

# Installation de la Station, Protections

(par F6BKD)

*Avant-propos : Il est probable que vous n'aurez pas attendu la licence pour installer votre station qui maintenant, avec la licence devient « shack ».*

*Ce qui va changer, c'est que vous allez émettre, donc rayonner de la Haute Fréquence et ceci va changer bien des choses et le fonctionnement sans soucis d'une station émettrice obéi à certaines règles de base qui ne sont malheureusement peu ou pas enseignées dans le cursus des cours.*

*Protéger sa station est un projet en soi et reste un investissement coûteux !*

## Préambule

Nous sommes convaincu que vous avez choisi le meilleur endroit en fonction de vos disponibilités et que vos appareils sont répartis de façon ergonomique autour de votre personne.

## L'alimentation électrique

Que vous soyez encore sous le régime du compteur « bleu » (monophasé) ou plus moderne avec du triphasé, il y a une première chose impérative, la sécurité de l'habitat existant (voir par exemple brochures Cahier des Prescriptions et Guide de mise en Sécurité – Promotelec-)

### La terre de protection

Prise de terre – réseau de terre – liaison équipotentielles

La terre de protection à l'entrée du raccordement électrique de la maison (ou de l'appartement) sitôt passé le compteur -Ceci n'est pas un souci de ERDF-

Ce n'est pas non plus une terre **Haute Fréquence**, autrement dit celle dont vous avez besoin pour une Station radioélectrique.

N'oubliez pas que dans notre grande nation, récemment lors de la vente d'un bien immobilier il est exigé un contrôle de l'installation par des personnes accréditées . *Mais non ce n'est pas un impôt nouveau déguisé, c'est une taxe supplémentaire !*

Elle est généralement constituée d'un piquet galvanisé (avant c'était en cuivre) et il est important de protéger la connexion par une gomme ou bande (peau de chat) étanche et normalement de maintenir la terre autour du piquet humide- Qui va arroser son piquet de terre ? personne !

De prime abord ce piquet peut sembler suffisant. C'est rarement le cas puisque planté dans le remblais de la maison, son efficacité est des plus limité et dès lors il doit être doublé voire triplé !

La terre de protection doit faire moins de 25 Ohms

Les artisans électricien disposent en principe de l'appareillage ad hoc.

Dans un immeuble, il peut y avoir encore des situations anormales (absence de terre en entré) et l'OM devra signaler cette carence par LR et comme toujours avec AR ! C'est votre droit !

Rappelez-vous si tous les circuits doivent comporter un conducteur de protection (Jaune-Vert) relié au répartiteur de terre du tableau, il faut aussi s'assurer que cette terre est effective.

## Protection contre les surtensions

Catalogue Hager



les parafoudres série SP doivent être conformes à la norme NF C 61-740

Elle est recommandée surtout si votre ligne est aérienne.

Certes coûteuse mais votre matériel l'est lui aussi. Alors pourquoi faire l'impasse de cette protection qui fait aussi l'objet d'une norme NF C15-100).

Placée en tête de l'installation, sitôt après le disjoncteur général, avec des connexions aussi courtes que possible et dès lors sont implantation est choisie en conséquence.

Toute publicité gratuite, les parafoudres Hager ont un niveau de protection inférieur à 2kV au courant de décharge choisi.

La concurrence peut atteindre 2,5kV

## La couleur des fils

Impérativement jaune-vert pour la terre et bleu clair pour le neutre. La phase quand a elle étant dans la plupart des cas rouge, noire ou marron, voire blanche.

## Les circuits

Par circuit, on distingue celui de l'éclairage, câblé en 3 x 1,5mm<sup>2</sup> protégé par disjoncteur (Ph + N) de 10A (l'époque du fusible est révolue) et un maximum de 8 ampoules.

Celui qui est le plus concerné, des prises (à obturateurs), câblé en 3 x 2,5mm<sup>2</sup> protégé par disjoncteur (Ph + N) de 16A (l'époque du fusible est révolue) et un maximum de 8 prises.

