

# ELLIPSE DE PRECISION DE LOCALISATION

## CONTEXTE

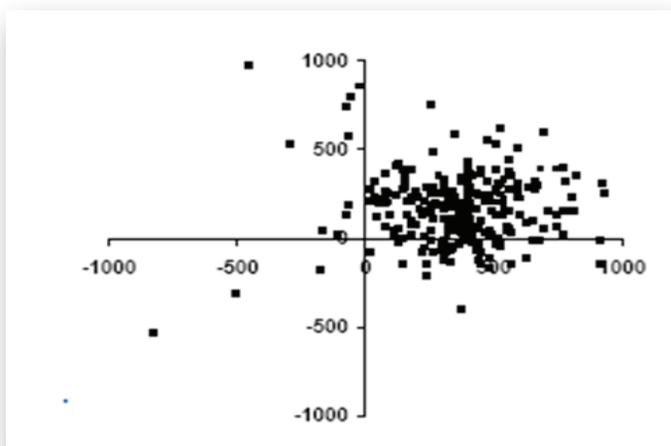
La localisation des décharges nuage-sol et intra-nuages est soumise à une erreur absolue qui se compose :

- d'une erreur systématique, liée à la précision des mesures d'angle et de temps.
- et d'une erreur aléatoire qui dépend des interférences avec des émetteurs radio, de l'intensité du courant dans la décharge, de la forme de l'éclair...

Une analyse statistique des données archivées permet de déterminer des paramètres de correction. Ceux-ci sont utilisés par le calculateur pour corriger chaque localisation.

L'erreur aléatoire ne peut pas être corrigée. Elle peut cependant être estimée par une ellipse centrée sur la position calculée de chaque décharge qui indique l'erreur minimum et l'erreur maximum. Cette estimation est importante pour certaines applications, notamment les corrélations d'incidents.

L'erreur systématique étant corrigée, l'erreur absolue est ramenée à l'erreur aléatoire.



*Figure 1. Ce graphique affiche les localisations des décharges calculées par un réseau de localisation des éclairs, ces décharges ayant toutes dans la réalité la même position (centre des axes) à savoir le sommet d'une tour de communication. On observe un décalage vers la droite du barycentre du nuage de points : **c'est l'erreur systématique.***

*La dispersion des points par rapport au barycentre du nuage de points représente **l'erreur aléatoire.** La distance qui sépare un point quelconque du centre des axes représente son **erreur absolue** de localisation. On peut constater que chaque point possède une erreur absolue différente.*

## PRINCIPE

L'ellipse découle de l'utilisation de la « **méthode des moindres carrés** » qui permet au calculateur de traiter les mesures des capteurs et localiser les décharges. Cette méthode permet de minimiser les erreurs de mesures et d'aboutir à une position optimale. Les erreurs de mesure résiduelles déterminent l'erreur aléatoire théorique qui servent au calcul de l'ellipse.

D'après les **travaux de Standsfield (1947)**, on peut estimer l'erreur aléatoire d'une localisation d'éclair avec une probabilité donnée, par une ellipse dont :

- **Le ½ grand axe** représente l'erreur maximale théorique
- **Le ½ petit axe** représente l'erreur minimale théorique
- **L'orientation** représente la direction de l'erreur maximale

Pour être applicable, il faut que :

- Les erreurs de mesures suivent une loi Gaussienne
- Les erreurs systématiques soient éliminées.

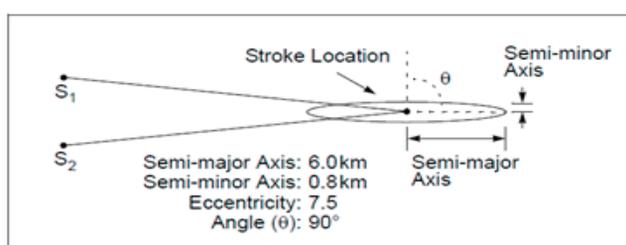


## FONCTIONNEMENT

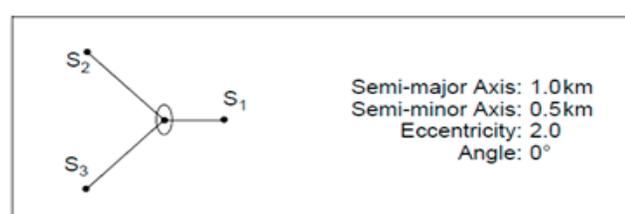
Chaque localisation calculée est accompagnée des valeurs de son ellipse de précision estimée pour une probabilité de 50%. On peut changer la probabilité par la simple multiplication des valeurs à 50% par un facteur indiqué dans le tableau suivant :

| Scaling Constant | Probability |
|------------------|-------------|
| 1                | 50%         |
| 1,82             | 90%         |
| 2,57             | 99%         |

Ainsi, un  $\frac{1}{2}$  grand axe de 1 km à 50% augmentera à 1.82 km pour une probabilité de 90% et 2.57 km pour une probabilité de 99%.



Ellipse d'une mauvaise localisation



Ellipse d'une bonne localisation

### IMPORTANT!

⚡ L'ELLIPSE EST UN INDICATEUR STATISTIQUE QUI SE BASE SUR LES ERREURS DE MESURES COMMISES PAR LES CAPTEURS. LA POSITION DÉLIVRÉE PAR MÉTÉORAGE RESTE LA PLUS PROBABLE SUR LA BASE DES DONNÉES DE MESURE. L'ELLIPSE SERT DONC D'INDICE DE CONFIANCE SUR LA DONNÉE DE POSITION DES DÉCHARGES MAIS NE REPRÉSENTE EN AUCUN CAS UNE MESURE ABSOLUE ET RÉELLE DE L'ERREUR COMMISE.

⚡ ON CONSIDÈRE QUE LES ERREURS SYSTÉMATIQUES SONT QUASIMENT NULLES DANS LE RÉSEAU MÉTÉORAGE. POUR CELA ON CONTRÔLE RÉGULIÈREMENT LES DONNÉES PAR RAPPORT À DES DONNÉES « TERRAIN ». AINSI, ON PEUT ESTIMER QUE L'ERREUR ALÉATOIRE REPRÉSENTE L'ERREUR ABSOLUE.

Plus de renseignements :

[www.meteorage.com](http://www.meteorage.com) / [commercial@meteorage.com](mailto:commercial@meteorage.com) / Tel: +33(0) 5 59 80 98 39