

## LE TAMBOUR DES LIMACES

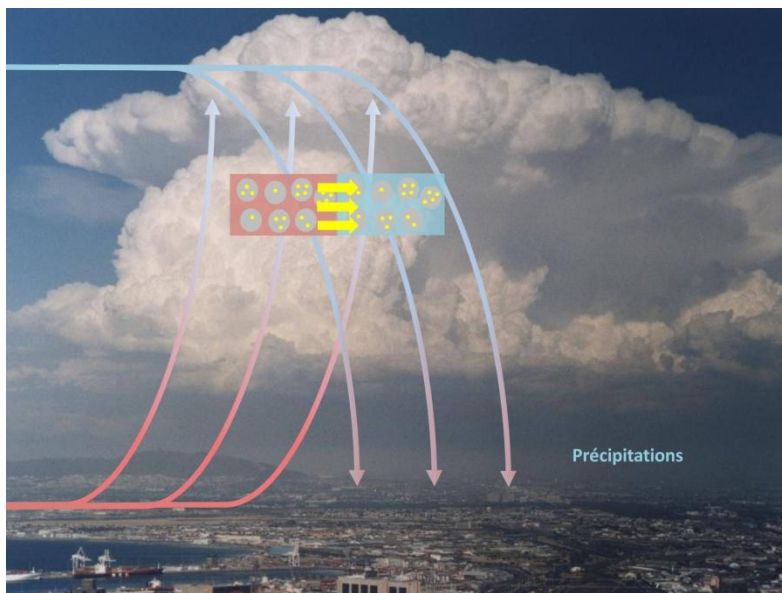
Guide d'info pratique pour bergères et bergers  
Savoir comment faire avec les orages



## Qu'est ce qu'un orage ?

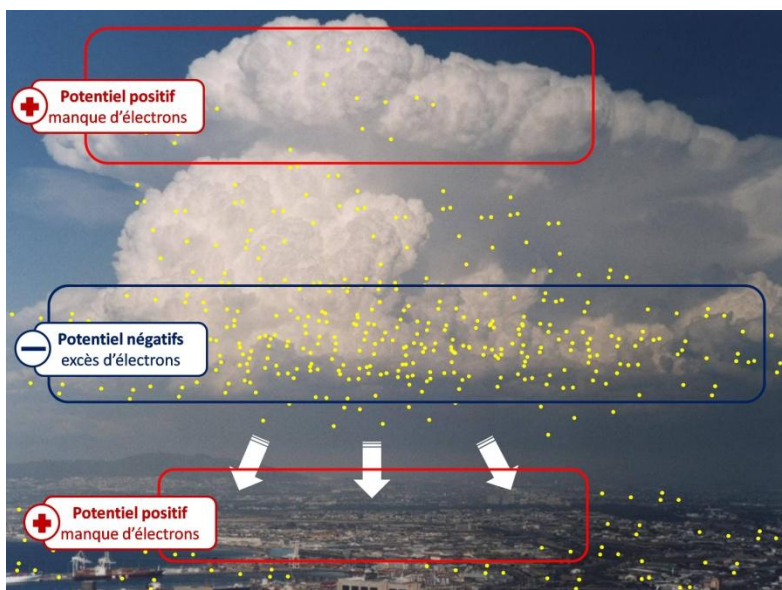
C'est un ou plusieurs nuages soumis à des perturbations atmosphériques violentes, et souvent accompagné de vent, de pluie ou de grêle. Les orages sont caractérisés par des phénomènes électriques (éclair, foudre, tonnerre). Une tempête.

Tout commence par la formation d'un nuage, le cumulonimbus : une masse d'air humide et chaud grâce au rayonnement du Soleil s'élève dans la partie de l'atmosphère appelée troposphère (de 0 à 15km à partir du sol.) Cette bulle monte et donc, se refroidit. L'eau se liquéfie en gouttes puis les gouttes deviennent de petits morceaux de glace lorsque la température atteint  $-15^{\circ}\text{C}$ . Cette bulle continue de monter. La limite sera atteinte lorsque les particules de glace atteignent la stratosphère (15/18km). Le nuage s'étale et prend la forme d'une enclume. Deux phénomènes physiques se déroulent alors dans le nuage : convection et gravitation. Pour faire simple, la convection est due à la température (l'air chaud s'élève) et la gravitation fait que les plus grosses particules tombent alors que les plus légères peuvent encore s'élever, entraînées par les courants de convection. Lors de ces mouvements permanents de matière, il y a création d'électricité statique de grande ampleur.