Bannissez toute rallonges volantes (et pourtant il s'en vend tellement) et offrez vous une protection additionnelle par courant de défaut 30mA ou pour certains consommateurs (ex : linéaire) à 100mA si plus de 32A...

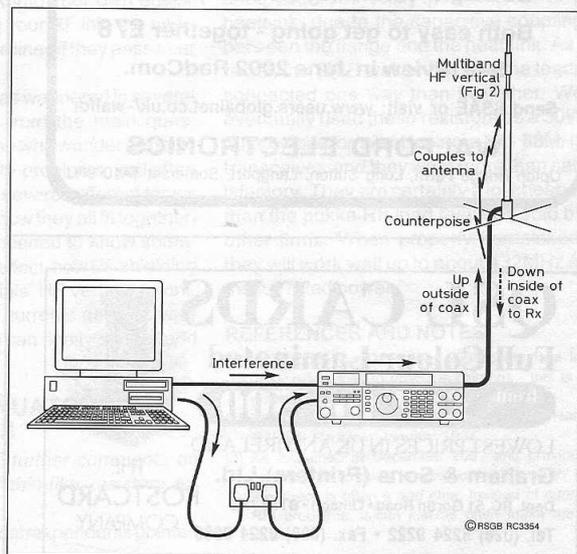
C'est plus cher mais cela peu vous sauver la vie. De plus elle est devenue obligatoire pour tout circuit. Personnellement, c'est un ami qui m'a décroché de mon électrocution ou 45mA me traversait le corps.

Je serais décédé par électrocution à 33ans – *Un autre l'a été mais bon...*

L'électrification est déjà suffisamment traumatisante.

## L'aventure Haute Fréquence,

Dessin : RSGB



Alimenter au secteur deux consommateurs impliqués avec de la haute fréquence et immédiatement on crée une boucle HF.

Elle ne sera pas nécessairement perturbatrice ou perturbée.

Elle est de rayonnement et/ou de captation. La seule façon de la minimiser est via une terre de protection HF dissociée de la terre de protection secteur.

L'exercice consistera à minimaliser la « surface » de ces boucles de captation avec une terre HF de faible résistance.

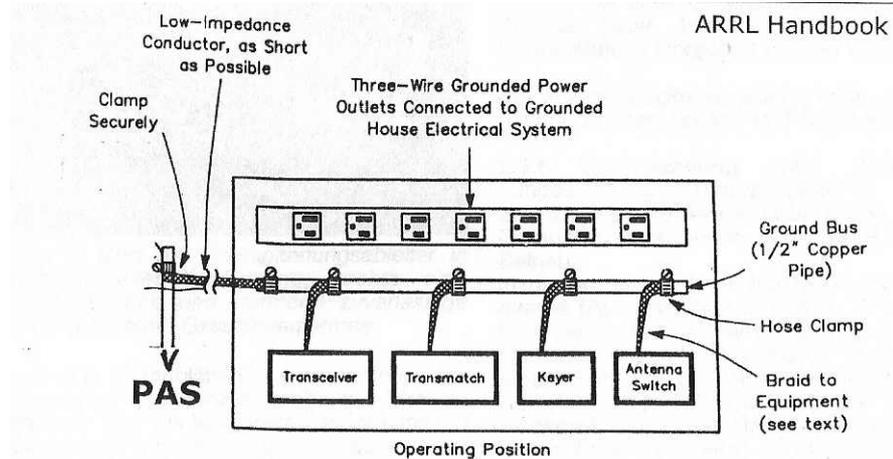
*L'antenne stylisée ci contre sera traitée plus bas.*

Dès lors pour chaque équipement du dispositif nous aurons une connexion de forte section (4 à 6mm<sup>2</sup>) à une barre de terre (bus) pour assurer ainsi l'équipotentialité HF-

