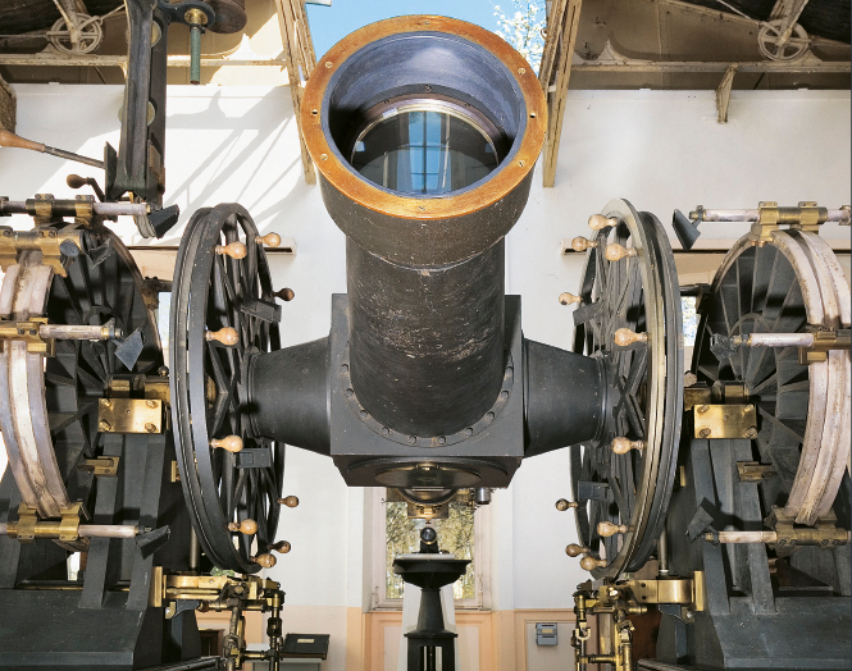


PARCOURS DU PATRIMOINE

L'OBSERVATOIRE DE BESANÇON

LES ÉTOILES AU SERVICE DU TEMPS

Doubs



BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



Vue aérienne depuis le sud-est. À gauche de la route (partie sud), le bâtiment des chercheurs est encadré par les maisons du directeur (en haut) et des aides. À droite (partie nord) sont visibles la bibliothèque, les bâtiments d'observation et celui de Météo-France. Cliché Jean-Pierre Bévalot © Photothèque Images Franche-Comté, Besançon (www.images-franche-comte.com).

Une création subordonnée à l'horlogerie

Deux siècles plus tard, les ingrédients nécessaires à la mise en place d'un observatoire d'État restent essentiellement les mêmes que du temps de Colbert — une volonté politique, un lieu, un architecte, un astronome qualifié, des financements —, à quelques différences près...

Dans les années 1870, l'astronomie institutionnelle française émerge d'une période de grands troubles, résultant à la fois des lointaines séquelles de la Révolution et de la cuisante défaite de la France contre la Prusse. À quoi s'ajoute la difficile personnalité de l'astronome Urbain Leverrier : directeur de l'observatoire de Paris, il règne sur l'astronomie française depuis 1854 et s'oppose à toute réforme l'empêchant d'en tenir à lui seul les rênes. Entre 1872 et 1878, des décrets instituent un réseau décentralisé des « observatoires de l'État ». Ainsi pour la première fois depuis Colbert, les observatoires d'État relèvent d'un statut unifié. Si la distinction reste grande entre l'Observatoire de Paris et les « Observatoires des départements », désormais ceux-ci relèvent directement du ministre de l'Instruction publique. En 1878, le réseau des observatoires

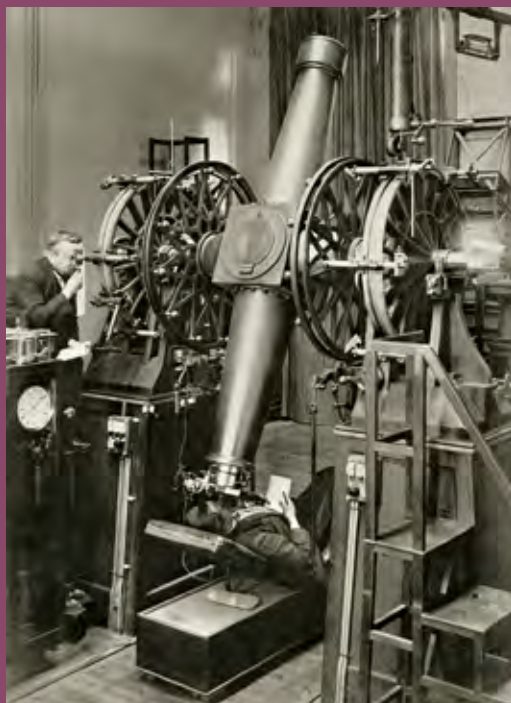
existants — Marseille, Toulouse, Alger — s'enrichit de trois nouveaux établissements : Besançon, Bordeaux et Lyon.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le choix du lieu d'implantation d'un observatoire ne dépend alors pas de la qualité du ciel mais de la satisfaction de deux conditions imposées par le ministère : que la Ville manifeste par délibération son intérêt et qu'elle soit dotée d'une Faculté des sciences. En effet, si le ministre souhaite développer l'enseignement de l'astronomie en province, il pense aussi, grâce au cumul des charges de professeur et de directeur, pouvoir y attirer des savants de haut niveau.

