

EFFICACITÉ DE L'ATTENUATION

DES PARASITES CPL POLLUANT

LE RÉSEAU 230 VOLTS

PAR LE FILTRE ABSOPLUG ALPHA®

1 -	LES FILTRES REDUCTEURS DE POLLUTION SUR LE RESEAU 230 V	2
1.1 -	Filtres série, parallèle, actif	2
1.1.1 -	<i>Filtre Série</i>	2
1.1.2 -	<i>Filtre Parallèle</i>	2
1.1.3 -	<i>Filtre Actif</i>	2
1.2 -	Coût des filtres	2
2 -	PRESENTATION DU FILTRE ABSOPLUG ALPHA®	3
2.1 -	Contenu de la boîte :	3
2.1.1 -	<i>Certificat de test</i>	4
2.1.2 -	<i>Notice d'utilisation</i>	5
2.2 -	Ouverture du ABSOPLUG ALPHA® :	7
2.3 -	Analyse du circuit électrique de l' ABSOPLUG ALPHA® :	8
3 -	MESURE DU FILTRAGE PAR L FILTRE ABSOPLUG ALPHA® :	8
3.1 -	Mesure de la valeur du condensateur principal du ABSOPLUG ALPHA®	8
3.2 -	Méthodes du test d'absorption des parasites réseau	8
3.2.1 -	<i>Influence de l'impédance du réseau 230 V sur la performance du ABSOPLUG ALPHA®</i>	8
3.3 -	Performance d'absorption du filtre ABSOPLUG ALPHA® avec un réseau 230 V simulé	8
3.4 -	Mesure de l'impédance du réseau 230 V du laboratoire de tests de Robin des Toits.....	10
3.5 -	Performance d'absorption du filtre ABSOPLUG ALPHA® sur le réseau 230 V.....	11
3.6 -	Performance théorique du filtre ABSOPLUG ALPHA® annoncée par le fabricant	12
3.7 -	Coût du fonctionnement du filtre ABSOPLUG ALPHA®	13
4 -	CONCLUSIONS	13
4.1 -	Remarques.....	13
4.2 -	Performances comparées entre filtres, mesurées par le Labo de Robin des Toits Midi Pyrénées.	14
4.2.1 -	<i>Bilan des performances de 3 filtres par le Labo de Robin des Toits Midi Pyrénées</i>	15

1 - LES FILTRES REDUCTEURS DE POLLUTION SUR LE RESEAU 230 V

Il nous a été donné de pouvoir disposer d'un filtre **ABSOPUG**[®]. Le but de ce document est de caractériser la qualité de filtrage de ce filtre, surtout aux fréquences du CPL Linky qui polluent le réseau 230 V du domicile

1.1 - Filtres série, parallèle, actif

Il existe principalement trois types de filtres pour nettoyer le secteur 230 V des parasites de fréquence très supérieure au 50 Hertz ; les filtres dits "série", "parallèles", et "actifs", cette dernière catégorie pouvant concerner les deux premières.

Le courant CPL utilisé par le système Linky est émis sous une très faible impédance pour pouvoir circuler sur les câbles du réseau public en dépit de tout type d'appareil branchés qui certains ont une impédance très faible. Le CPL Linky est très "pénétrant", difficile à filtrer pour qui veut son réseau privé 230 V - 50 Hz "nettoyé".

1.1.1 - *Filtre Série*

Un filtre est dit "série" lorsqu'on l'insère dans le circuit **230 V** en série entre la sortie du compteur électrique et le circuit domestique. Il a la particularité d'opposer aux fréquences parasites une impédance qui augmente rapidement au-delà de quelques kilohertz. Il bloque ainsi la circulation du courant parasite provenant de l'extérieur tout en laissant passer le **230V - 50 Hz** sans l'atténuer. Le ZEN PROTECT[®] est un filtre de ce type.

Le courant consommé par l'habitation le traverse. Sa résistance au **50 Hz** doit donc être très faible. Il est pour cela généralement constitué d'un composant selfique bobiné avec un fil de forte section pouvant passer **60 voire 90** ampères, associé à une capacité importante entre phase et neutre placée du côté de l'habitation.

Son inconvénient est que la capacité branchée sur le **230 V 50 Hz** dérive en permanence un courant important qui est vu par le compteur. Bien qu'actuellement les compteurs Linky semblent facturer des Watt réels comme les anciens compteurs électromécaniques, ils savent aussi compter l'énergie en Volt Ampère. Ils pourraient un jour facturer à l'usager cette puissance dite "réactive" qui ne lui est d'aucune utilité.

Par sa conception même, ce filtre favorise l'émission CPL compteur Linky vers l'extérieur de l'habitat tout en le bloquant vers l'intérieur. Le compteur ne peut plus dialoguer avec les objets dits "connectés" dans l'habitat qui communiquent à l'insu de leurs utilisateurs. Les messages CPL de ces objets "connectés" sont aussi fortement atténués vers le compteur, ce qui entrave la collecte d'informations par le "capteur" Linky d'ENEDIS.

1.1.2 - *Filtre Parallèle*

Un filtre "parallèle" est branché entre la phase et le neutre du 230 V – 50 Hz de l'habitation. Son principe est de "court-circuiter" autant que possible les fréquences élevées qui circulent sur le réseau électrique. Le filtre **ABSOPUG ALPHA**[®] est de ce type. Nous verrons § 4.2 que le meilleur rapport qualité prix actuel que nous ayons testé dans cette catégorie est le **GRAHAMSTETZERIZER**[®].

Il y a intérêt à placer ce type de filtre le plus près possible de l'entrée du réseau dans l'habitat, idéalement juste après le compteur électrique dans l'armoire électrique. En effet, le court-circuit est plus efficace proche de la source, et le rayonnement électromagnétique associé est moindre puisque la distance sur laquelle circule le courant du court-circuit aux fréquences élevées est réduite. Plusieurs filtres répartis dans l'habitat augmentent la réjection des parasites haute fréquence.

Comme le filtre série, le filtre parallèle présente une forte capacité connectée au 230 V qui consomme en permanence un courant réactif, potentiellement facturé par le compteur linky. Le **ABSOPUG**[®] intègre une capacité de **3,9 µFarads**, valeur conséquente qui consomme **65 W** "apparents" en permanence.

1.1.3 - *Filtre Actif*

Un filtre est dit "actif" lorsqu'il intègre un circuit électronique qui aide à annuler les fréquences parasites indésirables. Un filtre actif est en général plus efficace qu'un filtre passif, et présenterait plutôt moins d'effet secondaires, tels ceux d'une forte capacité par exemple. Nous n'avons pas testé ce jour de tel filtres.

1.2 - Coût des filtres

Le coût d'un filtre doit prendre en compte son prix de vente ainsi que celui de l'énergie qu'il consomme en permanence pour filtrer. Nous verrons le coût du filtre **ABSOPUG**[®] au § 3.7.

2 - PRESENTATION DU FILTRE ABSOPLUG ALPHA®

2.1 - Contenu de la boîte :

Pour un coût d'acquisition de l'unité, le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** est livré dans une petite boîte de carton.