Ceci est un **élément** capital -

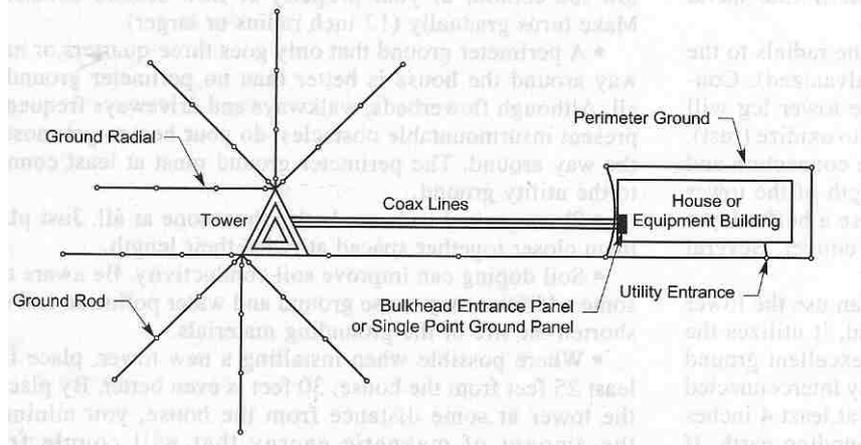
Les prises secteur doivent aussi être filtrées par un filtre ad hoc (voir plus bas)

Dessin : ARRL Hbook



Nous en arrivons fort logiquement à l'aérien qui n'est pas un parafoudre mais qui peu la recevoir et donc devra évacuer avec un maximum d'efficacité cette charge colossale. Pour cela, il doit donc être raccordé par la plus faible impédance possible au réseau de la terre de protection foudre.

Croquis : QST, Observez bien le bus de terre pylône station !

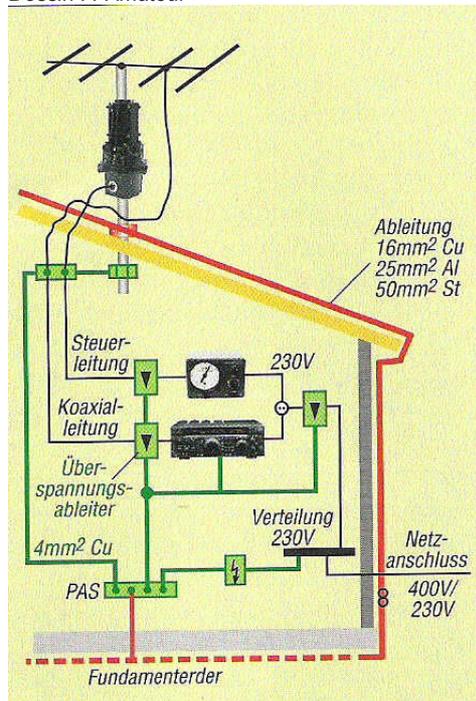


Ce réseau de mise en parallèle de plusieurs piquets de terre doit-être de préférence maillé. Par maillage, il faut comprendre différents circuits en parallèle occupant une large surface, avec une ceinture périphérique et par exemple où le pylône est réuni à la maison.

**L'investissement est donc conséquent !**

Si la foudre tombe directement sur votre installation, (c'est arrivé) croyez bien que les dégâts matériels (voire parfois de personnes) peuvent être considérables. Dans la réalité, bien peu de trcwr en réchappent sans dommages...

Dessin : FAmateur



Par contre, ce que l'on cherche est se protéger contre les effets indirects (ou induits) par exemples des décharges atmosphériques, assez courante en été avec un temps lourd. Elles sont généralement précédé d'une odeur d'ozone et ensuite l'éclair et le claquement de la décharge. Bien sur que le mieux et d'avoir l'installation débranché...mais qui le fait ?

Donc une protection parafoudre bien que le qualificatif le plus approprié serait à mon avis para surtension. Elle va consister à intercaler dans chaque descente de câble coaxial le dispositif de protection de surtension (überspannung dans le dessin) dont bien sur son blindage sera relié directement à la barre (bus) de terre.

