

### Introduction générale :

La mesure que le nombre des abonnés mobiles augmente rapidement, combiné avec une demande des services mobiles plus sophistiqués exigeant des débits plus élevés, les opérateurs sont forcés à étudier différentes méthodes pour mettre plus de capacité dans leurs réseaux. Dans les systèmes sans fil, il y a plusieurs méthodes utilisées pour partager le canal de communication parmi les utilisateurs multiples.

Les méthodes les plus populaires sont de séparer les utilisateurs[1] :

- dans le temps (l'accès multiple par répartition dans le temps (TDMA)).
- dans le spectre de fréquence (Accès multiple par répartition dans les fréquences (FDMA))
- dans le code (l'accès multiple par répartition dans le code (CDMA)).

Une nouvelle méthode est de séparer les utilisateurs par leur position, exploitant le fait que les utilisateurs normalement sont placés aléatoirement dans une cellule.

Une antenne intelligente est un système d'antenne qui peut diriger les faisceaux de son diagramme de rayonnement à chaque utilisateur individuel, permettant aux utilisateurs d'être séparés dans le domaine spatial.

L'impact d'utiliser les antennes intelligentes dépend des niveaux d'intelligence du système et de type de système mobile dans lequel il est déployé. L'activité étendue de recherches dans le domaine d'applications cellulaires d'antenne intelligente, commencé au début des années 90 pour cette technologie, augmente puisque le traitement spatial est considéré comme dernière frontière pour augmenter la capacité cellulaire de système avec une quantité limitée du spectre radio. La technique de SA (Smart Antennes) est une des quelques techniques qui sont actuellement proposées pour les nouvelles conceptions de réseaux radio cellulaire, qui pourront améliorer spectaculairement les performances de système

De plus, en émission comme en réception, la réalisation du réseau de *formation de faisceau analogique* est complexe, il faut disposer d'une matrice de contrôles de phase (et parfois d'amplitude) très grande [2]. La solution qui paraît la plus réaliste pour un tel nombre de faisceaux est la formation de faisceaux par le calcul. Pour contrer ces deux défauts (consommation et la complexité de formation de faisceau analogique), il faut utiliser au mieux les capacités de l'antenne active en la transformant en antenne intelligente (smart antenna), c.-à-d. en ajoutant le formateur de faisceaux par le calcul qui permet de pointer la direction de gain maximal de chaque faisceau vers l'utilisateur. On peut aussi utiliser les capacités d'une antenne de réception adaptative pour rejeter

une partie des interférences dues aux utilisateurs des autres faisceaux grâce à des algorithmes de formation de faisceaux.

Le *premier chapitre* concerne les généralités sur le concept cellulaire des réseaux mobiles en étudiant trois exemples GSM, GPRS et UMTS [3]. Cette étude comporte la présentation de ces derniers à savoir : l'architecture, les caractéristiques techniques et les services qu'offre chaque exemple.

Le *deuxième chapitre* présente les différentes antennes pour voir et comparer les directivités et la couverture qu'il veut découvrir et voir l'importance de réseaux d'antenne à des autres antennes ainsi nous étudierons les différentes architectures d'antenne à balayage électronique.

Dans *le troisième chapitre*, nous étudierons les différents formateurs de faisceaux, analogiques et numériques. Le principal défaut des antennes actives en émission, qui nous avons présentés en chapitre précédent, est la consommation d'énergie et nous présenterons aussi les différents algorithmes de formation de faisceaux.

Enfin, on a conclu notre travail par la simulation des algorithmes des formations de faisceaux par logiciel Matlab,