

Horaires d'ouverture:
de mercredi à dimanche
10 - 12 / 13 - 15

Le titre de transport
du funiculaire donne droit
à l'entrée gratuite au musée

L'exposition
a été réalisée
avec les conseils
scientifiques
de Dr. Jürg Joss,
Intragna



Funicolare San Salvatore
Tel. +41 (0) 91 985 28 28
Fax +41 (0) 91 985 28 29
info@montesansalvatore.ch
www.montesansalvatore.ch

Museo San Salvatore



Qu'est-ce qu'un éclair?

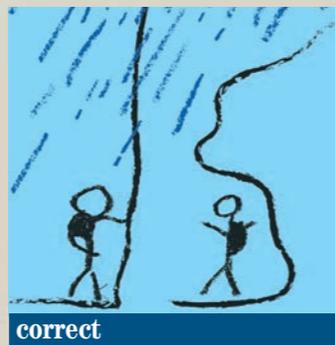
L'éclair est un plasma, c'est ainsi que l'on définit le gaz ionisé à haute température: les atomes libèrent les électrons. Le gaz devient un conducteur d'électricité à des températures allant jusqu'à 30000 degrés.

Ce phénomène est connu sous le nom "d'arc électrique", un drôle de phénomène parce que la foudre se développe de façon compliquée

et impossible à prévoir.

Les dommages sont causés par la foudre qui s'abat sur le sol. Mais de nombreux éclairs ne touchent pas le sol et se perdent dans les nuages ou de nuage en nuage, avec une longueur pouvant aller jusqu'à 20km. Le potentiel électrique peut dépasser les 100 millions de volts sans problème.

L'énergie d'un éclair d'une puissance de 1 giga joule correspond à 30 litres d'essence. Etant donné la courte durée d'un éclair, de microsecondes aux millisecondes, sa puissance est énorme et pour la produire il faudrait 1000 grandes centrales nucléaires.



correct



incorrect

Comment se protéger de la foudre quand on est à l'extérieur?

En cas d'orage, les personnes qui sont à l'extérieur sont exposées au risque des éclairs. Pratiquement tous les accidents liés à la foudre ont lieu en extérieur. Comment doit-on se comporter et comment peut-on éviter le danger? La foudre tombe de préférence, dans les environs, sur les « points qui dépassent », comme par exemple les arbres, les cimes des montagnes, les belvédères, les cabanes isolées, les églises... Les personnes qui sont à proximité de tels endroits sont exposées au danger. Le danger n'est pas seulement à l'endroit du point d'impact, mais s'étend dans un rayon de 30 mètres autour du point d'impact. Quand une partie du courant de foudre traverse une personne, cela peut provoquer des réactions musculaires involontaires pouvant projeter la personne à quelques mètres. C'est pourquoi il est recommandé d'éviter les endroits présentant des risques de chute.

Où chercher refuge?

- dans les maisons
- dans les baraques avec des parois et un toit en tôle
- dans les voitures avec carrosserie tout en métal
- dans les wagons des trains
- dans les cabines métalliques des funiculaires, des bateaux ou des camions
- à l'intérieur d'une forêt avec une plantation régulière d'arbres, mais jamais à proximité d'un arbre isolé ou de branches pendantes.

Et quand une personne est surprise par l'orage?

En cas de détresse on peut chercher refuge:

- dans les cabanes, les églises, les granges (ne pas s'appuyer contre une paroi externe!)
- sous les lignes électriques aériennes, jamais à proximité des mâts
- en s'accroupissant avec les pieds proche dans un creux.

Quels lieux sont dangereux?

A éviter absolument:

- les arbres isolés ou groupes d'arbres
- les objets non protégés en pleine campagne, tels que charrettes à foin
- les crêtes et cimes
- les piscines et lacs, particulièrement long les rives



Danger

- les tentes non protégées
- les bateaux non protégés munis de mâts métalliques
- éloignez les objets tels que piolets, skis, cannes à pêche, etc.
- ne pas s'appuyer contre une paroi rocheuse
- une grande distance entre des points de contact est dangereuse

Un champ électrique se forme autour du point d'impact, il faut donc faire attention à la tension de pas!

