

I

LightningRadar System

Création et installation
de l'antenne LR

Table des matières :

- I] Généralités
- II] Antenne classique
- III] Antenne HQG
- IV] Autre antennes

Ce document montre la fabrication de l'antenne LR, leurs différences, leurs avantages et inconvénients.

I] Généralités :

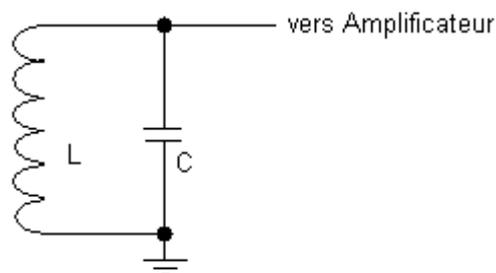
Explications :

L'antenne permet de capter le champ magnétique que génère la foudre, le signal sous forme électrique est alors transmis vers l'amplificateur qui multiplie (gain) l'amplitude du signal, pour le transmettre vers le PC par l'intermédiaire de la carte son (entrée ligne).

L'antenne est composé de deux bobines (L) croisés (angle de 90°), résonant à une fréquence de 10KHz.

La bobine peut prendre plusieurs formes les plus utilisés sont le cercle, le rectangle et le losange. Ce qui compte est la surface de la bobine, une grande surface augmente la sensibilité, et réduit le bruit grâce à un plus grande sélectivité (coefficient Q).

La bande VLF (very low frequency) est utilisé car le signal électromagnétique généré par le foudre est le plus fort. A cette fréquence, les impacts peuvent être captés à une distance de 2500-3000 Km, voir plus. Le condensateur C permet de régler la fréquence de résonance du circuit LC, ici 10 Khz. Ce condensateur doit être un condensateur plastique, le meilleur en polypropylène, mais surtout pas chimique.



Pour obtenir les meilleurs résultats possible, les bobines de l'antenne DOIVENT avoir la même forme, la même surface, et doivent résonner à la même fréquence, et être perpendiculaire par rapport au sol. L'antenne DOIT être placé dans un endroit dégagé, ne comprenant pas d'appareils à carcasse métallique (machine à laver ...), sinon la réception risque d'être perturbé par les déviations.

Il existe 3 types d'antennes, l'antenne classique, que la plupart des stations utilisent car elle est la plus simple à fabriquer, l'antenne HQG (High Q and Gain), antenne plus sensible que l'antenne classique, et sélectivité plus élevé, et la dernière, l'antenne ferrite, plus petite, mais moins sensible que l'antenne classique, et angles morts à cause du diagramme horizontal. Je n'expliquerais pas la fabrication de cette antenne, mais vous pouvez aller voir les photos des sites des stations qui en possèdent une (voir à la fin du document).

Le tableau ci-dessous montre les avantages et inconvénients entre antennes :

	Antenne Classique	Antenne HQG	Antenne Ferrite
Sensibilité	2500-3000 KM	7000 KM et +	2000 KM et +
Sensibilité aux parasites	Correct	Peu	Beaucoup
Fabrication simple	Oui	Un peu moins	Un peu moins
Prix (France)	+/- 25 €	+/- 45 €	+/- 45€
Matériaux simple à trouver	Oui	Oui sauf câble à cause de la longueur	Oui sauf barres de ferrite dur à trouver
Préférences de fabrication	2	1	3

II] Antenne classique :

Cette antenne est principalement utilisée car elle est simple à fabriquer, coûte peu cher, et elle est surtout sensible. Pour résonner à une fréquence de 10 KHz, le condensateur C en parallèle sur la bobine doit avoir approximativement une valeur de $1\mu\text{F}$. Le gain de l'amplificateur devrait tourner dans les alentours de $\times 100$ - $\times 150$.