Échange d'électrons lors du frottement des courants ascendants et descendants

C'est cette accumulation de charges positives et négatives qui va générer un déséquilibre au sein d'un même nuage. Car cherchant à se rejoindre, les couches positives et négatives exercent une considérable pression sur la couche intermédiaire qui fait office d'isolant. Sous la pression celle-ci permet aux couches de se réunir. Au moment de leur rencontre, il y a opposition directe entre ces charges et tout "explose". Un orage prend alors forme et des éclairs vont s'extirper avec force des nuages.



Électrification du nuage

## La foudre ? Les éclairs ? Le tonnerre ?

**La foudre** se compose de l'éclair et du tonnerre.

**L'éclair** est la partie visuelle. On peut le voir jusqu'à 80 km.

Il est un million de fois plus puissant que le courant ordinaire, transportant jusqu'à 100 millions de volts d'électricité.

La couleur de l'éclair renseigne sur la composition de l'air ambiant :

Un éclair rouge indique de la pluie dans l'air.

Un éclair bleu la présence de grêle.

Un éclair jaune est un signe d'une quantité importante de poussière dans l'atmosphère.

Un éclair blanc est signe d'un air très sec.

Environ 80 % des éclairs se produisent entre nuages ou au sein du même nuage, 20 % du sol vers le nuage, leur longueur varie entre 100 m et 20 km avec une vitesse moyenne d'environ 40 000 km/s.

**Le tonnerre** est une conséquence de la foudre. Tout au long de sa trajectoire et en quelques millièmes de seconde, l'éclair chauffe l'air autour de lui, le portant à des dizaines de milliers de degrés. Cette élévation subite de la température provoque une détonation, une onde sonore que l'on nomme couramment les " grondements ".

L'onde acoustique provoquée ressemble souvent à un bruit sec ou un roulement sourd. Le tambour des limaces...

Ce bruit n'est audible qu'à une vingtaine de kilomètres seulement, contrairement à un éclair que l'on peut apercevoir de loin. Il est ainsi courant de voir la foudre de loin, mais de ne pouvoir entendre le tonnerre !

