

FICHE D'INFORMATION N°26

LES INCENDIES DUS AUX IMPACTS DE FOUDRE

Les orages font rage en France depuis ce début d'année 2018 et ce 1^{er} semestre restera comme l'un des plus électriques de ces dernières décennies. La foudre, conséquence la plus dangereuse des orages, aura frappé la France durant ce seul mois de Mai près de 3 fois plus que les années précédentes. On enregistre chaque année en France entre 1,5 et 2 millions de coups de foudre. L'immense majorité des impacts de foudre est sans conséquence majeure mais la foudre est, chaque année, toutefois à l'origine du décès de 10 à 20 personnes en moyenne, de la mort de milliers de bêtes et de la destruction de plusieurs centaines de bâtiments. Cette fiche vise à faire le point sur ce phénomène violent et saisonnier vis-à-vis du risque incendie.

Formation de la foudre

L'orage est une perturbation atmosphérique donnant lieu à des éclairs accompagnés de tonnerre et de précipitations souvent intenses sous forme de pluie ou de grêle. Il s'agit d'un phénomène localisé et ponctuel qui se forme au sein de nuages ayant une extension verticale importante : les cumulonimbus.

Les orages se créent au contact de courants d'air chaud et d'air humide. Les vents ascendants ainsi créés provoquent des phénomènes de condensation de l'eau se traduisant par la formation de gouttelettes de plus en plus grosses :

- les gouttelettes légères chargées positivement sont entraînées vers le haut du nuage,
- les gouttelettes lourdes, chargées négativement, tombent et chargent la base du nuage négativement.

Le nuage orageux constitue donc un véritable bi-pôle comportant un champ électrique intense entre les pôles de signes contraires, qui peut être comparé à un condensateur géant.

Lorsque la décharge se produit :

- l'éclair chauffe l'air sur son passage créant une onde de choc puis une onde acoustique : le tonnerre,
- entre les couches du nuage : c'est l'éclair qui représente 90% des coups de tonnerre,
- entre le nuage et la terre : c'est la foudre qui représente 10% des coups de tonnerre.

Au point d'impact, la foudre se comporte comme une source de courant qu'aucune protection ne peut modifier mais simplement canaliser en déviant son écoulement.

Le coup de foudre peut être ascendant (le moins fréquent) depuis le sol en direction du nuage à une vitesse estimée entre 20 et 60 km/seconde. Il se ramifie et touche la base du nuage. Ces coups de foudre sont les plus énergétiques allant jusqu'à 200kA.

Le coup de foudre est le plus souvent descendant depuis le nuage vers le sol (90% des cas), à une vitesse 2 à 3 fois plus élevée. Dès qu'il s'approche du sol, des décharges ascendantes se développent à partir d'aspérités.

Foudre et incendies de bâtiments

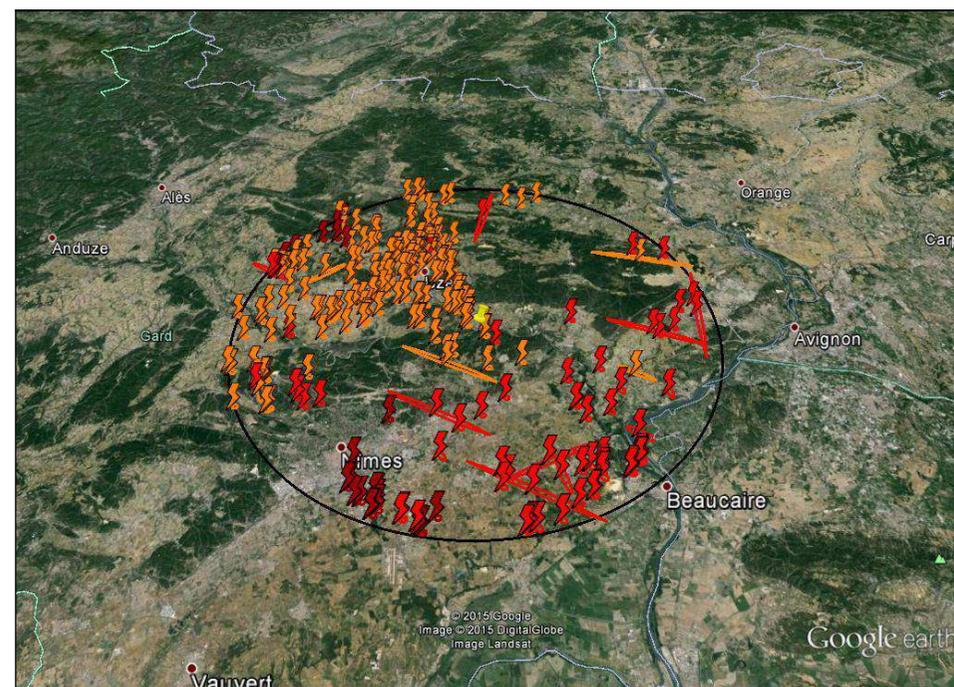
Les effets de la foudre. Sans protection particulière, les effets de la foudre peuvent être :