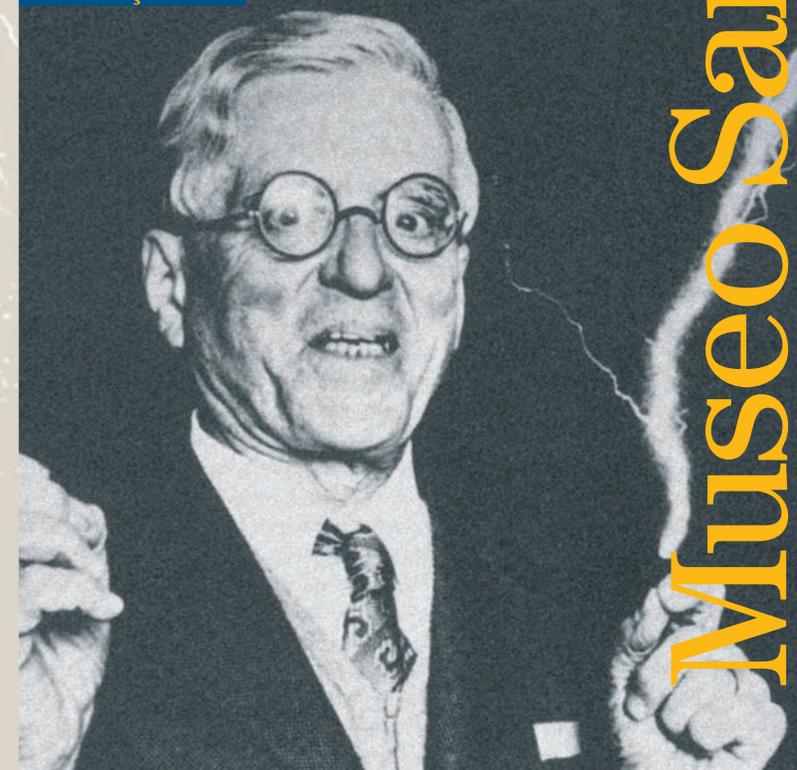
Que faire en cas d'accident dû à la foudre?

Les accidents dus à la foudre ne sont pas toujours mortels. Si une personne est touchée par la foudre, appliquer immédiatement les mesures de réanimation et les soins de premiers secours:

- le bouche à bouche
- massage cardiaque
- la protéger de l'hypothermie
- la mettre en position latérale
- couvrir les brûlures de gaze stérile
- appeler immédiatement un médecin, poursuivre les mesures de réanimation jusqu'à son arrivée

Sur les traces des éclairs

Français



Museo San Salvatore

Comment et pourquoi a-t-on mené des recherches sur les orages?

Le problème de la foudre a toujours intrigué les hommes. Dans l'antiquité, l'orage et la foudre étaient associés à la religion et à la mythologie, on croyait que toute personne morte foudroyée était élevée au rang de Dieu. Par contre, dans la Rome antique, la mort par foudroiement était considérée comme impure et les malchanceux étaient alors enterrés sur les lieux, sans aucune cérémonie. Mais très vite les sentiments d'angoisse et de peur firent naître le désir de se protéger d'un phénomène naturel si impressionnant et si mystérieux. Dès les temps les plus reculés, l'homme a essayé de trouver des moyens pour se protéger ou fuir les dangers de la foudre.

Histoire de la station de recherche sur la foudre 1943-1982

En 1943, sur l'initiative de la Commission des études et de recherches sur la haute tension de l'Association suisse des électriciens et de l'Union des centrales suisses d'électricité, une station expérimentale, dirigée par le professeur Karl Berger Docteur honoris causa de l'école polytechnique de Zurich, fut créée sur le Mont San Salvatore.

Une antenne en bois de 70 mètres de haut, avec une pointe d'acier de 10 mètres, fut érigée près de la petite église. La station était dotée d'appareils sophistiqués servant à mesurer la foudre et fut, à l'époque, un des centres mondiaux de la recherche dans ce secteur. Une antenne de même hauteur, entièrement en acier, fut installée en 1950 sur le "promontoire San Carlo". A l'automne 1973, le service de mesure cesse et dans l'année 1982, l'installation est démontée. Le petit édifice qui l'avait abritée, siège actuel du Musée San Salvatore, fut de nouveau mis à la disposition de l'Archiconfrérie de la Bonne Mort.

L'antenne, haute de 80 mètres, servant à la transmission radio et TV de la société PTT/Swisscom fonctionne encore.