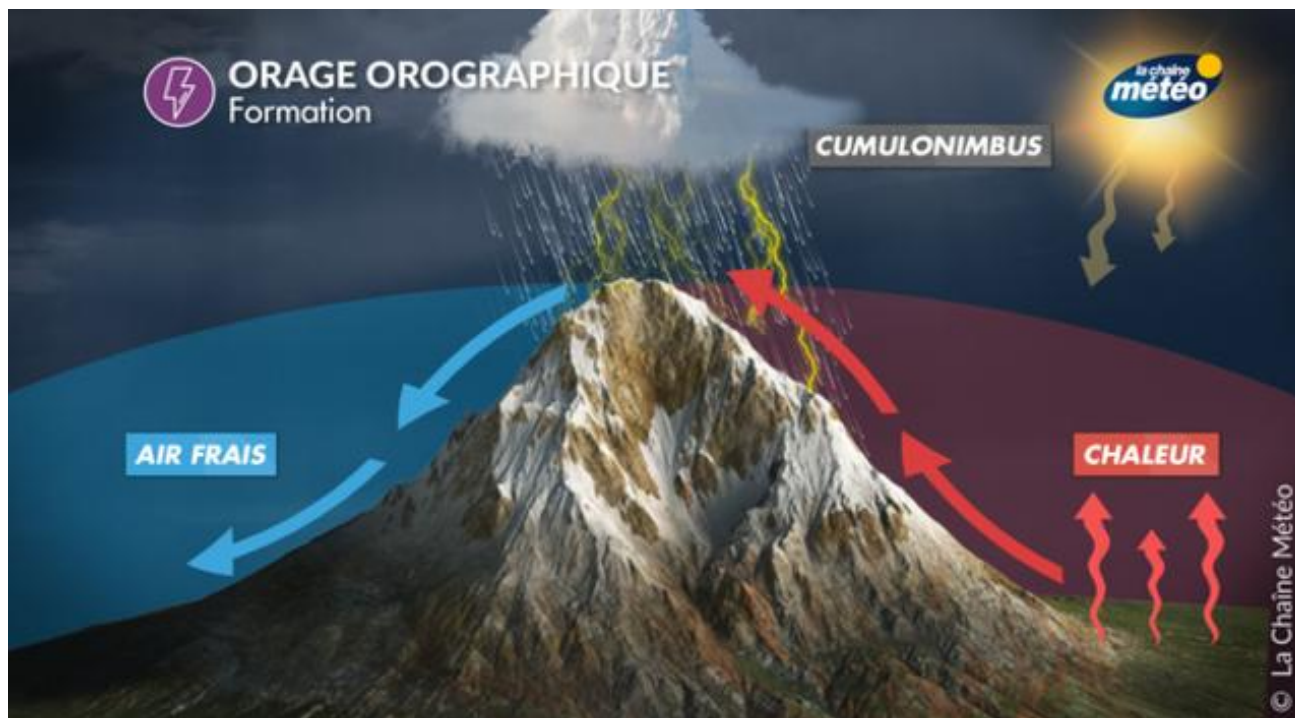


La foudre tue entre 8 et 15 personnes par an et environ 20 000 animaux sont foudroyés chaque année en France. Lorsqu'une personne est frappée par la foudre, elle reçoit un choc électrique qui peut entraîner des brûlures et un arrêt cardiaque ou respiratoire. Connaître le comportement de la foudre peut aider à planifier nos réactions en prévision d'un orage qui approche.

Dans les formes modérées, on note une grande diversité des lésions possibles:

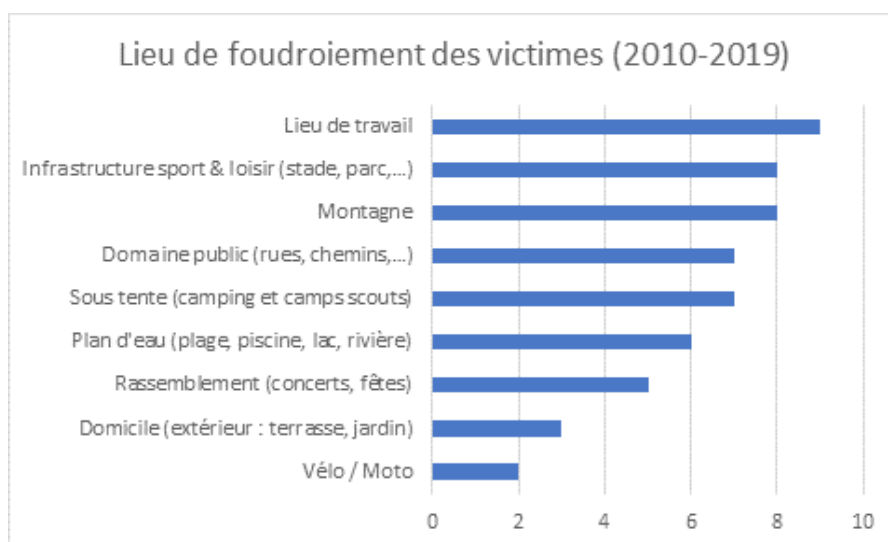
- Des troubles de la conscience, allant du coma à la perte de connaissance momentanée. Il persiste toujours une perte de mémoire, une désorientation, des troubles de l'équilibre.
- Des paralysies transitoires qui empêchent le blessé de se déplacer seul
- Des brûlures aux points d'entrée et de sortie marqués par des vêtements déchiquetés, brûlés.

## Pourquoi y a-t-il plus d'orages en montagne ?



Parce que les montagnes constituent un obstacle naturel à l'écoulement de l'air qui se condense en nuages le long des pentes et des versants. Ainsi, plus la montagne est élevée, plus les nuages se développent rapidement.

La probabilité d'être frappé par la foudre est de moins de un sur un million, mais, selon Environnement Canada, la foudre tue entre six et douze personnes chaque année au pays et en blesse sérieusement soixante ou soixante-dix autres. Les personnes les plus à risque sont les personnes qui travaillent à l'extérieur.



Source Météorage 20019

**En montagne les orages peuvent se développer très vite, tout éclair ou tonnerre même lointain doit être considéré comme un signal d'alerte.**

### **Autres risques selon le terrain – crues, coulées de boue, etc.**

Pendant un orage, les eaux peuvent monter très vite, et il arrive que des brebis traversent des ruisseaux devenus torrents et se fassent emporter. Mieux vaut éviter de mettre le troupeau proche des lits de rivière qui même à sec peuvent se remplir soudainement.

