



L'ÉLECTROMAGNÉTISME, 150-1 UNE SCIENCE EN PLEINE ACTION !

Titre: Nouvelle antenne compacte pour la bande fréquence 80 GHz

Title: New compact antenna for 80 GHz frequency band

Auteurs : Mamadou Gueye*, Y. Lestestu, H. Hafdallah Ouslimani*, A. C. Priou*,**

**Laboratoire Énergétique Mécanique Électromagnétisme LEME-EA 4416, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 50 rue de Sèvres, Ville d'Avray, F-92410 France, {mamadou.gueye@u-paris.fr}*

*** Laboratoire R&D, Radio Frequency Systems, Rue J. B. Marcet, Trignac 44570, France, {yohann.letestu@rfsworld.com }*

Mots-clefs: antenne cornet, transformations d'impédance, antenne compacte, bande 80 GHz
Key words: horn antenna, impedance transformations, compact antenna, 80 GHz band

Résumé

Nous présentons dans ce papier une antenne compacte à large bande (20%) pour les applications futures de télécommunication à très haut débit dans la bande millimétrique nouvellement allouée 71-86 GHz. La nouvelle antenne est constituée de guides rectangulaires avec des transformations d'impédance permettant d'obtenir une adaptation meilleures que -20 dB sur toute la bande de fréquence avec une bonne directivité. Un prototype d'antenne a été fabriqué et caractérisé. Les résultats de mesures montrent une parfaite concordance avec les résultats obtenus par les simulations numériques.

Introduction

Le développement de nouvelles technologies de communication a donné lieu à la réalisation de circuits électroniques de plus en plus performants. Ceci est aussi vrai pour les antennes car elles constituent des composants essentiels dans les chaînes d'émission et de réception. La miniaturisation et les performances de ces antennes sont indispensables pour leur intégration aux émetteurs récepteurs actuels et futurs. Le besoin de ces nouvelles bandes de fréquences est fortement poussé par la saturation du spectre électromagnétique dans les bandes commerciales inférieures à 40 GHz. L'antenne cornet en guide d'onde constitue une réponse à cette demande par sa compacité, ses bonnes performances radioélectriques mais surtout par ses faibles pertes dans les bandes de fréquences millimétriques. Dans cet article, nous présentons une antenne cornet directive compacte en série de guides d'onde rectangulaires..

1. Conception et résultats de simulations

Un cornet est un dispositif de guidage à section progressive constitué d'un guide d'onde surmonté à une de ses extrémités d'une ouverture rayonnante [1,2]. Le cornet proposé ici est constitué d'une série de transformations d'impédance guide d'onde rectangulaires (Fig. 1a). L'ouverture rayonnante est en forme carrée pour garantir la symétrie des diagrammes de rayonnement avec une dimension intérieure de $0,9\lambda$ (Fig. 1b). La conception («design») du cornet et son optimisation ont été effectués sur CST Microwave.

L'antenne présente une bonne adaptation (en dessous de -20 dB) sur toute la bande de fréquence (20%) avec une directivité supérieure 8 dBi (Fig. 1c).

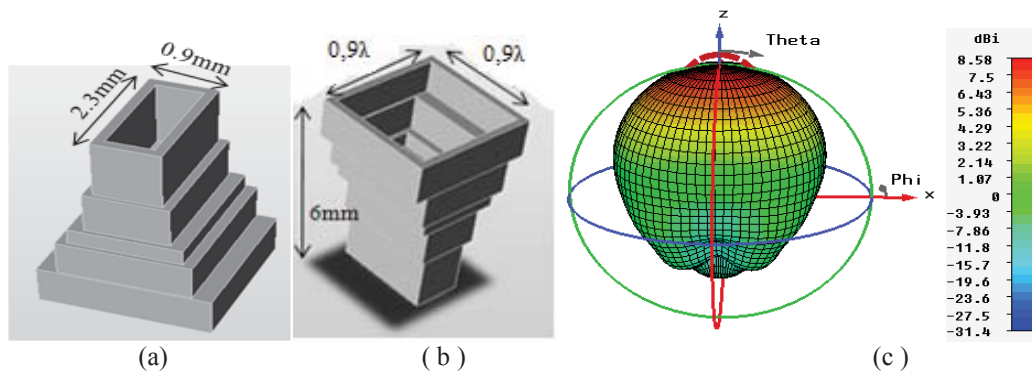


Fig.1 : (a) et (b) « Design » de l'antenne cornet 80 GHz et (c) diagramme de rayonnement en 3D

2. Résultats de mesures et comparaison avec les simulations

L'antenne a été réalisée par micro-usinage pour garantir les tolérances demandées à ces fréquences ($0.80 \text{ GHz} = 3,75 \text{ mm}$). La figure 2 montre l'antenne réalisée avec la transition en guide standard. Une transition entre le guide d'entrée de l'antenne et un bride standard a été aussi réalisée permettant d'effectuer les caractérisations expérimentales (Fig. 2). La figure 3 montre les résultats de mesures du diagramme de rayonnement de l'élément cornet présenté en comparaison avec les résultats de la simulation numérique. Une parfaite adéquation entre la mesure et la simulation est obtenue à 80 GHz.

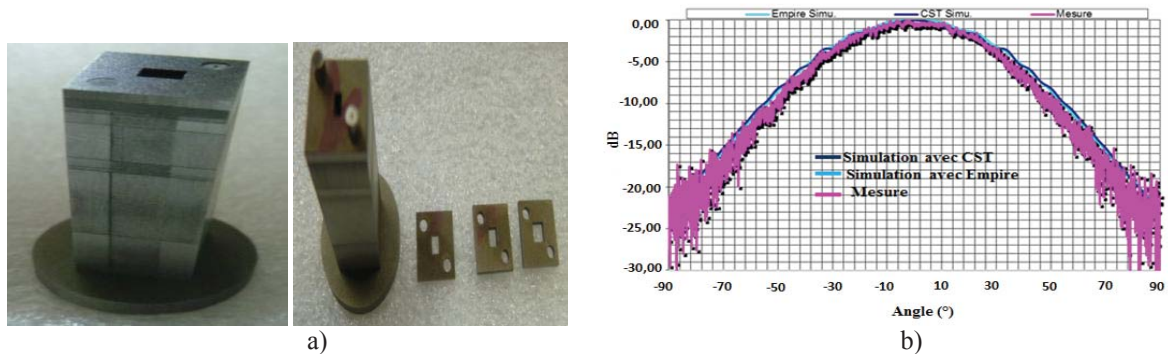


Fig. 2 : a) Prototype de l'élément cornet 80 GHz et (b) Diagrammes de rayonnement ; mesuré et simulé

3. Conclusion

Nous avons proposé une antenne directive compacte dans la bande de fréquence millimétrique pour les futures générations de communication point à point. Elle a été réalisée et mesurée. Les résultats montrent une parfaite corrélation avec les simulations. La largeur de la bande atteint 20%. Les détails de cette réalisation seront relatés dans le papier final après acceptation.

Références bibliographiques

- 1- Constantine A. Balanis, "Antenna theory, Analysis and Design"
- 2- T. Shen, A. Lehto, A. V. Raisanen "A 38 GHz Horn antenna Array" 28 th European Microwave conference Amsterdam 1998.