

LE TONNERRE EST TOUJOURS DANGEREUX

CHOC EN RETOUR
DES CHARGES POSITIVES.

Le tonnerre tombe dix à quinze fois par an sur chaque kilomètre carré des Etats-Unis ; il tue cinq cents personnes et en blesse quinze cents. On dit que le tonnerre ne tombe jamais deux fois au même endroit : c'est un mythe dangereux.

Par J. BERRY

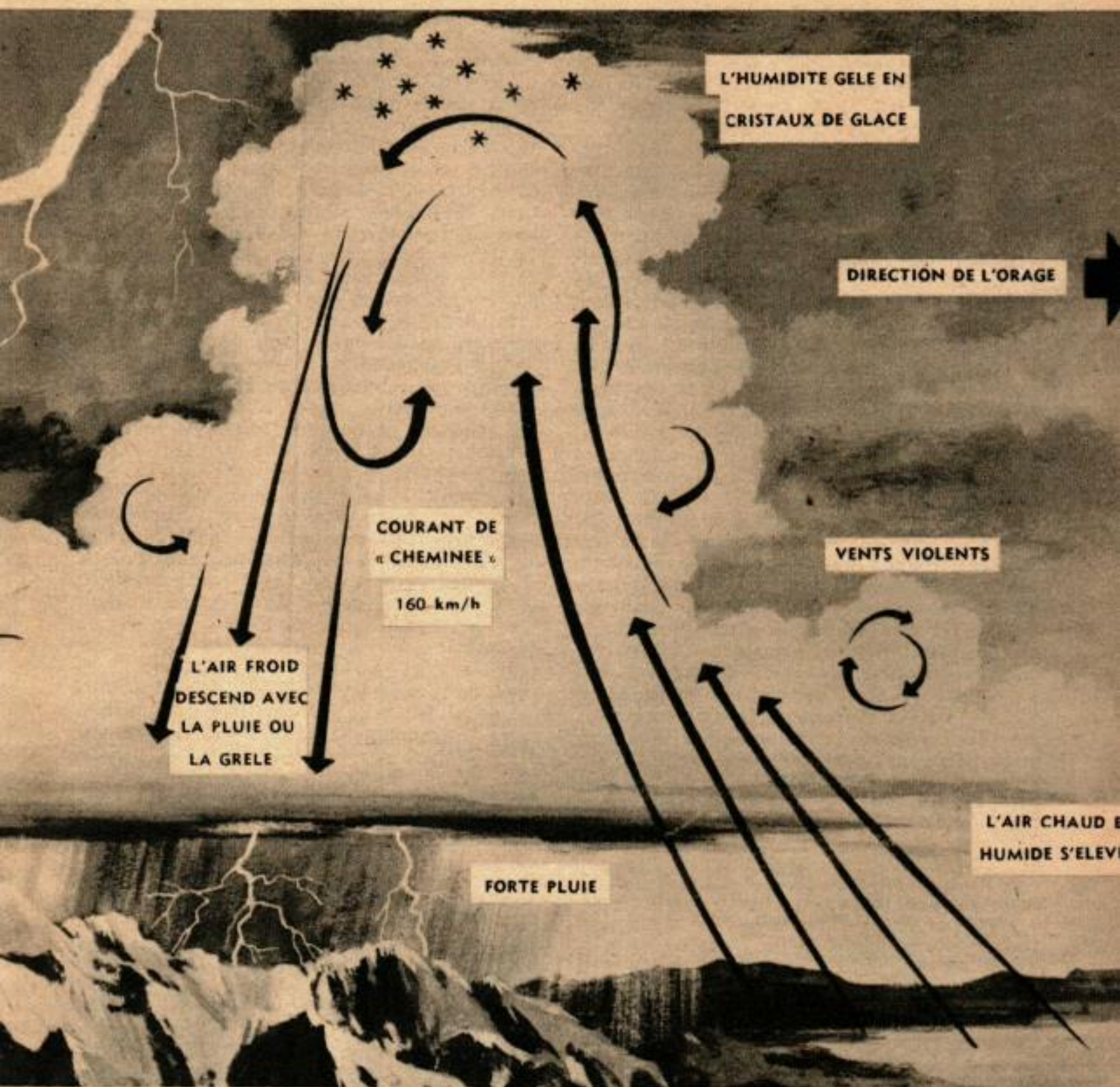
Illustrations de E. Valigursky.

