

IUT DE COLMAR

R403 – PHYSIQUE DES TÉLÉCOMS

ANNÉE 2022-23

Etat de l'art et fabrication d'un antenne YAGI

MARTIN BAUMGAERTNER

24 juin 2023

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Définition	2
1.2	Présentation	3
2	Caractéristiques et propriétés des antennes Yagi	3
2.1	Fréquences et largeur de bande	3
2.2	Gain et directivité	4
3	État de l'art des antennes Yagi	5
3.1	Principes de base	5
3.2	Avantages et limitations	5
4	Fabrication d'une antenne YAGI	5
4.1	Logiciels de conception et de simulation	5
4.2	Formules et équations utiles pour le dimensionnement	5
4.3	Outils et matériaux nécessaires	5
4.4	Fabrication de l'antenne - étapes par étapes	5
4.5	Exemples de projets de fabrication d'antennes Yagi	5
5	Conclusion	5

1 Introduction

1.1 Définition

L'antenne Yagi est un type d'antenne directive utilisée pour la réception et la transmission de signaux radio. Elle se compose de trois principaux éléments. Un réflecteur, placé à l'opposé du sens de propagation, au milieu, un dipôle, puis un réflecteur qui lui permet d'orienter le signal.

Voici un schéma représentatif d'une antenne Yagi :

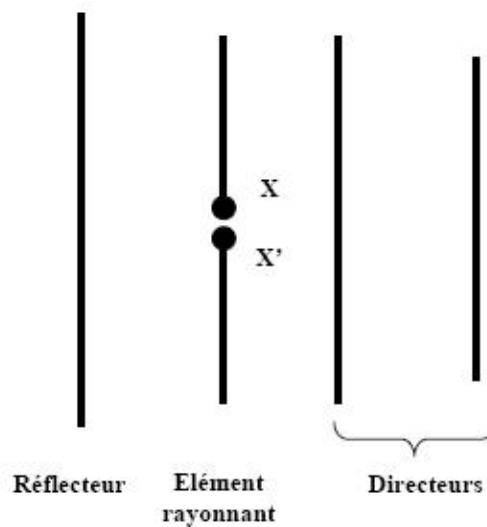


FIGURE 1 – Schéma d'une antenne Yagi [1]

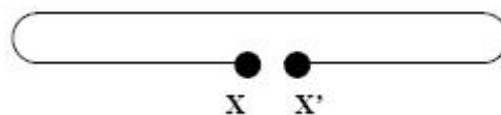


FIGURE 2 – Le dipôle vu de face [1]

Le dipôle peut être aussi appelé "trombone" en raison de sa forme. Il est composé de deux éléments de même longueur. La longueur du dipôle est liée à la fréquence du signal que l'on souhaite recevoir/émettre. En effet, la longueur du dipôle doit être égale au quart de la longueur d'onde pour l'antenne Yagi la plus facile à réaliser : la quart d'onde.

1.2 Présentation

L'antenne Yagi, également connue sous le nom de "rateau", tire son nom de l'ingénieur japonais Shintaro Uda de l'université Tohoku à Sendai, qui l'a développée en collaboration avec son professeur Hidetsugu Yagi. En 1924, Uda conçoit cette antenne directive, et la première publication sur sa découverte eut lieu en 1926 en japonais, puis en 1928 en anglais dans la revue scientifique "The Proceedings of the Institute of Radio Engineers" aux États-Unis. À partir de 1934, les radioamateurs ont commencé à expérimenter cette antenne.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, l'antenne Yagi a été largement utilisée pour les radars. Toutefois, c'est dans les années 1950, avec le développement de la télévision, qu'elle s'est répandue massivement sur les toits des habitations. Elle est devenue populaire sous le nom commun de "rateau", en raison de sa ressemblance.

Ainsi, l'antenne Yagi, de par son origine au Japon et son utilisation répandue pendant la guerre et l'ère de la télévision, a joué un rôle significatif dans l'histoire des communications et continue d'être utilisée de nos jours.

De nos jours les antennes Yagi sont principalement utilisées pour la réception de signaux de télévision terrestre, pour la réception de signaux radioamateurs et de téléphonie mobile. Ou bien même encore pour l'utilisation de Wi-Fi, bien installée, l'antenne permet de couvrir une bien plus grande surface qu'un petit modem.

