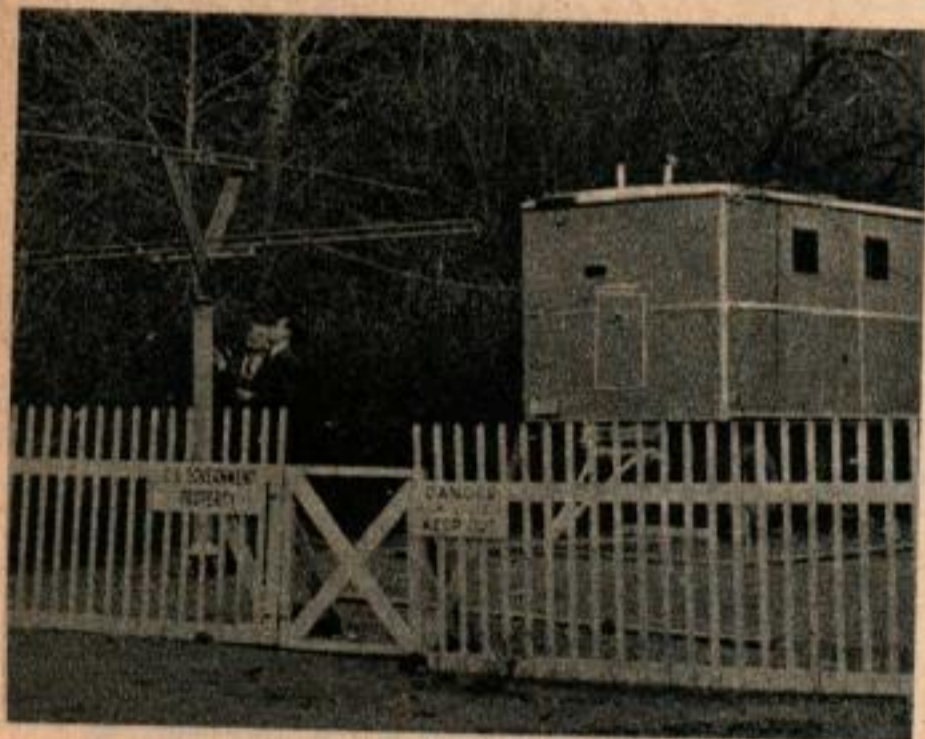


# Écoutez tomber les Étoiles filantes

Avez-vous déjà entendu le sifflement des météores qui tombent ? C'est une intéressante musique pour les chasseurs de météorites qui les épient par radio, lorsqu'ils tombent sur la terre en piqué.



La «Radio caméra» est située dans le fond d'une vallée afin d'éviter l'écoute du signal direct de l'émetteur. Deux antennes recueillent le «son» des étoiles. Ci-dessous, on voit l'enregistreur qui reçoit les signaux de la radio.



**T**OUT le monde a vu des étoiles filantes, mais combien de personnes les ont-elles entendues ?

Il y en a bien une demi-douzaine dans le monde. Ce sont les savants qui se consacrent à l'étude par radio des météorites. L'Université de Stanford étudie cette question pour le compte de la Marine.

Dans une vallée près de l'Université en question, on peut voir une remorque chargée de matériel de radio. Une paire d'écouteurs est obligeamment mise à la disposition du visiteur. Tout ce qu'il entend est un bourdonnement au milieu duquel éclate tout à coup un sifflement qui commence sur un ton aigu et qui devient plus grave à mesure qu'il s'éteint.

« C'est un météore » dit l'opérateur. « On dirait un hurlement de loup. A en juger par le ton et par la durée du bruit, on peut dire que le météore avait la taille d'un petit pois et qu'il avait une vitesse de 60 km/s. Il a ralenti sa course au passage dans notre atmosphère supérieure et il s'est consumé à 80 ou 100 km au-dessus de nos têtes ».