LES quatre alpinistes atteignent la pointe du Bugaboo Spire, en Colombie britannique, au moment précis où la tempête se déchaîne. Brusquement un feu d'artifice féérique se met à jaillir des extrémités de leurs doigts, et l'odeur lourde et douceâtre de l'ozone se répand dans l'air. Alors, dans le fracas du coup de tonnerre, un éclair tombe au milieu du groupe. Bilan du désastre : deux morts, un blessé grave et un commotionné.

Avec terreur, Mme Barney Conway, fermière en Illinois, voit dans sa cheminée une boule lumineuse grosse comme une grappe de raisin ; elle se promène sur le plancher

de la cuisine, brillante comme l'arc électrique d'un soudeur. La boule de feu franchit une porte ouverte, grimpe le long d'un mur de pierre, entre dans la grange, où elle explose comme un coup de canon. Mme Conay a de la peine à croire à la scène qu'elle vient de vivre, mais les ruines de sa grange détruite en attestent la réalité.

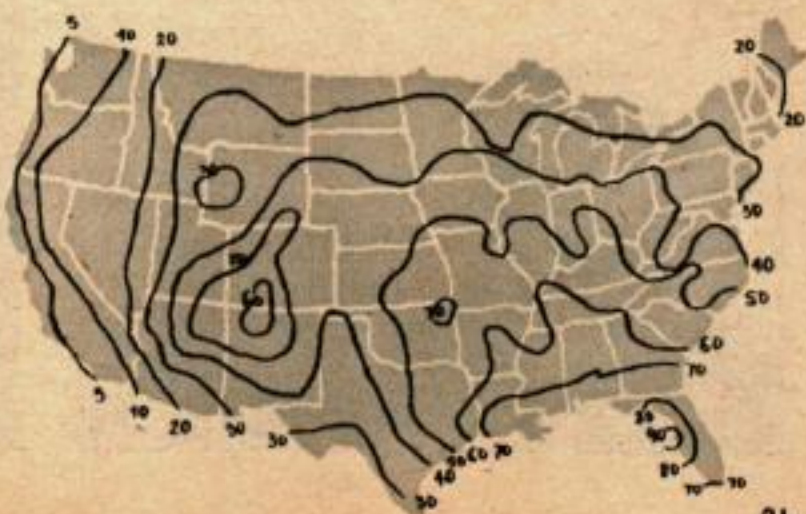
Accompagné d'un éclair aveuglant, bleu et blanc, le tonnerre tombe sur un arbre ; il creuse un sillon d'un mètre de profondeur jusqu'à une maison qui se trouve à 15 mètres de là ; il perce un trou gros comme une soucoupe dans les fondations de béton épaisses de 30 centimètres ; il suit les fils de l'habi-



COMBIEN DE FOIS LE TONNERRE VA-T-IL TOMBER AUX U.S.A. CETTE ANNEE ?

LE TONNERRE tombe plus souvent en certaines régions. La carte à droite montre le nombre d'orages qui se produisent dans les divers Etats d'Amérique chaque année, d'après les renseignements de la météorologie. Si vous habitez entre deux lignes, vous pouvez prendre la moyenne des chiffres inscrits près de ces deux lignes.

En général, le tonnerre tombe chaque année un nombre de fois égal à celui des orages ou égal à sa moitié, si l'on se base sur une surface de un kilomètre carré. Par exemple, à Denver, éclatent cinquante orages chaque année ; et, sur chaque kilomètre carré, le tonnerre tombera de vingt à quarante fois en moyenne.



tation et sort par le poste de télévision de M. et Mme Conrad Larsen de Lubbock, Texas. Il traverse la salle pour aller vers le foyer où il disparaît dans le sol, mais sur son chemin il passe dans la poitrine de M. Larsen et le tue sur le coup.

