

## UN CIEL SUR MESURE (8/12)

### Des mesures et démesure de la « Carte du ciel »

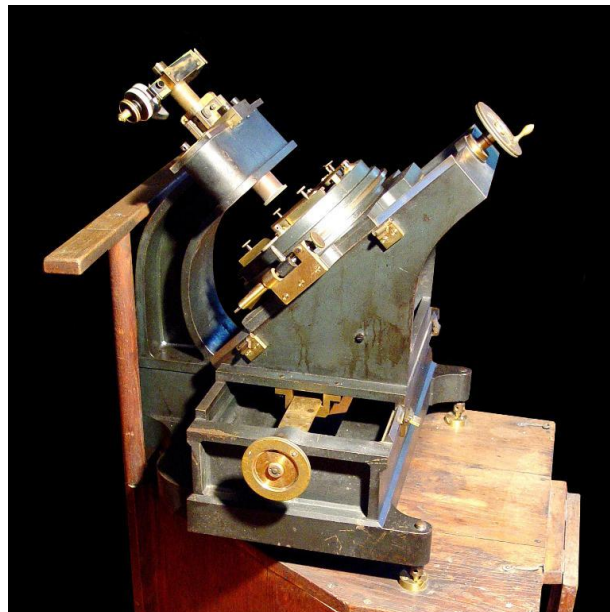
Le 7 janvier 1839, François Arago, directeur de l'observatoire de Paris, présente l'invention du daguerréotype à l'académie des sciences (l'iodure d'argent qui recouvre une plaque de cuivre réagit à la lumière et permet ainsi de restituer en noir et blanc l'image d'un objet projeté par une lentille sur la plaque). Cependant, ce n'est qu'après l'invention au début des années 1870 des plaques photographiques au gélatino-bromure d'argent que l'astronomie va intégrer la photographie dans ses méthodes d'observation. En 1882, William Pickering (1858-1938) aux Etats-Unis et David Gill (1843-1914) en Afrique du Sud songent à la photographie pour établir une cartographie du ciel. La nécessité de cartographier le ciel s'explique par la possibilité de repérer facilement des objets nouveaux, tels que comètes et astéroïdes, parmi les étoiles « fixes » du ciel. De telles cartes du ciel auraient pu permettre la découverte visuelle de la planète Neptune en 1846.

A Paris, les frères Henry donnent vie au projet en 1884 en taillant un objectif de 16 cm de diamètre spécialement dédié à la photographie et en montrant le premier cliché de l'amas de Persée. L'Amiral Mouchez, arrivé à la tête de l'observatoire de Paris en 1878, est séduit par cette nouvelle méthode d'observation. Dès 1885, il va alors apporter son soutien entier aux frères Henry en finançant la construction par Gautier d'un équatorial photographique de 33 cm d'ouverture et de 343 cm de distance focale ; la première photographie est prise le 17 avril 1885. Mouchez invite alors une cinquantaine de savants du monde entier à un congrès à Paris du 16 au 27 avril 1887. La grande entreprise de la « Carte du Ciel » est lancée. C'est le plus vaste travail collaboratif international jamais tenté : 18 observatoires – 22 vers la fin du projet en 1970 – vont œuvrer de concert pour photographier la totalité du ciel en utilisant les mêmes méthodes et les mêmes instruments. L'instrument de la carte du ciel est celui construit par les frères Henry en 1885. Le ciel est découpé en bandes de déclinaisons de cinq ou six degrés de largeur. Chaque observatoire se voit assigner une zone du ciel à photographier. Deux séries de clichés sont réalisées sur des plaques de 160 mm de côté couvrant un champ carré sur le ciel de deux degrés de côté : une série « catalogue » avec au moins deux poses pour différencier étoiles et faux-points, dont l'une a une durée double de l'autre (6 mn et 3 mn) et suffisantes pour atteindre la magnitude 11 ; l'autre est une série « carte » qui doit révéler les étoiles jusqu'à la magnitude 14, ce qui nécessite des temps de pose de 40 mn. Sur chaque plaque, un réseau de 130x130 mm, à mailles carrés de 5 mm de côté, est imprimé. Gautier et ses successeurs resteront jusqu'en 1947 les constructeurs et fournisseurs officiels exclusifs de ces plaques. Grâce à ce réseau, la mesure des positions des étoiles se fait avec une précision d'un micron (1/1000<sup>e</sup> de mm), ce qui représente une précision angulaire de 0,06" (l'échelle sur la plaque est de 1' par millimètre).

Il est également indispensable d'inventer une machine à mesurer les clichés. Les frères Henry s'en chargent et la font construire par Gautier. Elle comporte un microscope équipé d'un micromètre et d'un cercle divisé, un chariot mobile sur des rails et portant un plateau circulaire tournant sur lequel on fixe le cliché. L'éclairage se fait par-dessous. Vingt à trente « dames de la carte du ciel » sont employées dans

chaque observatoire à la mesure des clichés. Tâche herculéenne. En tout, 22652 plaques sont mesurées manuellement d'où seront extraites les positions de près de **5 millions d'étoiles jusqu'à la magnitude 12 avec une précision d'environ 0,5''**. Elles sont regroupées dans le « catalogue astrographique ». Quant au second projet, la carte du ciel proprement dite, il ne sera jamais mené à son terme ; la reproduction des cartes à partir de plaques de cuivre s'avéra excessivement coûteuse et beaucoup de zones ne seront jamais photographiées.

Certains astronomes et historiens ont critiqué cette entreprise qui aurait mobilisé trop d'énergies, de fonds et de personnels pendant beaucoup trop d'années - elle a duré près de trois quarts de siècle (1887-1970) - au détriment d'autres domaines en plein développement comme l'astrophysique par exemple (précisons que les Etats-Unis ne se sont pas impliqués dans le projet de la Carte du ciel). Pourtant, un peu plus d'un siècle après son lancement, l'entreprise retrouve tout son crédit scientifique et sa place dans l'histoire de l'astronomie. Grâce au satellite astrométrique Hipparcos – dont nous reparlerons dans un prochain épisode – un nouveau système de référence céleste est disponible au début des années 1990. Il permet de reprendre la réduction des plaques photographiques pour obtenir des positions mesurées plus précises et surtout, de comparer les positions des étoiles à près d'un siècle d'intervalle et par conséquent d'en mesurer le « mouvement propre ». Il en découle un nouveau catalogue, l'AC2000 (Astrographic catalogue 2000) publié en 1998, contenant 4 621 836 étoiles avec **les mouvements propres de 2,5 millions d'étoiles** obtenus avec une précision de 2,5 millièmes de secondes de degré par an. En définitive, en astronomie, la valeur des documents augmente toujours à mesure que l'on s'éloigne de l'époque où ils ont été produits. L'astronome le sait, ou devrait le savoir : son travail est à la mesure du ciel, il est universel et s'inscrit toujours dans le temps.



*Machine à mesurer construite par Gautier, installée à l'Observatoire en 1892. Le plan incliné, sur lequel est fixée la plaque photographique, se déplace sur le socle en fonte. La lecture des positions d'étoiles se fait au moyen d'un microscope et d'une boîte micrométrique (Bibliothèque de l'Observatoire de Paris).*