

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : phénoménologie de la foudre

I-1 Introduction	3
I-2 Mécanisme de la formation de l'orage	3
I-3 Catégories de coup de foudre	5
I.4 Décharges négatives nuage-sol	6
I.5 Observations expérimentales des courants de foudre et des champs électromagnétiques.....	7
I.5.1 Caractérisation du courant de l'arc en retour	7
A. Données obtenues en utilisant de petites tours (moins de 100 m)	9
B. Données obtenues en utilisant le déclenchement artificiel de la foudre.....	12
C. Données obtenues en utilisant des tours élevées (plus de 100 m).....	13
I.5.2 Estimation indirecte des courants à partir des systèmes de détection de la foudre	15
I.5.3 Vitesse de l'arc en retour	16
I.5.4 Caractérisation du champ électromagnétique rayonné par la foudre à différentes distances du point d'impact.....	16
a. Distances supérieures à 1km	16
b. Distances inférieures à 1 Km	19
I. 6 Les effets de la foudre.....	22
I.6.1 Effets électriques	22
I.6.2 Effets thermique	22
I.6.3 Effets électromagnétiques	23
I.6.4 Effets acoustiques.....	24
I.6.5 Effets sur l'homme et l'être vivants	24
I.6.6 Effets lumineux	25
I.6.7 Effets sur les structures	25

Table des matières

I.6.8 Effets électrochimiques	25
I.7 protection de la foudre	25
I.8 Conclusion	25

Chapitre II : Modélisation du champ EM généré par l'interaction d'un coup de foudre

II.1 Introduction	27
II.2 Classification des modèles de l'arc en retour sans la présence de l'objet élevé	27
2.1 Modèle électromagnétique	28
2.2 modèles «RLC » ou « modèles des lignes de transmission »	28
2.3 Modèles physiques	29
II .3 Distribution du courant dans la tour et dans le canal de foudre	29
II.3.1. Modèles d'ingénieur (modèle de Rachidi et baba et rakov)	31
□ A. Modèle de Rachidi et al	31
□ B. Modèle de Baba et Rakov	32
II.3.2 Modèle du circuit électromagnétique (hybrid Electromagnétique Circuit Model (HECM))	33
III.4. Method FDTD (Finité - Différence - Time- Domain).	33
4.1 Equation de base	33
II.5. Les modèles issus de la théorie des antennes	37
II.6. Vitesse de l'arc en retour dans la littérature.....	37
II.7 Conclusion	38

Chapitre III: Simulation du champ EM généré par l'interaction d'un coup de foudre avec un objet élevé

III. 1 Introduction	39
III.2 Présentation de la Géométrie du problème.....	39
III.2.1 Condition aux limites.....	41
III.2.2 Paramètres de simulatin	41

Table des matières

III.3 Résultats de simulation et commentaire.....	42
III.4 Champ électrique vertical	42
III.5 Champ électrique radial	45
III.6 Le champ magnétique azimutal	47
I.7 Conclusion	50
Conclusion générale	51
Références bibliographiques	