

Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre

Diffusion : Qualifoudre et F2C

Pau, le 05/09/2017

Objet : Valeur de densité de foudroiement (N_{SG}) à utiliser dans le calcul des risques (A.R.F)

En France, mais également sur toute la zone de couverture du réseau élargi à une grande partie de l'Europe de l'Ouest, METEORAGE fournit depuis le 01/01/2017, des statistiques basées sur les points de contact au sol.

La valeur obtenue, le N_{SG} , est calculée directement à partir des données de notre réseau de détection de la foudre, sans passer par la formule indiquée dans la norme qui applique un facteur 2 au N_G .

Ce choix n'est pas antinomique à la norme NF EN 62858, l'utilisation d'un coefficient indiqué dans celle-ci n'étant pas nécessaire lorsqu'il est possible de déterminer directement les points de contact au sol. Cette précision est d'ailleurs indiquée dans l'étude¹ utilisée comme référence pour justifier le recours à ce coefficient, et l'IEC a également confirmé cette possibilité qui sera publiée dans la prochaine édition de la 62305-2. Ces éléments ont été discutés et acceptés en commission de normalisation française du TC 81 en décembre 2016.

Yves BECHACQ



Yves BECHACQ
Directeur
Météorage S.A.S.

¹ Bouquegneau, C., A. Kern, and A. Rousseau (2012), « Flash Density applied to Lightning Protection Standards », Ground'2012 & 5th LPE, Bonito, Brazil

Annexe : détails sur la fourniture du « N_{SG} » par METEORAGE

Contexte :

Face aux pratiques hétérogènes dans le monde dans la détermination des densités de foudroiement, la commission électrotechnique internationale (IEC) a jugé utile d'établir une norme en vue d'harmoniser celles-ci.

La IEC/NF EN 62858 de 2016 vise à établir des règles communes et à déterminer des méthodes fiables pour l'établissement de statistiques de foudroiement qui servent de base aux analyses du risque foudre (ARF).

Prise en compte de la norme pour la fourniture du « Nsg » par METEORAGE :

I) Sur les performances du réseau de détection de la foudre :

Dans la norme, l'efficacité de détection doit être meilleure que 80% pour les « flashes », avec une précision de 500 mètres en valeur médiane et une classification supérieure à 85% entre les éclairs nuage-sol et les intra-nuages.

Le réseau METEORAGE, ainsi que le réseau européen EUCLID dont METEORAGE est un des acteurs, fait l'objet de nombreuses études dans l'analyse des performances du réseau.

Actuellement, l'efficacité est meilleure que 96% pour la détection des flashes, la précision de 100 mètres en valeur médiane, et le taux de mauvaise classification inférieure à 10%.

De nombreux articles ont fait l'objet de publication, par exemple : ¹

II) Sur le choix de l'entité : le « point de contact » :

La notion de « flash » a été considérée obsolète car elle sous-estime la réalité. La prise en compte des points de contact au sol traduit plus fidèlement la réalité physique du phénomène car un même flash peut avoir plusieurs points de contact au sol et c'est donc cette entité qu'il faut prendre en compte.

¹ Exemple : Schulz et al. (2015), The European lightning location system Euclid – Part 1. Performance validation, journal of the European Geosciences Union, NHESS.

Face à l'impossibilité, pour certains pays dont les réseaux ne sont pas encore aussi performants qu'en Europe notamment, la norme propose d'utiliser un coefficient 2 (basé notamment sur certaines études internationales²).

