



Caractérisation des coups de foudre par voie acoustique

POLYTECH.MONS
Générale

Adriano Moretti, Service de Physique

Introduction



Cette recherche doctorale est consacrée à la caractérisation des coups de foudre. Nous tenterons ainsi de dégager un maximum d'éléments qui caractérisent un coup de foudre à savoir : l'intensité du courant de foudre, l'évolution de la température à l'intérieur et au voisinage du canal, le tracé de ce dernier, etc. Pour ce faire, nous exploiterons le son associé au coup de foudre, communément appelé le tonnerre, que nous enregistrerons au moyen d'un réseau de microphones.

La première étape consistera donc à pouvoir reconstruire le tonnerre qui émane d'un coup de foudre donné avec des conditions météorologiques précisées dans un environnement défini. La seconde étape déterminante permettra de réaliser l'opération inverse afin de retirer toutes les informations qui nous intéressent.

Reconstruction de la signature du tonnerre

• Idée :

- Décomposer le canal de foudre en une infinité de sources sonores ponctuelles.
- Sommer les contributions des diverses ondes émises au point de réception (microphone).

• Quel profil d'onde utiliser ?

Suite à l'élévation en température (parfois jusque 30 000°C) du canal de foudre après la formation de la décharge électrique, la pression augmente fortement (de 10 à 100 atm.) presque instantanément et provoque la génération d'une onde de choc. Des travaux antérieurs de A. A. Few et de W. Wright [1,2] préconisaient l'utilisation d'onde en N (voir fig. 2) pour modéliser le profil de l'onde de choc.

Nous avons réalisé nos propres essais au laboratoire à Haute Tension de la Faculté Polytechnique de Mons afin d'identifier le profil de l'onde sonore (Fig. 1 et 3). Ce profil pourra être utilisé pour reconstituer la signature du tonnerre d'une décharge électrique quelconque.

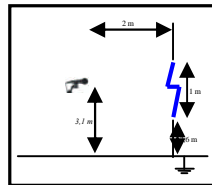


Fig. 1 - Essai au choc positif réalisé au laboratoire à haute tension de la F.P.Ms. Tension d'amorçage : 740 kV. Le microphone était placé à 2 mètres de la décharge électrique d'une longueur d'un mètre.

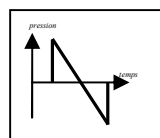


Fig. 2 - Profil d'onde en N idéal

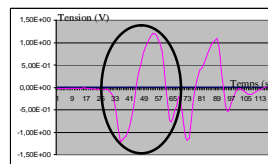


Fig. 3 - Profil d'onde en N enregistré au laboratoire à haute tension

Perspectives

- En exploitant le profil d'onde mesuré, reconstituer le tonnerre provoqué par un coup de foudre quelconque.
- Prendre en compte l'effet des conditions atmosphériques ainsi que de l'intensité du courant de foudre.
- Effectuer la démarche inverse : reconstituer le canal de foudre à partir d'un réseau de microphones. Évaluation des délais entre la réception de chaque microphone en exploitant des méthodes de corrélation.

Références :

[1] Wayne M. Wright. Propagation in air of n waves produced by sparks. Journal of Acoustical Society of America, 73(6):1948-1955, June 1983.

[2] A. A. Few. Thunder signatures. Transactions of the American Geophysical Union, 55(5):508-514, 1974