

> un galvanomètre enregistreur spécialement aménagé, on aurait une courbe continue. Nous n'avons pu réaliser ce dispositif trop coûteux pour nos ressources.»

Millochau nota aussi que l'aiguille du galvanomètre relié au pyrhéliomètre pour mesurer le courant induit par le rayonnement solaire ne redescendait pas à zéro quand on visait une zone proche du Soleil. Il attribua ce phénomène à «une émission calorifique extérieure à l'image solaire»: il détectait vraisemblablement les

effets des rayonnements infrarouges qu'émet la chromosphère solaire. Enfin, cette succession de mesures en différents points du disque permit d'estimer l'absorption par l'atmosphère solaire, en appliquant la même méthode que pour l'atmosphère terrestre.

Millochau réalisa ces deux expériences en quatre lieux: le sommet du mont Blanc (4810 mètres), Chamonix (1000 mètres), le refuge des Grands Mulets (3050 mètres) et, une fois de retour, à l'observatoire de Meudon (150 mètres). Comparant la qualité des différents sites, il fit valoir l'intérêt de l'observatoire Janssen, au sommet du mont Blanc, où les conditions atmosphériques étaient très stables au cours de la journée, particulièrement en termes de convection et d'hygrométrie. Millochau envisagea même une façon encore plus audacieuse d'obtenir de meilleurs résultats: «Un sondage vertical de l'atmosphère, en ballon, où je crois possible d'utiliser le télescope pyrhéliométrique, donnerait certainement de précieuses indications sur les effets de l'absorption de l'atmosphère terrestre.»

LE TÉLESCOPE DE FÉRY



Le pyrhéliomètre de Charles Féry (*ci-contre après restauration*) est un télescope Newton de 103 mm de diamètre et de 800 mm de focale. Au foyer du miroir se trouve un thermocouple constitué de deux fils très fins de deux métaux ayant un fort pouvoir thermoélectrique, le fer et le constantan, un alliage de nickel et de cuivre. La jonction entre les deux fils constitue la soudure chaude du thermocouple. Le corps du télescope forme la soudure froide. Un prisme à réflexion totale placé derrière le thermocouple renvoie le faisceau dans un oculaire latéral fixé sur une glissière à molette. Une fois le pointage et la mise au point effectués, on y observe la superposition de la soudure chaude du thermocouple (de diamètre 0,5 mm), et de l'image du Soleil (8 mm). Là où les précédents actinomètres recueillaient passivement les rayons du Soleil, mesurant des valeurs moyennées sur l'ensemble de la surface solaire, le pyrhéliomètre Féry focalise donc ces rayons, permettant ainsi jusqu'à 16 points de mesure de la température le long d'un diamètre solaire. Enfin, le courant produit par le thermocouple est mesuré avec un galvanomètre de grande précision. Pour éviter un échauffement et donc un courant trop élevés, le télescope est muni d'un diaphragme en forme de papillon qui limite la fraction du rayonnement solaire atteignant le thermocouple.

BRIGITTE LERIDON

chercheuse CNRS en physique du solide à l'ESPCI Paris

UNE MESURE DIRECTE DE LA CONSTANTE SOLAIRE

Puis Millochau confia le pyrhéliomètre à Féry, à l'ESPCI, afin de procéder à l'étalonnage de l'appareil et de corréliser les déviations du galvanomètre aux températures apparentes. Un four électrique à résistance de platine chauffé à une température connue servit d'étalon pour interpréter les résultats finaux des observations: la température apparente de la surface solaire ainsi mesurée était de 5 663 kelvins, soit environ 5 400 °C. La déviation étant mesurée sur un galvanomètre précis à 1%, correspondant à une précision de 0,25% sur la température, les deux savants conclurent que l'incertitude sur leur mesure était $\pm 15^\circ\text{C}$. L'ensemble des résultats fut alors annoncé dans une série de trois communications à l'Académie des sciences, présentées par Janssen.

Mais l'aventure du pyrhéliomètre ne s'arrêta pas là, car il remonta au sommet du mont Blanc l'été suivant pour une seconde campagne d'observations. En effet, Féry et Millochau n'avaient pas encore déterminé la constante solaire. Toutefois, le pyrhéliomètre seul ne pouvait fournir ce résultat: l'expression de la constante solaire, calculée en sommant les contributions des différents points mesurés sur le disque solaire, fait apparaître un coefficient indéterminé. Néanmoins, la faible inertie thermique de l'instrument le rendait capable de fournir des mesures beaucoup plus rapidement que la plupart des actinomètres, appareils alors utilisés pour la mesure de la constante solaire. Les deux savants imaginèrent donc une méthode pour convertir le pyrhéliomètre en un «actinomètre instantané».