Nous trouvons dedans le filtre **ABSOPLUG ALPHA®**, une notice sommaire, une plus complète, et un ajout de garantie.

ABSOPLUG ALPHA Absorbant d'ondes électromagnétiques

Nous vous remercions de votre confiance.

ABSO plug est la solution alternative aux câbles électriques blindés pour diminuer le rayonnement des ondes électromagnétiques.

Il se connecte sur une prise de courant murale et absorbe quasiment tous les CPL et courants rayonnants RF (coupure haute 400MHz) présents dans les câbles électriques environnants, supprimant ainsi les ondes électromagnétiques générées.

Il absorbera aussi les courants RF rayonnants des appareils câblés sur sa prise de courant (utiliser une rallonge multiprise, ne pas dépasser 1500W).

L'efficacité maximale de l'ABSOPLUG ALPHA pourra être atteinte après un laps de temps de 48H à 72H (résonances rémanentes de l'installation), sa consommation électrique étant très faible quelques milliampères, ne pas le débrancher inutilement (il faudra à nouveau 48 à 72H pour retrouver l'efficacité max).

En général un ABSOPLUG ALPHA suffit dans une pièce (chambre par exemple).

En complément un autre peut être connecté au niveau du tableau électrique.

L'ABSOPLUG ALPHA fonctionne sur plusieurs modes avec une installation électrique conforme (Prise murale. Terre. Neutre, Phase à droite).


Dans tous les autres cas certaines fonctionnalités seront inopérantes.

Garantie qualité produit:
Votre ABSOPLUG ALPHA a été testé au niveau absorption et continuité.
Développé en France le produit est conforme aux normes CE.
L'ABSOPLUG ALPHA est garanti 2 ans.

Recommandations importantes.
Ne pas essayer d'ouvrir l'ABSOPLUG ALPHA.
- Danger de décharges électriques.
- Risque de brûlure ou de coupure (composants électroniques).
- Perte de garantie.

Fonctionnement en zone sèche (pas d'utilisation en extérieur craint l'humidité).
Ne pas surcharger la prise dédiée au câblage d'appareils extérieurs 1500w max.
Ne pas introduire de pièces métalliques dans les ouïes d'aération.

ABSOPLUG ALPHA est câblé sur le réseau électrique, prendre toutes les précautions nécessaires.



Connecter sur une prise murale à proximité de l'espace à protéger.

Lueur verte.
Indicateur de fonctionnement.

Connexions d'appareils (si nécessaire).
1500W Max.
Utiliser une rallonge multiprises pas de biplite ou triplite.

Cette notice prétend que ce filtre est une "alternative aux câbles blindés". C'est faux car de par son principe, ce dispositif a au contraire tendance à renforcer les courants hautes fréquences dans les fils selon l'endroit où il les absorbe, et de fait augmente les champs électrique et magnétique rayonnés par les fils ordinaires et les appareils dans l'habitat.

De plus, il est écrit qu'il faut "48 à 72 heures pour que le filtre trouve son efficacité max après son branchement" en prétextant des "résonances rémanentes de l'installation".

Nous ne comprenons pas du tout cette raison, et n'y souscrivons aucunement, car de nature charlatanesque.

2.1.1 - Certificat de test

ABSOPLUG ALPHA	<i>Absorbeur d'ondes électromagnétiques</i>
<i>Fiche de test de votre appareil.</i>	
Votre appareil est testé sous-tension 230V 50 Hz.	
Test de continuité 1500W.	
Absorption symétrique 9Khz, 148,5KHz, 1,6MHz 30MHz, 400MHz.	
Absorption asymétrique N Terre 100KHz, 30MHz, 100MHz.	
Absorption asymétrique Ph Terre 100KHz, 30MHz, 100MHz.	
Contrôle courant de fuite 230V 50Hz, Ph Terre.	
Circuit Anti Spark.	
Indicateur de fonctionnement.	
Nota. Suite à vos demandes.	
1/ Utilisation occasionnelle de l'appareil hors France. L'appareil peut fonctionner de 85V à 240V en 50Hz et 60Hz, l'utilisation d'un adaptateur secteur de qualité sera nécessaire, la luminosité du témoin de fonctionnement peut être affaiblie,	
2/ L'appareil peut fonctionner sur une installation sans terre (mode symétrique seulement).	
3/ Fonctionnement idéal sur prise murale et installation électrique conforme (Terre. Neutre. Phase à droite.).	
4/ Rappel, l'appareil peut être installé en mural sans connexion sur la prise de continuité.	
5/ Eviter de débrancher l'appareil même peu de temps, en effet il faudra 48 ou 72H pour retrouver la pleine efficacité.	


ABSOPUG

ALPHA

Conçu et assemblé en France, conforme aux normes CE, sans entretien ni réglage, ni frais d'installation, l'ABSOPUG ALPHA se fait oublier tout en nous protégeant. Branché en continu toute l'année, sa consommation électrique est quasiment nulle. Un témoin lumineux atteste de son bon fonctionnement. Chaque appareil (garanti 2 ans) est livré avec sa fiche de test individuelle.

CPL : Courant Porteur Ligne.
Dans notre cas, un signal alternatif radiofréquences est injecté dans le réseau électrique 230V (50Hz) entre Phase et Neutre (bientôt la Terre sera aussi utilisée) et va se propager.

Le réseau électrique (non torsadé) et les appareils connectés n'étant en général pas blindés, une partie de l'énergie CPL se transformera en ondes électromagnétiques radiofréquences dans nos logements (ce qui, ajouté au niveau électromagnétique résiduel, augmentera le niveau de rayonnement ambiant).



Caractéristiques techniques ABSOPUG ALPHA.

Absorbeur hybride avec reprise PC.

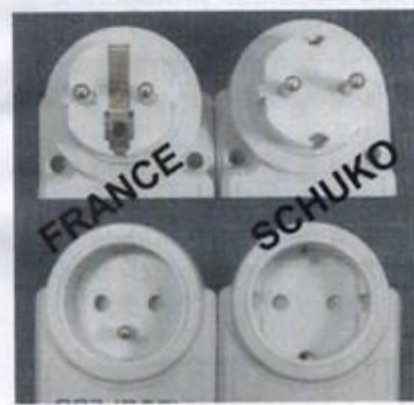
- 1/ Limiteurs intégrés.
- 2/ Fréquence de coupure basse 450Hz.
- 3/ Fréquences de limitation du rayonnement.

Fonction symétrique.

Basses Fréquences 450Hz à 8,6KHz.
Radiofréquences 8,6KHz à 400MHz.
CPL 9KHz à 148,5KHz.
CPL 1,6MHz à 30MHz.

- 4/ Fonctionnement symétrique Phase Neutre.
- 5/ Fonctionnement asymétrique Phase Terre.
- 6/ Fonctionnement asymétrique Neutre Terre.
- 7/ Témoin de fonctionnement.
- 8/ Circuits atténuations hybrides.
- 9/ Circuit anti-arc.
- 10/ Voltage 85V à 240V Fréquences 50Hz, 60Hz.
- 11/ Consommation 0°phase 0,0008KWH.
- 12/ Dimensions mm 130 x 65 x 80.
- 13/ Disponible en prises France ou Schuko.

