Héliostats et sidérostats

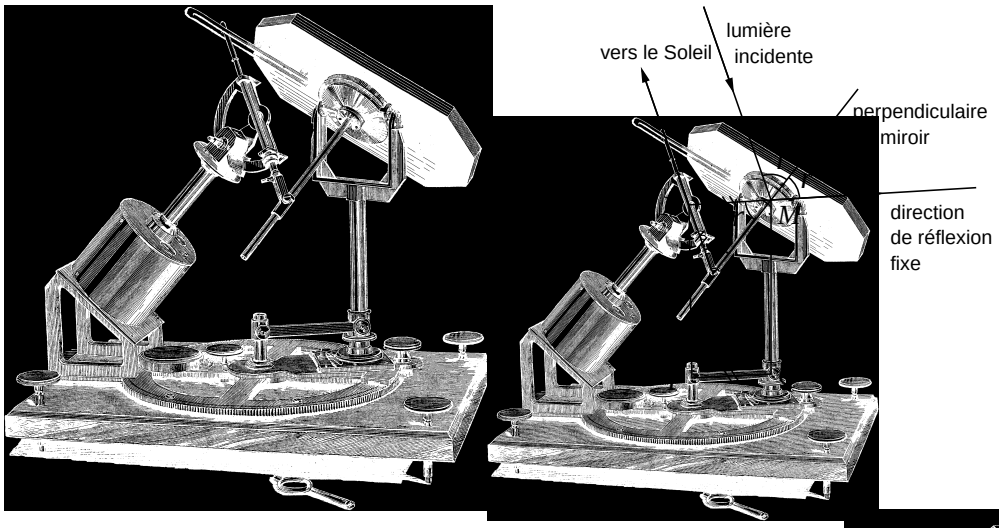

Fig. 1. L'héliostat de Foucault, construit par Duboscq au début de 1862. Un mouvement d'horlogerie dans la boîte cylindrique entraînait l'axe polaire avec la même vitesse que celle du Soleil, et l'alidade suivait donc le Soleil. La direction XM du faisceau réfléchi était déterminée en orientant le bras PQ. La construction mécanique était telle que SXM était un triangle isocèle avec $i = r$, ce qui donnait une direction de réflexion fixe.

Inventé au XVIIIe siècle, l'héliostat avait pour but de renvoyer la lumière du soleil dans une direction fixe, pour faire des expériences d'optique. Après l'apparition de la photographie, il servit à faire des agrandissements photographiques. Il était aussi utilisé par les astronomes pour observer le soleil. En France, les premiers héliostats furent construits par Gambey (1787-1847) ; Silbermann (1806-1865) construisit ensuite des instruments plus simples et bien moins coûteux que ceux de Gambey. En 1862, Foucault fit construire par Duboscq (1817-1886) un héliostat perfectionné (Fig. 1), dont le miroir de renvoi pouvait avoir de grandes dimensions car il était soutenu en son centre par une colonne verticale tournante. Foucault imagina que ce dispositif, muni d'un miroir plan de haute qualité qu'il savait depuis peu comment réaliser, pourrait servir à renvoyer l'image du ciel vers une lunette astronomique horizontale ; il le dénomma *sidérostat*. Il devenait alors en principe possible de construire fixes les grandes lunettes, sans qu'il y ait besoin d'une monture équatoriale et d'une coupole tournante de dimensions imposantes, toutes deux très onéreuses. Il y avait en effet à l'Observatoire de Paris deux disques de verre de 75 centimètres de diamètre, destinés à construire une lunette qui aurait été très encombrante. Foucault ne parvint cependant pas à convaincre Le Verrier, le Directeur de l'Observatoire de Paris où il était employé comme physicien, de l'intérêt de la monter avec son sidérostat. La lunette ne fut jamais construite, et le premier sidérostat de Foucault (Fig. 2) ne fut réalisé qu'après sa mort.

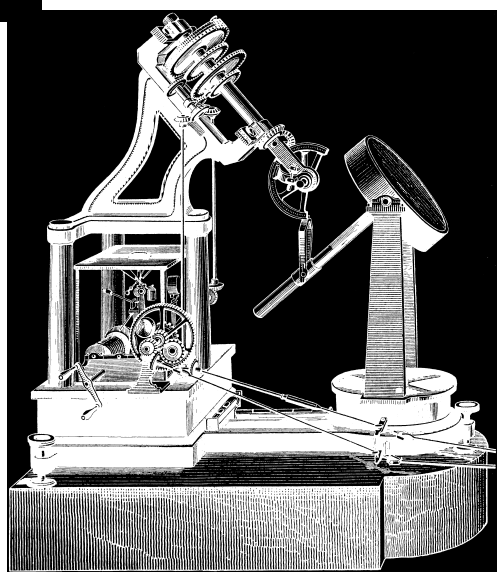

Fig. 2. Le sidérostat, terminé à la fin de 1869, fut installé dans le jardin de l'Observatoire devant une lunette horizontale de 20 centimètres de diamètre. L'observateur pouvait pointer l'appareil en tournant les deux tiges de commande que l'on peut voir au devant de l'appareil. Un engrenage planétaire monté sur l'axe polaire permettait d'ajuster la déclinaison pendant la poursuite de l'astre observé. Le régulateur représenté ici fut remplacé ultérieurement par un régulateur plus simple.

Un autre sidérostat posthume de Foucault peut toujours fonctionner à l'Observatoire de Meudon, où il pourrait être utilisé pour observer le Soleil. Un sidérostat géant du même modèle avec un miroir de 2 mètres, alimentant une lunette horizontale de 1,25 mètres de diamètre, fut présenté en fonctionnement à l'Exposition universelle de Paris en 1900. C'était alors la plus grande lunette du monde. Mais tout fut démonté après l'exposition et ne servit plus jamais. Le miroir du sidérostat et les deux lentilles de l'objectif de la lunette subsistent à l'Observatoire de Paris.