

- EN DIRECT DU LABO -

Cette page évolue dès que de nouvelles informations techniques sont disponibles.

LE LABORATOIRE ROBIN DES TOITS MIDI-PYRENEES :



Notre Laboratoire de Recherches de Robin des Toits Midi-Pyrénées regroupe un collectif de scientifiques spécialistes dans leurs domaines - distribution de l'électricité, électronique, mesures physiques, rédaction de rapports, etc.

Depuis le début du déploiement actif du réseau communicant bi-directionnel par adresses IP du système Linky, nous investiguons techniquement sur ce dispositif, en particulier sur le « courant porteur en ligne » CPL utilisé pour les communications entre compteurs Linky et concentrateurs Enedis

Objectifs & résultats :

Après avoir collecté un grand nombre d'informations, nous continuons nos études pour sensibiliser le public aux dangers, invisibles mais réels, de nombreux appareils rayonnant un champ magnétique pulsé jusqu'au mégahertz. Cette page "en direct du labo" vous présente l'ensemble de nos données et compréhension techniques.

Contenu de notre page « EN DIRECT DU LABO » :

- 1 - [**Nos comptes rendus techniques de mesures sur sites**](#)
- 2 - [**Nos mesures de filtres CPL du commerce**](#)
- 3 - [**Nos analyses de documents officiels**](#)
- 4 - [**Nos études théoriques**](#)
- 5 - [**Nos vidéos techniques**](#)
- 6 - [**Nos enregistrements audio du champ magnétique démodulé du CPL**](#)
- 7 - [**Nos photos techniques**](#)
- 8 - [**Nos documents de référence**](#)

1 - NOS COMPTES RENDUS TECHNIQUES - MESURES SUR SITES

Au cours d'études, notre laboratoire a réalisé plusieurs dispositifs électroniques spécifiques pour capter spécifiquement le signal CPL et ses manifestations. Nos mesures répétées du CPL Linky G1 ou G3 ont permis d'obtenir des données techniques complètes sur les salves de courant de ce système : leurs rythme, fréquence, tension, courant, et l'amplitude du champ magnétique pulsé rayonné à des radiofréquences par les fils du réseau.

Les rapports de ces investigations et leurs analyses figurent ici.

► [**Toulouse, rue Robespierre 03/2018**](#) : Analyse technique d'enregistrements de la démodulation d'amplitude du champ magnétique émis par les fils du 230V parcouru par le courant CPL G1 Linky. Mesures précises sur le protocole CPL Linky contredisant les dires officiels.

► [Balma et Toulouse 03/2018](#) : Relevés du champ magnétique émis par le CPL G1 exclusivement, en plusieurs logements Toulousains. Données précises sur le protocole CPL G1 Linky.

► Notre [Guide de limitation d'exposition aux ondes](#) issu de notre expérience vous permet d'identifier les appareils rayonnants dangereusement autour de vous et vos proches, et de limiter au maximum leur nocivité.

► ***A venir, étude en cours*** : [Description détaillée de plus de 50 dispositifs électroniques qui rayonnent un champ magnétique pulsé significatif jusqu'à 1 MHz afin d'informer le public des rayonnements magnétiques qu'il subit sans le savoir, chez lui ou sur la voie publique. Cette étude résulte de notre compréhension de l'intensité des courants induits dans un milieu conducteur \(corps humain\) lorsqu'il est traversé par un champ magnétique, jusqu'à 1 MHz.](#)

2 - NOS MESURES DE PERFORMANCES DE FILTRES CPL DU COMMERCE

Cette rubrique apparaît suite à de très nombreuses demandes à notre association. Le compteur Linky est à lui seul un émetteur CPL très puissant (1Wpic @ 90kHz max). Le filtrage des signaux CPL hautes fréquences émis par les compteurs Linky dans un domicile est difficile à réaliser sans contrôle par appareils de mesure. Avant d'acheter un filtre souvent onéreux, nous recommandons de veiller à déjà se défaire des appareils réputés polluants, boîtiers CPL de toutes nature et vérifier la qualité de la mise à la terre de votre logement.

► Le document [généralités sur les filtres](#) du Laboratoire introduit le sujet du filtrage.