## Que faire?

Lorsque la foudre va du nuage vers le sol, elle emprunte le chemin le plus court et frappe donc généralement le point le plus élevé. D'où l'importance de ne pas constituer soi-même ce point haut.

**Pour estimer la distance** qui te sépare d'un éclair, il faut compter le nombre de secondes qui séparent la vue de l'éclair du bruit du tonnerre. Le son met environ 3 secondes pour parcourir 1 km.

Si après avoir vu un éclair, le bruit du tonnerre parvient à tes oreilles 9 secondes après, tu peux estimer que tu te trouves à 3 km de l'orage. Un craquement sec signifie que la foudre est proche, tandis qu'un grondement signifie qu'elle est loin.



*Troupeau de mouton sous l'orage - Charles Valton*

- Eloigne-toi de tout objet métallique et de tout endroit naturellement exposé. (Plateau, crête, sommet, etc.)
- Perds rapidement de l'altitude, donne en biais en redescende au troupeau.
- Eloigne-toi des chiens, du troupeau.
- Retourne à la cabane si possible. Si elle ne dispose pas d'un paratonnerre, ce qui est souvent le cas, ne touche pas les murs. Ferme portes et fenêtres ainsi que la trappe de cheminée ou le poêle.
- On peut s'abriter sous un édifice en pierre.
- Les tentes ne constituent pas un refuge efficace contre la foudre.
- Les caravanes et les camping-cars ne constituent pas non plus un abri contre la foudre. Dans la presque totalité des cas l'habitable est réalisé en matériau composite et ne constitue pas une cage de Faraday, et les caravanes sont sur pieds métalliques.
- Si possible, on peut se protéger dans sa voiture portières et fenêtres fermées en évitant le contact avec les éléments du tableau de bord (ex : autoradio). Ne roule pas dans ces conditions et attends la fin de l'orage (risque d'éclatement des pneus en cas d'impact foudre)
- Ne marche pas à grandes enjambées, et ne te tiens pas debout jambes écartées. La meilleure position consiste à se pelotonner au sol, jambes repliées.
- Assied-toi sur un isolant comme ton sac à dos, pour ne pas que tes pieds touchent le sol.
- Si l'armature métallique du sac à dos est bien posée à plat sur le sol, elle constitue alors une équipotentielle qui annule localement toute tension de pas.

- Ne t'étends pas de tout ton long.
- Évite les arbres isolés, mais une forêt peut être un bon abri.
- Ne reste pas près de failles humides où il y a des courants d'air. Les courants d'air qui s'échappent des failles transportent des particules ionisées et constituent un passage privilégié pour le courant de foudre.
- Évite les abords de rivières, de lacs et l'eau qui ruisselle et choisis de préférence un endroit sec.
- Ne porte aucun objet au dessus de la tête en particulier métallique (parapluie).
- Rappelle-toi que la phase la plus intense d'un orage dure rarement plus de 30 minutes.
- Utiliser le téléphone mobile ne présente pas de risque de foudroiement.
- Ne prends pas de douche. Les canalisations d'eau sont des conducteurs d'électricité.
- A plusieurs, ne pas se serrer les uns contre les autres. S'écarter d'au moins 3 m. Le foudroiement d'une personne pouvant se propager aux autres.
- Ne jamais se plaquer contre une paroi. S'en tenir éloigné d'au moins 1,5 mètre.
- Il peut également être dangereux de s'abriter dans une petite grotte : en restant debout près de l'entrée, on risque de provoquer l'amorçage d'un arc électrique entre le plafond et la tête, et en s'appuyant au fond, on risque d'être traversé par un courant dérivé. Tiens toi accroupi le plus loin possible du plafond, des parois et du fond.

