

## SONDEURS D'ESPACE

La photo ci-dessus d'une nébuleuse en spirale a été faite avec le télescope de 5 mètres. Le bord est composé principalement de gaz.

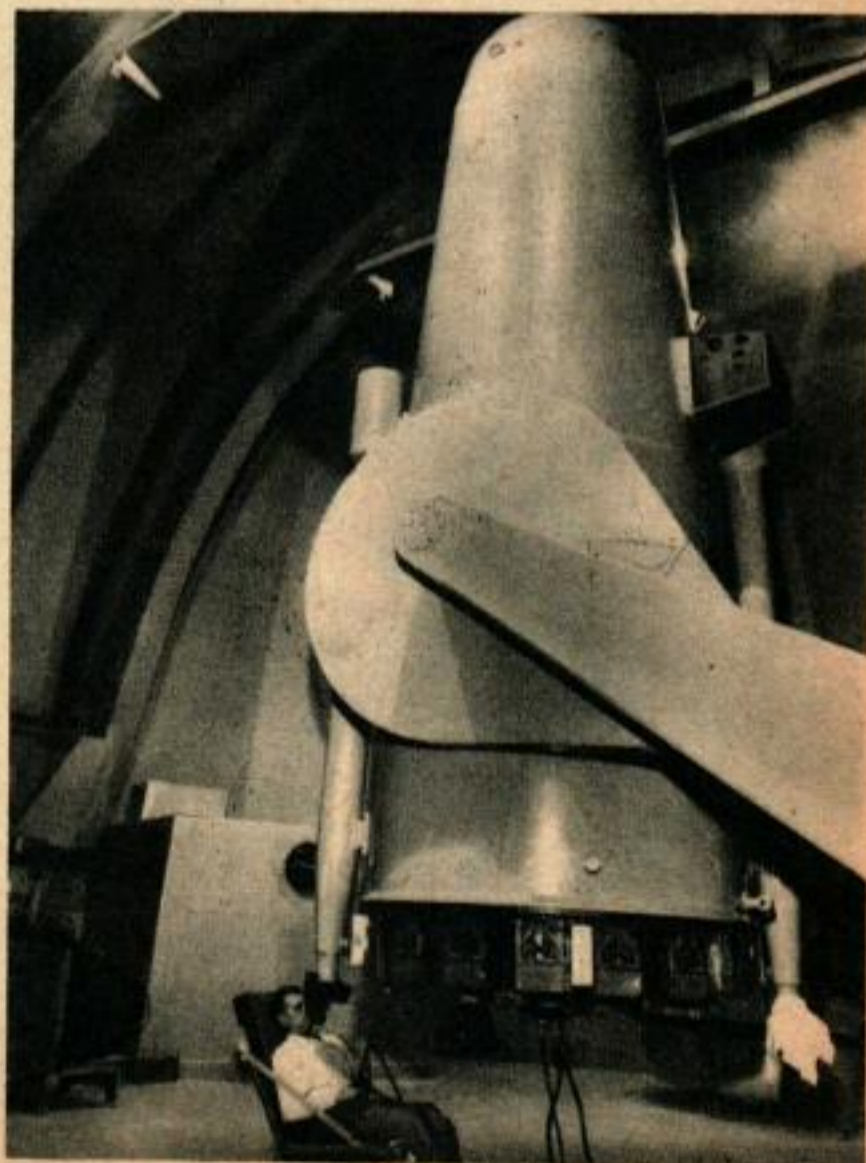
**L**ES astronomes sont certains que, dans les prochaines décennies, ils auront des télescopes beaucoup plus efficaces que les meilleurs de ceux qu'ils utilisent aujourd'hui.