À Besançon, ville remplissant ces conditions, c'est la nature même de l'industrie locale — l'horlogerie — qui est à l'origine de l'aventure astronomique franc-comtoise. Cette industrie y prend son essor avec la création en 1793 d'une manufacture nationale, fondée par la jeune République française pour fixer une forte colonie d'horlogers suisses réunie autour de Laurent Mégevand. L'enjeu est la constitution d'un nouveau centre horloger susceptible de concurrencer les voisins genevois et neuchâtelois. Trois quarts de siècle plus tard, le but est atteint, ainsi qu'en atteste le succès de l'industrie horlogère à l'Exposition universelle de Paris en 1867. À cette date, la Franche-Comté concentre en effet 80 % de la production d'horlogerie française et sa capitale détient un quasi-monopole pour la fabrication des montres et chronomètres.

« FABRIQUER L'HEURE » AVEC LES ÉTOILES

L'heure donnée par les cadrans solaires est imprécise, notamment parce que l'orbite de la Terre autour du Soleil est une ellipse. La Terre se déplace plus vite lorsqu'elle est proche du Soleil que lorsqu'elle en est éloignée : l'intervalle de temps entre deux passages successifs du Soleil au méridien d'un lieu — ou jour solaire — varie donc au cours de l'année, ce qui n'est pas le cas de l'intervalle de temps entre deux passages successifs d'une étoile au méridien — ou jour sidéral. Dès que les astronomes disposèrent d'horloges qui pouvaient « garder » le temps avec une bonne précision, ils « fabriquèrent » l'heure en observant des étoiles de repère, dont la position est connue.



Observation à l'aide du cercle méridien Gautier et de l'horloge Fénon n° 30.

L'astronome repère le passage d'un astre dans le plan méridien et en note l'instant grâce à l'horloge (méthode « œil et oreille »). L'assistant lit sur le cercle gradué, à l'aide d'un microscope, la hauteur de cet astre au-dessus de l'horizon. À partir de ces deux quantités, ils calculent ses coordonnées et leur comparaison avec celles répertoriées dans un catalogue d'étoiles (ou dans les éphémérides s'il s'agit de la Lune ou du Soleil) permet de connaître la « marche » de l'horloge garde-temps. Il est alors possible d'obtenir l'équation de « correction » de l'horloge et donc de « fabriquer » le temps.



Montres du 19^e siècle de la Fabrique de Besançon (musée du Temps, Besançon).
Cliché Yves Sancey © Région Franche-Comté, Inventaire du patrimoine, ADAGP.

Cependant, comme le rapportent Aimé Laussedat, professeur d'astronomie à l'École polytechnique, et Georges Sire, directeur de l'École d'horlogerie ouverte à Besançon en 1862, les fabricants bisontins doivent faire face à deux menaces venues de l'étranger : une production de masse mécanisée — donc à faible prix — en provenance des États-Unis et la production de haute qualité des horlogers suisses. Pour s'assurer de la maîtrise du temps, la Suisse s'est d'ailleurs dotée de deux observatoires : celui de Genève, créé en 1772, organise depuis 1790 des épreuves chronométriques et depuis 1816 un concours chronométrique ; celui de Neuchâtel, inauguré en 1860, a instauré son propre concours en 1866.

« Dans notre opinion, et après ce que nous avons déjà vu réalisé dans le canton de Neuchâtel, si les horlogers francs-comtois veulent soutenir dignement la comparaison, il faut qu'ils se mettent résolument à construire des chronomètres ; mais pour qu'ils puissent lutter avec les mêmes chances de succès que leurs rivaux, il est indispensable qu'ils aient les mêmes moyens d'étudier la marche de ces instruments de précision, d'où la nécessité, j'oserais dire impérieuse, d'établir un observatoire astronomique à Besançon » écrit Laussedat en 1868, ajoutant : « il est assurément extraordinaire et à peine croyable que dans l'état actuel des choses, on ne sache pas l'heure exacte dans une ville où l'on fabrique un millier de montres par jour ». Professeur d'astronomie, il sait qu'en effet la seule façon de connaître l'heure exacte en cette fin du 19^e siècle consiste à observer régulièrement la position des étoiles.