Matériaux :

4 mètres bois ou plastique 35x35 mm

8 gonds (pitons)

3 vis M6x80 mm + boulons

50 mètres de fil $1,5\text{mm}^2$ ou $0,75\text{mm}^2$, ou alors 25 mètres de fil haut parleur (2 fils à séparer)

Support pour antenne (pied de parasol, par exemple)

Peinture ou vernis pour protéger le support (optionnel, mais conseillé)

Schémas de construction :

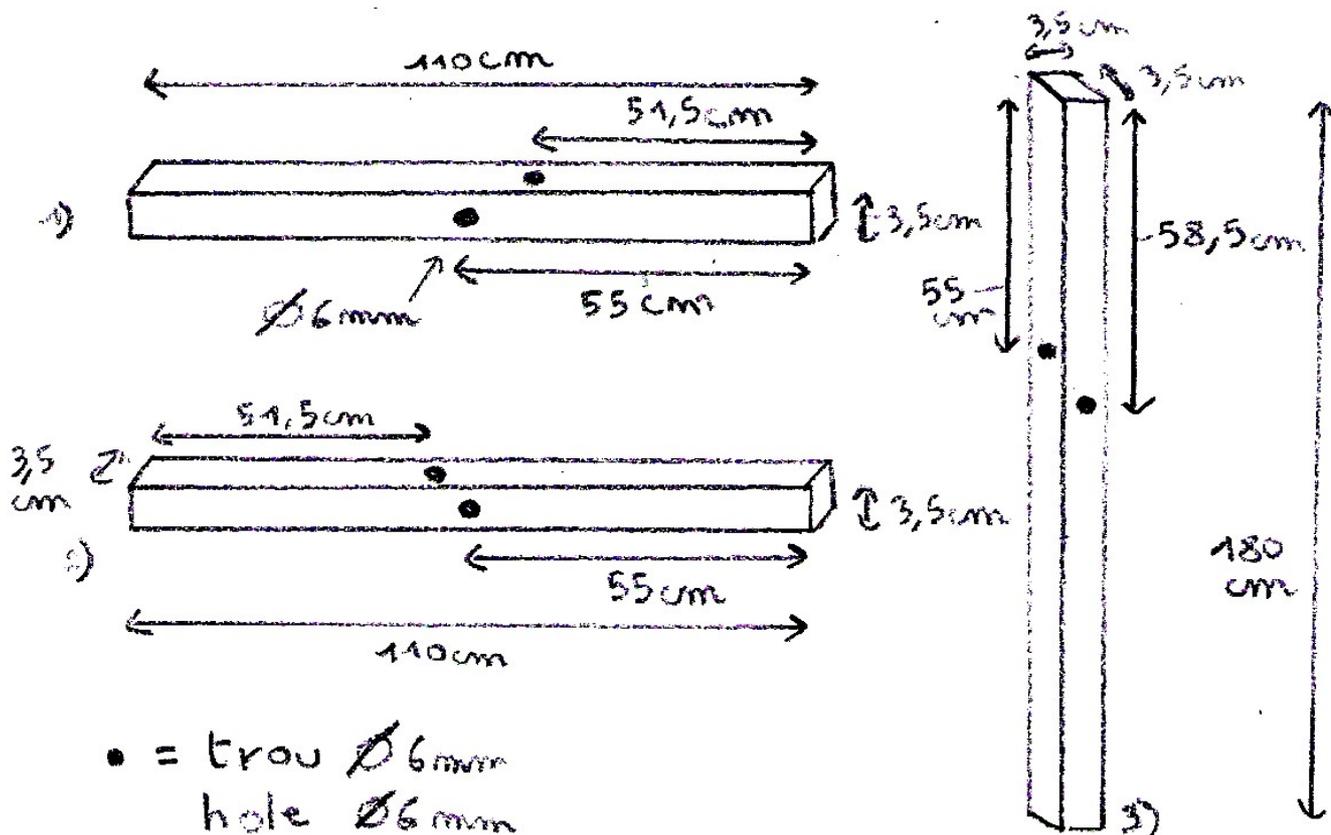


Fig 1

Fig 1 : Emplacement des trous pour les vis, et indication de la taille des supports.