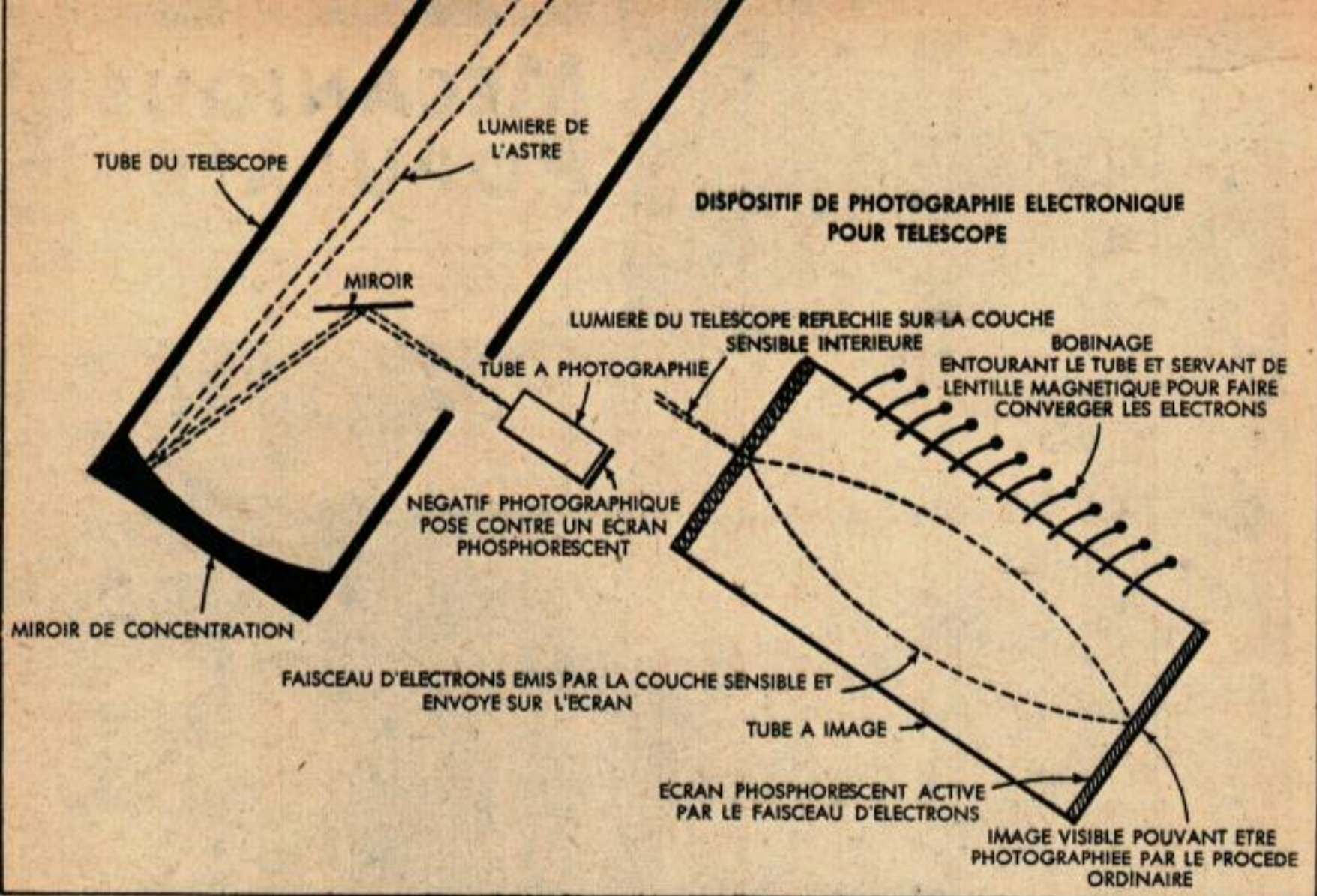
On n'envisage pas de nouveaux appareils géants surpassant le télescope Hale de 5 mètres du Mont Palomar (le miroitement de l'atmosphère en réduirait l'utilité), mais le surcroît d'efficacité proviendra plutôt de dispositifs nouveaux ou améliorés apportés aux télescopes que nous possédons déjà.

