

# On a mesuré le diamètre de l'étoile Bételgeuse

JEAN-MARC BONNET-BIDAUD

**Grâce à l'interféromètre qu'il a mis au point et utilisé pour la première fois sur le grand télescope du mont Wilson, Albert Michelson a pu montrer que l'étoile Bételgeuse est un astre géant.**

**L**a nouvelle d'une grande découverte vient de nous parvenir. Bételgeuse, l'étoile la plus brillante de la constellation d'Orion, celle qui forme l'épaule du colosse, est assez grosse pour emplir toute l'orbite de Mars — planète qui, rappelons-le, décrit un cercle de 228 millions de kilomètres de diamètre autour du Soleil. Telle est la dimension de cet astre extraordinaire. C'est la première fois dans l'histoire de l'astronomie qu'il nous est permis d'atteindre la taille réelle des étoiles.

En cette fin d'année 1920, des savants français sont allés visiter l'observatoire du mont Wilson, dans les montagnes de la Californie des États-Unis d'Amérique, où fonctionne désormais le plus grand instrument du monde, le télescope Hooker. Ils ont eu vent, avant même sa parution, de la teneur d'un article que le Pr Albert Michelson va bientôt publier dans la revue des astronomes américains *The Astrophysical Journal*. De retour en Europe, ces éminents chercheurs ont pu témoigner que cette découverte égale en popularité auprès des grands journaux américains celle de l'astronome anglais Eddington, lorsqu'il a vérifié l'année dernière la déviation des rayons lumineux aux bords du Soleil, prédite par M. Einstein dans sa nouvelle théorie de la gravitation. Ils ont aussi eu la chance de rencontrer le Pr Michelson dans les bureaux de l'observatoire, à Pasadena, quelques jours seulement après ses observations qui se sont terminées le 14 décembre 1920.

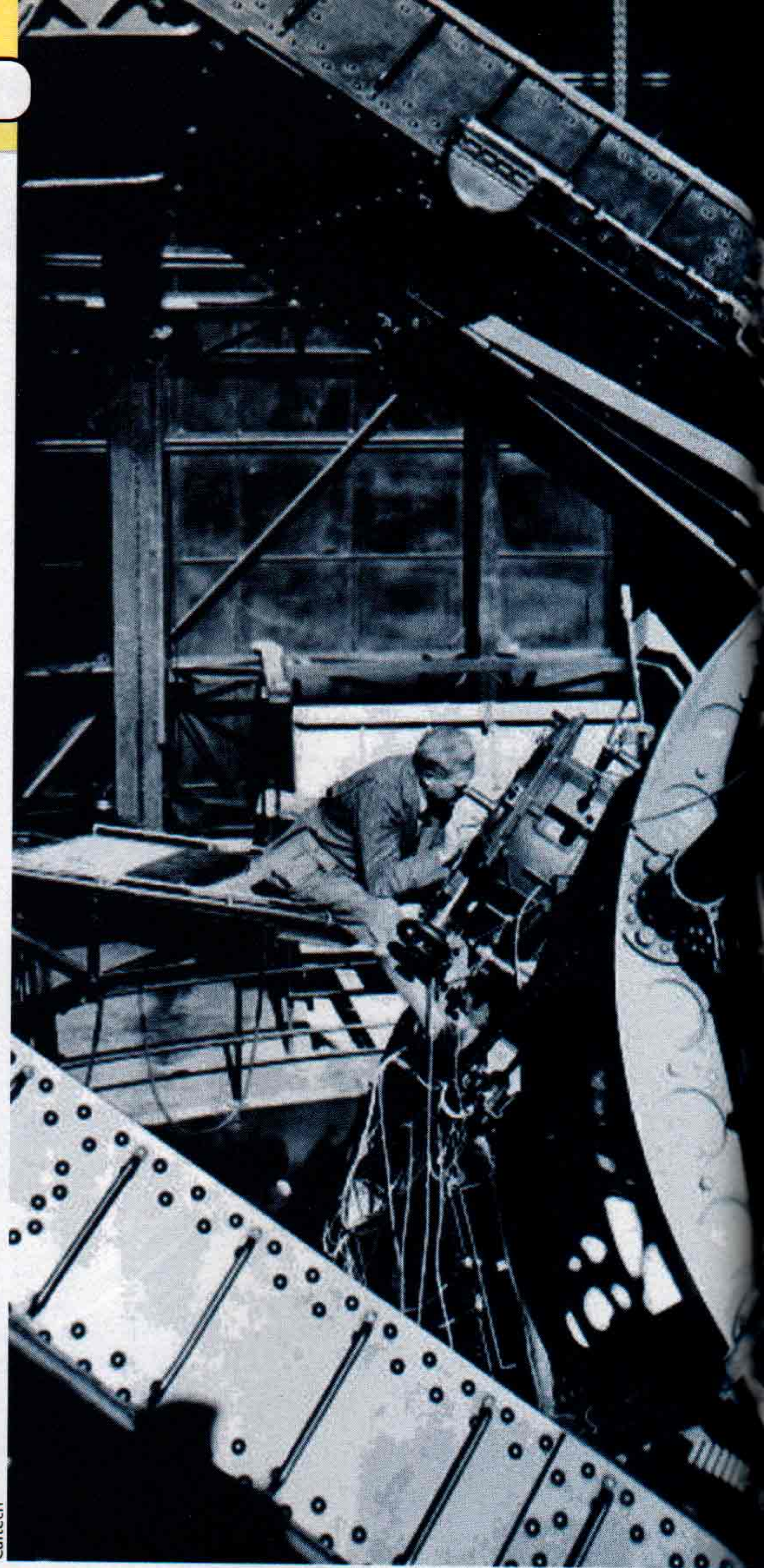
Tout le monde désormais connaît Albert Michelson qui, bien que né à Strelno dans la Prusse de l'avant-guerre, fut le premier