Encore une fois, l'aspect coût n'est pas négligeable, toutefois compte tenu de ce que l'on nous propose parfois bien cher...ce n'est rien d'inaccessible à l'OM moyen car dans certains cas, c'est tout simplement un éclateur. Un certain design faisait même appel à une bougie...

Toutefois, si l'on reste dans le professionnel et le bon dimensionnement, on consultera par exemple Hofi : <http://hofi.de/> ou encore Polyphaser : [www.polyphaser.com](http://www.polyphaser.com)

Certains commutateurs d'antennes sont pourvus de cartouches de protection.

Ci contre, les para surtensions Hofi à cartouche de gaz interchangeable pour les câbles de télécommande rotor ou autre.

Du même fabricant, les para surtensions à cartouche de gaz interchangeable destinés au câbles coaxiaux.

Ils sont montés sur une équerre qui fait office de bus qui sera fixée dans une découpe de fenêtre.

Pour la bonne ouvrage il est conseillé de faire une paire de boucles avant le raccordement. Effet de self.

Photo : F6BKD – Para surtension Hofi



Photo : F6BKD



Comme déjà mentionné, certains isolateurs centraux pour réaliser un dipôle sont équipés d'un para surtension à gaz comme dans le cas de l'Alpha Delta.

Le para surtension LAC4H provient de chez Polyphaser, entreprise (USA) spécialisée en para surtension avec de nombreux indicatifs dans son management.

Egalement, bel article dans le QST sous le clavier de KB2UYT, « Lightning Protection for the Amateur Station » ou encore plus récemment W4QEJ « Lightning – Understand it or Suffer the Consequences »

Indubitablement, c'est une affaire de normes ( ex : VDE 0855), de matériel normalisé, de spécialistes et...de gros sous !!!

Rappel : La terre est très mauvaise conductrice, donc avec une décharge électromagnétique importante ne se dissipe pas sur une faible surface et donc même sur une petite distance, la Différence De Potentiel (DDP) est très importante.

C'est pour cela que les terres doivent être réunies...et ce par du gros fils ! (trait rouge en pointillé) qui est normalement le maillage de votre dalle de sol (ou sous sol) de fondation.

En cas de doute...raccordement externe par gros fil.

Epilogue : Une terre de protection dans les  $20\Omega$  n'a donc pas vocation de terre HF de 1 ou  $2\Omega$ .

### Protection contre les interférences secteur

Il fut un temps où cette protection était obligatoire, elle l'est toujours car supposée être incluse dans les circuits d'alimentation...ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas. Les PC, TV, Lecteurs DVD etc... doivent satisfaire à la norme EN55022. A noter que la norme US est moins sévère...

Avec le secteur nous parviennent tout un tas de parasites et d'interférences, en particulier en milieu urbain (sans parler de la cochonnerie CPL !!! Autre débat).

Les condensateurs (papier, mylar) sont d'un modèle autocatrisant, qui ne provoqueront jamais de C/C, dévolus à cette application et identifiés Cx & Cy. Les valeurs des composants ne sont pas critiques car nous sommes en très large bande, Toutefois, les condensateurs font consommer un peu d'énergie, tout comme les appareils électroménager (machine à laver).

Schéma : FunkAmateur

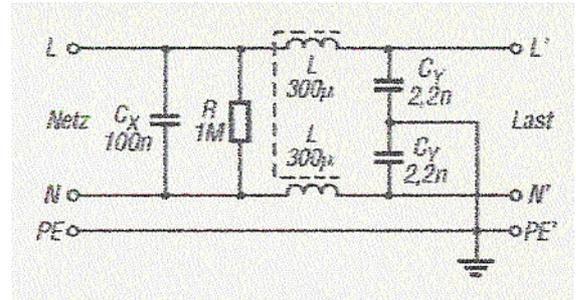
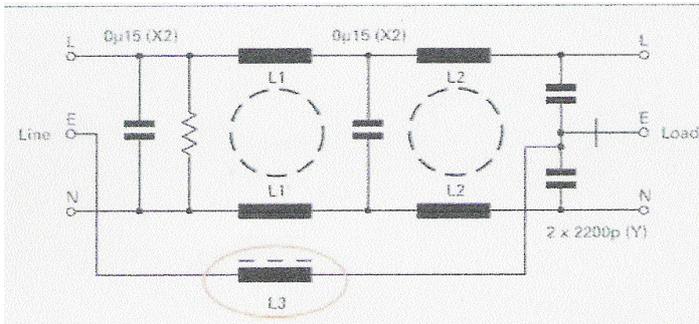


