

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Batna
Faculté des Sciences de l'ingénieur
Département d'Electronique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du Diplôme de

MAGISTER EN ELECTRONIQUE

OPTION : MICRO-ONDES

Par

GAREH MESSAOUD

Thème

**MODELISATION D'UN SYSTEME DE COUVERTURE
A BASE D'UNE CONSTELLATION DE SATELLITES
ETUDE DU PROBLEME DU HANDOVER**

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Dr. Malek BENSLAMA	Professeur	Université de Constantine	Président
Dr. Djamel BENATIA	Maître de Conférences	Université de Batna	Rapporteur
Dr. Moussa BENYOUCEF	Maître de Conférences	Université de Batna	Examineur
Dr. Nabil BENNOUDJIT	Chargé de Cours	Université de Batna	Examineur
Dr. Tarek FORTAKI	Chargé de Cours	Université de Batna	Examineur

RESUME

Les systèmes de communication par les constellations de satellites basses orbites (LEO), exécutent fréquemment des transferts d'appels intersatellite ou *intersatellite handover* pour les utilisateurs mobiles et fixes. Dans ce mémoire on a étudié quelques modèles de distribution de la puissance émise par le satellite dans sa zone de couverture selon sa position relative à l'intérieur de celle-ci.

La distribution de probabilité de la visibilité de multiples satellites a été obtenue analytiquement. La distribution de la distance résiduelle du satellite cible et le nombre moyen de handover intersatellite durant un appel, lorsque plusieurs satellites peuvent être vus simultanément dans le champ de vision du terminal mobile des modèles proposés, ont été calculés et comparés à fin de choisir le modèle qui minimise significativement le taux de tentative de transfert d'appel (handover intersatellite). Cette étude a été faite également sous environnement multi faisceaux (spot beam) de la zone de couverture.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	01
<u>CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES SYSTEMES DE CONSTELLATIONS DE SATELLITES (LEOs)</u>	
I.1 Introduction	03
I.1.1 Exemple d'une constellation de satellites LEOs	03
I.2 Description d'une constellation de satellites LEOs	04
I.3 Architecture du réseau LEOs	05
I.4 Principe de communication par les systèmes de constellation	07
I.5 Gestion de la mobilité radio dans les systèmes LEOs	07
I.5.1 Principe de base du Handover	07
I.5.2 Gestion du Handover (Phases du Handover)	07
I.5.3 Le lancement du Handover	08
I.5.4 Types de Handover	09
I.5.5 Contrôle du Handover	10
I.5.6 Evaluation de la procédure du Handover	16
<u>CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES DE CONSTELLATION DE SATELLITES LEOs ET PARAMETRES ORBITAUX</u>	
II.1 Mouvement des satellites dans leurs orbites	18
II.1.1 Historique	18
II.1.2 Equation de satellite-orbite, première loi de Kepler	19
II.1.3 La surface balayé par le satellite par unité de temps, deuxième loi de Kepler	22
II.1.4 La période de l'orbite, troisième loi de Kepler	22
II.1.5 La vitesse du satellite	23
II.2 Localisation du Satellite	24
II.2.1 Introduction	24
II.2.2 Les paramètres de Satellite	24
II.2.3 Localisation du satellite par les angles de vision	26
II.3 Conception de constellation de Satellites	29
II.3.1 Considération de conception	29

**CHAPITRE III : OPTIMISATION DU NOMBRE DE TENTATIVES DE
TRANSFERT (HANDOVER) DURANT UN APPEL**

III.1	Visibilité de multiple satellites dans une constellation de satellites	31
III.2	Présentation du mécanisme du Handover	34
III.2.1	Etude comparatif de différentes méthodes	34
III.2.2	Modèle de la mobilité	38
III.2.3	Environnement de multiples Spot-Beam	42

**CHAPITRE IV: MODELISATION DU PROBLEME DU HANDOVER,
RESULTATS ET DISCUSSIONS**

IV.1	Introduction	46
IV.2	Visibilité de multiples satellites	46
IV.3	Distribution de la distance résiduelle	49
IV.4	Le Nombre moyen de Handover Inter Satellitaire durant un appel	49
IV.4.1	Environnement normal	49
IV.4.2	Environnement Spot-Beam	56
	CONCLUSION GENERALE	59