

RISQUE Foudre ET MOYENS DE PROTECTION

ALLIANZ RISK CONSULTING



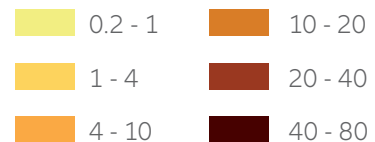
La foudre est un risque naturel électrique

INTRODUCTION

Quelques chiffres : un éclair peut atteindre une vitesse de 60 000 m/s et sa température peut approcher les 30 000 °C. Il peut transporter un courant électrique d'une intensité de 40 kA (kiloampères) et transférer une charge de 5 coulombs et 500 MJ (mégajoules). L'énergie d'un éclair pourrait alimenter une ampoule de 100 W pendant plus de 3 mois.

La foudre est un gigantesque phénomène de décharge électrique se produisant entre un nuage et le sol, entre plusieurs nuages ou au sein d'un même nuage. Elle accompagne **tous** les orages. Avec une moyenne annuelle mondiale de 20 millions d'impacts, la foudre est chaque année la cause de 2 000 décès et de nombreux départs de feu, ainsi que de surtensions générant des dommages aux biens importants.

Carte Munich RE de la fréquence d'impacts de foudre par km² et par an



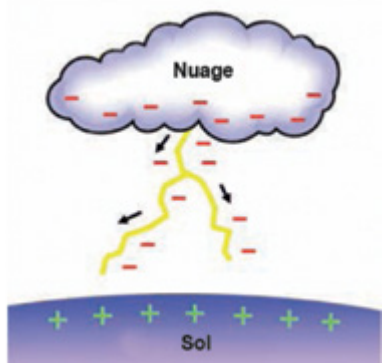
Carte Munich RE de la fréquence d'impacts de foudre par km² et par an

DÉVELOPPEMENT D'UN ÉCLAIR

Les mouvements d'air ascendants et descendants accompagnant un orage séparent les charges positives et négatives. L'éclair résulte de l'accumulation de ces charges électriques, suivie de la décharge entre les zones chargées positivement et les zones chargées négativement.

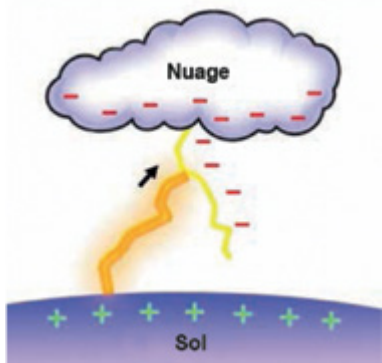
Un éclair se développe en 2 étapes. Par exemple, pour un éclair entre un nuage et le sol :

1. L'éclair se présente d'abord comme un canal d'air, appelé traceur, peu visible mais électriquement chargé et se déployant du nuage vers le sol.



La formation du traceur

2. Quand le canal s'approche d'un objet au sol, un puissant arc électrique, appelé retour, remonte du sol vers les nuages et produit l'éclair visible.



La formation du retour

TYPES DE PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

Les dégâts causés par la foudre sont liés autant aux impacts directs de la foudre (effets thermiques et/ou mécaniques) qu'aux effets indirects des coups de foudre (conduction électrique).

Un système de protection contre la foudre adéquatement conçu et installé sur la base d'une étude foudre menée par une entreprise qualifiée protégera les biens de ces effets directs et/ou indirects. Une fois installé, un système de protection contre la foudre devrait faire l'objet d'une inspection visuelle, a minima annuelle. En outre, une inspection complète et détaillée devrait être réalisée tous les 1 à 5 ans, la fréquence devant être définie en fonction de l'aspect critique des bâtiments/équipements protégés et des conditions environnementales.

PROTECTION CONTRE LES IMPACTS DIRECTS DE LA Foudre

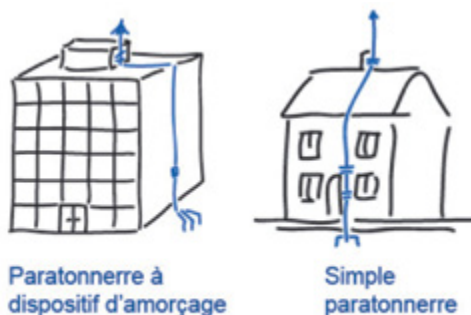
Ce type de système est conçu pour canaliser les courants électriques portés par la foudre vers le sol sans que la structure protégée ne soit endommagée. Il doit donc fournir un chemin d'impédance suffisamment faible pour conduire la foudre à la terre, que ce soit à travers le bâtiment ou en l'évitant. Cette impédance de terre doit être mesurée en accord avec les standards internationaux. De plus, les terres des équipements de protection contre la foudre et des bâtiments / équipements protégés doivent être munis de liaisons équipotentielles.

Il existe trois types de systèmes de protection contre les impacts directs de la foudre : le système à effet de pointe (ou paratonnerre à tige), la cage de Faraday et le système à fils tendus (ou système suspendu).