Fo Z Générateur test 50 Ohm.



Sous réserve de modifications

ABSOPLUG

ALPHA

Protection anti-ondes électromagnétiques pour logements.

L'ABSOPLUG ALPHA limite les ondes électromagnétiques générées par la pollution radiofréquences (courants rayonnants, CPL, impulsions de DIRAC...) transportée par le réseau électrique.

Générateur de bien-être, il est optimisé pour fonctionner 24H sur 24. Alternative aux câbles électriques blindés radiofréquences il se connecte simplement sur une prise murale dans l'espace à protéger (chambre en général, bureau,...). Il assainira la pièce des pollutions radiofréquences issues du **réseau électrique intérieur et extérieur au logement.**



Il protège aussi de la pollution électromagnétique issue des appareils connectés sur sa prise arrière (1500w max).



En complément, un ABSOPLUG ALPHA installé au niveau de l'arrivée au tableau électrique protégera le logement de la pollution des radiofréquences issues du **réseau électrique extérieur.** L'appareil se connecte simplement sur une prise électrique intégrée au tableau électrique ou à proximité.

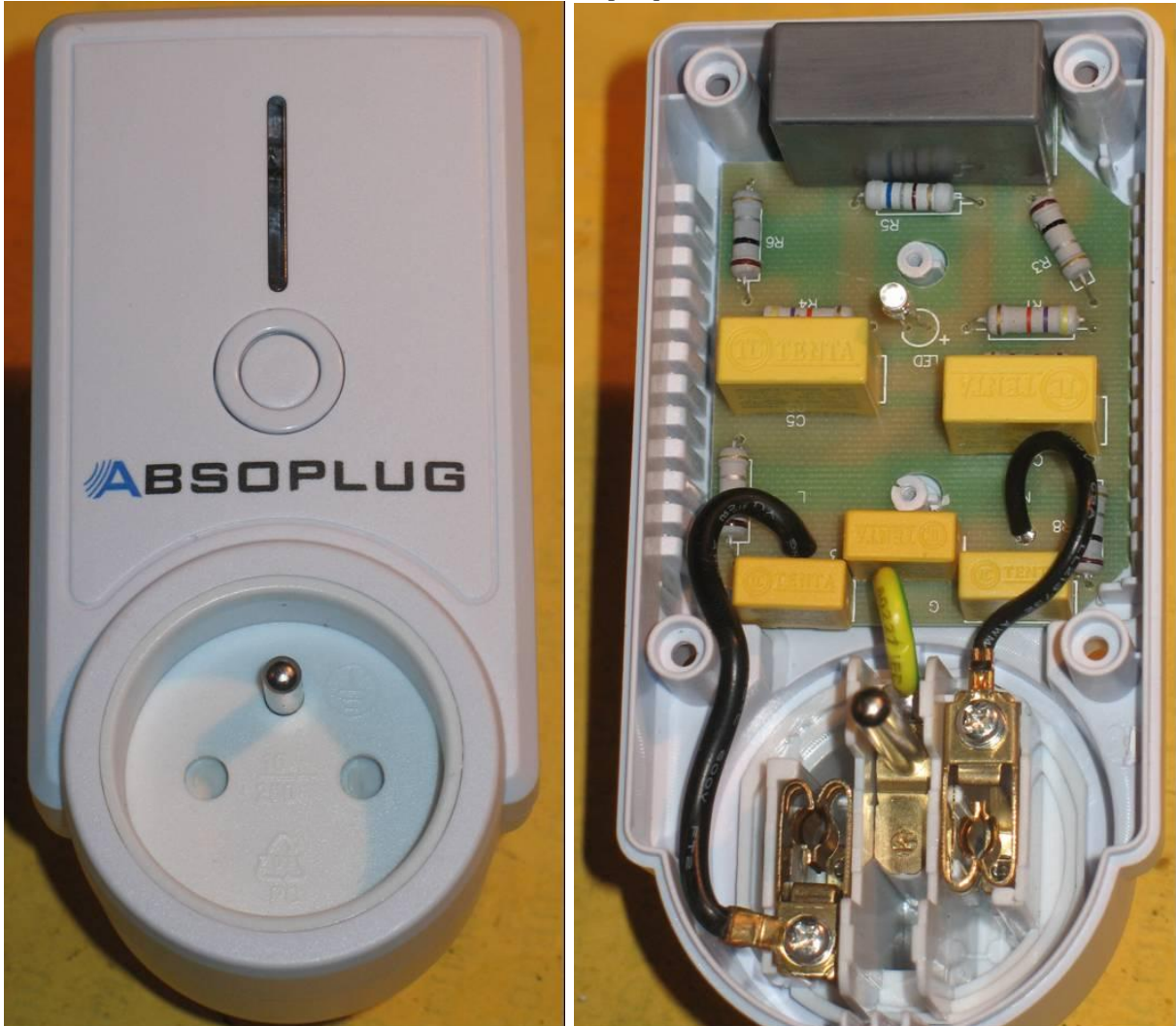
Il évitera, entre autre, que les CPL utilisés sur le réseau électrique extérieur (CPL éclairage public, CPL Linky, CPL diverses télécommandes et communications) et sur le réseau électrique intérieur du voisinage (CPL domotique, CPL numériques, CPL box etc), ne viennent rayonner dans le logement.

L'ABSOPLUG ALPHA est adapté à cette application (EN 55022, EN 50065, CPL G2 G3 UIT). Il est équipé de 2 limiteurs d'efficacités (impédance min et niveau min) pour ne pas interférer avec les amplificateurs et les récepteurs CPL extérieurs au logement.

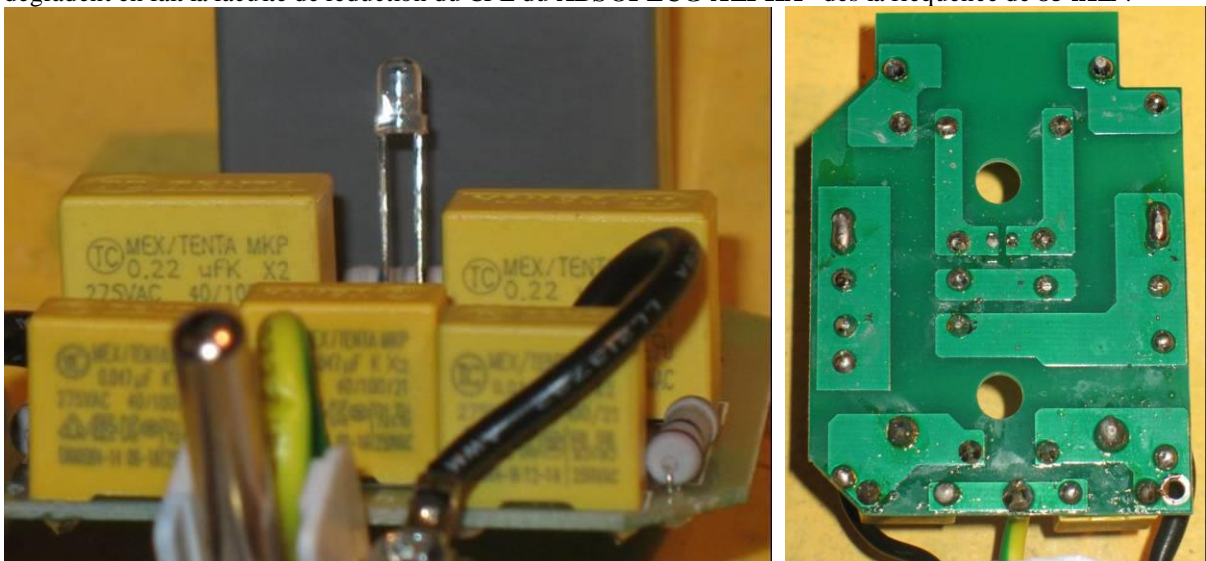
ABSOPLUG

2.2- Ouverture du **ABSOPLUG ALPHA**® :

