



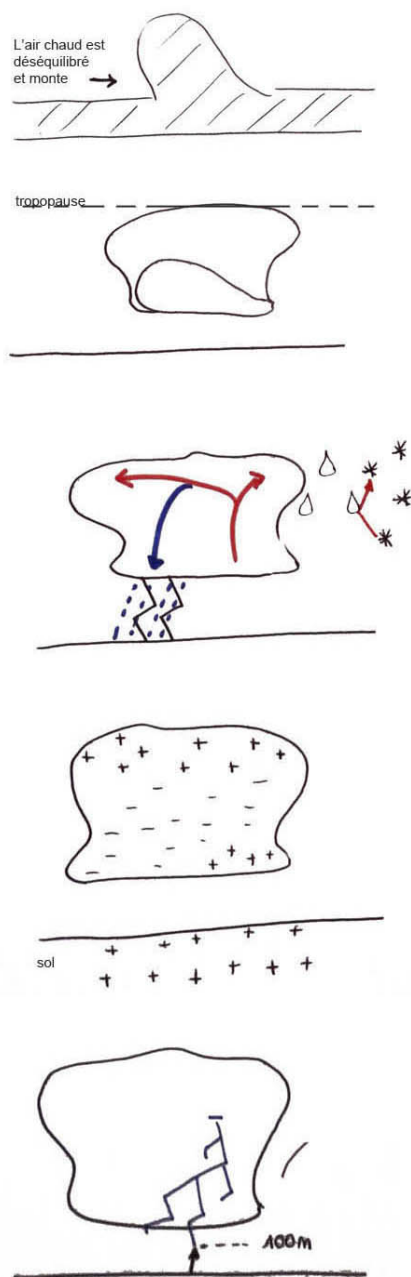
LE DIRE DE L'ARCHITECTE DES BÂTIMENTS DE FRANCE

LES ESSENTIELS de l'Eure

Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine de l'Eure (DRAC Normandie)
Information ISSN 2492-9751 n°31 – 10 février 2013 – France POULAIN

Foudre et paratonnerre

La mécanique de formation des nuages orageux est bien particulière et assez complexe. Pour mémoire, ce sont environ 1500 à 2000 orages qui se forment à chaque instant, principalement à l'équateur mais aussi dans les zones tempérées. Ce sont d'ailleurs dans ces espaces que les orages sont les plus intenses car il s'agit des zones où se trouve localisé le conflit entre les masses d'air tropicales et polaires.

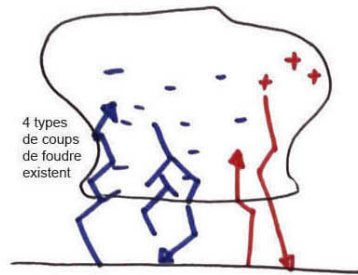


Trois facteurs sont nécessaires à la formation des nuages, à savoir l'humidité, l'instabilité et un facteur dynamique pour que l'air chaud monte (souvent le vent). L'air chaud est déséquilibré et s'élève, comme une poche. L'air chaud et humide se refroidit progressivement en prenant de l'altitude. L'humidité augmente en même temps que la température diminue ce qui provoque de la condensation et donc la formation d'un nuage. Le refroidissement des éléments chauds qui montent crée aussi de la chaleur (par la libération d'énergie provoquée par les changements des éléments) ce qui fait que l'intérieur du nuage est toujours plus chaud que l'extérieur. Mais lorsque le nuage touche la tropopause (ligne de séparation entre la partie où l'air refroidit et celle où l'air se réchauffe, limite à -40°), le nuage s'étale et l'orage prend de l'ampleur.

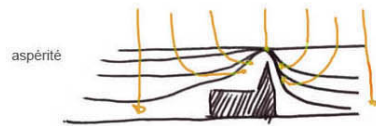
Pendant que les hydrométéores remontent, ils « choquent » particules de grésil ou gouttes de pluie qui redescendent. Les gouttes de pluie descendants se chargent alors négativement (et les cristaux de glace ascendants positifs) et le grésil devient soit négatif s'il est inférieur à -15° , et positif s'il est supérieur à -15° .