Ces trois accidents ne sont que trois exemples choisis entre mille qui montrent les capacités destructives d'une des plus terribles et des plus capricieuses forces de la nature : le tonnerre. On pense que chaque jour il se produit 44 000 orages sur la Terre, et qu'ils la bombardent de 9 millions de coups de tonnerre. En moyenne, chaque kilomètre carré du sol des Etats-Unis est frappé chaque année de 10 à 15 coups de tonnerre ; en tout, la foudre tue environ 500 personnes, en blesse 1 500 ; elle met le feu à des centaines de forêts et détruit pour 100 millions de dollars (500 millions de francs) de marchandises. Ces chiffres montrent que le tonnerre est l'une des plus terribles calamités naturelles.

Le coup de tonnerre prend sa source dans des milliards de petits cristaux de glace. Par une chaude journée d'été, de puissants courants thermiques font monter des tonnes d'eau dans le ciel ; l'humidité se condense et gèle, et cela donne les énormes cumulus qui grimpent parfois jusqu'à 15 kilomètres dans l'atmosphère. De loin, ces nuages offrent un spectacle de tranquille et majestueuse beauté, mais à l'intérieur ils sont parcourus par des vents forts comme des ouragans, et en particulier par un violent courant d'air, ou courant de cheminée, qui monte tout droit à des vitesses atteignant 160 km à l'heure.

UN NUAGE CHARGE donne souvent plusieurs éclairs en même temps ; mais l'un des éclairs transporte la plus grande partie de la charge.



Ce rapide courant de cheminée sépare les charges positives des charges négatives. Les théories sur la méthode exacte qu'il emploie ne sont pas encore d'accord, mais une explication serait que d'innombrables petites particules de glace chargées positivement sont entraînées au sommet du nuage. Les grêlons chargés négativement restent en place ou tombent à la base du nuage. Quand les courants thermiques sont faibles, par exemple lorsqu'il bruine toute la journée, ou au cours de l'hiver, il n'y a que peu de particules de glace qui montent en haut et le nuage ne donne que peu ou pas d'éclairs.

La base du nuage chargée négativement parcourt rapidement le ciel ; une charge positive correspondante parcourt le sol et la suit comme son ombre, grimpant le long des arbres, des maisons, des clochers, de toutes les aspérités du terrain. Elle continue sa course en même temps que le nuage.

Si cette charge positive est assez forte, elle réussit à briser les molécules de l'air, ce qui cause ce halo bleuâtre à l'extrémité des arbres, des clochers, des éoliennes, des mâts de navire, et même sur les brins d'herbe et au bout des doigts. Les savants appellent ce halo l'« effet corona » ; il est plus connu sous le nom de « feu St-Elme ». Les avions qui volent dans un nuage chargé voient souvent le « feu St-Elme » au bout de leurs ailes, de leur queue et autour de leur hélice.

L'éclair jaillit quand le potentiel électrique entre le sommet et la base du nuage, ou entre la base du nuage et la terre, atteint 10 à 50 millions de volts. Dans les tropiques, où les nuages d'orage se forment plus haut dans le ciel que dans les autres parties de

UNE CAMERA SPECIALE révèle qu'un gros éclair, vu par l'œil comme quelque chose d'unique, se compose en réalité de plusieurs décharges.



COMMENT SE PROTÉGER PENDANT UN ORAGE ?



CHEZ SOI

Si votre maison possède un paratonnerre, il y a peu de chances de la voir détruite par le tonnerre. Cependant les éclairs peuvent rejoindre des fils ou des tuyaux et vous atteindre par cette voie. Restez loin des cuisinières, des évier, du téléphone, des fils électriques, des portes et des fenêtres ouvertes. Si la maison n'a pas de paratonnerre, ne restez pas au grenier ou près des cheminées. Les cheminées et les antennes de télévision attirent le tonnerre. Si votre antenne n'est pas mise au sol, il faut l'y mettre.



DEHORS

Le meilleur abri en cas d'orage est une voiture, elle est mise à la terre. Les grands bâtiments, granges et maisons, donnent une bonne protection. Une plantation de petits arbres ou poussent aussi de grands arbres est un bon abri, mais à condition de rester près des petits arbres. Ne jamais s'approcher des arbres isolés, des poteaux, des petites constructions. Si on ne trouve aucun abri, il faut au moins s'éloigner des sommets et des endroits plats, rechercher plutôt un creux ou la base d'une pente. Si l'on voit des éclairs dans les environs, se coucher à terre. Mieux vaut la boue que le tonnerre.