Le boîtier du **ABSOPLUG ALPHA**®, s'ouvre facilement par quatre vis à l'arrière.



Nous y trouvons un circuit très simple, passif, principalement constitué d'une capacité de forte valeur - **3,9 micro farads** - en série avec 4 résistances de **0,1 ohms**. Ces 4 composants sont les "*limiteurs d'efficacité*", qui dégradent en fait la faculté de réduction du CPL du **ABSOPLUG ALPHA**® dès la fréquence de **85 kHz** !



2.3 - Analyse du circuit électrique de l'ABSOPLUG ALPHA® :

L'examen du circuit imprimé montre une extrême simplicité du dispositif. Le relevé du schéma électrique montre que le circuit filtrant est un simple R-C série placé entre la phase et le neutre. Les autres composants servent à l'éclairage de la diode verte !

Une structure "R-C" est d'une efficacité très réduite pour filtrer des courants CPL Linky, qui eux ont à leurs fréquences une impédance très faible. Ce filtre est d'autant plus efficace que l'impédance d'un dispositif parasite est élevée, donc des parasites de faible puissance. Or le compteur Linky injecte des signaux CPL puissants qui peuvent dépasser **1 watt** sous une impédance d'injection extrêmement faible, justement pour ne pas être gêné par les charges capacitives branchées dans son voisinage.

Enfin, nous avons relevé une dissymétrie des composants montés sur la carte ; parmi les 2 capacités de 4,7 nanofarads qui se placent entre phase - terre, et neutre - terre, l'une d'elle a une valeur de 10 nanofarads !? Cette anomalie crée une dissymétrie du drainage vers la terre des hautes fréquences, et donc un mode commun qui pourrait rayonner à ces fréquences.

3 - **MESURE DU FILTRAGE PAR LE FILTRE ABSOPLUG ALPHA® :**

Le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** est un filtre du type "parallèle" placé entre la phase et le neutre du réseau 230 V – 50 Hz pour drainer dans sa capacité interne les courants haute fréquence parasites qui circulent dans les fils.

3.1 - Mesure de la valeur du condensateur principal du ABSOPLUG ALPHA®

La valeur mesurée avec un multimètre FLUKE indique **3,9 microfarads**.

Elle est placée en série avec 4 résistances de 0,1 ohms. Appelées "*limiteurs d'efficacité*" dans la notice, nous verrons § 3.3 et 3.6 qu'elles limitent l'efficacité de filtrage du **ABSOPLUG ALPHA®** dès que la fréquence des parasites dépasse **85 kHz**. Le CPL Linky va de **35,9 à 90,6 kHz**, et les CPL domestiques montent bien au-delà !

3.2 - Méthodes du test d'absorption des parasites réseau

3.2.1 - *Influence de l'impédance du réseau 230 V sur la performance du ABSOPLUG ALPHA®*

Comme le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** est de type parallèle, il est très influencé par l'impédance du réseau sur lequel il est connecté. Lorsque celle-ci devient faible, ce filtre a plus de mal à absorber les courants parasites. C'est pourquoi la méthode de mesure retenue va explorer le comportement du filtre **ABSOPLUG ALPHA®** avec plusieurs impédances de réseau.

3.3 - Performance d'absorption du filtre ABSOPLUG ALPHA® avec un réseau 230 V simulé

Le filtre ne présentant que des composants passifs, nous avons choisi dans un premier temps de tester ses performances de filtrage sans le connecter au réseau **230 V**. Le réseau électrique en amont et aval du filtre est simulé à plusieurs impédances réalistes. Nous mesurons l'atténuation provoquée par le filtre dans ces conditions.

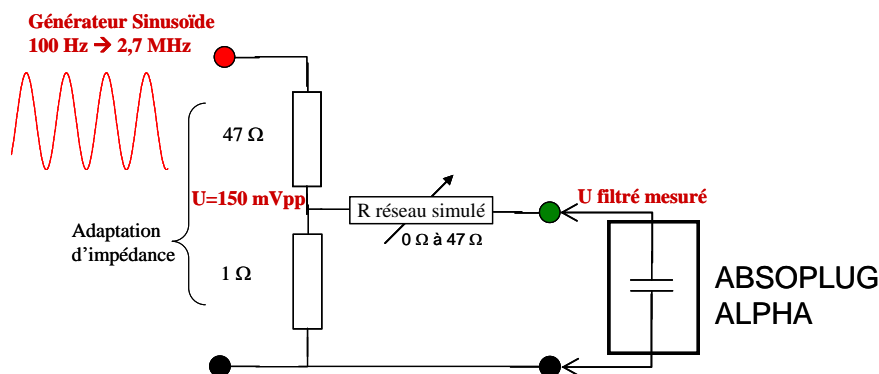
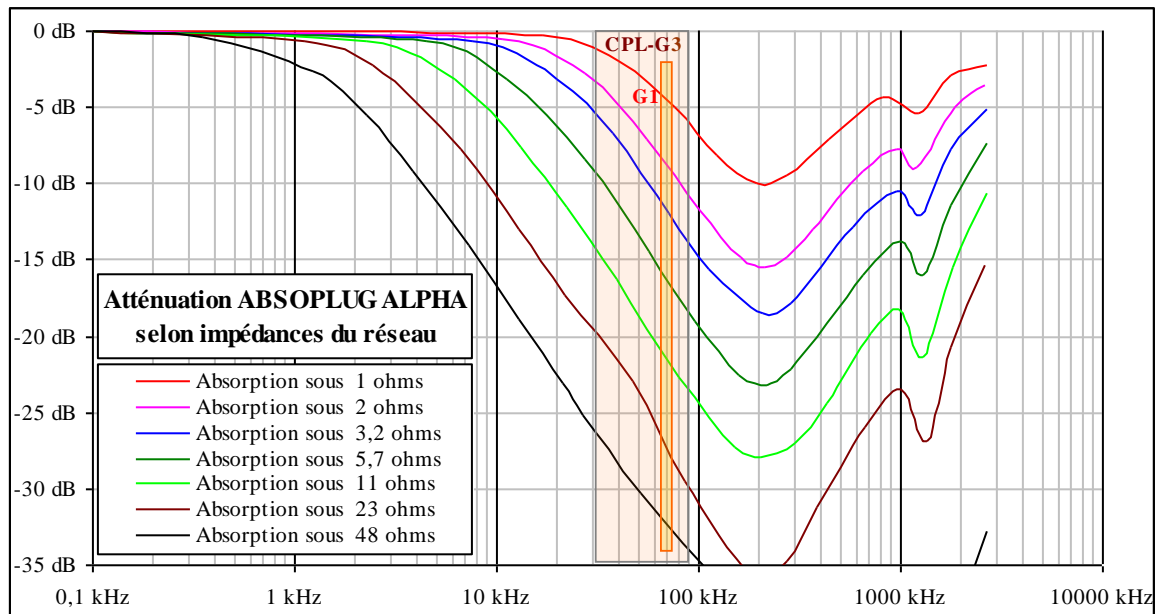


