

Chasseurs

d'Éclairs

Cet éclair de 3 MV est une création humaine; il franchit une chaîne de 22 isolateurs dans un essai de laboratoire.



LA saison de la chasse est ouverte pour les ingénieurs; mais il s'agit de la chasse aux éclairs et aux coups de foudre. De juin à septembre, ces chasseurs se mettent en campagne.

Les pièges dont on se sert dans cette chasse sont localisés dans plusieurs centaines d'emplacements choisis; il s'en trouve au sommet des immeubles, sur des cheminées, des tours de surveillance de gardes forestiers et autres lieux élevés qui attirent fâcheusement la foudre. Des appareils enregistreurs spéciaux

Essai sur modèle réduit de ligne de transport d'énergie. Le fil foudroyé n'est pas sous tension, il est mis à la terre pour protéger le reste du réseau.

MÉCANIQUE POPULAIRE

tiennent un compte exact des éclairs et des coups de tonnerre. L'étude de ces enregistrements permettra un jour de voir clair dans les phénomènes assez mal connus des décharges atmosphériques.

Les ingénieurs s'intéressent à ces questions car la foudre apporte de regrettables perturbations dans la vie moderne. Lorsque l'électricité des maisons et des entreprises était très peu développée, une panne ne présentait que peu d'inconvénients; de nos jours, l'électricité est à la base de notre confort et les usines comme les hôpitaux ne fonctionnent que grâce à elle : dans les grandes villes, une panne de courant signifie, pendant toute sa durée, l'arrêt complet de toute activité.

Les enregistrements se font au moyen d'appareils spéciaux : le fulchronographe enregistre la quantité d'électricité écoulee et la forme du courant, l'oscillographe cathodique donne son intensité, des appareils

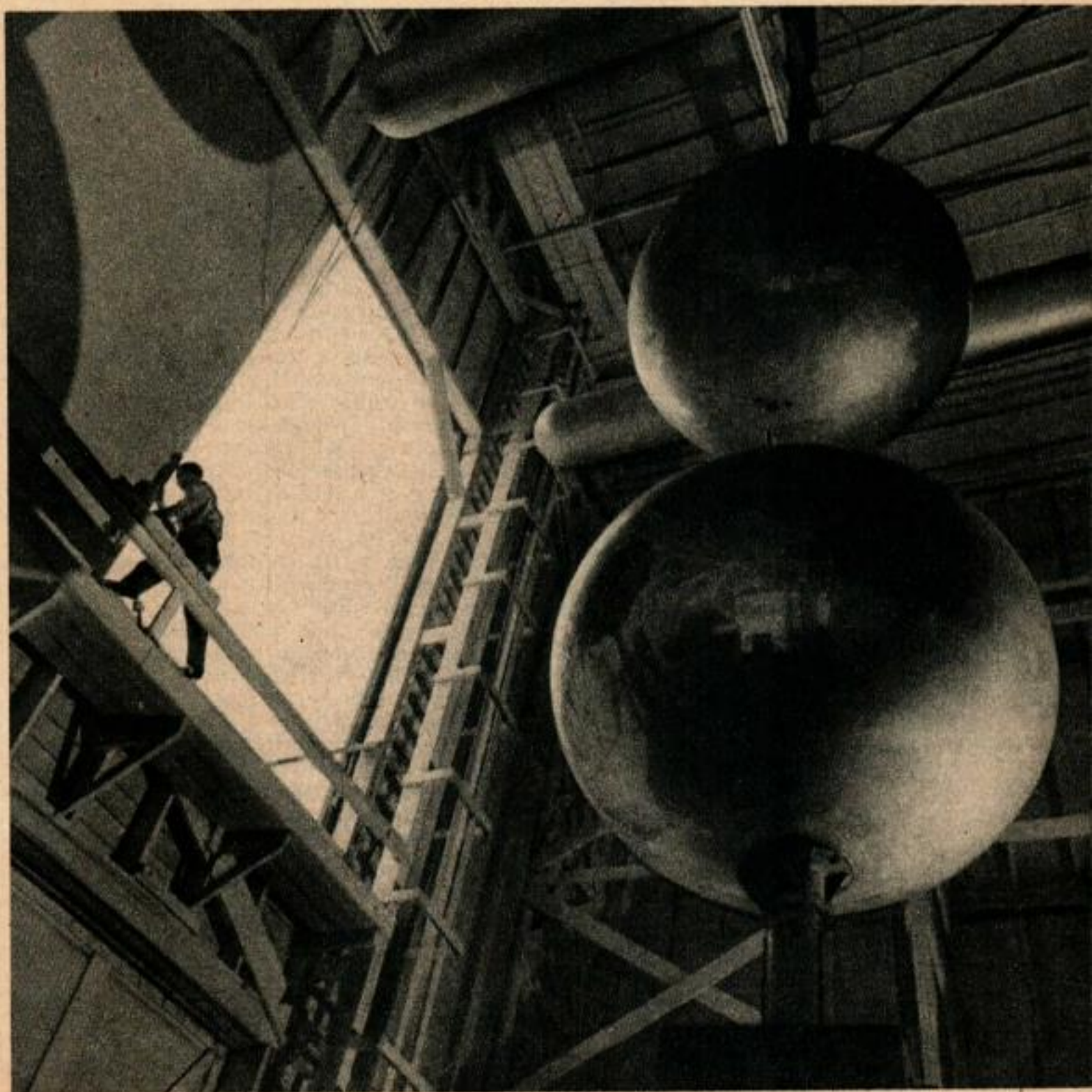
magnétiques enregistrent la forme des éclairs et les appareils de cinéma les conservent sur les pellicules.