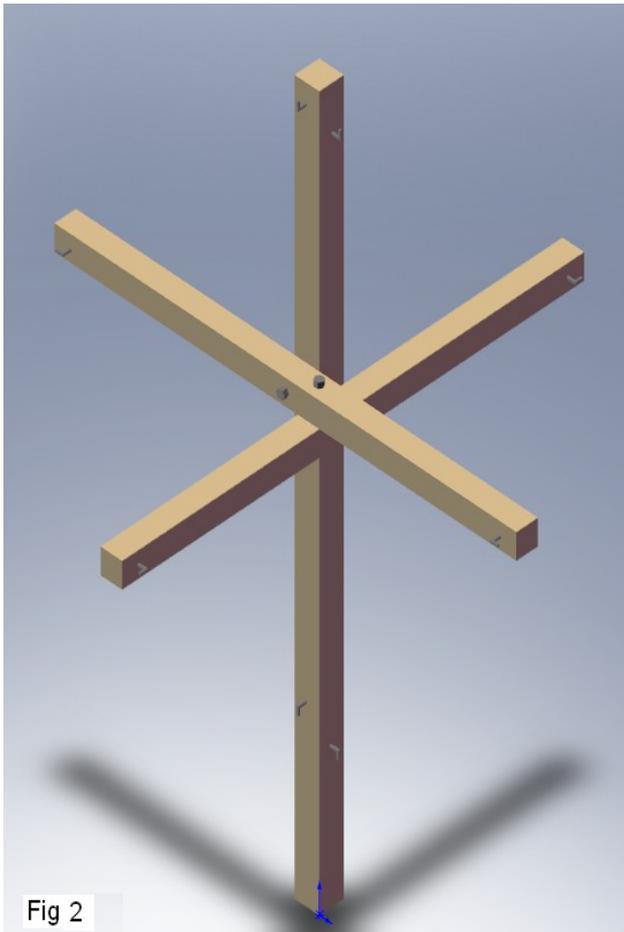


Fig 2

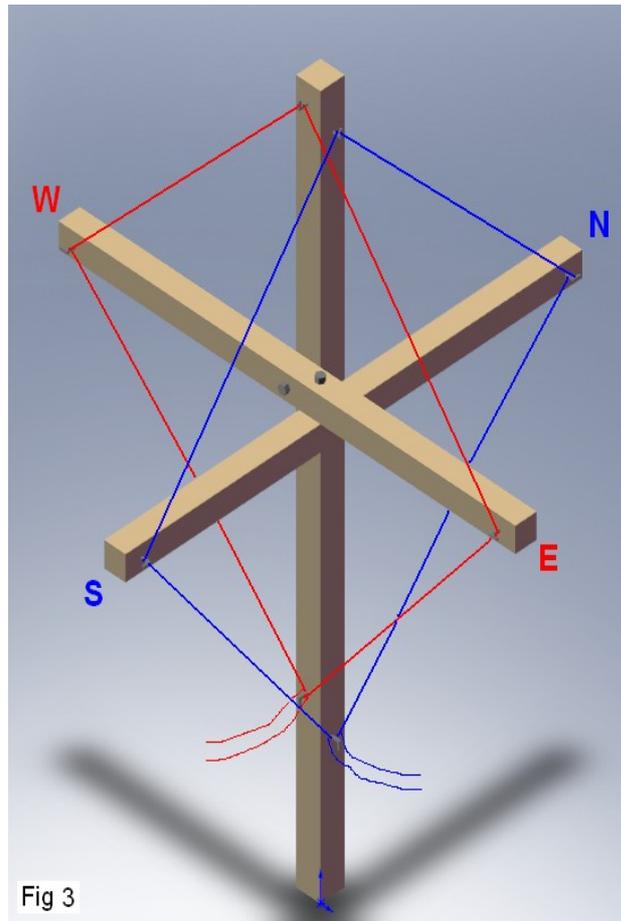


Fig 3

Fig 2 : Montage des supports + installation des pitons à 5 cm de chaque bords

Fig 3 : Montage des bobines, 8 spires (8 tours) fixés grâce aux pitons.