Parmi les possibilités, citons un tube à image électronique, quelque peu semblable à un tube de télévision, que l'on pourrait adapter au foyer d'un télescope. L'image d'un corps céleste réfléchi par le télescope sur une couche sensible placée à l'intérieur du tube libérerait un flux d'électrons qui, à leur tour, seraient concentrés électriquement sur un écran phosphorescent, produisant une image brillante qui pourrait être enregistrée par un appareil photographique.

L'appareil Schmidt de 1,20 m du Mont Palomar fait des photos de 35 × 35 cm.

JUIN 1952





Si le tube ci-dessus était adapté au télescope de 5 mètres, il aurait la capacité d'un ensemble ayant un miroir de 8 mètres de diamètre. Ci-dessous, la nébuleuse de la Voie Lactée, photographiée au moyen du télescope de 5 mètres, est faite de poussières et de gaz.



Ce nuage de gaz et de poussières que l'on voit dans la Voie Lactée est baptisé «l'Amérique du Nord» en raison de sa forme.

La surface sensible d'un tube à image peut utiliser environ 50 % de la lumière qui l'atteint, tandis que les émulsions utilisées pour la photographie directe des étoiles sont seulement sensibles à 10 % de la lumière reçue. Ainsi, le tube à image est actuellement cinq fois plus sensible à la lumière que la pellicule. Si un tube d'une telle puissance était fixé au télescope de 5 mètres, la combinaison équivaldrait à peu près, en capacité d'accumulation lumineuse, à un télescope ayant un miroir de plus de 8 mètres de diamètre. La combinaison permettrait de photographier des objets beaucoup trop ténus pour être enregistrés par les moyens actuels.

Il est aussi possible d'amplifier énormément les faisceaux d'électrons pour former des images beaucoup plus brillantes que les images primitives au foyer du télescope. Toutefois, le pouvoir de séparation du télescope n'en serait augmenté en aucune façon.

Certains tubes à images ont déjà été essayés avec des télescopes et les résultats indiquent que, lorsqu'on aura apporté aux tubes des perfectionnements supplémentaires, ils deviendront un important instrument astronomique pour explorer les profondeurs de l'espace.

Quand on arrivera à faire un tube d'une qualité suffisante, on l'utilisera sans aucun doute pour aider le télescope de 5 mètres dans la grande tâche qui lui a été assignée, qui, en bref, consiste à mesurer l'univers et à en dresser la carte, du moins la partie visible pour les astronomes terrestres.

Évidemment, l'on a déjà mesuré précédemment des portions de l'univers, mais les mesures obtenues au Mont Wilson avec le télescope Hooker de 2,50 m étaient peut-être inexactes elles-mêmes pour 50 %. Aujourd'hui, le grand Hale, avec son appareil Schmidt à ouverture de 1,20 m et ses nouvelles cellules photo-électriques ultrasensibles, fournit une jauge céleste beaucoup plus précise.

Avec ces instruments, l'on espère obtenir dans certains cas des mesures exactes à quelques trillions de kilomètres près, en plus ou en moins. Ce serait un degré de précision remarquable, si l'on considère que l'unité courante, pour les mesures cosmiques, est l'année-lumière, soit la distance que parcourt la lumière en un an, à la vitesse de 300.000 km par seconde.



Les nouvelles mesures aideront à confirmer ou à détruire nombre de théories actuelles sur la dimension et la structure complexe de l'univers.

Le télescope de Palomar a une portée calculée d'un milliard d'années-lumière et l'on a déjà photographié des objets voisins de cette limite, visibles sur les photos seulement sous la forme de faibles points lumineux. Pourtant, chacun d'entre eux est, apparemment, une nébuleuse extra-galactique, c'est-à-dire un univers-île semblable à notre propre Voie Lactée.