Le laboratoire de Robin des Toits Midi-Pyrénées a mesuré en laboratoire les performances de 4 filtres du commerce. Deux ont fait l'objet d'une étude complète et d'un rapport de mesures :

- [Filtre parallèle Absoplug](#) (~ 250 euros)
- [Filtre série Zen Protect](#) (~ 600 euros) :

► Le [comparatif de performances de 4 filtres](#) compare l'efficacité de réjection du CPL de 4 filtres du commerce

- Filtre série Spica
- Filtre série Zen Protect
- Filtre parallèle Stetzerizer
- Filtre parallèle Absoplug

► La [construction de filtres secteur](#) 230V est une page instructive extraite du site [astuces-pratiques.fr](#)

► Le [filtrage du CPL du Linky](#) est une analyse technique sur les objets connectés extraite du site [leblogdedoczaius.over-blog.com](#)

3 - NOS ANALYSES DE DOCUMENTS OFFICIELS

Nous avons analysé certains documents officiels qui servent actuellement à valider la sécurité sanitaire d'appareils électroniques et rassurer le public de l'innocuité du CPL Linky.

Nous avons relevé des erreurs, distorsions voire incohérences qui minorent beaucoup les rayonnements indésirables du système CPL Linky utilisant le réseau électrique 230 V, non adapté aux radiofréquences.

► Notre [Analyse du rapport CSTB](#) pointe les erreurs techniques et/ou omissions de ce document officiel qui ont pour résultat de minimiser fortement les résultats annoncés du C.S.T.B sur le champ émis par les salves CPL Linky et le compteur.

► Notre [Compilation d'informations dans le domaine des radiofréquences du système CPL Linky G1 et G3](#), cite tous les passages techniques intéressants extraits de thèses, normes, décrets, mémoires, arrêtés, recommandations européennes, qui parlent, analysent et norment les champs électromagnétiques de 35,9 kHz à 90,6 kHz, fréquences du CPL G3 Linky.

► ***A venir, étude en cours.*** [Questions autour du Décret 2002-775](#) et du document *Point de repère pr47 de l'INRS sur les lignes directrices d'exposition aux champs magnétiques sous 100 kHz.*

Dans la bande de fréquence 1kHz -1 MHz, notre document démontre l'incompatibilité entre les restrictions de base qui doivent être respectées pour garantir la sécurité du public exposé, et la les niveaux de référence décidés par cette norme, très majorés. Ces niveaux de référence utilisés pour certifier la conformité d'appareils électrique induisent des dépassements de la restriction de base dans beaucoup d'organes du corps humain.

4 - NOS ETUDES THEORIQUES

A hauteur de nos moyens a été mise en place une réflexion théorique et expérimentale pour :

- prédire le niveau du champ magnétique qu'un courant CPL Linky pourrait rayonner dans certains domiciles,
- déterminer l'intensité du courant d'électrocution interne induit dans un organe vivant par un champ magnétique pulsé. Les rapports d'études ici en sont notre synthèse actuelle.

► [Mesure du champ magnétique rayonné par un CPL Linky en pièce à vivre](#) :

Expérimentations qui montrent la forte influence de l'écartement des fils neutre et phase des fils de l'appartement sur l'intensité du champ magnétique émis par le CPL.

► [Calcul du champ magnétique rayonné par un courant CPL Linky dans des câbles](#) : Equations du rayonnement du champ magnétique émis par plusieurs configurations de câbles électriques du 230 V, en logement ou sur voie publique. Confirme la très forte influence de l'écartement des fils neutre et phase du 230V.

► [Impact d'un champ magnétique sur un organe vivant](#) : Une simulation expérimentale d'un organe humain nous permet de mesurer les courants électrocuteurs induits in situ par un champ magnétique alternatif haute fréquence, jusqu'à 2 MHz.

Nous mettons en évidence qu'un faible champ magnétique de **1 nT à 50 kHz** induit le même courant électrocuteur dans le corps humain qu'un champ à **50 Hz de 10000 nT** : C'est la formule de l'ICNIRP du courant induit proportionnel à la fréquence du champ magnétique, et du rayon de l'organe : - $I_{INDUIT} = \sigma \cdot \pi \cdot f \cdot r \cdot B$ - augmentée de l'effet d'amplification physiologique du courant électrocuteur décrit dans notre étude.

► [Formules de conversion](#) entre Volt par mètre V/m, nanoteslas nT, et Watt par m² permet de comparer des valeurs de champ électromagnétique exprimées dans l'une de ces trois unités en champ lointain.

► [Document technique](#) sur le compteur Linky et la tension secteur 230 V
- le cosinus « phi »,

- les volt ampères VA,
- les watt heures Wh,
- les différences entre compteurs linky et électromécaniques,
- les différences de temporisation entre le rupteur du compteur Linky et le boîtier disjoncteur BACO

► Une [synthèse sur l'effet de peau](#) décrit son équation et la forte pénétration d'un champ électromagnétique dans un milieu conducteur comme le corps humain aux fréquences inférieures au mégahertz.