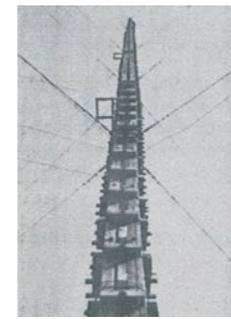


Prof. Karl Berger

Karl Berger est né le 30 novembre 1898 au presbytère de Balgach, dans la vallée saint-galloise du Rhin. Il fait toutes ses études à Saint Gall. Bricoleur passionné, il se consacre en marge de ses études, à la construction d'un générateur et d'une installation d'éclairage. Il termine ses études à l'ETH de Zurich en 1923. Il travaille pendant trois ans pour l'entreprise Brown Boveri de Baden, près de Zurich. Il mène sa première activité professionnelle dans le laboratoire de recherche spécial, surnommé ironiquement "le laboratoire de recherche perturbé", car les appareils techniques à haute tension ont constamment des problèmes dont on ne connaissait pas encore les causes. Une seule chose est sûre, leur apparition correspond aux orages et les dommages sont donc provoqués par la foudre.

La recherche sur le San Salvatore

Les décharges électriques de la foudre qui tombent sont captées par les deux tours du San Salvatore et déviées vers la terre à travers une résistance (shunt). La tension est transmise aux oscillographes de la salle de mesure à travers un câble de mesure spécial. La tour émettrice de télévision des PTT/Swisscom sert de première tour de mesure, tandis que la seconde tour de mesure se trouve plus au nord, sur le "promontoire San Carlo". Les instruments de mesure à proprement parler se trouvent à l'intérieur de la "cage de Faraday" composée d'un grillage métallique aux mailles serrées, qui protège les instruments et les observateurs. Un oscillographe à rayons cathodiques et un oscillographe galvanométrique - exposé au musée - permettent l'enregistrement des décharges électriques de pointe de la foudre qui tombent directement sur les tours de mesure. Les autres instruments mesurent le courant de la décharge lumineuse négative et positive, aussi connue sous le nom de "feu de Saint-Elme". Les détecteurs d'orage permettent de créer des statistiques précises sur l'activité crépusculaire dans la zone du sommet. Des appareils photographiques spéciaux permettent en outre de connaître la formation chronologique des éclairs. Chaque tour capte une centaine d'éclairs par an.

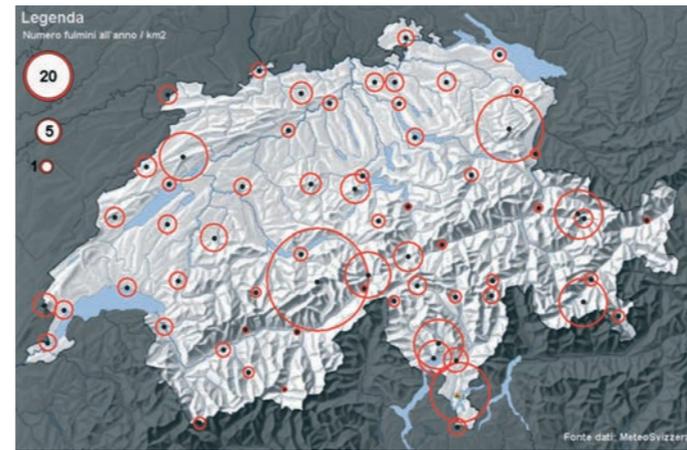


La première tour destinée à capter la foudre sur le Mont San Salvatore; ce mât en bois de 70 m de haut est l'ex-antenne de l'émetteur de la ville de Berne.



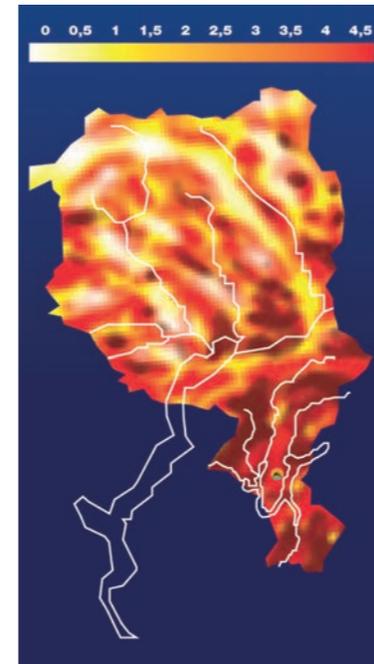
En 1950, on élève la seconde tour sur le promontoire San Carlo, elle mesure 70 mètres de haut.