Schéma du test de la réjection de parasites du filtre **ABSOPLUG ALPHA®**, hors réseau 230 V

Sur le schéma de l'installation de test, l'impédance du réseau public est simulée avec des valeurs résistives de $1\ \Omega$ à $47\ \Omega$. En entrée, un réseau de résistances découple le générateur des variations d'impédance du test. Dans la réalité, l'impédance du réseau 230 V est très variable en fonction de la fréquence, et de nature réactive. Le § 3.4 montre la mesure de celle du laboratoire au moment des tests.

Nous avons choisi de ne simuler que la partie résistive, test qui a donné de bons résultats et qui montre que pour les parasites de faible impédance, la performance de réjection est assez médiocre.

Sur le réseau de courbes qui suit, nous avons visualisé les fréquences du CPL Linky G1 et G3 par les gabarits colorés. Nous rappelons que le CPL Linky est injecté à ces fréquences sous une impédance très faible de $1\ \Omega$.



Réjections des parasites par le filtre **ABSOPUG ALPHA**® selon leur impédance - test hors réseau

Interprétations :

1 - Le graphique montre plusieurs atténuations du **ABSOPUG ALPHA**® graduées en décibels. Le réseau de courbes colorées montre que plus l'impédance du parasite est élevée et donc sa puissance moindre, mieux il est filtré, surtout autour de 200kHz. A l'inverse, les parasites puissants, à impédances faible illustrées par les courbes en haut du groupe, indiquent une atténuation plutôt modérée.

2 - La qualité de réjection du signal CPL par l'**ABSOPUG ALPHA**® est donnée par les 2 courbes du haut, 1 et $2\ \Omega$, proches de l'impédance du CPL Linky. La réjection du signal CPL est de seulement **-2 à -10 dB**, soit une atténuation en amplitude de **1,5 à 3 fois**, ce qui est très peu pour un filtrage.

Par exemple, le signal CPL relevé sur site à Toulouse par l'équipe du laboratoire de **Robin des Toits Midi Pyrénées**, décrit dans le document [Champ Magnétique CPL toulouse et DataLog Balma 2018 03 31 v1.pdf](#) sur notre site internet, onglet "en direct du labo", atteint **5 Volts crête à crête**. Avec un **ABSOPUG ALPHA**® branché il serait de encore de **2 Vcc**, ce qui est beaucoup trop.

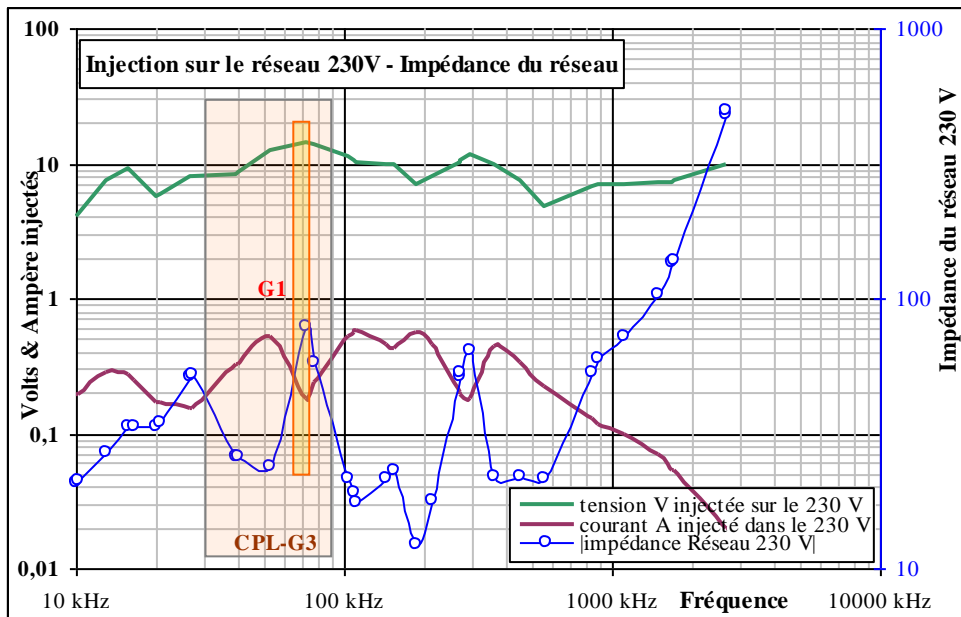
3 - Les courbes relevées avec des impédances plus de plus en plus élevées correspondent à des dispositifs qui polluent moins le secteur par leur fonctionnement que le CPL. Cela peut être certaines alimentations à découpage d'appareils électroniques, lampes basse énergie, ou à LED, par exemple. Mais même dans ces cas, l'atténuation maximale se situe vers 200 kHz et se réduit rapidement de part et d'autre. Les 2 raisons à cela sont les 4 résistances en série mentionnées plus haut, et probablement aussi la perte d'efficacité du condensateur principal lorsque la fréquence monte.

4 - Le petit décrochement vers 1500 kHz correspond à un artefact dans la mesure.

3.4 - Mesure de l'impédance du réseau 230 V du laboratoire de tests de Robin des Toits

Dans un second temps, nous avons réalisé les mesures d'absorption du filtre connecté sur le réseau 230 V de notre laboratoire d'essai. Un dispositif électronique injecte un courant sinusoïdal ajustable en fréquence sur le réseau 230V, d'abord sans et ensuite avec, l'ABSOPUG ALPHA®. Dans le second cas, comme mentionné dessus, l'impédance du réseau évolue avec la fréquence et influe sur la réjection qui sera mesurée. Le résultat de ce test est donc très lié aux paramètres électriques du réseau électrique au moment du test.

L'injection du signal sans filtre ABSOPUG ALPHA® permet de relever les niveaux du signal injecté en volts et le courant d'injection. Ces données sont la référence de niveau qui sera comparée à ceux relevés avec l'ABSOPUG ALPHA® branché. Elles permettent aussi de déduire l'impédance du réseau réel en fréquence.