5 - NOS VIDEOS TECHNIQUES

Ces vidéos fournissent des détails précis sur les CPL G1 et G3 Linky en situation réelle : le rayonnement magnétique évident, le rythme, le son démodulé et la force des salves CPL.

- Dès [2016, cette vidéo](#) nous a révélé que le CPL G1 est permanent, ici sur la voie publique Toulousaine, invalidant les informations officielles de 2 relevés quotidiens.
- [Démodulation de l'harmonique « 3 » du CPL G1](#) : Le courant CPL G1 dans les câbles EDF rayonne tellement que son harmonique 3 est captée par un poste transistor en grandes ondes calé à 190 kHz.
- [Toulouse 4/2018 CPL G1 dans la rue a](#) : Le rayonnement magnétique du CPL G1 se retrouve partout dans la rue. Nous suivons son rayonnement avec un poste de radio Grandes Ondes. (Le CPL G3, multi fréquentiel, est peu détectable par un poste grandes-ondes)
- [Toulouse 4/2018 CPL G1 dans la rue b](#) : Le rayonnement du CPL G1 se retrouve partout dans les rues (suite).
- [Toulouse 12/2018 - 15 nT pic](#) : Champ magnétique émis par du CPL G3 par les câbles d'une colonne montante d'un immeuble Toulousain : 15 nTpic à 20 cm (voir aussi photos de ce lieu).
- [Toulouse 12/2018 - 7 nT pic](#) : Champ magnétique puissant rayonné par du CPL G3 dans l'entrée d'un appartement Toulousain.
- [Toulouse 12/2018 - 3 nT pic](#) : Champ magnétique rayonné par le CPL G3 dans le couloir d'une résidence.
- [Toulouse 12/2018 - 520mA pic à pic](#) : Amplitude du courant du CPL G3 dans les fils du 230V d'un logement Toulousain.
- [Toulouse 12/2018 - 2.5 Volt pic à pic](#) : Tension du CPL G3 circulant dans les fils du 230V du logement.

6 - NOS ENREGISTREMENTS AUDIO DU CPL DEMODULE

Notre laboratoire a conçu une série de dispositifs électroniques permettant d'intercepter le courant CPL, mesurer son champ magnétique crête instantané, ou enregistrer son amplitude démodulée dans sa fenêtre fréquentielle.

Ces enregistrements audio vous permettent d'écouter la modulation et le rythme du champ magnétique rayonné par les salves du CPL G1 et G3 Linky circulant dans des câbles 230 V.

Rappelons que le champ magnétique rayonné par les salves CPL qui percute nos cellules vivantes induit en elles des déplacements de charges ioniques pulsés à la même fréquence, donc un courant d'électrocution interne.

- ▶ [Balma 04/2018](#) : Fichier audio de la démodulation en amplitude du CPL G1 capté par un dispositif spécifique du laboratoire dans les câbles d'un domicile privé.
- ▶ [Brives 09/2018 – 3 nTpic](#) : Démodulation audio du champ magnétique du CPL G1 émis sur un trottoir de rue, capté par notre spectromètre magnétique à 1 mètre de hauteur
- ▶ [Montauban 09/2018 – 3 nTpic](#) : Démodulation audio du champ magnétique émis par du CPL G1 sur un trottoir de rue, capté par notre « spectromètre magnétique » à 1 mètre de hauteur
- ▶ [Nevers 09/2018 – 1 nTpic](#) : Démodulation audio du champ magnétique émis par du CPL G3 sur un trottoir de rue, capté par notre « spectromètre magnétique » à 1 mètre de hauteur
- ▶ [Toulouse 03/2018 – 1 nTpic](#) : Fichier audio de l'enregistrement du haut-parleur d'un poste de radio grandes ondes calé sur 190 kHz démodulant l'amplitude du champ électromagnétique émis par l'harmonique 3 du CPL G1 Linky sur un trottoir de rue, à 1 mètre de hauteur.
- ▶ [Toulouse 03/2018 – courant CPL](#) : Extrait audio de l'enregistrement par un dispositif spécifique du laboratoire de la démodulation d'amplitude d'un courant CPL G1 capté dans un domicile privé.

7 - NOS PHOTOS TECHNIQUES

Ce sont des photos de notre « spectromètre magnétique » du laboratoire mesurant le champ magnétique rayonné par le CPL Linky ou par le compteur Linky, en nano tesla crête à sa fréquence de rayonnement maximal (fenêtrage fréquentiel). Elles complètent nos vidéos sur le CPL Linky.