La station de recherche sur la foudre du Mont San Salvatore avec, à l'avant, la cage de Faraday. Été 1971



Carte de la Suisse avec le nombre d'éclairs à l'année

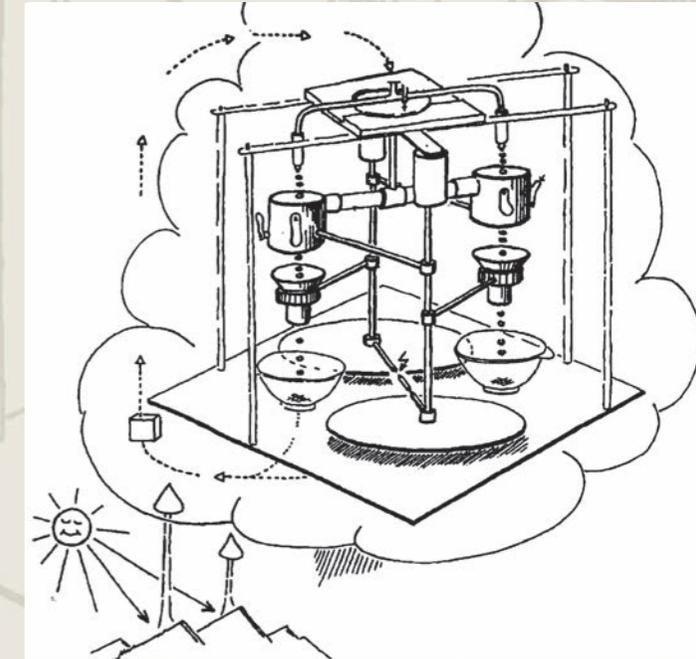
La carte reproduite ci-dessous indique le nombre moyen d'éclairs à l'année au km², relevé par 64 stations ANETZ de MétéoSuisse. Le plus grand nombre d'éclairs (cercles les plus grands) a été enregistré dans les stations situées à proximité des cimes de montagnes telles que la Jungfrauoch, le Säntis, le Weissfluhjoch ou le Piz Corvatsch. Les stations de plaine enregistrent un nombre d'éclairs, par an, nettement inférieur. Si l'on compare la grandeur des cercles des stations situées au Tessin à basse altitude ou sur le haut plateau, on remarque que même en plaine, le nombre d'éclairs est nettement plus important au Tessin qu'au Nord des Alpes. Il faut aussi remarquer la grandeur des cercles correspondants à la ville de Lugano.



Densité a haute résolution de foudroiement au Tessin

La densité de foudroiement est définie par le nombre d'impacts de foudre par an et par kilomètre carré. Les valeurs moyennes du Tessin sont issues de MeteOrage via MétéoSuisse. L'accroissement de la densité de foudroiement vers le bas s'explique par l'influence de montagnes et l'influence du sud, c'est-à-dire l'atmosphère plus chaude et plus humide. Contrairement aux données ANETZ obtenues seulement dans 64 lieux ou 64 points, MétéOrage affiche la densité de foudroiement dans

40 000 points répartis dans toute la Suisse. Alors que le réseau ANETZ dénombre la densité moyenne de foudroiement locale sur une surface de 20km², MétéOrage la calcule sur 1km². Cela signifie que dans les données ANETZ portant sur la densité de foudroiement locale, 97% de la superficie de la Suisse ne sont pas pris en compte. C'est pour cette raison que l'on utilise un indicateur de foudre lointaine dont les résultats ne sont pas reportés ici. Pour les êtres humains, seuls les impacts de la foudre nuage-sol sont dangereux. Les éclairs inter-nuages, beaucoup plus fréquents, ne présentent en général aucun danger pur les êtres humains. Excepté si l'on se trouve en avion et que celui-ci est touché par la foudre, mais même là le danger est minime comparé aux autres dangers comme la turbulence de l'air. En effet, l'avion est une bonne cage de Faraday et protège son contenu. La densité de foudroiement mesurée par MétéOrage correspond dans sa valeur aux mesures du réseau ANETZ, ce qui n'est pas évident si l'on pense à la difficulté que représente la définition des thèmes «foudre» et «montagnes». En outre, la densité de foudroiement inter-nuages est 4 fois plus grande que la densité de foudroiement nuage-sol.



Maquette tridimensionnelle d'un petit Générateur d'éclairs

Ce simple générateur d'éclairs - exposée au musée - démontre comment la séparation des charges électriques et la croissance exponentielle provoquent des éclairs.

Le générateur, créé par MeteoSuisse, est en métal et en matériau isolant et fonctionne à l'eau. Après moins de 20 secondes, de petits éclairs se déclenchent à l'intérieur du générateur.