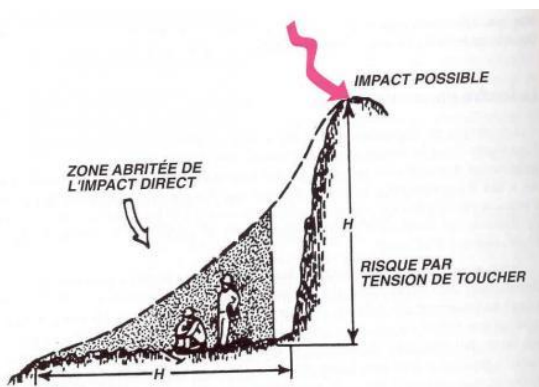


Figure 1 : zone abritée d'un impact direct à proximité d'une pointe montagneuse

#### POSITIONS DANGEREUSES DANS UNE GROTTÉ

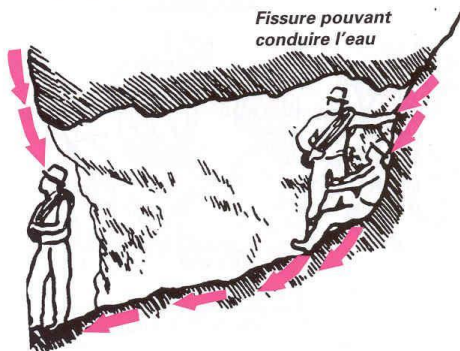


Figure 2 : Dangers de foudroiement indirect dans une grotte.

#### POSITIONS D'ATTENTE

À ÉVITER

RECOMMANDÉE

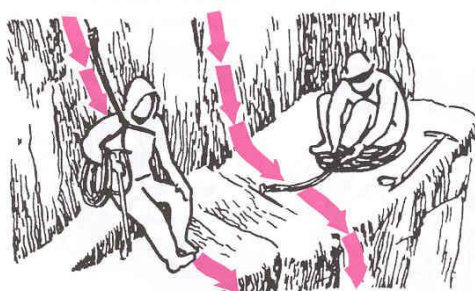


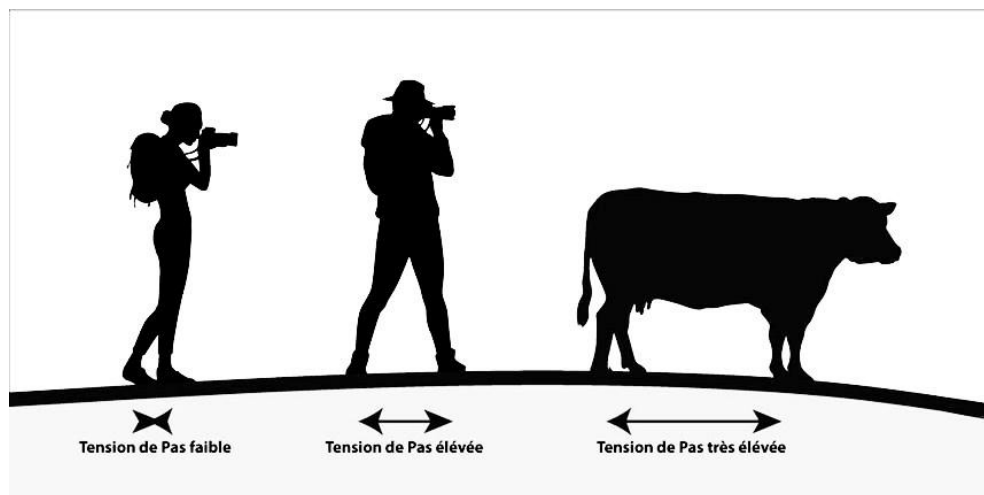
Figure 3 : Position d'attente pendant un orage : la position de gauche doit être évitée, la position de droite doit être recommandée

Les trois risques liés à la foudre sont présents dans chacune de ces activités :

1. Effet de pointe : La foudre tombe plus facilement sur les points hauts que sur une surface plane.
2. Tension de pas : Différence de tension dangereuse entre les deux pieds lors d'un coup de foudre proche.
3. Tension de contact : Se produit si une personne touche le conducteur de descente alors que le courant de la foudre y circule.

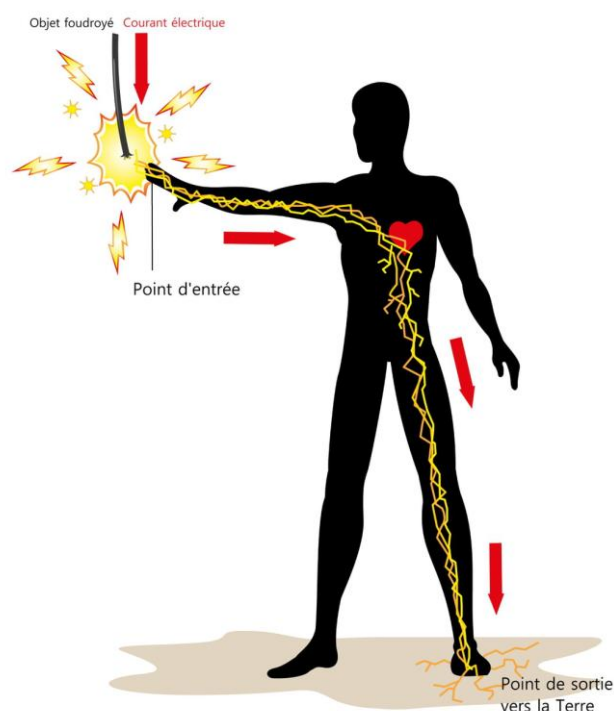
### Comprendre la « tension de pas »