Il y a dans l'espace observable plus de 100 millions de nébuleuses de ce genre, chacune contenant plus de 100 millions d'étoiles distinctes. Beaucoup des nébuleuses assez proches de nous pour avoir une forme visible, sont plutôt plates et ont une forme en spirale. L'on admet que, si elle pouvait être observée d'une certaine distance, notre propre galaxie apparaîtrait, elle aussi, avec une structure en spirale; en fait, le Soleil est une quelconque étoile moyenne, assez éloignée du bord.

Pour mesurer l'univers et la distance des lointaines nébuleuses, on se sert d'un groupe de faits connus permettant de trouver une inconnue, la réponse servant à découvrir l'inconnue suivante.

Pour commencer, l'on a soigneusement mesuré par triangulation les distances nous séparant de beaucoup d'étoiles de notre galaxie, en utilisant des points opposés de l'orbite décrite par la Terre autour du Soleil afin d'obtenir



La photo de gauche a été faite avec le télescope de 1,20 m et celle de droite avec le grand télescope de 5 mètres.  
La photo de droite est un « gros plan » de la nébuleuse que l'on voit à gauche dans le carré blanc.

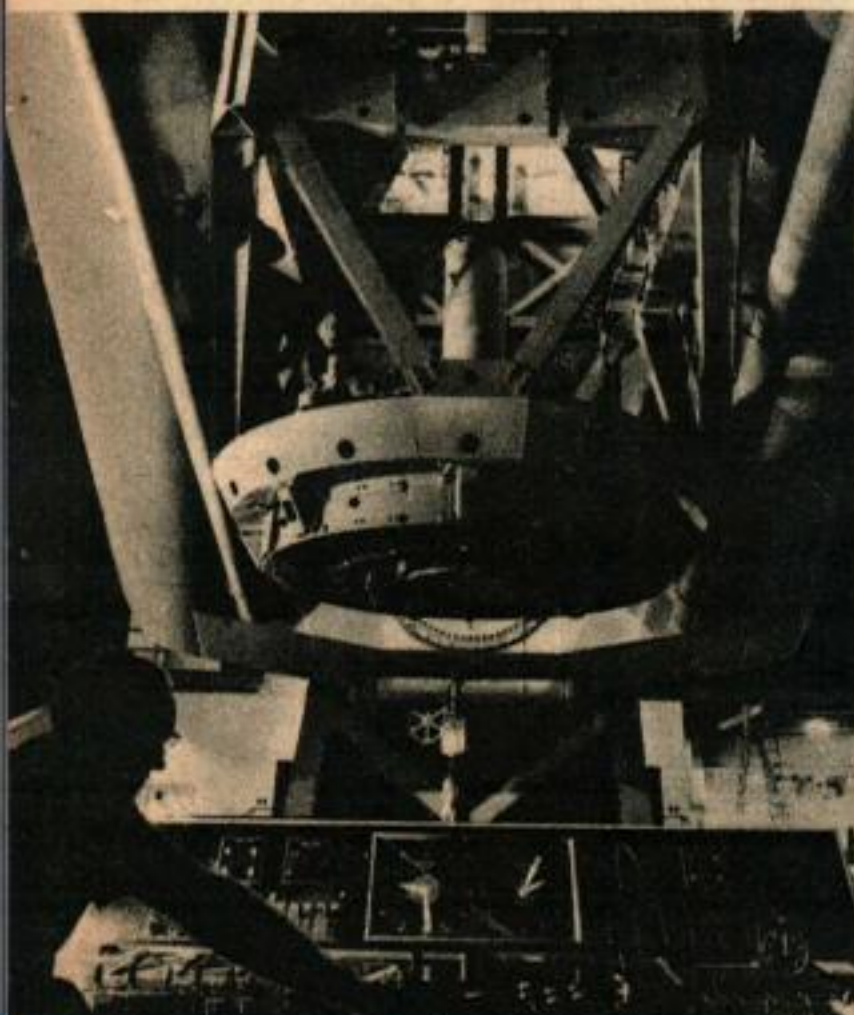
deux angles. Par ce moyen, on peut constater que telle étoile se trouve à cinq années-lumière, telle autre à 325 années-lumière. Les étoiles les plus rapprochées ne sont pas nécessairement les plus brillantes. Les étoiles de certaines classes ont la même brillance réelle, et par suite, suivant les astronomes, la faiblesse apparente de leur éclat indique leur distance.