Le fulchronographe, toutefois, est l'instrument préféré des ingénieurs spécialisés. Ce mot hybride vient du latin pour *fulmen* — la foudre — et du grec pour *chronos*, le temps et *graphe* le dessin. Cet appareil est enfermé dans un boîtier de 450×450 et se compose principalement d'un moteur électrique et d'un disque d'aluminium à fentes.

Le nombre de pales qui ont été magnétisées et l'intensité du magnétisme donnent un certain nombre de renseignements sur le coup de tonnerre capturé.

L'un de ces pièges à éclairs se trouve à 163 m au-dessus du sol. Le paratonnerre a une longueur de 15 m, est en acier et conduit la foudre dans différents conducteurs qui servent à l'étude des appareils protecteurs en essai.

La tension de 4 millions de volts est appliquée entre les deux sphères que l'on voit ici et qui servent à des essais de laboratoire.





Franklin a inventé le paratonnerre il y a 200 ans. Les recherches scientifiques actuelles confirment ses observations dans l'ensemble. Ci-dessus, le clocheton est disloqué lorsqu'il n'a pas de protection contre la foudre. Ci-dessous, une tension de 2.400.000 V traverse la construction et s'écoule dans le sol sans faire de dégâts.



Les formes d'ondes sont enregistrées par six appareils qui donnent des graphiques que les ingénieurs utilisent et examinent à loisir dans leurs laboratoires.

C'est là, en 1947, que l'on enregistra un éclair qui semble bien être le plus important de tous ceux qui ont été étudiés. Il comportait cinq éclats bien distincts dont l'un correspondait à un courant de 345.000 ampères, soit l'équivalent du courant qui alimente 200.000 maisons moyennes.

A force d'étudier les éclairs naturels et artificiels, on a fini par avoir quelques idées précises sur la cause du tonnerre et des éclairs et sur leur comportement.

L'énergie du courant ascendant circulant dans les nuages électrisés sépare les charges positives et négatives. Les charges positives vont se localiser au sommet du nuage, les charges négatives se dirigent vers le bas; en outre, la terre porte des charges positives, entre ces dernières et les charges négatives de la partie inférieure du nuage le courant s'établit et circule dans l'air sous forme d'une traînée lumineuse appelée éclair.

Le plus souvent, les éclairs vont d'un nuage électrisé à un nuage électrisé de signe contraire, distant de 8 à 15 km. Les éclairs les plus dangereux et qui causent le plus de dégâts sont ceux qui vont de la terre au nuage : ils ont 8 km de long, souvent moins, et vont de la terre au nuage et non du nuage à la terre, contrairement à ce que l'on croit souvent. Le phénomène est amorcé par un éclair invisible allant lentement des nuages vers le sol. Lorsqu'il touche le sol, un éclair brillant se dirige vers le ciel et constitue l'éclair proprement dit.