Relevés des tension et courant injectés – Impédance du réseau 230 V du labo Robin des Toits

Interprétations :

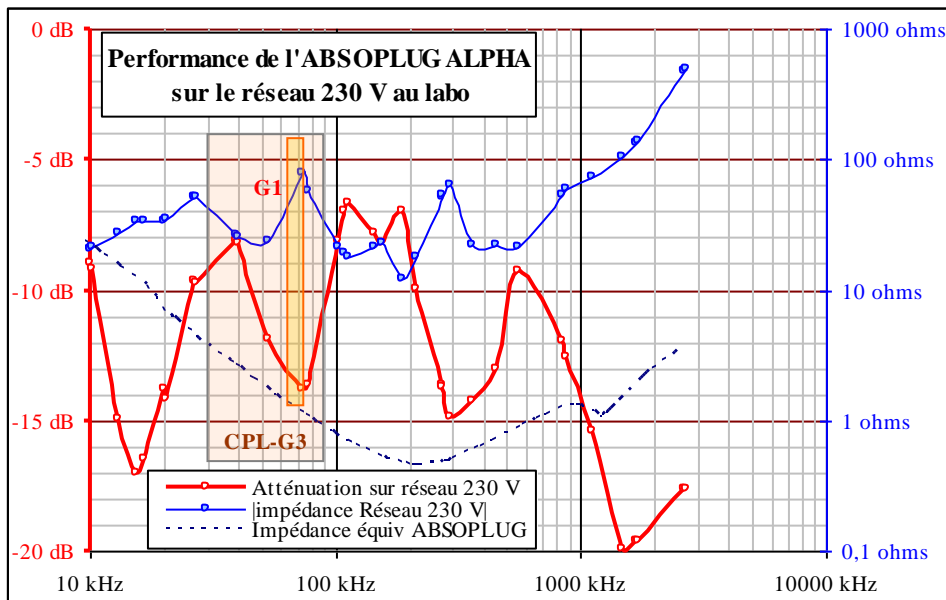
1- Les courbes de la tension et du courant injectés sont données à titre indicatif. Nous constatons qu'elles sont très variables, fortement influencées par l'impédance du réseau électrique 230 V.

2 - C'est le module de l'impédance du réseau 230 V qui a été calculé et tracé par la courbe bleue avec cercles. Elle se réfère à l'échelle de droite, en coordonnées *logarithmiques*. L'impédance du réseau n'est pas résistive. Comme la phase entre le courant et la tension n'est pas relevée, nous nous contentons ici de calculer son module complexe par la division de la tension par le courant injecté. Cette courbe confirme que l'impédance du réseau 230 V varie énormément sur la plage de fréquences testées.

3 - Les gabarits colorés localisent les bandes CPL G1 et G3. Ils permettent de voir que l'impédance du réseau devient élevée juste sur fréquences du CPL. Bien que non installé ici, ceci indique que les circuits filtrant du réseau 230 V ont déjà été ôtés par Enedis pour que dans le futur, leur signal CPL circule facilement sans être atténué sur les câbles.

3.5 - Performance d'absorption du filtre ABSOPLUG ALPHA® sur le réseau 230 V

Une fois relevé le comportement du réseau 230 V avec notre injection de signal sinusoïdal, nous relevons avec la même injection la tension résiduelle avec le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** branché sur l'injecteur. A nouveau le résultat de cette courbe est indicatif car il se rapporte aux conditions de l'expérience, fortement liée aux caractéristiques électriques de l'injecteur et du réseau lors du test dans notre laboratoire.



Réjections des parasites par le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** sur le réseau 230 V du laboratoire

Interprétations :

1 – C'est la courbe rouge qui donne la qualité de l'absorption du signal injecté par nos soins dans le réseau 230V pour le test. Elle se rapporte à l'échelle de gauche, et indique une réjection variable selon les fréquences, mais faible globalement.

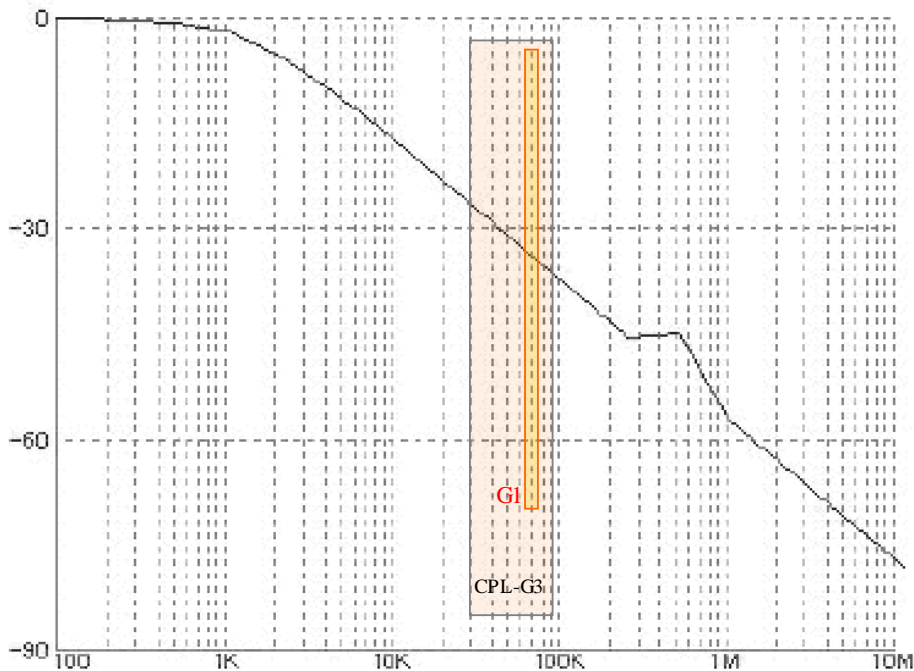
1 - La configuration de cette expérience est très proche de celle où un CPL Linky est injecté par un compteur, ou le concentrateur, à très faible impédance. En effet, notre injecteur de fréquences sur le réseau a une impédance équivalente de 2Ω aux fréquences du CPL G1. Beaucoup plus faible que celle du réseau, c'est elle qui prévaut pour la performance de la réjection par l'**ABSOPLUG ALPHA®**.

2 - A la fréquence du CPL G1, l'impédance du réseau remonte beaucoup, vers 80Ω . Ceci permet d'améliorer légèrement la réjection des parasites à ces fréquences malgré la faible impédance de notre injecteur.

3 – La courbe en pointillé se lit avec l'échelle des impédances à droite. C'est une estimation de l'impédance du filtre **ABSOPLUG ALPHA®**, selon la fréquence, recalculée d'après son atténuation mesurée. Cette courbe nous montre bien que l'impédance minimale du filtre ne descend pas en dessous de $0,4 \Omega$, puis remonte aux fréquences plus hautes, à cause vraisemblablement de la qualité limitée de la capacité interne du filtre.

3.6- Performance théorique du filtre ABSOPLUG ALPHA® annoncée par le fabricant

Sur le site du fabricant, <http://www.220absoplug.com/?page=2&p=156>, la courbe dessous, qui est une simulation par ordinateur, vante les performances du produit, déjà à - 40 dB aux fréquences du CPL !