A gauche : Photo de l'antenne de la station [Arzene](#) (Italie).

Cette antenne contient pas 2 bobines mais 4 (2 pour le projet LR, et 2 pour le projet TOA de blitzortung)

L'amplificateur se trouve juste en dessous de l'antenne, dans le boîtier, ainsi que le condensateur permettant de régler la fréquence de résonance.

III] Antenne HQG (High Q and Gain)

Cette antenne est plus sensible que l'antenne classique car elle comporte plus de spires sur les bobines. Le fait d'augmenter le nombre de spires, augmente la sélectivité de l'antenne (si la résistance interne du fil est faible), les parasites et bruit se trouvant pas dans la zone des 10Khz seront plus ignorés.

Le condensateur C sera de plus faible valeur, donc le signal sera moins atténué.

Cette antenne peut capter des impacts dans un rayon de 7000Km ou plus (pour la France, les impacts peuvent être captés aux États-Unis la nuit). La taille de l'antenne reste la même par rapport à l'antenne classique.

Pour résonner à une fréquence de 10KHz, le condensateur doit avoir approximativement une valeur de 30nF (33nF). Le gain de l'amplificateur devrait tourner aux alentours de x25-x35 au .

Matériaux :

4 mètres bois ou plastique 35x35 mm

8 gonds (pitons)

3 vis M6x80 mm + boulons

315 mètres de fil émaillé 0,35mm.(AWG 27-28) à couper au milieu de la longueur

Support pour antenne (pied de parasol, par exemple)

Peinture ou vernis pour protéger le support (optionnel, mais conseillé)

Schémas de construction :