Dans les quelques minutes qui suivent, on entend une douzaine ou davantage de bruits. Certains sont intenses, d'autres sont faibles, les météorites brûlent lors de la traversée de l'atmosphère et ils disparaissent ainsi. Aucun n'est assez brillant pour être vu à l'œil nu, mais chacun a été enregistré par le matériel de la remorque.

Le matériel est constitué par une radio-caméra 100 fois plus sensible que l'œil humain et 10.000 fois plus sensible qu'une caméra astronomique. Elle consiste en un radio-émetteur et un récepteur distants de 10 km. Le récepteur est placé dans le fond d'une vallée bien encaissée afin de réduire l'intensité du signal direct.

L'émetteur n'est guère plus puissant

160 KM

110 KM

75 KM

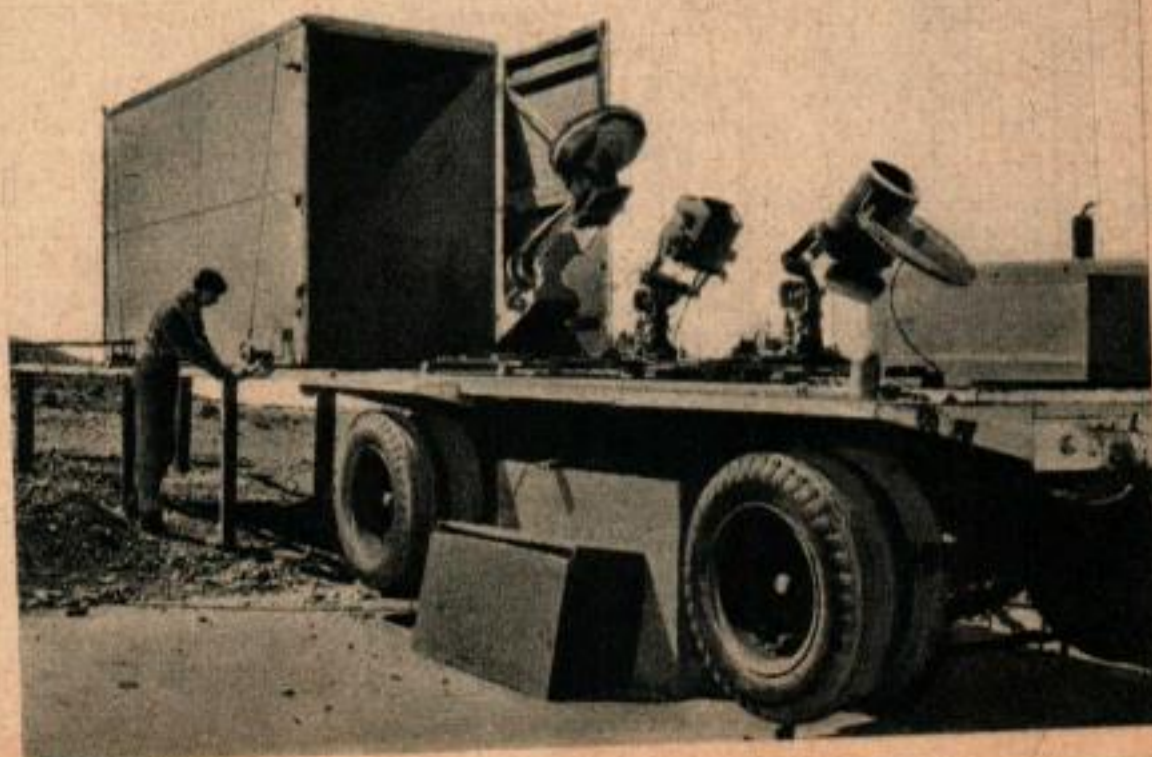
qu'un émetteur d'amateur. Il envoie une bande étroite de fréquences élevées et continues vers le ciel. Le récepteur recueille le signal direct, plus certains signaux réfléchis. Généralement, ces signaux sont enregistrés sur une bande de papier sous forme d'un trait ondulé.