Le colonel Aimé Laussedat. Officier du Génie, pionnier français de la photogrammétrie et de l'utilisation de la photographie en cartographie, directeur du conservatoire national des Arts et Métiers. (Atelier Nadar, 1883).
© Ministère de la Culture et de la Communication, Médiathèque de l'Architecture et du Patrimoine.



LE RENOUVEAU DE LA CHRONOMÉTRIE

En 2007, plusieurs fabricants de montres mécaniques de prestige ont demandé à l'Observatoire de Besançon de certifier à nouveau la qualité de leur production : le poinçon à tête de vipère, qui a cessé d'être frappé il y a trente ans, reste en effet un label très recherché par les amateurs d'horlogerie. Le service Temps-Fréquence a décidé de reprendre ses activités chronométriques et de délivrer un nouveau bulletin de marche. Le premier de ces certificats a fait l'objet d'une remise officielle dans la salle du cercle méridien le 6 février 2008.

François Vernotte

Poinçon à tête de vipère, publié dans le Règlement chronométrique de 1909. Sa position sur la face visible du mouvement indique à quelle classe (1^{re}, 2^e ou 3^e) appartient le chronomètre.



Remise du premier bulletin de marche. Le propriétaire de la montre, Felipe Jordao, est à gauche et son concepteur et fabricant, Kari Voutilainen, à droite. Au centre, François Meyer, qui a délivré le certificat. Cliché et © Ian Skellern.



Les évolutions rapides de la deuxième moitié du 20^e siècle

Après la seconde guerre mondiale, des évolutions majeures remettent en cause le mode de fonctionnement de l'Observatoire. Elles conduisent René Baillaud, Jean Delhay (1921-2001), Louis Arbey (1908-1972) et les directeurs suivants à l'orienter vers la recherche fondamentale. Dès la fin de la décennie 1960, l'établissement compte plus de 30 personnes. Conséquence logique : un nouveau bâtiment est édifié de 1970 à 1973 par les architectes Balme et Rocher dans la partie sud du site.

*Le bâtiment de
1970-1973. Cliché
Yves Sancey
© Région Franche-
Comté, Inventaire du
patrimoine, ADAGP.*



Dans le monde horloger, les évolutions s'accélérent. Au début des années 1930, le quartz est à l'origine d'une nouvelle génération d'horloges, dont un exemplaire est acquis en 1953 par l'Observatoire. Son rôle de certification ayant été réaffirmé l'année précédente par la Commission internationale des contrôles chronométriques, l'établissement continue d'assurer les contrôles et essais pour l'industrie horlogère : pas moins de 10 233 entre le 1^{er} avril 1964 et le 31 mars 1965. Toutefois, avec l'apparition des montres à quartz dans les années 1960, la précision devient une affaire d'ingénieur plutôt que d'horloger. L'industrie horlogère locale entre en crise et le concours chronométrique disparaît au début des années 1970.

Par ailleurs, 1967 marque une rupture : la définition de l'heure se base dorénavant sur le temps atomique — la première horloge atomique à jet de césium date de 1955 — et non plus sur la rotation de la terre. Le service chronométrique s'équipe donc en 1969 d'une horloge atomique et peut ainsi, en 1971, intégrer le réseau des laboratoires de métrologie et participer à la constitution des échelles de temps française et internationale. Il obtient en outre l'agrément du Bureau national de métrologie comme centre d'étalon-nage temps-fréquence.

*Une des trois horloges atomiques
à jet de césium de l'observatoire.*



Le toit ouvrant est réparé en 1906 puis en 1911, par l'architecte de la Ville, Brugvin. En juin et juillet 1914, ce dernier fait creuser un fossé tout autour du bâtiment pour dégager la base des murs afin de lutter contre l'humidité du sous-sol. La pose de boiseries intérieures permet alors d'y installer côté est, sous la pièce du rez-de-chaussée déjà affectée à la chronométrie, une salle pour les épreuves à température contrôlée puis, en 1913, la réception radio des signaux horaires de la tour Eiffel et en 1926 le service de désaimantation.



Le toit mobile du pavillon du cercle méridien ouvert.

Le bâtiment est progressivement désaffecté après la construction de nouveaux bureaux en 1973 et la cessation complète des observations au cercle méridien au début des années 1980. L'instrument et ses divers accessoires, soigneusement sauvegardés, sont présentés dans la salle d'observation d'origine.

Le principe de l'instrument

Destiné à l'astrométrie — science de la position des astres —, le cercle méridien, qui combine une lunette et un cercle gradué positionnés précisément dans le plan nord-sud, est associé à une horloge de précision. La lunette permet d'observer les astres au moment de leur passage dans le plan méridien, passage résultant du mouvement de rotation de la terre sur elle-même en un jour. L'horloge permet de repérer cet instant et le cercle gradué indique la hauteur au-dessus de l'horizon de l'astre observé.