Les ingénieurs ont trouvé qu'il y a des éclairs chauds et des éclairs froids. Les éclairs froids démolissent les arbres et font beaucoup de bruit. Cette dénomination provient de ce que toute l'énergie est dépensée en un temps très court et qu'elle n'a pas le temps de provoquer de flammes. Les éclairs chauds font moins de bruit et durent davantage : ils ont donc le temps de brûler les arbres et les granges.

A l'œil nu, les éclairs donnent l'apparence d'un trait de feu continu, aveuglant; le plus souvent, cependant, il y a au moins deux décharges qui suivent le même trajet et, quelquefois, il y en a une quarantaine : c'est uniquement la persistance des impressions lumineuses qui donne l'impression de la continuité.

Les renseignements recueillis dans les pièges à éclairs ont permis d'inventer des systèmes protecteurs efficaces allant des paratonnerres géants, hauts de deux étages et des interrupteurs pesant 12 tonnes aux petits isolateurs, pas plus grands qu'un paquet de cigarettes.

Pendant la dernière guerre, Westinghouse a mis au point un paratonnerre en forme de parapluie pour protéger les réservoirs de pétrole et les dépôts d'explosifs. Avant l'installation de ces appareils de sécurité, il n'y avait, lorsqu'un orage menaçait, qu'à disperser le personnel, arrêter toute activité et souhaiter d'être épargné; maintenant la sécurité a été accrue dans de fortes proportions.

En reportant sur des cartes les endroits où tombe la foudre, on constate que des tronçons de lignes électriques de 80 km sont frappés en moyenne cinquante fois par an. Chacun de ces coups de tonnerre représente une tension de 20 à 30 millions de volts.

Ces données permettent de construire des installations qui empêchent les coups de foudre de mettre en court-circuit les systèmes de transport d'énergie électrique et de provoquer l'arrêt de toute activité. Il y a quelques années, lors d'un orage, les lampes électriques vacillaient ou s'éteignaient; actuellement, les lignes ne sont mises hors de service par la foudre que tous les cinq ou six ans, en moyenne.

Le système protecteur le plus efficace est le parafoudre qui équipe les lignes de transport d'énergie, comme les lignes télégraphiques et téléphoniques. L'un des plus récents modèles envoie l'éclair vers le sol suivant une trajectoire hélicoïdale qui lui permet de dissiper facilement son énergie. Cet appareil est très efficace, moins coûteux que les anciens types et plus facile à poser et à entretenir. Pour les lignes à 230.000 volts, le parafoudre a une hauteur de 3 m.

Dans un laboratoire des Établissements

Westinghouse, on a essayé un modèle de bateau de 90 cm représentant un canot automobile de 9,75 m. Ce modèle a été soumis à des éclairs de 3 millions de volts: on a reconnu que le meilleur paratonnerre est celui qui consiste en petites tiges d'aluminium placées sur le mât et sur la lanterne arrière, ces deux points étant reliés par une ceinture de fils de cuivre entourant le bateau et reliée à la masse. Dans un autre laboratoire Westinghouse plus récent, on y essaie des matériels industriels sous des arcs de 3,50 m de long, ce qui donne une idée du comportement de ces appareils dans les conditions réelles de son emploi.

Les hautes tensions (on atteint 2,5 millions de volts) sont produites par un générateur à impulsion de 7,50 m de haut. Des condensateurs géants y sont soutenus par quatre colonnes en matière plastique, les vingt-quatre condensateurs sont les réservoirs où s'accumule l'électricité produite. Il y a également des électrodes chromées, des résistances et autres accessoires, le tout monté sur cinq colonnettes intérieures, ce qui donne à l'ensemble l'aspect d'un arbre de Noël pour jouets scientifiques.

(Suite page 138)

Trace positive sur un gazon; noter la forme rayonnante. Un éclair négatif donne des figures circulaires.



objets en bois, déchiquent les clochers des écoles en miniature sur lesquelles on cherche à installer les protections les plus efficaces.

Lorsqu'on place sur les modèles de bâtiments les systèmes protecteurs qui garantissent les transformateurs d'alimentation contre les effets de la foudre, le coup de tonnerre éclate et la foudre tombe sur la maquette sans aucun dommage. Les ampoules électriques ne bronchent pas.

