

22. Les sciences de l'observatoire :
nouveaux enjeux, nouvelles frontières

Savoirs et techniques de l'Observatoire de

Louis XIV

Dalia Deias

Centre Alexandre Koyré - Centre de Recherche en Histoire des Sciences et des Techniques – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8560, École des Hautes Études en Sciences Sociales – France
SPH - Sciences, philosophie, humanités – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – France

À quelles pratiques et techniques savantes peut-on se vouer sur une terrasse ? Du haut d'une tour ? Dans un laboratoire ou un pavillon ? Dans un grand palais ?

Dans sa conception d'origine, l'Observatoire Royal de Paris est un temple des savoirs devant héberger toutes les activités, les machines et les collections de l'Académie royale des sciences, entre autres celles en lien avec l'observation du ciel. La construction au sud de la ville de ce palais s'étale sur cinq années (de 1667 à 1672), et son dessein évolue au cours de cette période : diverses conceptions et modèles pour la pratique savante (en particulier pour la pratique astronomique) sont proposés par les savants académiciens.

Si, en effet, avant 1669, le lieu de travail privilégié par les astronomes français correspond aux jardins et terrasses, il devient, après cette date, le palais lui-même grâce à l'apport de conceptions venant en particulier de France et d'Italie.

Dès lors, l'Observatoire se transforme rapidement en un palais dédié à une famille de pratiques et techniques gravitant autour de l'astronomie et la géographie, avec, en outre, un lien étroit avec la couronne française (les activités de la cour de Louis XIV et de la ville).

Dans mon intervention je décrirai les sciences de l'Observatoire de Louis XIV, en montrant leur évolution entre 1667 et la fin du XVIIe siècle, ainsi que l'émergence, au fil des années, des éléments d'une culture de l'observatoire qui restera propre aux bâtiments nommés observatoires pendant des siècles.

Astronomie populaire et amateurs : quand la science sort de l'observatoire

Florian Mathieu

Groupe d'histoire et diffusion des sciences d'Orsay (GHDSO) – Université Paris XI - Paris Sud : EA1610 – Bâtiment 407 Centre Scientifique d'Orsay av. G. Clémenceau 91405 ORSAY Cedex, France

À la fin du XIXe siècle, alors qu'elle s'affirme au sein des observatoires comme une science d'État, l'astronomie occupe également une place de plus en plus importante dans l'espace public : revues de vulgarisation, conférences, forte visibilité à l'occasion d'expositions universelles... C'est également à cette période que le champ de l'astronomie amateur se structure, notamment autour de différentes sociétés savantes. Camille Flammarion, fondateur de la Société Astronomique de France (SAF) et dont l'ouvrage *Astronomie Populaire* se vend à plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires, demeure la figure la plus connue de ce grand mouvement. Ce dernier milite par ailleurs activement en faveur de l'intégration d'un enseignement d'astronomie dès l'école primaire, sans succès...

Résolus à ce que cette science touche un large public, de multiples acteurs de l'éducation populaire, moins connus que Flammarion, vont également œuvrer en faveur de sa diffusion. Parmi ces derniers, les militants révolutionnaires développent à la même période leurs propres institutions éducatives (Bourses du travail, Universités populaires...) et s'adressent tout particulièrement au monde ouvrier. Bien que ce ne soit ni la seule ni la plus enseignée, l'astronomie est une science néanmoins bien présente au sein de ces différentes initiatives.

Cette intervention sera ainsi l'occasion d'aborder cette question de la " sortie " de l'observatoire, alors même que l'astronomie s'y institue, et d'interroger les dynamiques favorisant sa pratique amateur ainsi que sa vulgarisation.

Il s'agira également de mieux comprendre en quoi l'enseignement de l'astronomie trouvait aux yeux des révolutionnaires un intérêt dans une perspective de transformation radicale de la société, et comment ces derniers ont ainsi eu un rôle de passerelle d'un savoir institutionnalisé autour d'un lieu essentiellement réservé à une élite intellectuelle, jusqu'aux membres du prolétariat.

Culture matérielle et évolution du dispositif technique de la détermination méridienne de l'heure à l'Observatoire cantonal de Neuchâtel entre 1858 et 1959