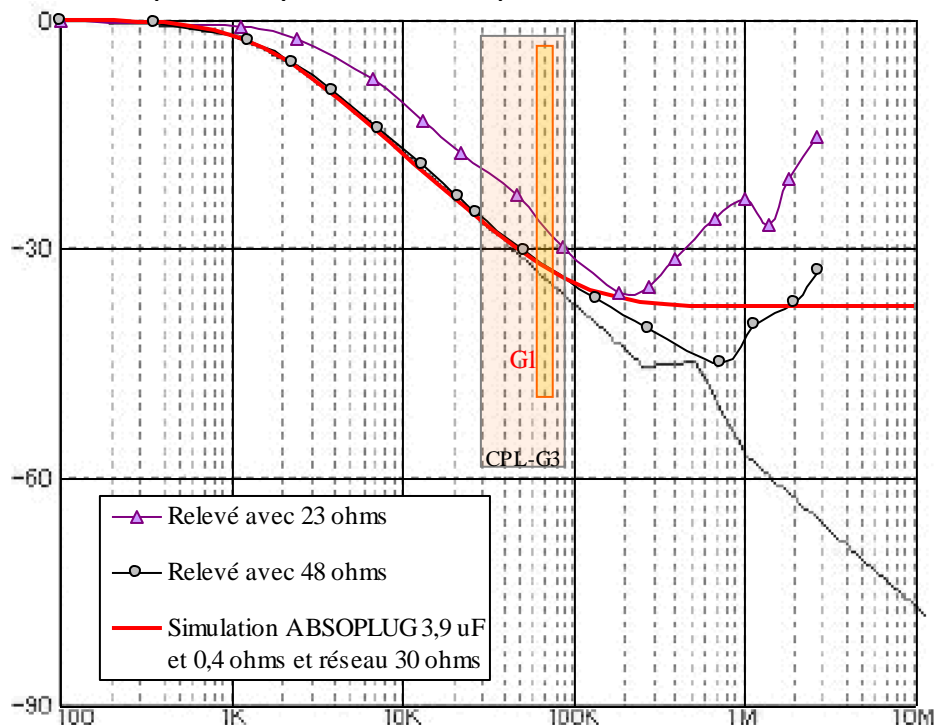


Réjection théorique simulée du filtre ABSOPLUG ALPHA® affichée sur le site

Dans une simulation numérique, les composants n'ont aucun défaut. De ce fait, la simulation est rarement réaliste. Il est très surprenant de ne pas voir ici sur l'influence des 4 résistances série de $0,1 \Omega$ existantes dans l'ABSOPLUG ALPHA®. Elles auraient dû se manifester par une stabilisation de l'atténuation dès 100 kHz.

L'impédance du réseau utilisée dans la simulation numérique, que le site ne mentionne pas, a dû être choisie élevée pour flatter la performance. Nous avons retrouvé d'après la courbe du constructeur que l'impédance du réseau choisie dans la simulation a été fixée à 30Ω .

La courbe superposée en rouge est calculée avec 30Ω , une capacité de $3,9 \mu\text{F}$, ET les 4 résistances série de $0,1 \Omega$. Elle montre l'atténuation théorique du filtre l'ABSOPLUG® qui devrait être montrée sur le site, avec les bonnes valeurs des composants, et que nous retrouvons par nos mesures, ici avec 48Ω .



3.7- Coût du fonctionnement du filtre ABSOPLUG ALPHA®

La puissance **active**, en **kWh**, facturée par Enedis, que consomme le **ABSOPLUG ALPHA®**, est principalement celle du témoin lumineux vert. Elle est négligeable.

La capacité mesurée dans le **ABSOPLUG ALPHA®** est de **3,9 µF**. Branchée sur le secteur, elle consomme en permanence une puissance apparente de **65 VA - 1,56 kVAh** par jour - **47 kVAh** par mois.

Grâce à des expérimentations récentes du laboratoire de Robin des Toits dans des logements équipés du Linky, nous savons qu'aujourd'hui Enedis ne comptabilise pas au client l'énergie "apparente".

Toutefois, il faut savoir que le "compteur" Linky est un véritable ordinateur sur lequel le client final n'a aucun contrôle, reconfigurable à tout moment à distance par Enedis. En conséquence, puisque ce compteur totalise déjà les deux énergies active et apparente, rien ne prouve qu'à terme une combinaison de ces deux énergies ne soit pas facturée.

Dans ce cas, sur la base d'un coût de l'électricité en 2018 pour le tarif bleu de **0,1** par **kWh**, la facturation de l'énergie apparente de chaque filtre **ABSOPLUG ALPHA®** ajouterait à la facture , ou **75** !

4- CONCLUSIONS

- ① A l'issue de l'examen du filtre **ABSOPLUG ALPHA®** et de ses performances, nous ne pouvons que conclure à une efficacité faible face aux parasites puissants que sont les signaux du CPL Linky, surtout au prix auquel est vendu ce filtre.
- ① Le coût actuel du **ABSOPLUG ALPHA®** le réserve à une certaine catégorie de personnes, ou à des personnes en détresse d'électro-hypersensibilité, qui choisissent d'en payer le prix. Malheureusement, ce filtre est peu efficace contre les signaux puissants du CPL.
- ② Le coût de fonctionnement du **ABSOPLUG ALPHA®** sur la facture de l'électricité serait important si, comme nous le supposons dans le futur, le compteur Linky introduira dans le cadre de certains contrats la facturation de la puissance apparente consommée au domicile.

4.1- Remarques

- ① Le fabricant du **ABSOPLUG ALPHA®** propose sur son site <https://www.220absoplug.com> de monter plusieurs filtres dans le logement pour améliorer le filtrage. Passer de 1 à 2 filtres n'améliore le filtrage que de **6 dB** au mieux, soit deux fois plus de filtrage.

Reprenant la mesure du § 3.3, le signal CPL relevé sur site à Toulouse de **5 Volts crête à crête** serait réduit à :

- ♦ **2 Vcc** avec 1 **ABSOPLUG ALPHA®**
- ♦ **1 Vcc** avec 2 **ABSOPLUG ALPHA®**
- ♦ **0,5 Vcc** avec **4 ABSOPLUG ALPHA®**

A l'unité, le coût de la multiplication des filtres par rapport au gain d'efficacité est difficile à justifier. De plus, la consommation d'énergie apparente par les capacités branchées augmente proportionnellement au nombre des filtres, avec le risque d'une facturation de cette énergie par Enedis dans le futur.

- ② Le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** entrave peu le fonctionnement du système Linky à l'extérieur du compteur Linky. De plus, à cause de sa faible efficacité contre le CPL Linky, il freinera peu le système Linky dans l'hypothèse "Big Data" où le compteur Linky est un cheval de Troie qui interrogera par courant CPL les appareils dits "connectés" dans le logement.