Le cercle méridien et ses accessoires : le régulateur astronomique Fénon n° 30, le siège de l'observateur, le grand niveau à enjambement suspendu à sa potence.





Vue montrant de gauche à droite les abris de l'altazimut, de l'anémoscope et de l'équatorial photographique ; on distingue au second plan la coupole de l'équatorial droit et, au fond, la basilique Saint-Ferjeux. Photographie de mars 1914.

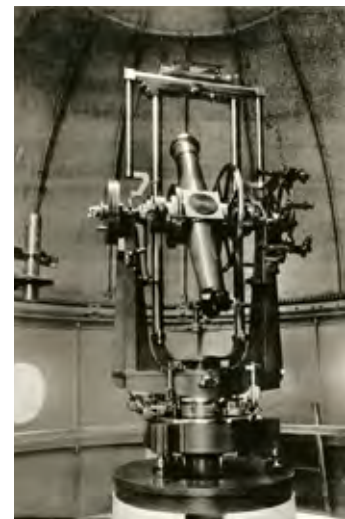
LES COUPOLES

L'abri d'un instrument méridien possède une ouverture permettant d'observer les astres dans le plan vertical nord-sud tandis que pour celui d'un instrument « extra-méridien », l'ouverture permet de pointer les astres où qu'ils soient au-dessus de l'horizon. Pour ce faire, l'instrument est en général placé dans un bâtiment circulaire couvert d'un dôme hémisphérique mobile — appelé coupole astronomique — dans lequel est ménagée une trappe d'observation.

L'altazimut

L'observatoire de Besançon est doté dès sa création d'un instrument assez rare, adopté essentiellement dans les sites de tradition allemande : un altazimut, commandé au constructeur parisien Paul Gautier. Comme son nom l'indique, l'altazimut sert à mesurer la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon ainsi que son « azimut », c'est-à-dire l'angle entre la projection horizontale de la ligne de visée et la direction du sud. Positionné dans un azimut donné et associé à une horloge, l'altazimut permet donc de déterminer la hauteur d'un astre et l'instant de son passage dans cet azimut. Ainsi, lorsque l'astre en question figure dans un catalogue, il est possible — comme avec le cercle méridien mais après des calculs plus complexes — de « fabriquer » l'heure. Pourquoi l'observatoire reçoit-il deux instruments pour la même tâche ? Parce qu'en permettant l'observation des astres en dehors de leur passage dans le plan méridien, l'altazimut peut suppléer au cercle méridien en cas de mauvais temps.

Achevé en 1889, cet instrument exceptionnel en France est exposé par son constructeur à l'Exposition universelle de Paris avant d'être mis en place, en mai 1890, dans l'une des deux petites coupoles de 3,80 m de diamètre implantées symétriquement de part et d'autre de l'axe structurant. Placée côté est, « cette coupole provient de la réunion et de la transformation de deux grandes cloches à gaz. » Elle est réalisée par l'entreprise bisontine Douge, qui construit également les deux piliers en pierre supportant une mire nord et son objectif collimateur.



L'altazimut de Gautier dans sa coupole. Photographie Auguste Lebeuf, 1892.

*L'altazimut de Gautier, exposé au musée du Temps. Cliché Yves Sancey
© Région Franche-Comté, Inventaire du patrimoine, ADAGP.*



LES CHRONOGRAPHES



Chronographe Prin, vers 1910.

Inventé aux États-Unis au début des années 1870, le chronographe astronomique est rapidement utilisé en Grande-Bretagne puis dans le reste de l'Europe. Il se compose d'un cylindre enregistreur recouvert de papier, auquel un mécanisme d'horlogerie transmet un mouvement de rotation uniforme. Relié électriquement à l'horloge d'un cercle méridien, il enregistre à l'aide d'une plume les intervalles de temps correspondant aux battements du pendule. Il permet également le report sur le papier d'instantanés déterminés par l'observateur : au lieu de regarder le cadran de l'horloge et d'écouter l'aiguille des secondes pour noter l'instant de passage d'un astre au

Chronographe Belin, modèle 1939.



Chronographe Omega acquis en 1958.



Chronographe Belin, modèle 1955.

méridien (« méthode œil et oreille »), l'astronome garde l'œil rivé à l'oculaire et active manuellement un « topeur ». Sa tâche est ainsi facilitée et la détermination de l'instant du passage gagne en précision. Le chronographe peut aussi enregistrer la marche des régulateurs astronomiques. Les générations successives de chronographes, de technologies différentes, ont permis d'augmenter considérablement la précision des observations.

Chronographe totalisateur Ebauches et enregistreur digital Beckmann, années 1960.