EN MER OU A LA CÔTE

Quitter l'eau si on voit venir l'orage. Un éclair tombant à 500 mètres peut électrocuter un nageur. Chercher un abri loin de la plage, en un point où l'on est pas l'objet le plus haut. Si vous êtes sur un petit bateau, gagnez la côte. Les grands bateaux équipés de paratonnerres sont plus sûrs, mais il faut quitter le pont et entrer dans les cabines. En cas d'urgence, on peut protéger un bateau en reliant un fil de cuivre à l'objet métallique le plus haut placé et en le laissant trainer dans l'eau.

la Terre, environ 90 % des éclairs se produisent à l'intérieur du nuage. Aux Etats-Unis, les éclairs à l'intérieur du nuage comptent pour seulement 40 % du total. Les autres jaillissent vers la Terre. L'éclair débute par une fine traînée appelée « précurseur discontinu » qui, comme la langue d'un serpent, s'avance de 30 à 100 mètres sous le nuage.

Là le précurseur hésite pendant 50 millièmes de seconde, tandis que les charges négatives le renforcent, puis il descend un

peu plus bas. S'avancant par bonds hésitants, en zigzags, il se ramifie comme s'il tâtait le terrain pour trouver le chemin le plus facile vers le sol, et il laisse derrière lui un canal conducteur ionisé. Les charges positives du sol, distantes parfois de 15 kilomètres, commencent à se concentrer sous le précurseur qui descend, et donnent souvent de fines décharges « corona », longues de 5 à 50 mètres, qu'on appelle « rayons ». Trois à quatre centièmes de seconde après sa première sortie du nuage, le précurseur touche soit un « rayon » soit le sol. Alors l'enfer se déchaîne.

Comme le torrent libéré par l'ouverture d'une écluse, une avalanche de charges négatives se précipite vers la Terre, en suivant le chemin le plus conducteur vers les profondeurs du sol.

Au même instant le choc en retour des charges positives remonte le long du même chemin, à une vitesse 30 000 fois plus grande que celle d'une balle de fusil, et neutralise progressivement dans son ascension la différence de potentiel entre le sol et le nuage. C'est ce choc en retour, plus précisément une onde de discontinuité de voltage, qui vaporise les fils, disloque les arbres, perce les murs, et élève la température d'un canal d'air de 25 à 250 mm à cinq fois celle de la surface du soleil ; cette onde donne le coup de tonnerre et l'éclair qui va du sol au nuage. L'œil croit voir l'éclair sauter du nuage au sol, mais c'est une illusion.

Un seul coup met parfois fin au phénomène. Mais dans 80 % des cas, environ, ce qui semble un seul éclair est en réalité une succession rapide de 3 à 5 coups suivant le même chemin que le premier, et donnant parfois l'apparence d'un éclair qui tremble. « En fait les charges ne sont pas

L'ECLAIR FROID détruit les arbres et les maisons par sa force explosive. L'éclair chaud met le feu.



Le tonnerre est toujours dangereux

(Suite de la page 23)

réparties de manière uniforme dans le nuage, elles sont en paquets, explique Frank Fisher, chercheur au laboratoire des hautes tensions de la General Electric. Après le premier coup, d'autres paquets de charges négatives entrent en jeu et donnent les coups suivants. »

On peut classer les éclairs en deux catégories, les chauds et les froids. Un éclair froid dure environ 10/1 000^e de seconde, mais il a une intensité de 10 000 à 200 000 ampères. Cette brève mais énorme bouffée d'énergie vaporise en un instant l'humidité, dilate l'air, fait exploser les arbres, les maisons, les cheminées, et produit un fort coup de tonnerre. Plus fort est l'ampérage qui se précipite dans le chemin conducteur, plus puissantes sont les explosions et le coup de tonnerre. La majorité des coups sont froids.

La décharge d'un éclair chaud n'a pas plus de 100 ampères en général, mais elle dure 100 à 200 fois plus longtemps, ce qui donne aux corps combustibles le temps d'atteindre leur point d'inflammation. « Passez rapidement la main dans la flamme d'un chalumeau à acétylène, et vous n vous brûlez pas : c'est l'éclair froid », explique Edward Beck, conseiller en électricité atmosphérique à la compagnie Westinghouse Electric. « Passez lentement la main sur une allumette enflammée, et vous aurez une cloque : c'est l'éclair chaud. » Un éclair multiple comporte souvent des décharges chaudes et des décharges froides, ce qui assure le maximum de destructions.