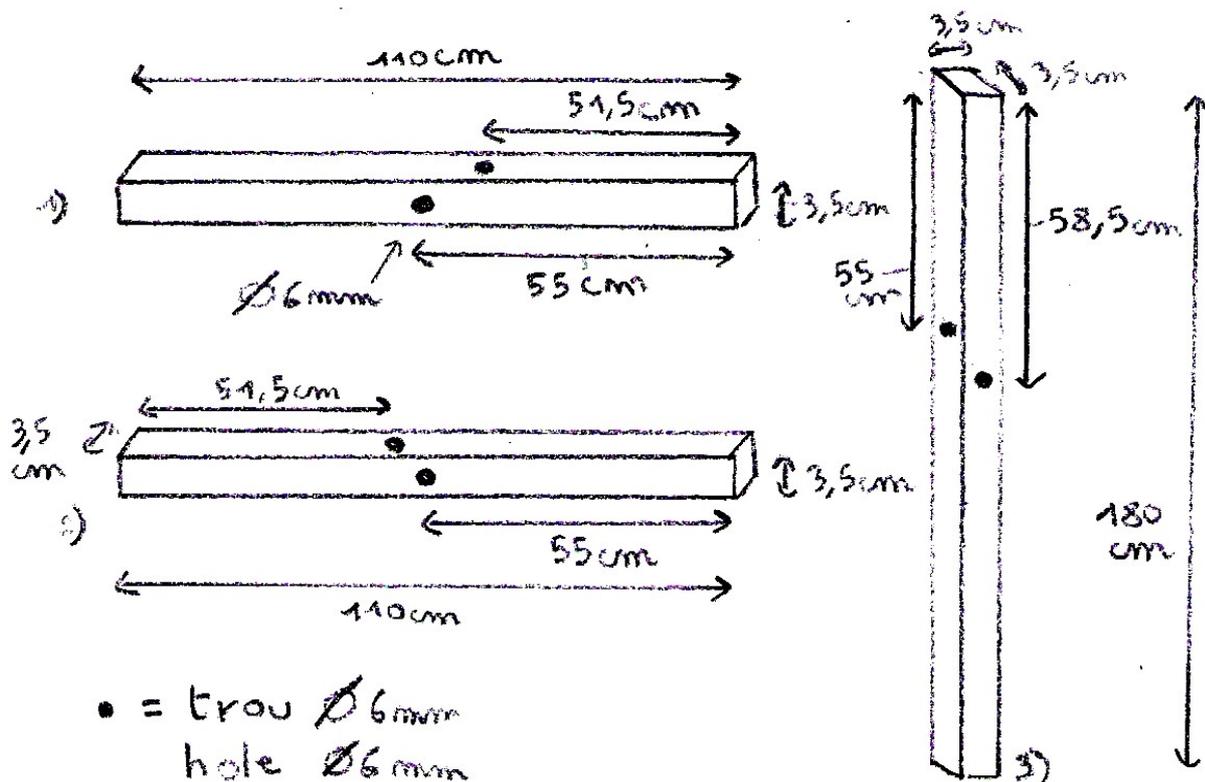


Fig 1

Fig 1 : Emplacement des trous pour les vis, et indication de la taille des supports .