PARATONNERRE À TIGE

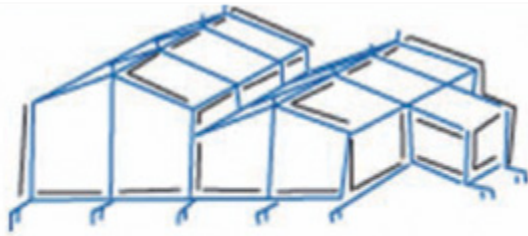
La pointe de capture des systèmes à effet de pointe peut être passive (simple paratonnerre) ou active (paratonnerre à dispositif d'amorçage).

Les paratonnerres à dispositif d'amorçage fournissent une zone de protection plus étendue en initiant un traceur contrôlé avant toute apparition naturelle. Ce type d'équipement doit être capable de diriger le coup de foudre principal vers un très petit nombre de pointes de capture actives implantées sur la structure, employant ainsi moins de composants que les systèmes passifs. Mais il peut aussi devenir trop attractif et dissiper les effets indirects vers le voisinage (remarque : ce type de système est accepté dans certains pays seulement, par exemple en France et en Espagne, mais n'est pas accepté par la NFPA 780).



CAGE DE FARADAY

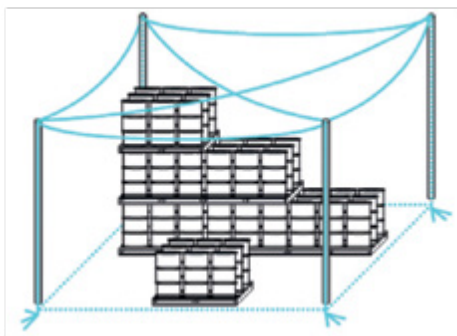
Ce type de protection est composé de conducteurs de protection contre la foudre (en cuivre ou en aluminium) et de paratonnerres à tige simple de faible dimension, appelées pointes de choc, qui sont installés selon une structure maillée sur le toit du bâtiment pour intercepter tous les coups de foudre avant qu'ils ne touchent le bâtiment.



Pointes de choc et cage maillée

SYSTÈME À FILS TENDUS

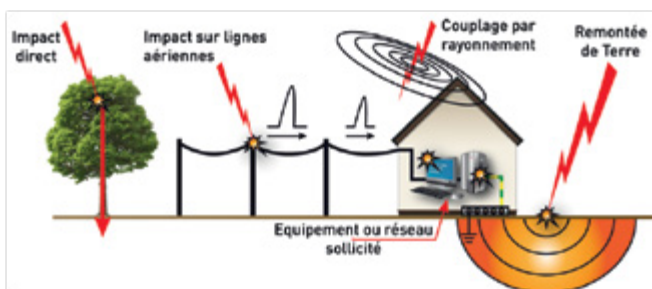
Le système à fils tendus est constitué de fils en cuivre ou en acier tendus au-dessus du bâtiment / de l'équipement à protéger.



PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS DES COUPS DE Foudre

Un parafoudre est conçu pour limiter la surtension momentanée causée par un coup de foudre qui peut affecter tous types de câbles d'alimentation électriques, de lignes téléphoniques, de réseaux informatiques, de systèmes de commande à distance, de réseaux de caméras, etc.

La foudre peut causer ces phénomènes indirects soit directement en frappant une ligne haute tension aérienne, soit indirectement par les ondes électromagnétiques associées à la foudre (couplage par rayonnement) ou par une augmentation du potentiel de terre (remontée de terre).



RECOMMANDATIONS ARC

En fonction de l'emplacement du site, de la conception du bâtiment et de l'environnement, une entreprise compétente devrait effectuer une analyse et/ou vérification de la conformité des équipements de protection vis-à-vis du risque foudre.

Sur la base des calculs et des conclusions, une étude technique devrait définir les mesures de protection complémentaires. Il peut comprendre des systèmes de protection directe et indirecte, liaison équipotentielle, etc.

D'une façon générale l'étude technique doit comprendre à minima:

- Les mesures de prévention
- Le descriptif des équipements à installer ou installés (si existants).
- Le lieu d'implantation des équipements de protection (si existants ou à envisager)

Les modalités de vérification et de maintenance des équipements de protection. En effet, les systèmes de protection contre la foudre nécessitent des programmes d'entretien pour garantir leur bon fonctionnement et l'absence de danger pour les équipements et opérateurs.

L'installation de tout équipement doit être effectuée par une entreprise qualifiée et reconnue. Le matériel installé doit être listé, approuvé ou agréé.

RÉFÉRENCES

NFPA 780, *Standard for the Installation of Lightning Protection Systems*,

NFPA 70, *National Electric Code*,

European standard EN 62305 (-1, -2, -3 and -4)

DES QUESTIONS OU DES COMMENTAIRES ?

VEUILLEZ CONTACTER:

Andrea ALBERTINI

Senior Engineer

Allianz Risk Consulting

+ 39 02 7216 2797

andrea.albertini@allianz.it

Reference 07/22/08

Tech Talk is a technical document developed by ARC to assist our clients in property loss prevention. ARC has an extensive global network of more than 100 property risk engineers that offers tailor made, customer focused risk engineering solutions.

Design: Graphic Design Centre