Lorsqu'un météore entre dans l'atmosphère et qu'il devient incandescent par suite du frottement sur l'air, il abandonne derrière lui une queue formée d'ions gazeux. Cette queue agit comme un miroir qui renvoie vers la terre une partie de l'énergie émise par le poste de radio. L'onde réfléchie est soumise à l'effet Doppler qui introduit une variation de fréquence traduisible en variation de vitesse. Un système de repérage en azimut conjugué avec la radio-caméra indique le chemin suivi par le météore. La durée du parcours et l'intensité de l'onde réfléchie donnent une idée des dimensions de ce dernier. Les signaux ultérieurs provenant des réflexions multiples et qui sont envoyés par la queue gazeuse ionisée alors que le météore a déjà disparu, permettent de connaître à peu près la vitesse et la direction des vents qui règnent dans la haute atmosphère.



Le croquis montre les queues ionisées laissées par les météorites traversant l'atmosphère. Ces queues réfléchissent les ondes de radio et les renvoient sur la terre. Ci-dessus, on voit les antennes directionnelles qui recueillent les signaux réfléchis.

Des caméras conjuguées servent également à suivre les météorites. Au crépuscule, le toit et les parois de la remorque sont enlevés pour dégager les caméras. A 30 km de là d'autres caméras prennent des vues conjuguées.



Voici la photo d'un météore. L'obturateur tourne à raison de 600 t/mn.

Pendant que l'Université de Stanford enregistre les météores, l'Observatoire du collège de Harvard fait des recherches analogues avec des caméras couplées astronomiques qui utilisent des obturateurs tournants synchronisés. Les savants anglais utilisent le radar pour l'étude des météores. D'autres programmes de recherches doivent augmenter nos connaissances dans le domaine des épaves célestes.

On pense que l'ensemble des météorites qui tombent sur la terre en une journée pourrait remplir un camion. La plus grosse partie est formée de particules minuscules. Mais les plus petites se déplacent cependant à une vitesse extrêmement élevée. Les grêles de météores peuvent avoir des vitesses de 215.000 km/h, les plus lentes ne font que 70.000 km/h. Dans ces conditions, un petit

Presque tous les météores sont brûlés par le frottement, mais quelques-uns tombent sur terre et fournissent de précieux renseignements.



pois a une énergie cinétique égale à celle d'une forte locomotive.

Il est rare que les météores soient assez gros pour arriver dans l'ionosphère et dans l'atmosphère et enfin sur le sol. De tels météores sont gros comme le poing ou peuvent avoir 1 m de diamètre ou davantage. Un gros météorite arrive sur le sol une fois tous les 1.000 ou 10.000 ans. L'un de ces projectiles, un des plus gros, est celui qui pesait un million de tonnes, tombé en Arizona et qui a creusé le cratère dit du Météore d'un diamètre de 1.250 m. Il était formé de fer et de nickel. Les petits météorites et les fragments des gros sont des mines précieuses de renseignements pour les savants qui ont appris, grâce à eux, beaucoup de choses sur la composition du système solaire et sur la constitution du globe terrestre.

Le collège de Harvard s'occupe surtout de collectionner les photos jumelées des plus gros météores. De ces photos, on tire beaucoup de renseignements.

Une expédition dans le désert du Nouveau Mexique a installé deux stations d'observation situées à 30 km l'une de l'autre, chacune est munie de trois caméras montées de telle façon qu'elles se déplacent en sens inverse de la rotation terrestre. On peut ainsi rester toujours pointé sur une étoile. Chaque appareil a un obturateur qui tourne à raison de 600 tr/mn. Ainsi, durant une exposition, les images des étoiles sont-elles précises et claires et on voit la queue de chaque météore visible enregistrée sous forme d'une ligne droite ou courbe, partagée en petits tronçons par suite du fonctionnement de l'obturateur. Connaissant la vitesse de l'obturateur, on peut connaître celle des météores en chaque point de leur trajectoire.

Chacune des trois caméras est pointée sur un endroit différent du ciel et chacune est reliée à une caméra jumelle à l'autre station. Les champs vus par les deux caméras jumelées coïncident à une hauteur de 70 km. Les obturateurs sont synchronisés par radio.