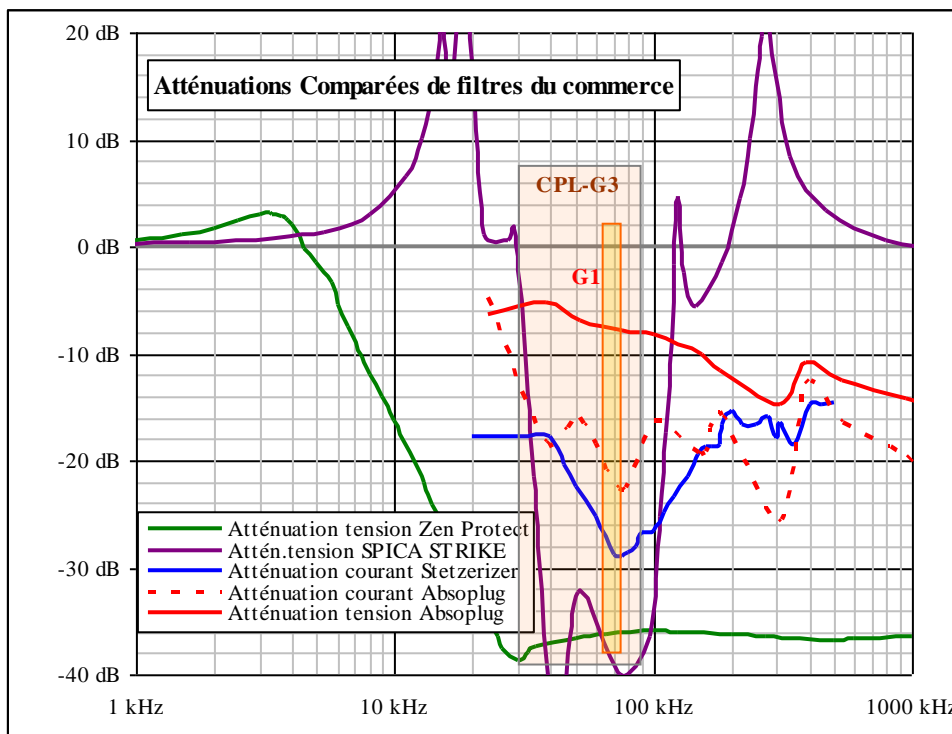
4.2 - Performances comparées entre filtres, mesurées par le Labo de Robin des Toits Midi Pyrénées.

Nous faisons figurer dessous les courbes qui résument les performances de filtrage de 4 filtres qu'il nous a été donné de tester dans nos locaux. Il s'agit des :

- ♦ **ABSOPLUG ALPHA®**
- ♦ **GRAHAM STETZERIZER®**
- ♦ **ZEN PROTECT®**
- ♦ **SPICA STRIKE CE-Bioprotect®**

Les performances de réjection de ces 4 filtres ont été testées sous des modalités techniques différentes car les **ZEN PROTECT®** et **SPICA STRIKE CE-Bioprotect®** sont des filtres dit "série" qui se montent dans le tableau électrique du logement par un électricien, alors que les filtres **ABSOPLUG ALPHA®** et **GRAHAM STETZERIZER®** sont des filtres dits "parallèle", à placer le plus près possible du compteur électrique.

Malgré cela, une comparaison des performances de filtrage de ces filtres peut être faite, en tension ou en courant.



Réjection de parasites réseau de 4 filtres du commerce - tests du labo Robin des Toits Midi Pyrénées

Explications :

1 - Les tests du **GRAHAM STETZERIZER®** et du **ABSOPLUG ALPHA®** ont été réalisés branchés au réseau 230 V, avec une injection de hautes fréquences sous une impédance de l'ordre de celle du CPL Linky.

2 - Le **GRAHAM STETZERIZER®** a été testé en absorption de courant parasite seulement. Il intègre une capacité 4 fois plus forte que le **ABSOPLUG ALPHA®**, c'est pourquoi il est plus efficace. Il consomme aussi 4 fois plus d'énergie apparente. Un rapport futur sur ce produit donnera toutes les mesures à son sujet. Exprimé en pourcentage linéaire, le **GRAHAM STETZERIZER®** monté dans le tableau électrique laisse passer dans l'habitat **4 à 10 %** du courant CPL Linky venant de l'extérieur selon la fréquence.

3 - Le **ZEN PROTECT®** est constitué de son élément selfique **S-6350** et d'un condensateur de filtrage **C-400** de **40 µF**. Plus compliqué à mettre en œuvre dans le tableau électrique, il est le plus cher des trois filtres. C'est le plus efficace et le plus stable de tous les filtres. Exprimé en pourcentage linéaire, le **ZEN PROTECT®**, laisse passer seulement **1,7 % de la tension CPL Linky entrante**.

Pour les mesures de ses performances, faites hors réseau 230 V, aucun courant fort ne traversait le filtre. Des relevés seront réalisés par notre labo avec un courant traversant ce filtre "série" pour vérifier ses performances en charge.

4 - Le **SPICA STRIKE CE-Bioprotect®** est constitué d'un seul bloc intégrant tous les composants selfiques et capacitifs de filtrage.

Il se met en œuvre comme le ZEN PROTECT®. Il est très efficace aux fréquences du CPL Linky. Toutefois, sa courbe de filtrage est très résonante hors de la bande CENELE, au point de provoquer plusieurs surtensions de **24 dB** à 15 kHz et 300 kHz qui vont renforcer **16 fois** les parasites provenant de l'extérieur à ces fréquences ! Le **SPICA STRIKE CE-Bioprotect®** filtre aussi efficacement que le ZEN PROTECT® dans la bande du CPL. Exprimé en pourcentage linéaire, il laisse passer seulement **1,7 % de la tension CPL Linky entrante**. Pour les mesures de ses performances, faites hors réseau 230 V, aucun courant fort ne traversait le filtre.

5 - Le **ABSOPLUG ALPHA®** a été testé en absorption de tension et courant parasites. Il a la plus faible performance de filtrage des 4 filtres. Exprimé en pourcentage linéaire, le **ABSOPLUG ALPHA®** laisse passer **10 % du courant CPL, et 40 % de la tension CPL Linky entrante**.

4.2.1 - Bilan des performances de 4 filtres testés par le Labo de Robin des Toits Midi Pyrénées.

La comparaison entre ces filtres est faite surtout pour se faire une idée de la performance de la réjection des parasites du courant CPL Linky provenant du réseau public Enedis. Il faut bien noter qu'il y a beaucoup d'autres sources polluant le réseau 230 V dans les domiciles.

Dans cette perspective :

A , Le filtre **GRAHAM STETZERIZER®** Graham présente le meilleur ratio filtrage-prix et la plus grande facilité de mise en œuvre. Il a une forte capacité de **16 µF**.

A , le filtre **ZEN PROTECT®** présente le meilleur filtrage des trois filtres, le plus stable et sans surtension. Il est à installer par un électricien. Il est le plus cher des 4 filtres et a la plus forte capacité, de **40 µF**.

A **250???** €, le filtre **SPICA STRIKE CE-Bioprotect®** présente un bon filtrage aux fréquences du CPL Linky. Sa courbe de filtrage hors bande présente des surtensions importantes qui vont amplifier la pollution secteur à certaines fréquences, effet inverse de ce qui est recherché avec un filtre. Il est à installer par un électricien.

A , Le filtre **ABSOPLUG ALPHA®** Absoplug présente le moins bon ratio filtrage-prix et son filtrage est peu efficace. Il est cher et a une capacité modérée de **4 µF**.