Dès lors, le nuage orageux comporte trois zones : la première en haut est positive, la seconde au milieu est négative et la troisième positive est en partie basse et est constituée de particules de grésil. Dans un même temps, le sol qui est normalement négatif, devient positif au passage du nuage.

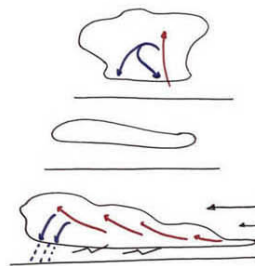
Pour que l'orage se forme, il faut qu'un traceur descendant négatif (cheminement d'électrons) se crée et arrive à peu près à 100m du sol, à ce moment-là, un traceur d'interposition positif monte. La rencontre entre les deux permet à l'orage de se décharger provoquant un plasma électrostatique lumineux appelé « coup de foudre » et une brusque dilation de l'air appelé « tonnerre ».



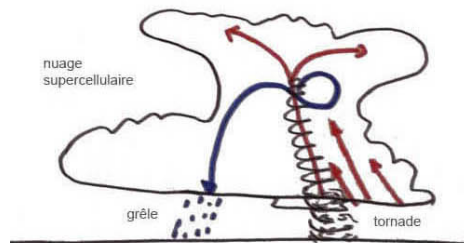
Cette constitution en trois zones est déterminante pour la manière dont vont se former les coups de foudre. Ceux-ci sont créés par la différence de potentiels électriques importants entre le nuage et le sol. Ils sont au nombre de 4 : les courants ascendants positifs, les courants descendants positifs, les courants ascendants négatifs et les courants descendants négatifs. Ce sont les courants descendants négatifs qui sont les plus fréquents (90% avec les autres courants négatifs). Contrairement à une idée reçue, les coups de foudre montent ou descendent. Il est possible de remarquer que les coups de foudre positifs sont linéaires et ne comportent pas de ramification comme les courants négatifs.



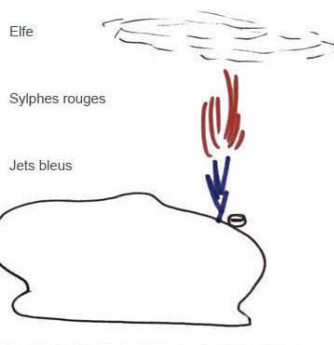
Une aspérité du sol va courber le champ électrique général et multiplier par 300 son potentiel électrique. C'est pour cette raison qu'il est fortement déconseillé de demeurer sous un arbre isolé pendant un orage, alors qu'il en est à l'inverse conseiller de demeurer sous le couvert d'une forêt (car dans ce cas, il ne s'agit pas d'une aspérité mais bien d'une surélévation globale du champ électrique). C'est aussi pour cette raison que les paratonnerres cherchent, par une simple pointe, à être plus haut que les principaux sommets de construction. Dans le cas où des points élevés ne sont pas protégés par un paratonnerre (qui guide l'énergie dans le sol), ce sont les autres têtes (comme les clochers qui sont prioritairement « choisis »).



Le mécanisme de montée de l'air chaud est mis à mal assez rapidement (30 à 60 minutes) par l'air froid descendant, et le nuage se disloque.



Dans certains cas – notamment si le vent pousse les différentes strates du nuages, le nuage monocellulaire devient multicellulaire, voire supercellulaire.



Dans ce cas là (cf. schéma ci-contre), les poussées d'air chaud sont plus fortes que les descentes d'air froid. Un courant circulaire se crée et provoque une alimentation permanente et les vents intérieurs peuvent atteindre les 140km/h. On assiste alors à une séparation entre le courant ascendant et le courant descendant. Les tornades peuvent alors se créer en début de nuage. C'est aussi pour ce type d'orage que les grêlons sont les plus gros.

Par ailleurs, lorsque la foudre se crée au sein du nuage, des ions négatifs sont expulsés à la vitesse de la lumière dits « jets bleus ». Ils heurtent des atomes d'air ce qui génère des « sylphes rouges » qui eux-mêmes heurtent d'autres atomes d'air. Un électron et un antiélectron (dit positron) sont alors créés, des « elfes ».