Les étoiles les plus brillantes de certaines nébuleuses extra-galactiques, parmi

les plus rapprochées, semblent peu brillantes; mais, en réalité, elles ont un éclat comparable aux étoiles de notre propre galaxie. Leur « faiblesse » relative aide à calculer leur distance et, par conséquent, la distance des galaxies où elles se trouvent. L'éclat relatif de ces nébuleuses sert à son tour d'indication quant à la distance qui les sépare d'autres nébuleuses-« clefs » qui peuvent être plus faibles encore.

Le surveillant du tableau de commandes du télescope de 5 mètres peut ouvrir l'obturateur et viser une étoile.

Quand l'appareil photographique Schmidt est braqué vers le zénith, l'observateur peut travailler installé dans une chaise longue.



Quelques-unes des millions d'étoiles apparaissent comme des points lumineux dans la nébuleuse spirale de droite. Elle est éloignée d'environ trois millions d'années-lumière et ressemble à la Voie Lactée.

Aujourd'hui, l'on mesure avec une grande précision la brillance de certaines étoiles de nébuleuses voisines au moyen de cellules photo-électriques sensibles fixées sur le foyer du télescope de 5 mètres. Quand on aura déterminé les distances nous séparant de ces systèmes stellaires, les études seront étendues à des systèmes plus lointains.

Un autre usage auquel est destiné le télescope de 5 mètres, consiste à vérifier si l'univers se dilate, comme le fait supposer le décalage vers le rouge du spectre des nébuleuses distantes.

Ce décalage se présente dans les raies spectrales des éléments composant les nébuleuses et a toujours lieu vers le rouge ou vers les grandes longueurs d'onde du spectre. Le phénomène peut être comparé au son plus grave d'un sifflet de train lorsque celui-ci, passé devant l'observateur, s'éloigne à toute vitesse. Beaucoup d'astronomes interprètent ce décalage comme indiquant que les nébuleuses s'éloignent de nous. En fait, plus la distance est grande, et plus la vitesse de fuite semble augmenter.

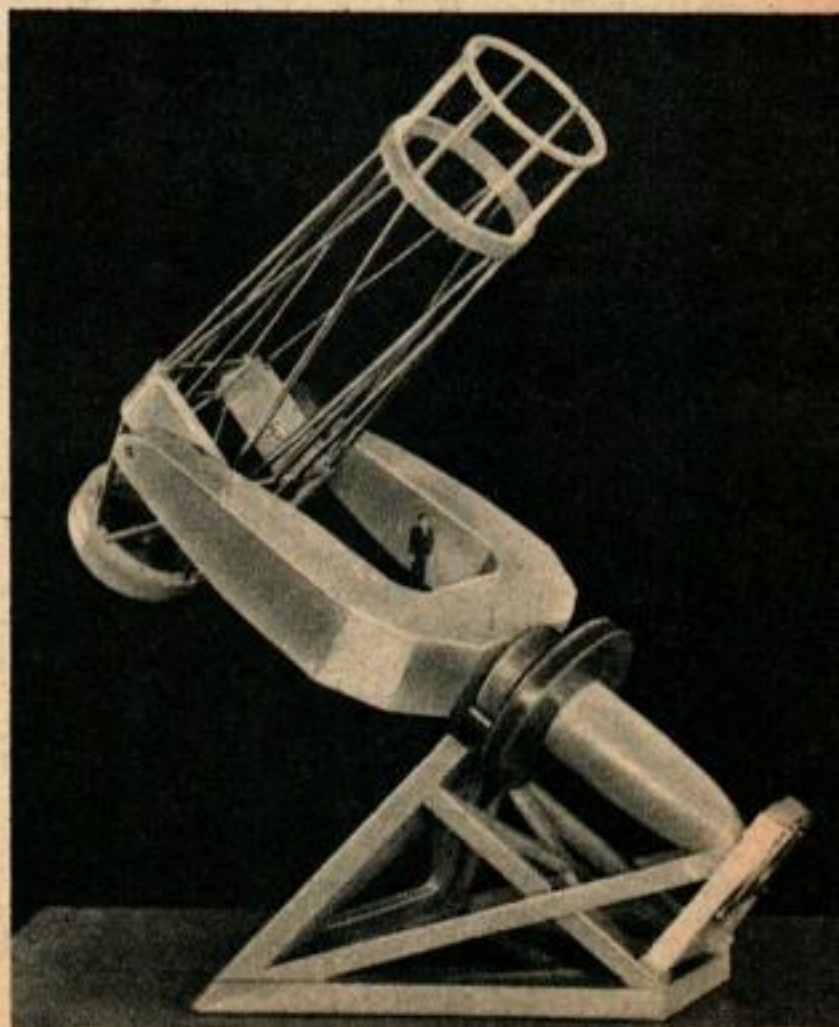
Cela a été révélé par des observations récentes faites avec le télescope de 5 mètres par le Dr Milton Humason et au cours desquelles l'on a fait des mesures du décalage dans le spectre d'amas de nébuleuses situées à 360 millions d'années-lumière. Dans certains cas, l'on a constaté que le décalage était supérieur à 800 angströms, ce qui correspond à une vitesse de quelque 61.000 km à la seconde, soit environ un cinquième de la vitesse de la lumière.