Le champ électrique se forme dans un rayon d'environ 30m du point d'impact. Toute cette zone est considérée comme dangereuse. À partir de ce point d'impact, le champ électrique qui se forme va en diminuant à mesure que l'on s'en éloigne. La « tension de pas » est la différence de tension qui se manifeste entre les pieds écartés. Plus les pieds sont éloignés, plus la « tension de pas » est importante. En cas d'impact, si nous gardons les jambes écartées, chacun des pieds se trouvant à une tension différente et un courant électrique vous traversera le corps. Pour éviter cela, il faut s'accroupir au sol pieds joints. Le courant passera dessous sans vous traverser. Les quadrupèdes ne pouvant adopter cette position sont particulièrement exposés à la « tension de pas ». C'est pour ça que l'on voit souvent des vaches et des moutons électrocutés.



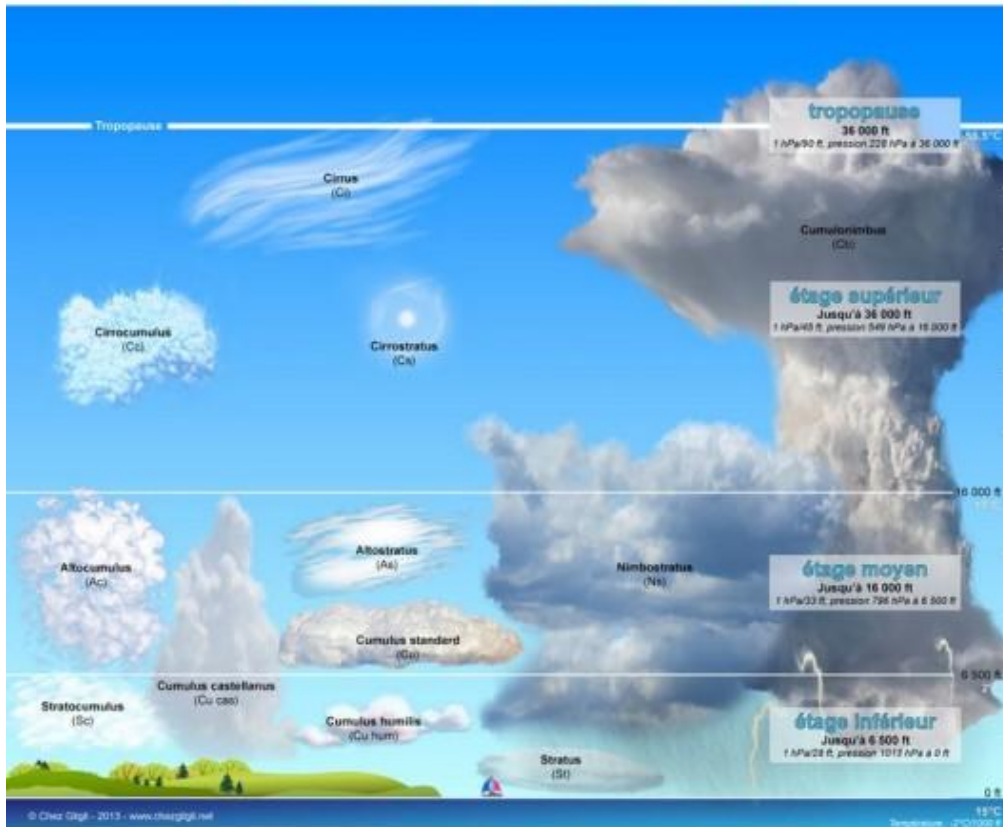
### Comprendre la « tension de contact »

Ou tension de toucher. Une personne peut être touchée par la foudre après avoir touché un objet métallique (poteau, clôture,...). Concrètement : le corps humain est en contact avec un objet métallique foudroyé.