Schéma : RadCom



Un des aspect de la protection est que si la ligne est triphasée, il faut filtrer les trois phases et donc cela devient onéreux...mais on peut toujours faire de la construction maison.

L'autre aspect étant que normalement pour l'utilisation avec un émetteur il faudrait également un filtre (L3) sur la terre de protection pour ne pas lui faire jouer (ma!!) le rôle de terre HF.

Observons que normalement pour satisfaire à la norme EN il faut un filtre à deux étages à l'image de ci dessus. Son utilisation permettra probablement de « récupérer » n'importe quelle alimentation pour peu que son boîtier soit métallique et correctement fermé. Entendez par là, étanche à la HF.

En principe le marquage CE engage la responsabilité du fabricant et du fournisseur quand au respect des normes en vigueur.

Photo : F6BKD



Collection de filtres secteur

La fabrication de filtre maison est toujours possible pour autant que vous arriviez à vous approvisionner de condensateurs  $C_x$  ( $\approx 100\text{nf}$ ) &  $C_y$  ( $\approx 4,7\text{nf}$ ). Pour les selfs, on prendra une certaine marge pour le courant vu que la commutation rapide génère de fortes impulsions à même de saturer le noyau.

Comme fabricant européen réputé il y a Schaffner : <http://fr.farnell.com/schaffner/>

De nos jours, il y a moult fournisseurs de filtres secteurs à la norme IEC, prise intégrée. On comprendra bien que juste quelques pires de fil secteur sur un barreau de ferrite en guise de filtre ne sont qu'un piètre ersatz de ce qui est vraiment nécessaire.

Dans un autre domaine, vu que le taux de pénétration informatique est de l'ordre de 50% dans le milieu radio amateur, la Box doit aussi être protégée (vendue sans protection !!!) ainsi que la ligne.

### Protection contre la fièvre du secteur

Autrement dit les plus ou moins brusques sursauts de tension. Dans le temps, ceux d'entre nous confrontés à ce problème utilisaient un simple variac (auto transformateur à curseur mécanique) associé à un voltmètre. Manuellement on corrigeait la tension de sortie pour se maintenir au plus prêt de la tension nominale.

Ensuite sont apparus les régulateurs magnétique à compensation plus ou moins efficace. Un fort taux de pénétration dans nos campagnes car associé à la vente des téléviseur couleur.

De nos jours, le choix judicieux est l'alimentation onduleur (UPS). En effet, en entrée il y a de toute façons le fameux filtre secteur mais surtout il est électriquement hachée (chopper) et régulé, dès lors plus rien ne passe. De plus, une batterie prends automatiquement le relais d'alimentation en cas de coupures, fusses t elles des micros ou de plus longues.

La capacité de la batterie ainsi que le consommateur déterminent l'autonomie de cette alimentation de secours. De plus, généralement elles sont équipées de plusieurs prises de sorties, c'est un petit plus.

La forme variable entre mini tower ou rack



Personnellement, sur ma MGE, y sont raccordés bien évidemment le transceiver et le PC mais aussi la box et le rotor.

Bonnes cogitations & 73---Bernard---F6BKD---

PS : « Lightning protection » « Blitzschutz » est un thème très actuel faisant l'objet de nombreuses publications dans le QST, RadCom, CQ DL et apparemment oublié d'auteurs français... ainsi que du programme d'obtention de la licence.

Il est évident qu'un dessin d'une installation type aurait toute son utilité. Il existe mais bien rangé !