Parfois les éclairs chauds jaillissent si lentement que l'air ne se dilate pas assez vite pour donner un coup de tonnerre. L'automne dernier, Thomas Asrakan était en train de labourer un champ de sa ferme de Clinton, au Michigan. Son frère Louis, 100 mètres plus loin, répandait de l'engrais. Malgré une averse due à un orage qui passait, ils continuaient de travailler. Tout à coup une bourrasque fait se retourner Louis, qui voit son ombre se profiler sur le sol illuminé. Quand il se tourne de nouveau, il voit son frère

L'ARMÉE de TERRE OFFRE

AUX JEUNES GENS AGÉS DE 18 ANS

une situation d'avenir

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

Durant les seize premiers mois, ils ont de 134 à 320 F d'argent de poche selon leur grade.

A partir du dix-septième mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 650 F environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour cinq ans, ils ont droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 6 000 F.

la possibilité d'apprendre un métier

Ils peuvent :

- faire une carrière de sous-officier ou d'officier et prendre leur retraite après quinze ou vingt-cinq ans de service ;
- acquérir une spécialité militaire ayant une équivalence civile ;
- ou préparer une spécialité civile intéressante en profitant des possibilités de promotion sociale nouvellement offertes au choix des militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, s'adresser à

L'ETAT-MAJOR de l'ARMÉE de TERRE - Direction Technique des Armes et de l'Instruction (Serv. « 5 M »)
37, boulevard de Port-Royal - PARIS-13^e



Jeunes français

âgés de 15 ans ½ à 25 ans

la

MARINE NATIONALE

peut faire de vous
des techniciens qualifiés.

LA FORMATION DES MARINS
S'EFFECTUE DANS LES

ECOLES DE SPECIALITES

y sont admis :

1. A L'ISSUE DE LEUR COURS (durée 1 an)

— LES ELEVES DES ECOLES DES MOUSSES ET
DES APPRENTIS MECANICIENS :

(15 1/2 à 17 ans, niveau 4^e, sur titre).

— LES ELEVES DES TROIS ECOLES DE MAI-
STRANCE (PONT - MACHINE - AERONAVALE) :

(16 à 19 ans 1/2, niveau 2^e, par concours).

2. A L'ISSUE DE LEUR STAGE D'ORIENTATION (durée 1 mois ½)

— LES ENGAGES VOLONTAIRES :

(17 à 25 ans, niveau variable suivant la
spécialité choisie).

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS :

S. E. M. - 15, rue de Laborde - PARIS-8^e

TELEPHONE 522.91.10 poste 317

LE PISTOLET ELECTRIQUE A PEINTURE

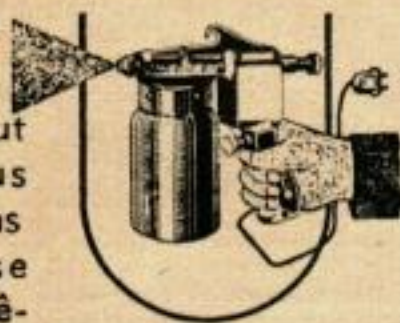
UNIC

Modèle classe 1. C. 15.100 - 28.11.62

**Sans compresseur, électrique,
surpuissant à
jet réglable.**

Permet de tout
peindre, plus
vite et moins
cher. Utilise
peintures (mê-
me peintures à

l'eau), désinfectants, pétroles,
huiles, etc., Envoi franco contre
remboursement ou paiement à la
commande.



110-220 V avec dévolteur : 105 F
(Gar. 2 ans). Notice 30 ctre 1 timbre, à

UNIC 151, Boul. Magenta
PARIS - TRU. 37-05

Métro : Barbès.

écroulé sur le tracteur, les vêtements en
flammes. Il avait été frappé par un éclair
sans tonnerre ; deux jours après il mourait.

Un coup de tonnerre, chaud ou froid, pos-
sède une force phénoménale. Un coup moyen
soulèverait à 2 mètres en l'air le paquebot
« Queen Mary » ; et si on l'opposait à la
traction de 80 locomotives, il gagnerait. Mais
cette énorme puissance est concentrée en
quelques millièmes ou quelques centièmes de
seconde, si bien que cela ne fait pas plus
d'un dollar d'électricité.