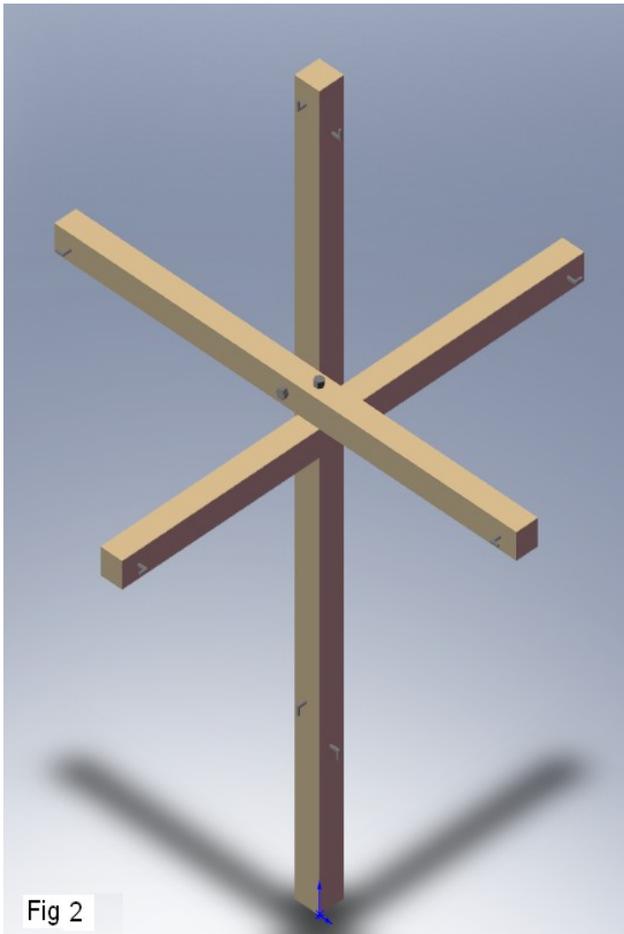


Fig 2

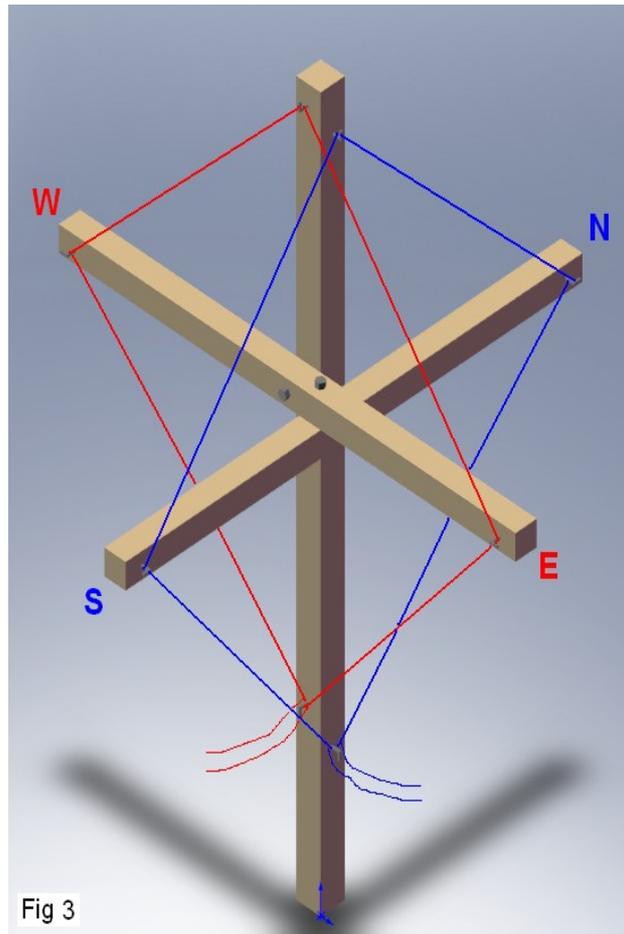


Fig 3

Fig 2 : Montage des supports + installation des pitons à 5 cm de chaque bords

Fig 3 : Montage des bobines, 55 spires (55 tours) fixés grâce aux pitons. Ces spires peuvent être protégé en les enroulant d'aluminium, et en le reliant à la terre (suppression des parasites électrique). Mais laissez 5 cm en haut des bobines pour éviter de former la cage de faraday.



La photo est l'antenne de la station LR La Riche (France), cette antenne est une antenne HQG qui contient 50 spires de fil de cuivre 0,35mm, elle est très sensible, et peut capter des impacts jusqu'aux Etats-Unis la nuit.

Une seconde antenne HQG existe, celle de la station Zaventem (55 spires sur fil 1,4mm²) :

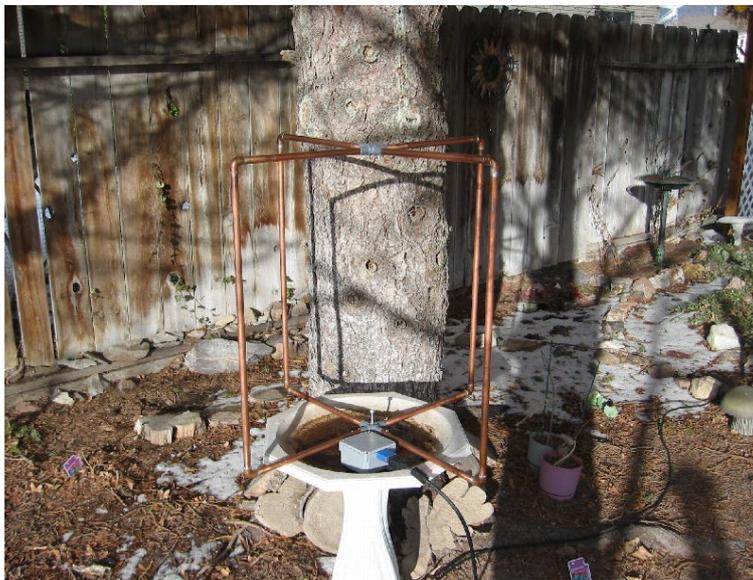


IV] Autres antennes :

Des variantes de bobines existes, on peut retrouver leurs photos ici :



Antenne station Chaligny (France)



Antenne station Bassman (Etats Unis)



Ancienne antenne de la station
Zaventem (Belgique)

Antenne Ferrite : Vous pouvez aller sur les liens suivant pour construire une antenne ferrite :

http://www.kwos.org/images/IMG_0351.jpg

Antenne de la station Kwos (Anglais)

<http://www.itismn.it/real/et/Tesi/teoria/antenne.html>

Calculs pour l'antenne (Italien)

<http://www.lightningradar.net/Discut/viewtopic.php?f=3&t=76>

Forum LR discutant de ce sujet (Anglais)