# Anticiper

## ATMOSPHERE STANDARD ET NUAGES



### Lire le ciel :

Tout commence par un simple petit cumulus.

Seul le cumulonimbus, un nuage puissant et dense, peut donner naissance à des orages de pluie, neige ou grêle. C'est en effet une vraie machine thermodynamique. Lorsqu'un orage se profile à l'horizon, tu verras alors que les petits cumulus de début de journée ont atteint leur apogée et donnent naissance au nuage suprême de l'orage : le cumulonimbus.

Le ciel s'assombrit rapidement, et dans les orages les plus violents il peut devenir d'un noir d'encre. Plus il est sombre, plus le nuage est épais.

Le vent se renforce et tourne à la bourrasque. Ces rafales précèdent souvent de fortes pluies.

En montagne, on peut observer des lueurs à l'extrémité des objets pointus (feux de Saint-Elme) ou entendre des bourdonnements diffus. Ces signes indiquent l'imminence d'un coup de foudre, un arc électrique se forme.





## La peur de l'orage

Il y a des bergers, des bergères, qui ont vraiment peur des orages et peuvent perdre leurs moyens, avant ou pendant l'orage. Parfois l'attente peut devenir longue et obsessionnelle. Certains passent des heures à observer le ciel et anticipent à l'excès.

Pour d'autre, un orage c'est un spectacle. Fascinés. Se sentir petits, c'est à la fois beau et terrifiant. Il est bon, aussi, de sentir ces choses qui nous dépassent.

Relativiser – au pire, y se passe quoi ? On lâche les brebis, elles se barrent, on les récupère plus tard.

Certains éleveurs, éleveuses prennent les orages au sérieux et discutent avec toi, d'autres minimisent, informent peu, mais chaque année des bergers ou des troupeaux se font foudroyer. Un « bon berger » ça n'est pas un berger qui reste sous la foudre avec ses brebis. C'est ok d'assumer le fait qu'on flippe de l'orage.

Savoir adapter la garde selon le temps qu'il fait.

Les orages frappent principalement à la fin de l'après-midi ou le soir, et juste avant le lever du soleil. Ils peuvent durer entre 30min et 2h.

Certains certaines se réservent un quartier d'orage : un coin de montagne avec des barrières naturelles, ou proche de la cabane pour pouvoir rester à l'abri sans que le troupeau file.

D'autres se garde un parc d'orage, mais ils peuvent être si imprévisibles qu'on n'a parfois pas le temps de mettre les brebis dans le parc. Selon l'avancée de l'orage, cela serait même plus sage d'attendre que ça passe plutôt que de bouger le troupeau et de toucher des filets.



*Theodore Jourdan – Berger et son troupeau sous l'orage  
Musée de Salon et de la Crau de L'Empéri à Salon-de-Provence.*

## Observer les animaux :

Les chiens ont cette faculté à percevoir le changement de pression atmosphérique. Leurs comportements peuvent changer, ils peuvent s'agiter, tourner en rond, avoir une respiration accélérée, etc...

Ton chien se barre dès que le ciel se met à gronder ? Tu peux, par exemple, passer l'enregistrement audio d'un orage, mais en baissant le volume, tout en jouant avec lui.

Essaie de ne pas transmettre ta peur à ton chien. Reste si possible neutre face à la situation.

Ne le punis pas. Une phobie est incontrôlable.

Tu peux essayer l'homéo, pour ton chien et pour toi – phosphorus/gelsenium.

## Météos

Nombreuses sont les météo – Meteociel, meteo60, Lachainemeteo, yr.no, etc...

Radars en live – pour voir l'évolution des cellules orageuses (sur météo60 par exemple).

Multimodel sur meteoblue – Pour comparer les prévisions de plusieurs modèles météo différents.

Les services d'avertissement (non testés) comme les alertes SMS de meteorage ou previstorm existent, mais le service coute environ 300eu pour 4 mois (!)



**Baromètre** – pour mesurer la pression atmosphérique.

L'unité de mesure est le pascal. En météorologie, on utilise plutôt un multiple du pascal, l'hectopascal (hPa).

L'air n'est pas simplement «rien». L'air est composé de nombreuses particules, comme l'oxygène, l'azote et l'eau. Le poids de ce mélange appuie sur la terre et on l'appelle «pression atmosphérique».

Au niveau de la mer, la pression moyenne est de 1 013,25hPa. Plus on monte en altitude, plus l'épaisseur de la couche d'air diminue et moins la pression est élevée. A 1500m d'altitude, tu dois être autour des 870hPa.