Certains astronomes proposent une interprétation différente du décalage spectral : ils pensent que, pendant son voyage dans l'espace, la lumière peut se fatiguer et perdre de son énergie, ce qui expliquerait un changement de longueur d'onde. D'autres se demandent si la lumière que nous voyons aujourd'hui, provenant d'un système stellaire lointain, n'est pas en réalité de la lumière « fossile » tout à fait différente de la lumière moderne. Les atomes de calcium, par exemple, qui produisent maintenant une lumière bleue, ont pu émettre dans un passé lointain la longueur d'ondes plus étendue du vert, s'il faut en croire cette hypothèse récente.

D'ici dix ans, les astronomes seront plus positifs au sujet de la signification du décalage spectral. Si l'on admet finalement que l'univers se dilate réellement, les questions suivantes se poseront : qu'est-ce qui a causé l'explosion et à quel endroit de l'espace cosmique l'éclatement a-t-il commencé ?

Maquette d'un télescope de 3 mètres, de conception nouvelle, en cours de construction à l'Observatoire de Lick, par les soins de l'Université de Californie. Il sera le plus grand du monde après celui de Palomar.

JUIN 1952





Le télescope de 5 mètres révèle ce qui reste d'une étoile qui a explosé en l'an 1054. Des gaz tourbillonnent encore.

Dans toutes ces recherches, le grand télescope de Palomar joue un rôle important, mais nullement exclusif. Les instruments et les installations de Palomar, aussi bien que ceux du Mont Wilson, collaborent au même programme. Ces deux importants observatoires de la côte ouest des États-Unis sont maintenant gérés comme un organisme unique par l'Institution Carnegie de Washington et l'Institut de Technologie de Californie.

Maintenant que le grand « œil » de Palomar est en activité, il s'est révélé, en tous points, aussi parfait que ses promoteurs l'avaient pensé. En fait, il est même meilleur, parce que de récents perfectionnements dans les émulsions photographiques permettent des poses plus courtes et plus constantes. Le télescope est uniquement un instrument destiné à la photographie, comme tous les grands télescopes astronomiques. Comme indication du travail effectué, il est intéressant de savoir que depuis 34 ans environ 100.000 photos ont été exécutées avec le télescope de 2,50 m du Mont Wilson et que chaque opération, ou à peu près, a nécessité des heures ou des jours d'études de nombreux observateurs différents. C'est par l'étude des photos, généralement les moins spectaculaires d'entre elles, qu'on obtient le plus de connaissances sur l'univers.