scientifique du Nouveau Monde à recevoir le prix décerné par la fondation Nobel, le 10 décembre 1907, pour ses travaux incomparables réalisés en 1881, puis en 1887 avec le chimiste Edward Morley sur la vitesse de la lumière. Passé maître dans l'art de maîtriser, avec une précision du millième de millimètre, le trajet de la lumière qui file à 300 000 km/s, Albert Michelson est devenu le champion absolu de l'exactitude grâce à l'étonnante technique de l'interférométrie. Cette méthode lui a permis de s'illustrer à nouveau en 1893 lorsqu'il a montré, en collaboration avec le savant français René Benoît, qu'on pouvait l'utiliser avec succès pour remplacer le vieux mètre étalon par la mesure de la longueur d'onde d'un gaz de vapeur de cadmium.

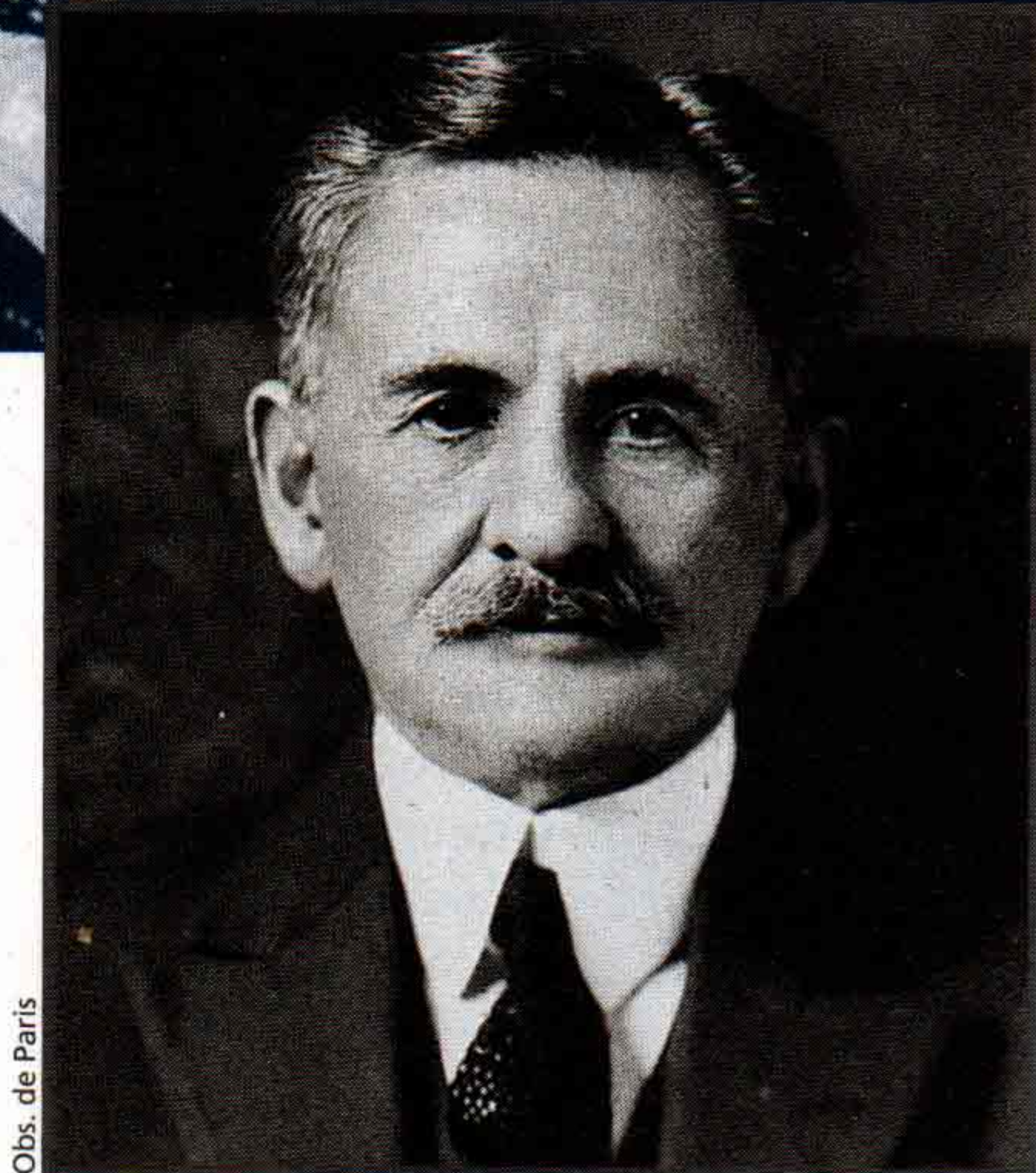
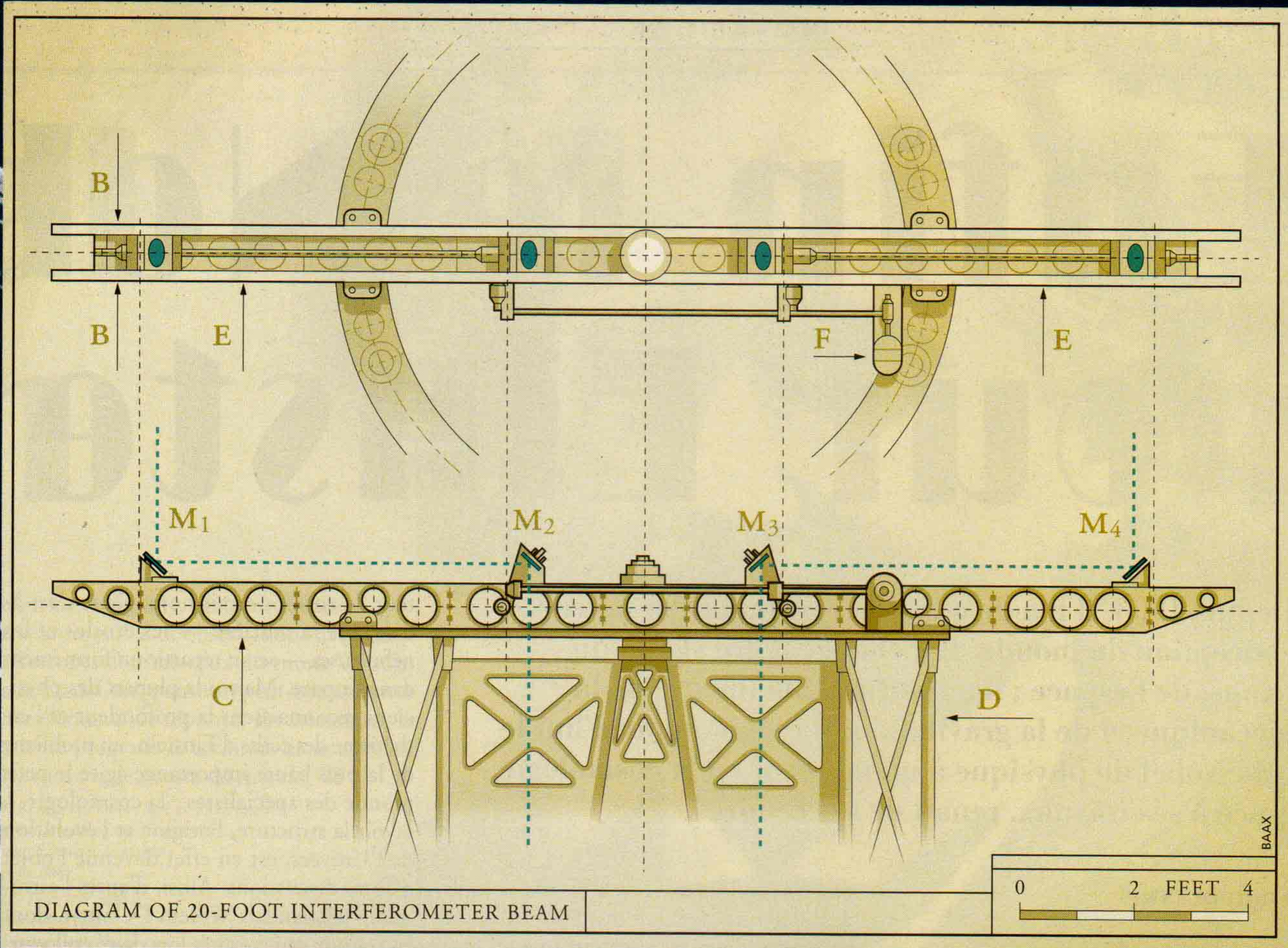
L'idée de l'interféro-mesure revient à notre compatriote Armand Hippolyte Fizeau, qui la proposa dès 1868. Mais elle ne s'est révélée vraiment utile que grâce aux prouesses techniques que permettent les moyens actuels. Elle consiste à mesurer avec une précision meilleure que la longueur d'onde de la lumière visible, soit moins de 0,5 millième de millimètre, la différence de trajet de deux rayons lumineux préalablement combinés et réunis sous le même oculaire. Cette méthode de mesure n'était pour l'instant utilisée qu'en laboratoire quand M. Michelson réalisa tout le parti que l'on pouvait en tirer pour l'astronomie. Combiner deux rayons lumineux issus d'une même étoile, et captés par deux miroirs séparés de plusieurs mètres, revient à obtenir une image d'étoile de qualité équivalente à celle obtenue par un télescope de diamètre égal à la séparation des miroirs. Les 100 pouces (soit 2,54 de nos mètres) du miroir géant du mont Wilson pouvaient donc en théorie être largement dépassés. Avec une séparation d'environ 6 m, on pouvait même espérer, grâce à l'interféromètre, voir la surface des étoiles les plus proches !