- soient directs : le coup de foudre frappe un bâtiment dans sa partie supérieure et le courant de foudre s'écoule ensuite à la terre en suivant un ou plusieurs conducteurs :
 - les dommages peuvent être importants s'il s'agit de bâtiments à structure bois ou pierres qui s'opposent au passage du courant de foudre,
 - les dommages peuvent être infimes à inexistantes dans le cas de bâtiments comportant une structure métallique : l'écoulement de la décharge électrique s'effectue à travers la structure même du bâtiment, c'est pourquoi les bâtiments comportant une structure métallique ne peuvent pas prendre feu à cause de la foudre (hangars agricoles, immeubles, bâtiments industriels...).
 - les principaux effets directs de la foudre peuvent être :
 - thermiques : surchauffe de conducteurs ne pouvant pas évacuer le courant de foudre, éclatement de matériaux de construction lié à la vaporisation de l'eau contenue dans ces derniers ou encore inflammation de produits inflammables stockés par exemple,
 - acoustiques : surpression de l'air chauffé par le canal du foudre pouvant entraîner l'éclatement de structures légères ou mobiles (vitres par exemple),
 - électriques (foudroiement) qui peut être soit direct par la partie supérieure d'un individu, soit par les membres inférieurs (tension de pas) ou encore au toucher d'un objet parcouru par un courant de foudre,
 - lumineux : détérioration des équipements optiques.

- soient indirects :
 - surtensions générées par le rayonnement électromagnétique des courants de foudre (effets inductifs). Dans ce cas, l'origine du sinistre est à distance de l'endroit où s'est écoulé le courant de foudre. Les composants électroniques de certains appareils peuvent alors surchauffer et prendre feu,
 - effets électriques consécutifs à un foudroiement direct du réseau de distribution électrique aérien provoquant une surtension,
 - effets d'amorçages : décharges électriques entres conducteurs insuffisamment isolés.

Caractéristiques d'un incendie de bâtiment dû à un impact de foudre. Les incendies consécutifs un impact de foudre présentent généralement les caractéristiques suivantes :

- bruit de l'impact de foudre entendu par les témoins et le voisinage,
- défaillances d'appareils électriques/électroniques dans le bâtiment concerné et les bâtiments voisins,
- destruction importante et ponctuelle au point d'impact (souvent la toiture),
- nombreux impacts de foudre enregistrés par les services de météorologie dans le créneau horaire de découverte de l'incendie et dans l'environnement immédiat du bâtiment sinistré. Le réseau Météorage (filiale de Météo-France) comprend des centaines de capteurs répartis sur le territoire national permettant, selon Météorage, une détection d'environ 95% des impacts de foudre et une localisation des points d'impacts inférieure au kilomètre,
- attention, certains incendiaires profitent d'un temps d'orage pour mettre le feu.



Protections contre la foudre. Les moyens de protection contre la foudre existent. Il s'agit en particulier des paratonnerres et des parafoudres :

- le paratonnerre sous forme d'une longue tige dressée verticalement sur un édifice et reliée à la terre par un conducteur, protège de la foudre en permettant son écoulement direct vers le sol. Il est imposé sur certains bâtiments (ICPE, IGH par exemple). Il existe plusieurs technologies de paratonnerres, dont :
 - les paratonnerres classiques (pointe métallique verticale dite pointe de Franklin) visant à protéger des bâtiments de taille réduite (habitation par exemple),
 - les ensembles de paratonnerres qui peuvent protéger un grand bâtiment à l'aide de plusieurs pointes interconnectées. Ce type d'installation est complexe et coûteux,
 - les paratonnerres à dispositif d'amorçage qui visent à attirer les coups de foudre descendants en créant des points d'impacts privilégiés (ionisation de l'air). Ce type d'installation a pour objectif de protéger une zone étendue à moindre coût.
- le paratonnerre ne protège pas des effets indirects de la foudre (surtensions, champs magnétiques induits), ce que font par contre les parafoudres. L'installation d'un parafoudre est normée. Sont concernés :
 - les bâtiments alimentés par une ligne électrique aérienne et situés dans les régions à risque où la densité de foudroiement est plus élevée (le Sud-Est et le Sud-Ouest),
 - les bâtiments disposant d'un paratonnerre,
 - les installations photovoltaïques, qui nécessitent une attention particulière contre les effets directs de la foudre en particulier pour les installations de taille importante.

Conclusions

Les incendies dus aux impacts de foudre sont des phénomènes spectaculaires mais extrêmement rares concernant les bâtiments puisque le nombre d'incendies de bâtiments imputables à la foudre n'excède pas quelques centaines de cas par an (à mettre en rapport avec les 300 000 incendies annuels en France). La part de la foudre dans les causes d'incendies de bâtiments est donc clairement très inférieure à 1%. Toutefois, le phénomène ne doit pas être négligé :

- certains incendies de bâtiments sont probablement des conséquences indirectes d'orages (inondations ou phénomènes de surtension ayant endommagé des installations ou appareils électriques finissant par mettre le feu plus tard dans le temps),
- le phénomène orage va forcément s'amplifier avec le réchauffement climatique, en terme de fréquence, d'intensité et d'étendue sur le territoire.

A Rennes, le 4 juillet 2018

Pierre-Yves BUSNEL
EXPERT INCENDIE / INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Busnel', with a long horizontal stroke extending to the right.