Parmi les légendes les plus dangereuses
qui avaient cours autrefois au sujet du ton-
nerre, il faut citer celle qui prétend qu'il ne
tombe pas deux fois au même endroit. Ce
n'est pas vrai, comme bien des gens l'ont
constaté. Au contraire on a tout lieu de croire
que certains points attirent pour ainsi dire
le tonnerre ; en ces lieux la foudre tombe
plus souvent, par suite de courants souter-
rains, de minerais ou d'autres caractéristiques
géologiques.

Même si la foudre tombe à une certaine
distance de vous, rien ne prouve qu'elle ne
vous atteindra pas. Capricieux, le courant de
l'éclair saute souvent de côté vers les objets
voisins ; il peut même quitter le sol pour
chercher un chemin plus facile vers les cou-
ches profondes.

Voici un exemple désormais célèbre des
chemins tortueux que peut suivre un éclair.
Un beau jour un éclair frappe un arbre à
9 mètres d'un dortoir d'un camp du Mon-
tana. De l'arbre, l'éclair passe dans la terre
et arrive dans le dortoir ; il saute à travers
le plancher sur une conduite métallique ; il
passe par la cheville d'un homme qu'il élec-
trocute, puis sort de sa poitrine pour aller
vers une pointe dans le mur. De cette pointe
il jaillit vers le fil électrique qui éclaire le
dortoir, le suit jusqu'à la lampe de la salle
voisine, et aboutit au téléphone. Finalement,
par le fil du téléphone, il trouve un câble qui
l'emmène sous terre. Immédiatement le choc
en retour revient par le même chemin, pul-
vérise l'arbre et remonte vers le nuage.

Toutes les espèces d'éclairs que l'on a
signalées : en zigzag, diffus, en ruban, en
perles, et les éclairs de chaleur, ne sont au
fond qu'un même phénomène observé dans
des conditions météorologiques différentes.

L'éclair typique, en zigzag de lumière jail-
lissant du sol jusqu'au nuage, en est le plus
courant. Les éclairs diffus se produiraient à
l'intérieur du nuage, qu'ils illuminent d'une
grande lueur clignotante. On pense que
l'éclair en ruban se produit quand un vent
puissant souffle d'un côté du canal conduc-
teur d'un éclair multiple ; les coups succes-
sifs jaillissent à quelques mètres les uns des
autres, ce qui donne cet aspect en ruban.
L'éclair en perles est sans doute celui dont
le sentier conducteur varie suffisamment pour
le faire ressembler à un chapelet de perles
enfilées sur une corde lumineuse. L'éclair de
chaleur se voit à l'horizon ; c'est peut-être

le reflet d'un éclair se produisant trop loin pour qu'on le voie directement et qu'on entende le tonnerre.

L'éclair en boule, qu'on appelle aussi boule de feu, est tout autre chose. On a aperçu des globes brillants, dont la taille va de celle d'une balle de golf à celle d'une noix de coco; ils entrent par les fenêtres, sortent des fourneaux, descendent par la cheminée, se glissent par le trou de la serrure, se promènent sur les barrières et les fils du téléphone.