C'est donc à cette tâche que s'est attelé le Pr Michelson, qui vient pour l'occasion de faire fabriquer dans son laboratoire un dispositif de la plus haute précision. Ce montage ingénieux permet, après un parcours en zigzag similaire à celui du périscope, de recevoir la lumière des deux miroirs les plus éloignés comme si elle avait pénétré directement dans le tube. On atteint ainsi la résolution d'un télescope de 6 m de diamètre tout en conservant les merveilleuses qualités optiques du télescope du mont Wilson.

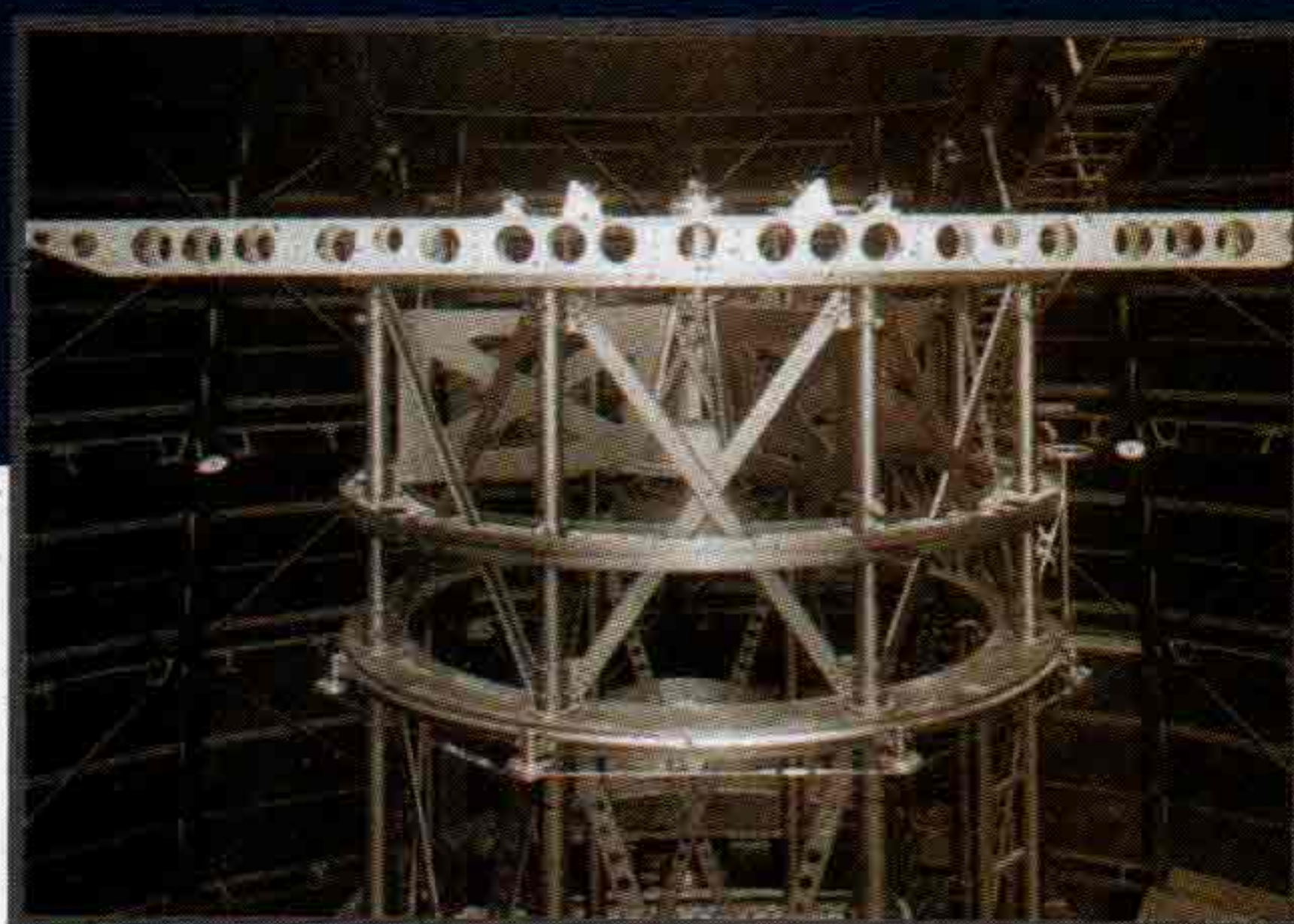
La chose ainsi présentée paraît simple. En réalité, elle est rendue extrêmement complexe par la nécessité d'une longueur rigoureusement égale sur le trajet optique des deux faisceaux. Pour la réaliser, le Pr Michelson a conçu un oculaire très élaboré comportant une lame de verre, taillée en biseau avec un angle de 10° et mobile grâce à une vis micrométrique. La lame, placée sur le trajet d'un des faisceaux, introduit une épaisseur de verre réglable et permet ainsi d'égaliser le trajet des deux faisceaux. Un tour de vis amène un déplacement de la lame de 0,5 mm et une modification du trajet de 0,045 mm seulement. Par ailleurs, la surface de la poutre d'acier devait être plane à mieux de 0,025 mm et l'ensemble du dis-