Les astronomes observent avec grand intérêt un domaine connexe, celui des nouveaux « radio-télescopes ». Ils recueillent les ondes hertziennes à haute fréquence venant de la direction du Soleil et de certaines portions de la Voie Lactée et qui semblent être un sous-produit de la conversion de l'hydrogène en hélium, processus par lequel le Soleil entretient son énergie. Il se peut que l'étude des ondes hertziennes fournisse de plus amples informations sur la manière dont se produit ce phénomène. Les astronomes n'ont aucun espoir de répondre un jour à l'une des questions les plus passionnantes de toutes, celle de savoir si, dans l'univers, il existe ailleurs des

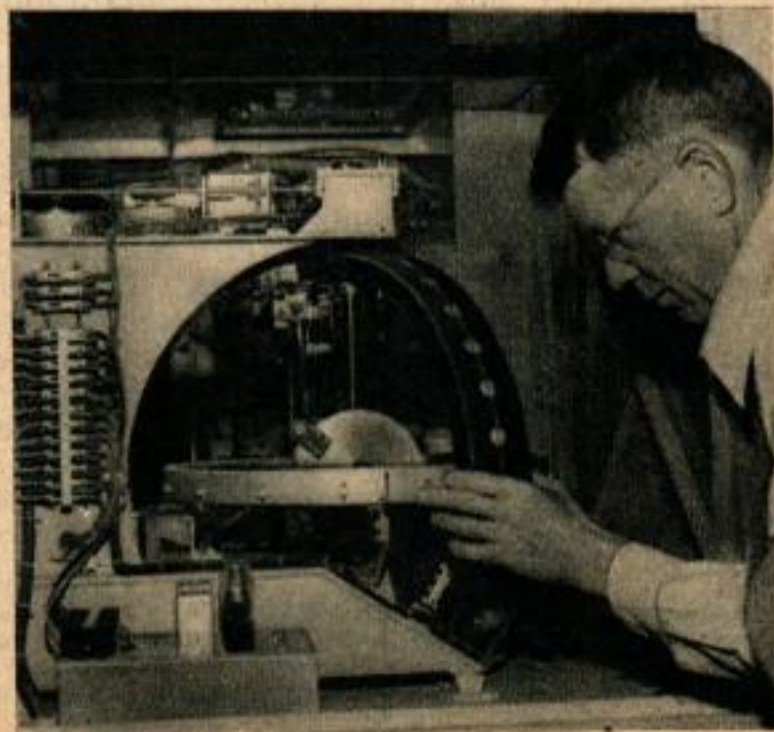


Photo d'une nébuleuse annulaire, prise au Mont Palomar. Les nébuleuses extra-galactiques ont des formes variées.

êtres comparables à la race humaine. Les chances mathématiques portent à croire que la race humaine n'est pas unique en son genre. Il peut même y avoir des milliers de planètes habitées dans notre propre galaxie. Il semble que d'autres étoiles, en dehors du Soleil, possèdent des systèmes planétaires.

Trois ou quatre de ces systèmes planétaires ont été découverts récemment grâce à des études faites avec les cellules photo-électriques. Périodiquement, la lumière de certaines étoiles pâlit légèrement, puis brille à nouveau. La meilleure explication en est que la masse sombre d'une planète tourne autour de l'étoile et passe régulièrement devant elle, obscurcissant sa lumière d'une façon presque imperceptible. Si les planètes existent, qui peut affirmer que certaines d'entre elles ne sont pas peuplées comme la nôtre ?

