

Introduction générale

La Foudre est une manifestation de l'électricité d'origine atmosphérique, comportant une décharge électrique accompagnée d'une lumière vive (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Pour se protéger dans 95% des cas de foudroiement, il faut caractériser le courant de foudre et le champ électromagnétique associé, dans les modèles d'ingénieur, la distribution spatio-temporelle du courant dans le canal de foudre dépend des paramètres mesurés comme le courant à la base du canal, la vitesse de l'arc en retour et le champ électromagnétique.

Lors de nos recherches bibliographiques, On a constaté selon les travaux rapporté par Bermudez, en 2002, qu'il y avait eu des mesures effectuées sur plusieurs coups de foudre tombant sur la tour CN au Canada, montrant que les vitesses de l'arc en retour mesurées ont une moyenne de 120 m/ μ s avec un maximum de 154 m/ μ s et un minimum de 65.4 m/ μ s, ce qui a permis d'ouvrir un nouvel axe aux recherches faites sur la foudre. Dans les travaux publiés dans la littérature, la valeur de la vitesse était choisie égale à la moitié de la vitesse de la lumière ($\frac{1}{2} C$).

Ceci nous à mener vers l'idée de choisir trois valeurs de vitesse de l'arc en retour appartenant à cette marge de valeur de vitesse mesurée et observer leurs influence dans le calcul du champ électromagnétique.

Alors, l'objectif de ce travail est de procéder à l'analyse et l'évaluation des composantes du champ électrique et du champ magnétique azimutal de la foudre au voisinage de la tour Peissenberg, à différents niveau du sol caractérisé par une conductivité finie, En appliquant le code de calcul élaboré en laboratoire du Génie Electrique et Plasma pour les trois valeurs de vitesse de l'arc en retour choisies.

Le code de calcul se base sur la méthode de modélisation FDTD en 2D, où l'approches de Baba et Rakov va être appliqué pour la distribution spatio-temporelle du courant le long du canal et le long de la tour Peissenberg, nous allons utiliser le modèle d'arc en retour dit MTLE (de Nucci et al en 1988) car il reproduit le plus fidèlement les mêmes caractéristiques expérimentales rapporté par Cooray et Rakov.

Pour atteindre cet objectif, nous avons décomposé ce travail en trois chapitres :

Le premier Chapitre sera consacré à décrire d'une manière générale la phénoménologie de la foudre notamment la décharge nuage-sol dans sa phase d'arc en retour.

Introduction générale

Ensuite nous présenterons les observations expérimentales du courant de foudre et du champ électromagnétique associé.

Dans le deuxième chapitre, on exposera l'étude théorique de la modélisation du champ électromagnétique généré par l'interaction d'un coup de foudre avec un objet élevé, en commençant par la classification des modèles pour un coup de foudre initié au sol pour arriver à la présentation des modèles d'ingénieurs modifiés pour prendre en compte la présence de l'objet élevée, utilisés pour la modélisation de la distribution spatio-temporelle du courant le long de la tour et le long du canal de foudre, ensuite on mentionnera les travaux publiés dans la littérature qui parlent de la vitesse de l'arc en retour mesurée.

Dans le dernier chapitre nous allons procéder à l'analyse et l'évaluation des composantes du champ électromagnétique proche engendré par l'interaction de la foudre avec la tour Peissenberg de hauteur 168 m, à différents niveau du sol (au-dessous ,au niveau ,en dessus) caractérisé par une conductivité finie $\sigma=0.01\text{S/m}$. En appliquant le code de calcul développé au sein du laboratoire Génie Electrique et des Plasmas [26], basé sur la méthode numérique FDTD.

On va choisir trois valeurs de vitesse d'arc en retour en prenant comme exemple de valeurs $100\text{m}/\mu\text{s}$, $120\text{m}/\mu\text{s}$ et $150\text{m}/\mu\text{s}$ pour la simulation puis observer et analyser nos résultats obtenus.

Nous terminons ce travail par conclusion générale.