Caltech



Obs. de Paris



Caltech

une séparation de plus de 3 m pour laquelle l'instrument était réglé. Dans ces conditions, de la distance entre les miroirs, il peut être déduit, par une relation mathématique, que l'étoile a un diamètre d'au moins 380 millions de kilomètres car il est vu de la Terre sous un angle d'au moins 0,047 seconde d'arc avec une précision de 10 %. Jusqu'ici, même les étoiles les plus proches vues dans les plus grands instruments n'étaient que des points. Avec l'interféromètre de 20 pieds de M. Michelson, elles ont enfin pris leur vraie dimension. Celui-ci s'attend à ce que son dispositif puisse être augmenté jusqu'à des dimensions de 15 m, voire de 30 m. Même si l'instrument de M. Michelson ne fournit pas encore d'image, nul doute qu'avec l'amélioration des techniques nous puis-

L'éminent M. Michelson (à gauche) a réalisé un coup de maître en parvenant à déterminer le diamètre de l'étoile Bételgeuse, grâce à l'appareil qu'il a conçu (ci-dessus et ci-contre) basé sur l'étonnante technique de l'interférométrie.

sions, d'ici à 1930, percevoir les étoiles comme nous voyons actuellement la face de la Lune ou le disque de Jupiter. Cette découverte a rempli d'aise M. Eddington qui, depuis de nombreuses années, cherche à calculer la structure des étoiles. Avec Mrs Russell et Shapley, il avait en effet prédit que Bételgeuse, en raison de sa luminosité et de sa couleur rouge, devait être une étoile géante tirant son énergie de l'annihilation de la matière. Voici ainsi confirmée de façon éclatante sa prédiction.

Ce travail remarquable démontre que les États-Unis sont désormais bien plus qu'un pays de nouveaux riches où les télescopes sont financés par des quinquilliers, comme c'est le cas pour M. Hooker. Après les ravages de la guerre qui vient de s'achever ici, il est possible que le flambeau de la recherche passe petit à petit de l'autre côté de l'océan, même si tous les grands esprits de la science sont encore aujourd'hui largement européens. ■

### > retour vers le futur

La technique de l'interférométrie est employée depuis plusieurs dizaines d'années mais seulement en radioastronomie où les contraintes techniques sont moins importantes. Actuellement, des interféromètres optiques commencent à fonctionner. Il est devenu possible de mesurer le diamètre variable de certaines étoiles comme les céphéides. L'interférométrie devrait permettre de distinguer les planètes autour des étoiles.