Si le baromètre affiche environ 1hPa en moins par heure, c'est que le baromètre annonce une forte tempête, un orage ou un anticyclone. Tu entres dans un système dépressionnaire donc une possibilité d'orage.

**Le baromètre est-il fiable?** Un outil plus ou moins précis. Lorsqu'il monte ou baisse franchement, tu pourras constater un changement de météo dans les heures à venir : C'est un peu utopique de penser pouvoir prévoir le temps au delà de quelques heures avec seulement un baromètre.



*Le calme après la tempête*

## Trucs en plus, foudroyants...

### Des fulgurites.

Du latin *fulgur* signifiant foudre ou « pierres de foudre » les fulgurites sont des morceaux de silice naturelle amorphe très fragiles, généralement en forme de tube quasi cylindrique plus ou moins rugueux, produits par les impacts de foudre sur une roche. Les premières fulgurites découvertes datent du XVII<sup>e</sup> siècle. On les décrit parfois comme des éclairs fossilisés ou pétrifiés.

Les plus connues proviennent de l'interaction entre un éclair d'orage et un sol sableux. Ce sont les plus impressionnantes et les moins rares, elles ont notamment été trouvées en abondance dans le désert Libyque.

Mode de formation : Quand un éclair interagit avec le sol, il libère une énergie estimée à un milliard de joules, et la température des matériaux peut localement et instantanément monter à plusieurs milliers de degrés Celsius. Cette énergie provoque la fonte voire la vaporisation des matériaux siliceux le long du trajet de la foudre à l'intérieur du substrat, parfois sur plusieurs mètres de long, et sur 5 à 20 mm de diamètre en général. Le verre naturel ainsi formé n'est pas assez pur pour être transparent.



**Sainte barbe** est fêtée le 4 décembre par les orthodoxes et les catholiques. Son rôle de protectrice contre la foudre peut s'expliquer par la mort subie par son père, foudroyé après l'avoir décapitée.

Elle est la patronne des sapeurs-pompiers, mineurs, artificiers, ainsi que d'autres métiers en rapport avec le feu.



## Les sylphes

Les événements lumineux transitoires (TLE, de l'anglais *Transient Luminous Events*) sont des décharges électriques lumineuses se produisant au-dessus des nuages d'orage. Découverts au début des années 1990 et régulièrement observés depuis lors, ces TLE sont de différents types, parmi lesquels on trouve notamment les sylphes (ou farfadets, en anglais *sprites*).

Les sylphes peuvent prendre différentes formes qui sont à l'origine de leur classification en « colonne », « carotte », « ange » ou encore « méduse ». Ils sont en général associés à des systèmes convectifs de moyenne échelle. Ils ont en grande majorité la particularité d'être produits quelques millisecondes à quelques dizaines de millisecondes après un éclair nuage-sol positif.



*Sylphes, ou farfadets rouges (sprites en anglais), photographiés depuis un avion en 2013.*

**Sources :**

<http://www.la-meteorologie.com/foudre-eclair.html>

<https://www.dataero.fr/principaux-types-de-nuages/>

<http://www.apfoudre.fr/>

<https://forums.futura-sciences.com/physique/19994-eclair-foudre.html>

<https://www.ingesco.com/fr/>

<https://www.youtube.com/watch?v=jk8MdFC-ytc> (c'est pas sorcier – différents nuages 1min)

<https://misterfanjo.com/index.php/2019/05/11/mp10-la-formation-des-orages-et-des-eclairs/>

<https://www.labalaguere.com/le-mag/conseils/randonnee-que-faire-en-cas-d-orage.html>

<http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/phenomenes-meteo/les-orages>

<https://actualite.lachainemeteo.com/actualite-meteo/2018-08-23>

[https://www.notre-planete.info/terre/risques\\_naturels/orages](https://www.notre-planete.info/terre/risques_naturels/orages)

[https://www.cchst.ca/oshanswers/safety\\_haz/lightning.html](https://www.cchst.ca/oshanswers/safety_haz/lightning.html)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Fulgurite>

<https://nopanic.fr/apprendre-lire-un-barometre/>

<https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/orage-mystere-sylphes-ces-lumieres-aeriennes-dissipe-60756/>



*Jean Pierre Franque - Bergère et troupeau fuyant devant l'orage  
Musée National Magnin, Dijon.*