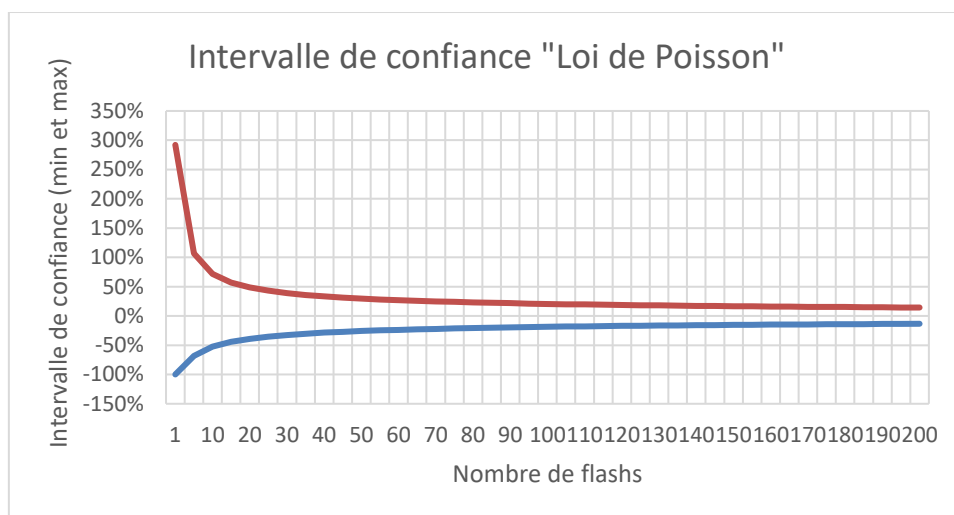
METEORAGE a mené plusieurs travaux³ permettant de s'affranchir de cette formule simplifiée forcément approximative, et est en mesure de fournir directement les points de contacts, sans passer par cette étape.

Il convient d'ailleurs de noter que l'IEC, dans ses travaux actuels sur la version 3 de la 62305-2, précise que les points de contacts peuvent-être directement fournis par l'opérateur du réseau de détection foudre.

III) Sur la prise en compte de la « loi de Poisson » relative aux évènements rares :

La norme indique que pour réduire l'incertitude à moins de 20% avec un niveau de confiance de 90%, la population d'impacts ne saurait être inférieure à 80 éléments dans la zone de référence.

METEORAGE a fait le choix d'utiliser un taux de confiance de 95% qui est supérieur au 90% demandé par la norme. Le graphe ci-dessous montre l'évolution des valeurs mini et maxi des coefficients qu'il faut appliquer au résultat pour obtenir les valeurs d'encadrement. Par exemple, pour un nombre de flashes égal à 20, le résultat sur la densité s'encadre entre +49% et -39% soit un intervalle moyen de +/- 45% environ.



² Exemples :

- V.Rakov (2007) : « Lightning phenomenology and parameters important for lightning protection » - SIPDA, Brazil
- Bouquegneau, C., A. Kern, and A. Rousseau (2012), « Flash Density applied to Lightning Protection Standards », Ground'2012 & 5th LPE, Bonito, Brazil.

³ Exemple : S.Pedebay, W. Schulz (2014) : « Validation of a ground strike point identification algorithm based on ground truth data » - ILDC USA.

Les formules qui permettent de calculer les bornes de l'intervalle sont les suivantes, avec N égal au nombre de flashes et C_m égal au coefficient de marge selon le tableau ci-dessous :

$$N_{\max} = \left(\frac{C_m}{2} + \sqrt{N} \right)^2$$

$$N_{\min} = \left(\frac{C_m}{2} - \sqrt{N} \right)^2$$

Tx de Confiance	Coef de Marge
80%	1,28
85%	1,44
90%	1,645
95%	1,96
96%	2,05
98%	2,33
99%	2,575

IV) Sur les autres dispositions :

- La période minimale est de 10 ans, cette disposition qui était déjà utilisée est maintenue.
- La zone de référence :

METEORAGE a fait le choix de baser ses calculs sur le découpage administratif officiel des communes, et non de fournir une valeur issue d'un maillage qui ne permettrait pas d'assurer l'obtention d'une valeur unique pour une commune « à cheval » sur plusieurs mailles.



METEORAGE – Edition du 05/09/2017