- ▶ [Toulouse 12/2018 - 2 nT pic](#) : Champ émanant d'une colonne montante d'immeuble à un moment SANS CPL G3, à 20 cm
- ▶ [Toulouse 12/2018 - 12 nT pic](#) : Champ émanant d'une colonne montante d'immeuble AVEC CPL G3, à 20 cm
- ▶ [Albi 11/2018 - 3 nT pic](#) : Rayonnement du CPL G3 passant dans une ligne publique ERDF, à 40 cm
- ▶ [Albi 11/2018 - 30 nT pic](#) : Rayonnement d'un compteur Linky seul, sans CPL G3, sur un palier d'immeuble, à 20 cm.
- ▶ [Albi 11/2018 a](#) : Tableau en bois avec 17 Linky dans un commun d'immeuble
- ▶ [Albi 11/2018 b](#) : 17 Linky dans un commun d'immeuble accolés au mur de l'appartement n°3
- ▶ [Albi 11/2018 - 260 nT pic](#) : Rayonnement pleine bande, de 10KHz à 1 MHz, d'un des 17 compteurs Linky contre le mur de l'appartement n°3, sans passage de CPL G3, à 20 cm.

8 - NOS DOCUMENTS DE REFERENCE

Ce sont des documents disponibles sur le net qui traitent de points liés au système Linky et/ou abordent le sujet de l'impact des champs électromagnétiques sur la santé.

8-1 Documents officiels

- ▶ [Rapport du CSTB](#) : Document officiel d'étude du C.S.T.B sur le niveau de rayonnement du courant CPL Linky G1 et G3 dans les câbles électriques
- ▶ [Décret 2002-775](#) : Norme officielle de mai 2002 définissant les niveaux maxima d'exposition en champ électrique et magnétique, entre 1 Hz et 100 GHz pour le grand public. La France conserve les niveaux les plus élevés de toute l'Europe.
- ▶ [Recommandation 1999_519_CE](#) : est l'avant projet écrit en 1999 du décret 2002-775. Plus descriptif que le décret 2002, on y retrouve tous ses principes exprimés très clairement.
- ▶ [Point de Repère pr47 de l'INRS](#) : Document officiel qui a servi de base de travail pour la rédaction du décret 2002-775, entre 1 Hz et 100 kHz
- ▶ Le [guide ICNIRP ND 2143-182-01](#) : décrit les règles techniques pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électriques et magnétiques jusqu'à 300 GHz. Il a servi à rédiger le décret 2005-775 du 3 mai 2002.
- ▶ [Spécification de la couche physique CPL G3](#) : Spécification technique de ERDF décrivant « *le bloc de couche physique pour un système de courants porteurs de ligne (CPL) basé sur la technologie OFDM (Multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence), intégré dans la spécification technique AMM G3 d'ERDF* »

8-2 Documents scientifiques

Spécifications techniques de composants électroniques industriels conçus pour gérer l'émission réception de courants porteurs en ligne CPL G1 et G3.

- ▶ [AFE 031](#) de Texas Instruments
- ▶ [ATPL250A](#) de Atmel
- ▶ [Rapport CIRED - 260 nT](#) : Mesures réalisées officiellement par ERDF sur le niveau de champ magnétique haute fréquence CPL en habitat, dénonçant un niveau très conséquent.
- ▶ Etude [sur les mécanismes d'interaction des champs électromagnétiques avec les systèmes biologiques](#) du Docteur De Seze
- ▶ [Thèse 2007 de Laurent Bernard](#) sur la « *caractérisation électrique des tissus biologiques et calcul des phénomènes induits dans le corps humain par des champs électromagnétiques entre 1 Hz et 1 GHz* »
- ▶ [Tables des paramètres électriques organe par organe](#) de 10 Hz à 1 GHz déterminée par Gabriel & al, extraites de la thèse de Laurent Bernard.
- ▶ Publication scientifique sur l'[influence des lignes haute tension sur l'humain](#). On y retrouve la formule du courant induit électrocutant proportionnel à la fréquence du champ magnétique et du diamètre de l'organe :
$$I_{\text{INDUIT}} = \sigma \cdot \pi \cdot f \cdot r \cdot B$$

8-3 Réflexions autour du système Linky

... **Big Data, objets connectés, Smart Grids, intelligence artificielle** ...

- ▶ [Quand Linky s'intéresse à NIALM](#) cité du site *leblogdedoczaius.over-blog.com* développe pourquoi Enedis s'intéresse au « Non Intrusive Load monitoring », la déconstruction de données issues du compteur Linky.

► [Rapprochement important entre Enedis et Orange Business Services](#) pour assurer la circulation de données d'« objets industriels connectés Enedis ». Article [larevuedudigital.com](#)

► Monsieur Monloubou, Président de Enedis Et de Think Smartgrids, veut [profiter des données générées par Linky pour développer de nouveaux services](#). Article [lejournaldunet.com](#)