Il ne faut pas oublier que le tonnerre est dangereux : il faut se protéger contre ses effets. Pour éviter de se trouver parmi les victimes, il faut se conformer aux règles suivantes :

Lorsqu'un orage menace, laisser de côté tout projet de partie de golf, de sortie à bicyclette ou à cheval. Ne pas se mettre à l'abri sous des arbres isolés. Ne pas rester au sommet d'une colline ou d'un endroit élevé. Ne pas s'approcher de l'eau, qu'il s'agisse d'une rivière ou d'une tuyauterie. Rester à l'intérieur d'un local clos, mais ne pas se mettre près d'une cheminée. Si un orage éclate lorsqu'on est en auto, rester dans la voiture : les voitures, autobus et wagons de chemin de fer à toiture métallique sont les endroits les plus sûrs que l'on puisse trouver. Si l'on doit sortir, éviter d'avoir un pied dans la voiture et l'autre sur le sol, car le corps humain sert de conducteur entre la voiture et le sol.

Se méfier des appareils électriques, téléphones, radio, télévision, lampes, fils, etc.; mais il est inutile de chercher à éteindre ou à arrêter leur fonctionnement, cela ne les protège pas contre le danger de la foudre. Une décharge électrique qui est capable de franchir plusieurs kilomètres dans l'atmosphère ne se laissera pas arrêter par les quelques millimètres qui séparent les deux bornes d'un interrupteur.

Une erreur souvent répandue est que le paratonnerre empêche la foudre de tomber parce qu'il maintient à distance les charges négatives d'un nuage : le rôle du paratonnerre est de faire écouler la charge dans le sol rapidement en lui évitant de circuler dans les parties métalliques de la charpente de l'édifice.

Pour terminer, voici l'avis rassurant du chef du laboratoire de haute tension de la

Chasseurs d'éclairs

(Suite de la page 17)

Les éclairs produits par cette machine sont dirigés sur des maquettes de bâtiments ou d'arbres que l'on cherche à enflammer. Les éclairs font voler en éclats les planches et

Pour vous faciliter la lecture de « Mécanique Populaire »

TABLE DES MATIERES N° 2

Tous les articles traités dans nos colonnes depuis janvier 1949 (n° 32) à juin 1950 (n° 49) .. 85 fr

TABLE DES MATIERES N° 3

Tous les articles traités dans nos colonnes depuis juillet 1950 (n° 50) à décembre 1952 (n° 79) 100 fr

RELIURES POUR 6 NUMEROS

Reliure mobile, page de garde cartonnée, Titre au dos 300 fr

Frais d'envoi en recommandé pour 1 ou 2 reliures..... 100 fr

Pour les commandes plus importantes, demandez-nous les frais de port.

Adressez vos commandes à :

MÉCANIQUE POPULAIRE

154, rue du Faubourg St-Denis • PARIS (10^e) • C.C.P. 5409-16 - Tél. LAM. 83-49.

General Electric : « Si l'on entend le tonnerre, on ne sera pas atteint par la foudre. Si l'on voit l'éclair, on est déjà épargné par lui. Enfin, lorsqu'on a été foudroyé... on ne s'en rend pas compte ! »

**AVEC FACILITÉS DE PAIEMENT...
ET MOINS CHER!!**



CALENDOGRAPHE
shock-resist
trottoir central
nouveau poussoir
étanche, lumineux, 18 rubis

■ Vous choisirez parmi les nombreux modèles que vous offre DIFOR, la maison de confiance de BESANÇON, la montre élégante et solide que vous désirez.

■ Vous la recevrez à l'essai pour 15 jours.

■ Vous la paierez par petites mensualités, sans aucuns frais, sans formalités, sans traites. Escompte en cas de règlement comptant.

CARILLONS • BIJOUX OR • ORFÈVRE

Les 3 GARANTIES signées DIFOR sont les plus complètes et les plus sérieuses.

CATALOGUE 52 pages n° 28
gratuit et sans engagement.

DIFOR
BESANÇON DOUBS

DIFOR

PHOTO



**DES CENTAINES DE PROCÉDÉS
ET DE RECETTES UTILES POUR
LES PHOTOGRAPHES**

**60 PAGES DE REPRODUCTIONS
EN VENTE PARTOUT 150 F.**

et à **MÉCANIQUE POPULAIRE**
154, r. du fg St-Denis, PARIS 10^e - CCP 5409-16 Paris