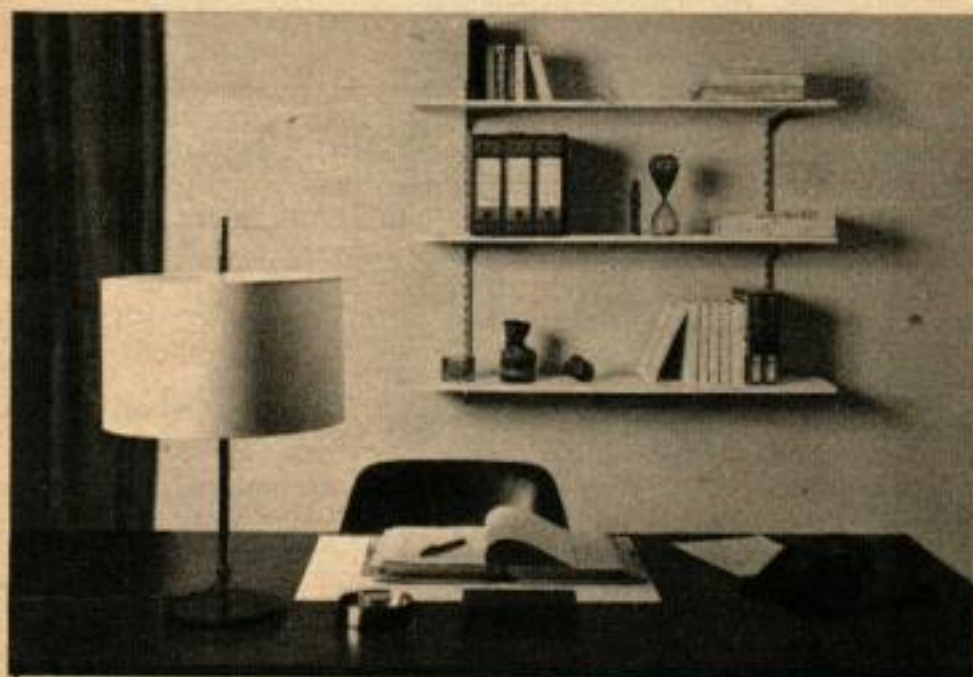
On cite le cas d'un éclair en boule qui est entré dans le poste de pilotage d'un avion à hélice; il a brûlé les sourcils du pilote, roulé le long de la cabine des passagers, et explosé au fond de la carlingue sans faire de mal. Une autre fois, la boule de feu est entrée par la fenêtre dont elle a égratigné le montant, puis plongé dans un baquet de 16 litres d'eau qu'elle a portés en un instant à ébullition.

Autrefois, les savants souriaient de ces histoires et les traitaient d'illusions d'optique. Certains en sourient encore, mais ils sont peu nombreux. « Je suis persuadé de l'existence de l'éclair en boule, et la plupart des chercheurs qui ont étudié la question y croient aussi, dit le Dr Martin Uman, jeune et svelte physicien du Research and Development Center de la Westinghouse, à Pittsburgh; en plus des récits des témoins, on

peut se baser sur les traces de brûlures. Mais sur sa nature et sur les causes de son apparition, on ne peut pas dire grand-chose. D'après ce que nous savons, il y a peut-être dix espèces différentes d'éclairs en boule. »

Une théorie assez répandue considère l'éclair en boule comme le point de rassemblement des ondes électromagnétiques produites par un coup de tonnerre. L'énergie de ces ondes électromagnétiques produites par un coup de tonnerre. L'énergie de ces ondes chauffe l'air et l'ionise, ce qui produit ce halo lumineux et ces étincelles qui durent quelques secondes. Si les ondes électromagnétiques disparaissent brusquement, la boule explose avec fracas; si elles disparaissent lentement, la boule s'évanouit simplement. Cette théorie, comme la plupart des autres, est grandement insuffisante; actuellement, plusieurs chercheurs se sont attaqués à ce problème et espèrent trouver une meilleure explication.

Un plus grand nombre de savants cherchent à mieux comprendre la nature de l'éclair ordinaire. Des questions comme la fréquence des coups, l'intensité du courant, la formation des charges et le rythme des décharges posent encore des problèmes épineux qui tiennent les savants en échec. Tant qu'on ne les aura pas résolus, le tonnerre restera, pour nos vies et pour nos biens, un ennemi majestueux mais terrible.



Aménagez vous-même

avec les nouvelles
crémaillères-supports
tout acier

DAN'SYSTEM

- BIBLIOTHEQUES
- CHAMBRES
- BUREAUX
- GARAGES
- ATELIER DE BRICOLAGE
- CAVES

en rayonnages, casiers, classeurs,
meubles de rangement, etc.

FACILES A POSER :
on visse, on agrafe, c'est prêt.

PRATIQUES ET ECONOMIQUES

car transformables
et récupérables,
selon les besoins.

Documentation gratuite sur demande.

- GRANDS MAGASINS,
 - QUINCAILLERIES,
 - MAGASINS DE BOIS AU DETAIL, etc.
- ou contre 1 env. timbrée à :

VENTE EN BOITE :

2 crémaillères de 1 m + 6 supports.
vis et chevilles.

Boîte Postale N° 182
PARIS-XI^e

DAN'SYSTEM