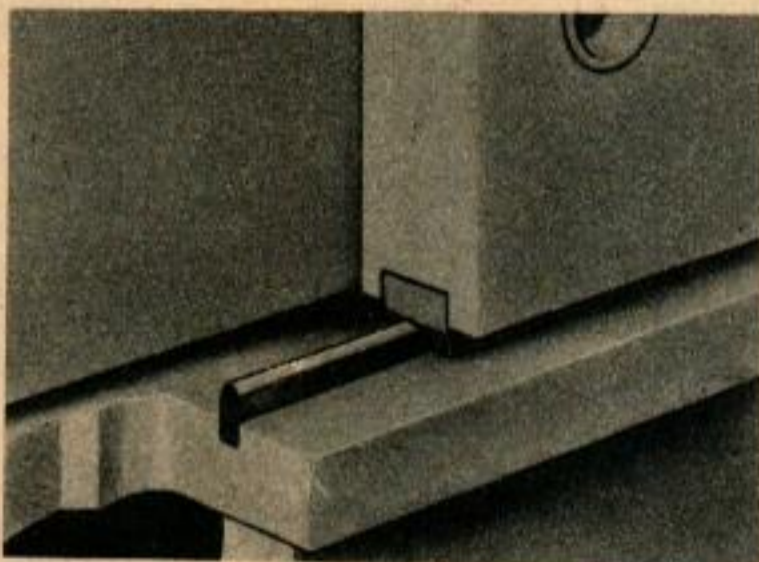
Le « télescope Phantom » fait tourner automatiquement la coupole du télescope de 5 mètres, pour garder l'obturateur ouvert dans la position adéquate, quel que soit l'objectif sur lequel il est braqué.





### Tour de contrôle futuriste

L'aéroport de Sky Harbor, à Phoenix, dans l'Arizona, est dominé par une construction futuriste unique en son genre : c'est une tour de contrôle placée sur une colonne en acier brillant. Pour atteindre leur poste, à 30 mètres de haut, les opérateurs de la tour grimpent 139 marches en colimaçon à l'intérieur de la colonne. Au-dessus du sol, mais plus près de la base de la colonne, se trouve le bureau du chef de contrôle. Dans l'avenir, l'on construira d'autres bâtiments autour de la tour. Le bureau du contrôleur sera alors au-dessus des toits du bâtiment administratif et des bureaux de distribution des billets.



### Rail pour porte à glissière

Facile à installer, un ensemble en fibre, rail et semelle, rend doux et silencieux le fonctionnement des portes à glissière. Il n'y a pas de pièces mécaniques. L'accessoire est coupé aux dimensions de la porte et son installation est simple.



### Cabine mobile pour trafic aérien

Tout l'équipement nécessaire à la surveillance du trafic aérien est logé dans une cabine mobile. Elle est montée sur un camion et transporte un générateur auxiliaire en cas de panne de secteur. Cette tour doit être utilisée sur les petits aérodromes où peut se produire un trafic plus important à l'occasion de meetings ou autres événements spéciaux. La radio et les instruments météorologiques sont logés dans le camion.

### Avertisseur d'incendie

Accroché à un clou, n'importe où dans la maison, un avertisseur autonome émet un fort sifflement quand un incendie éclate. Il peut même avertir avant, car il est agencé pour fonctionner dès que la température atteint 130 degrés. Si on le place près de la cuisinière ou en haut d'une cage d'escalier où la chaleur s'accumule, le sifflet avertit d'une hausse anormale de température avant même que l'incendie n'éclate. Il est actionné par du gaz comprimé et son sifflet aigu dure 60 secondes.



● Les mésons neutres, particules subatomiques produites par les rayons cosmiques, ont la vie la plus courte de toutes les particules découvertes jusqu'à présent, puisqu'ils n'existent que pendant 100 trillièmes de seconde.



Les véhicules pénétreront dans le tunnel à des intervalles de 30 mètres. Un auvent placé au-dessus de l'entrée empêchera qu'elle ne soit bloquée par les avalanches.

# Le futur Tunnel routier

Ci-dessous, à gauche, coupe du poste de contrôle, à mi-chemin du tunnel de 12 km. À droite, un système de signaux lumineux réglera la circulation dans tout le tunnel. Le «veilleur» automatique surveillera constamment l'état de l'air.