En étudiant les photos prises simultanément par deux caméras, on peut calculer presque à un mètre près l'altitude à laquelle un météore donné s'est échauffé suffisamment pour s'enflammer et devenir visible, ainsi que l'al-

L'obturateur tournant cause ces interruptions dans la photo de la queue du météore. La mesure des longueurs de ces traits permet de calculer la loi du mouvement du météore.

titude à laquelle il a disparu. La loi du mouvement peut être déduite par la détermination des longueurs des segments lumineux sur la plaque. Ceci donne des renseignements sur la densité de l'ionosphère et de la stratosphère.

Avec un peu de chance, un observateur peut voir 10 météores dans un espace de temps d'une heure, mais sur les dix météores, il n'y en a guère qu'un seul qui soit photographiable, car les autres ne brillent pas assez pour impressionner l'émulsion. Les spécialistes passent leurs nuits à surveiller le ciel, les obturateurs tournant sans arrêt sans donner d'image satisfaisante. En moyenne, on obtient une bonne photo par semaine.

Pour accélérer les études, l'expédition est munie d'une paire de super-télescopes Schmidt spécialement construits et qui reçoivent des films photographiques courbés. Chaque ap-

pareil a un champ de 52 deg. et recueille les images des météores trop peu brillants pour impressionner les émulsions actuelles.

Au point de vue militaire, les recherches sur les météores doivent donner des renseignements sur l'emploi des fusées et faire avancer la balistique en général.

En plus, de telles recherches doivent donner des renseignements sur d'autres questions. Les marées de la haute atmosphère, énigme théorique, sont en train de livrer leurs secrets. L'étude des météores confirme la théorie selon laquelle dans l'hémisphère Nord, la densité de l'atmosphère à la hauteur de 80 km augmente en été et diminue en hiver. Ceci semble en rapport avec les variations saisonnières de la température au sol. Les changements journaliers n'ont pas d'influence

(Suite page 138)

Il y a des milliers d'années un météore géant a creusé en Arizona ce cratère de 175 m de profondeur et 1.250 m de diamètre.



## Écoutez tomber les étoiles filantes

(Suite de la page 61)

sur la densité de la haute atmosphère, de même, les fronts de tempête n'agissent pas sur la densité. Dans l'ensemble, la haute atmosphère semble avoir une structure en mosaïque très irrégulière.

L'étude des grêles de météores a éclairé bien des points de la théorie des comètes. Les grêles de météores sont formées par les débris des queues des comètes et on est en train de comprendre grâce à cela, ce qu'est une comète, d'où elle vient et comment elle disparaît.

Les recherches par radio sur les météores vont également donner l'explication de certaines anomalies dans la propagation des ondes courtes ou des interférences entre stations de radio éloignées. Les colonnes et les nuages d'ions causés par le passage des météores jouent un rôle dans de tels phénomènes.

Une autre question encore incomplètement résolue est la suivante : pourquoi l'ionisation produite par un gros météore persiste-t-elle au lieu de disparaître rapidement. Il se peut que ces colonnes d'ions soient une source de rayons cosmiques. Enfin, il est possible que les recherches donnent des idées sur un modèle d'atome théorique dans lequel les charges négatives sont encloses dans le noyau et les charges positives à l'extérieur ; ce qui est exactement le contraire de la constitution de l'atome telle qu'elle est acceptée universellement.



# Si L'AUTOMOBILE

et le **MOTEUR DIESEL**

vous intéressent, demandez-nous notre

instructive notice-programme illustrée en couleurs.

## ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

8, Avenue Léon-Heuzey, PARIS (XVI)

Filiale en Belgique : 149, Boulevard de Smot de Nayer, JETTE, BRUXELLES

**BON** à découper ou à recopier

Veillez m'adresser gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation.

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

N.B. Écrire très lisiblement.

**AUTRES MATIÈRES ENSEIGNÉES :**

**DESSIN TECHNIQUE**

**ÉLECTRICITÉ**

**MÉCANIQUE**