2 Caractéristiques et propriétés des antennes Yagi

2.1 Fréquences et largeur de bande

La largeur de bande des antennes Yagi est relative à l'utilisation que l'on en fait. En effet, la largeur de bande pour un réseau Wi-Fi sera bien plus grande que celle d'une antenne de télévision. Voici quelques exemples de largeur de bande pour différentes utilisations :

- Télévision numérique : 470-862 MHz
- Réseaux Wi-Fi : 2,4-5,8 GHz
- Radioamateur : varie en fonction des bandes de fréquences souhaitées (HF, VHF, UHF)

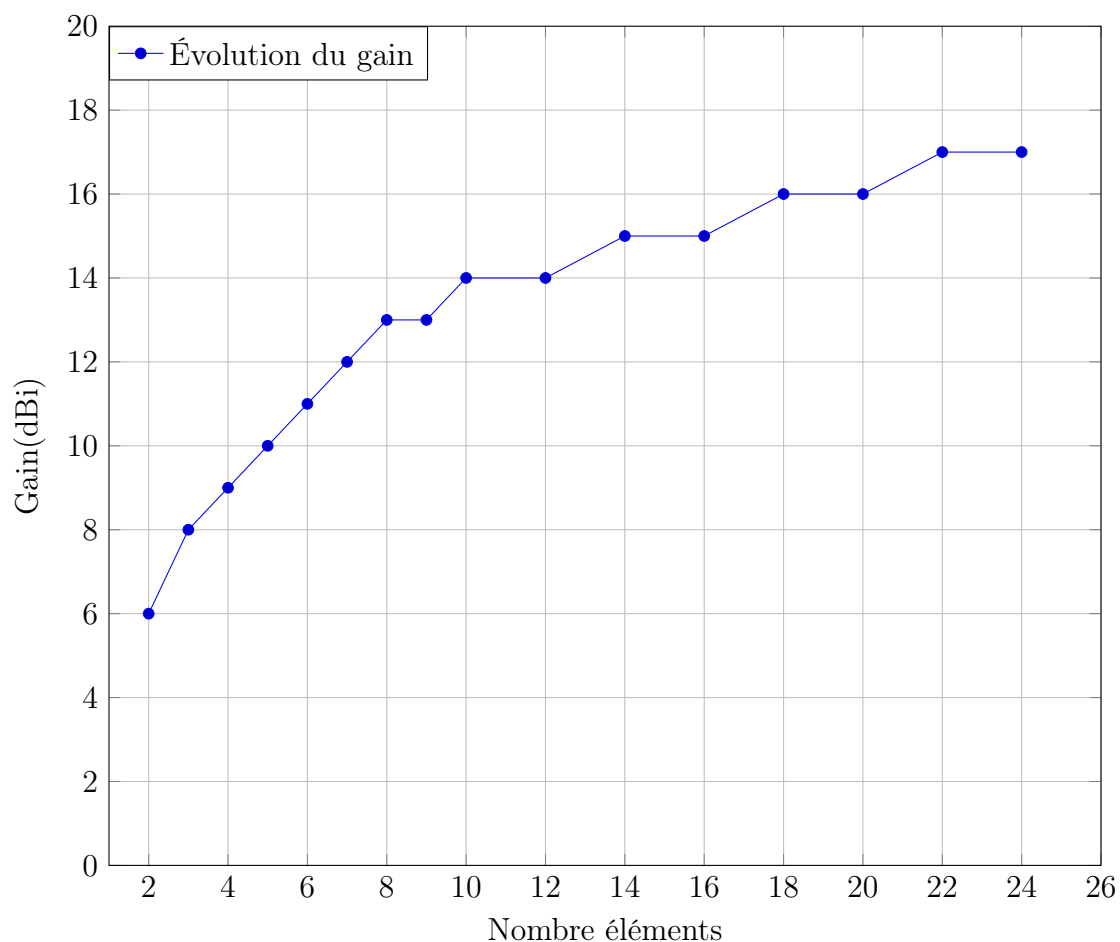


FIGURE 3 – Gain en fonction du nombre d'éléments [2]

2.2 Gain et directivité

Le gain d'une antenne varie en fonction du nombre d'éléments qui la compose. En effet, plus il y a d'éléments, plus le gain est important mais arrivé à un certain point, le gain ne varie plus. Comme nous pouvons le voir ci-dessous, arrivé aux alentours de 20 éléments on se rend compte que le gain commence à stagner tout doucement. Il faut savoir adapter le nombre d'éléments en fonction de ses besoins car

3 État de l’art des antennes Yagi

3.1 Principes de base

3.2 Avantages et limitations

4 Fabrication d’une antenne YAGI

4.1 Logiciels de conception et de simulation

4.2 Formules et équations utiles pour le dimensionnement

4.3 Outils et matériaux nécessaires

4.4 Fabrication de l’antenne - étapes par étapes

4.5 Exemples de projets de fabrication d’antennes Yagi

5 Conclusion

Références

- [1] [https ://www.electronique-radioamateur.fr/radio/antenne/antenne yagi.php](https://www.electronique-radioamateur.fr/radio/antenne/antenne-yagi.php).
- [2] S. M. Marc Hummel, Le gain d’une antenne yagi-uda, [https ://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM08/RM08y/RM08y03.html](https://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM08/RM08y/RM08y03.html) (2015).