesures confondues, le niveau maximum de champ magnétique mesuré est environ 6 000 fois plus faible que la valeur limite d'exposition.

À partir de ces mesures de courant et de champ magnétique, il n'est pas possible d'identifier le type et l'émetteur des trames qui circulent sur le réseau : trames du compteur de l'appartement / du concentrateur / des autres compteurs, trames cyclique d'interrogation, de télé opération, de compteur répéteurs, etc.

- Page 44/45

Conclusions

Ces campagnes de mesures en laboratoire et *in situ* ont permis d'enrichir les connaissances sur l'exposition induite par les communications CPL générées par le système Linky.

L'ensemble des mesures ont été réalisées dans la bande de fréquences utilisée par les communications CPL Linky, entre 30 kHz et 95 kHz. Ont été réalisées conjointement des mesures de courant électrique, permettant de visualiser et enregistrer les signaux de communications CPL et des mesures de champ magnétique rayonné.

La caractérisation de l'émission des signaux CPL est relativement complexe du fait du fonctionnement propre du compteur Linky et de l'interdépendance entre les grandeurs électriques. Dans le respect du gabarit fixé par la norme NF EN 50065-1, le niveau de tension émis en CPL par le compteur est adapté en temps réel aux conditions d'impédance du réseau, que ce soit en amont du compteur, vers le concentrateur, ou en aval vers les charges électriques dans le logement. Les courants électriques CPL qui circulent sur les câbles du réseau sont liés à cette tension d'émission mais aussi aux charges électriques présentes.

En matière d'émission CPL, il n'y a pas de découplage entre l'amont et l'aval du compteur. En aval, les trames de communications circulent indifféremment dans l'ensemble du câblage électrique, avec un niveau relativement faible pour des charges résistives et nettement plus élevé pour des charges capacitives.

Les niveaux de champ magnétique mesurés en laboratoire avec les compteurs G1 et G3 prêtés par Enedis varient donc en fonction des charges électriques mais aussi de la longueur des câbles utilisés et de la distance entre le point de mesure et le câble. Toutes configurations de mesure confondues, à 20 cm du câble le niveau maximum de champ magnétique mesuré en laboratoire est environ 15000 fois inférieur à la valeur limite d'exposition.

Les différentes campagnes de mesures réalisées *in situ* ont permis d'enregistrer des trames CPL Linky en fonctionnement normal, pendant la journée et au cours d'une nuit (trames de collecte d'indice de consommation), de façon indépendante d'Enedis. Des mesures ont été réalisées à proximité de concentrateurs et de compteurs G1.

Il y a en moyenne entre 4 et 10 trames par minute qui circulent sur le réseau. Les trames émises par le concentrateur et chaque compteur Linky circulent indifféremment sur l'ensemble du réseau, avec des niveaux qui varient en fonction des charges électriques présentes et des longueurs de câbles parcourues.

Il est impossible d'identifier le type de trame dont il s'agit : tâche cyclique d'interrogation, télé-opération, trame issus d'un autre compteur de la grappe, du concentrateur, d'un compteur en fonction « répéteur », etc.

La circulation de ces courants électriques CPL dans le réseau électrique génère un champ magnétique qui décroît lorsque l'on s'éloigne du câble.

Tous les niveaux de champ magnétique mesurés *in situ* sont très largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition. Toutes configurations de mesure *in situ* confondues, le niveau maximum de champ magnétique mesuré est environ 6000 fois inférieur à la valeur limite d'exposition.

L'exposition liée aux communications CPL Linky est donc très faible par rapport à la valeur limite d'exposition, avec un caractère quasi-permanent (signal intermittent avec un rapport cyclique élevé).

Dans un logement situé à proximité de logements équipés de compteurs communicants Linky, l'exposition aux signaux CPL existera, qu'il y ait ou non un compteur communicant dans ce logement. Les niveaux d'exposition seront néanmoins plus faibles en l'absence de compteur communicant.