

# Résumé

Les systèmes à satellites ont connu un développement considérable au cours des vingt dernières années, notamment dans le domaine des transmissions de l'information. La réalisation de faisceaux très fins, éventuellement formés, pour les missions de télécommunication, exige, au niveau de la charge utile du satellite, l'emploi d'antennes très directives à grand gain.

Parmi les principales solutions qui s'offrent à l'ingénieur chargé de la conception du sous système "Antennes" de la charge utile, on trouve les réseaux de grande dimension à rayonnement direct, les lentilles et les antennes à réflecteur parabolique. Pour les applications satellites, ces dernières sont les plus généralement retenues.

Ainsi l'évolution actuelle des télécommunications spatiales demande des débits d'informations de plus en plus importants pour des liaisons devant être réalisées avec des stations au sol de plus en plus petites. Au niveau de l'antenne embarquée sur le satellite, cela a comme conséquence directe de nécessiter des performances radioélectriques de plus en plus poussées : largeur de bande augmentée, gains plus élevés, réutilisation de fréquence, etc.

Les antennes des satellites de télécommunications doivent généralement réaliser des couvertures formées : l'empreinte au sol du diagramme de rayonnement doit recouvrir au mieux une zone géographique spécifiée.

Les tâches que nous avons réalisées sont relatifs aux antennes à réflecteur réalisant des couvertures formées, et plus précisément aux antennes constituées d'un réseau focal (ou réseau primaire ou multisource) et d'un réflecteur paraboloidal. Les diagrammes formés des antennes de télécommunications peuvent être réalisés de différentes façons. Ils ont d'abord été réalisés en associant plusieurs sources à un réflecteur paraboloidal, c'est l'antenne multisource, cette technique a longtemps été la seule utilisée (dans les années 70 et 80). Dans un certain nombre de missions elle a été remplacée depuis la fin des années 80 par les antennes à réflecteur formé : une source est placée devant un réflecteur dont la surface est déformée afin d'obtenir un diagramme de rayonnement correctement modelé. Cette seconde technique a été préférée à la première car elle aboutit à des antennes plus simples, moins coûteuses, et quelquefois plus performantes.

Dans le cadre d'un système de télécommunication, l'antenne est un élément incontournable pour assurer l'émission et la réception de l'information matérialisée par les ondes se propageant dans l'atmosphère. Aux fréquences millimétriques, ce type de liaison nécessite des antennes fort gain pour permettre des communications longue portée et de larges bandes passantes pour assurer le haut débit. Les exigences se portent également sur un faible coût en particulier lorsque l'on envisage des dispositifs grand public.

Les travaux de thèse présentés dans ce mémoire s'appuient sur la conception d'antennes fort gain dans le domaine de télécommunication spatiale. Puis une étude comparative des différents systèmes fort gain est menée en montrant les avantages et les inconvénients des antenne à ouverture rayonnante (guide d'ondes ouvert, antenne cornet et antenne microstripe), les antennes parabolique (prime focus, dual et offset), des antennes lentilles, des antennes BIP (bande Interdite Photonique) (comme perspective) et des réseaux d'antennes patchs fractales en fonction des contraintes proposées.