Julien Gressot, Romain Jeanneret

Université de Neuchâtel – Suisse

Fondé en 1858, l'Observatoire cantonal de Neuchâtel a pour mission première la détermination, la conservation et la transmission de l'heure. Adolphe Hirsch (1830-1901), jeune astronome d'origine allemande, est chargé de la création de cette institution scientifique. Hirsch dote l'Observatoire d'un cercle méridien fabriqué par la maison Ertel & Sohn à Munich. Cet instrument sert à déterminer l'heure en observant l'instant de passage des astres dans le plan méridien. L'astronome a l'intuition d'utiliser la méthode chronographique dite " américaine " – introduite en Europe par Georges Airy (1801-1892) à Greenwich dans les années 1850. Cela lui permet de multiplier les données enregistrées grâce à la combinaison du cercle méridien, d'un chronographe et d'une horloge sidérale, et d'augmenter ainsi la précision de ses observations. Ce dispositif instrumental initial et les méthodes associées évoluent au cours de la deuxième moitié du XIXe siècle et le début du XXe siècle au gré des améliorations technologiques et organisationnelles avec pour objectif l'automatisation du processus de détermination de l'heure. Après le Cercle méridien Ertel (1858-1912) se superpose l'emploi de deux instruments de détermination méridienne de l'heure, la Lunette coudée des passages de Bamberg (dès 1907) et le Cercle méridien de la Société genevoise des instruments de physique (SIP) (dès 1913). Ces deux instruments sont munis d'un micromètre impersonnel dit de Repsold pour réduire l'influence du facteur humain et améliorer encore la précision de la détermination de l'heure à l'Observatoire.

Cette conférence entend présenter l'évolution du dispositif de détermination de l'heure à l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à partir de l'étude de sa culture matérielle. L'ensemble de ce dispositif sera présenté sous la forme d'illustration cartographique qui synthétise tous les changements techniques et instrumentaux survenus entre 1858 et 1959 avec comme trame de fond l'automatisation des processus et l'amélioration de la précision des observations et des données produites au sein de l'Observatoire. Des moments-clés seront présentés qui résument les modifications et donnent à voir des périodes de continuité et de rupture technologique.

Cette étude se base sur le dépouillement des archives de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel, en particulier de la correspondance entre les fabricants et les astronomes, ainsi que sur l'analyse matérielle de certains instruments et de dessins techniques permettant de documenter les besoins scientifiques des astronomes et les possibilités techniques des fabricants.

Les astéroïdes troyens - Un concept mathématique devenu un objectif spatial

Nadia Tronche

Centre François Viète : épistémologie, histoire des sciences et des techniques - EA1161 – Université de
Nantes : EA1161, Université de Brest – France

Centre Atlantique de Philosophie – Université de Rennes 1 : EA7463, Université de Brest, Université de Nantes – France

Le 22 février 1906, Max Wolf observe le premier des astéroïdes "troyens", qui présentent l'étonnante particularité de partager l'orbite de Jupiter. En quoi ces astéroïdes sont-ils différents des autres astéroïdes ? Comment sont-ils passés tour à tour de concept mathématique à réalité physique pour enfin devenir un objectif spatial ?

Nous nous intéresserons dans un premier temps à l'évolution des méthodes de détection des astéroïdes au XIX^{ème} siècle, en particulier l'astrophotographie qui a grandement facilité la détection de nouveaux astéroïdes, dont les troyens. Cette technique novatrice a également permis aux observatoires de partager plus amplement leurs découvertes avec le grand public.

Nous aborderons ensuite l'épineux problème des trois corps, qui étudie le mouvement de trois astres soumis à la gravitation comme c'est le cas d'un système Soleil-Jupiter-astéroïde. Dès 1772, Joseph Louis Lagrange avait énoncé une solution partielle mais exacte à ce problème : les "points de Lagrange". Cette "pure curiosité" mathématique prédisait l'existence des astéroïdes troyens mais n'a alors donné lieu – semble-t-il - à aucun programme d'observations et de recherches. Après la Seconde Guerre mondiale, l'informatique naissante a impulsé une nouvelle dynamique à l'étude du problème des trois corps en permettant des simulations de plus en plus réalistes.

La résonance 1:1 des troyens avec Jupiter n'est toutefois pas leur unique spécificité. Certains de leurs paramètres orbitaux et de leurs caractéristiques physiques dénotent du reste de la population astéroïdale. Les études photométriques, entre autres, laissent planer le doute d'une possible origine cométaire.

Enfin, les astéroïdes troyens ont également inspiré plusieurs projets d'exploration spatiale, comme le satellite Soho, observatoire solaire et héliosphérique lancé en 1995. Bientôt décolleront le très attendu James Webb Space Telescope, qui ira se placer au point de Lagrange L2 de la Terre, et la sonde Lucy qui partira étudier les astéroïdes troyens in-situ.

En mobilisant les savoirs et savoirs-faire de mathématiciens, d'opticiens, d'astronomes, d'informaticiens, de physiciens, de l'industrie aérospatiale, l'étude des astéroïdes troyens se caractérise par une forte interdisciplinarité. En cela, elle a accompagné et s'est nourrie de l'évolution des observatoires au cours des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles.

Ce travail de recherche, initié dans le cadre d'un Master en Histoire des Sciences et des Techniques, se poursuit actuellement en doctorat à l'Université de Nantes. Directeur de thèse : M. Scott Walter

Les sciences de l'observatoire et la production du temps atomique après 1967

Eckhard Wallis

Institut de Mathématiques de Jussieu - Paris Rive Gauche – CNRS : UMR7586, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI, Université Paris VII - Paris Diderot – France

Peut-on toujours parler de " sciences de l'observatoire " si elles ne sont plus pratiquées exclusivement au sein de l'observatoire ? Alors que les techniques individuelles caractéristiques des sciences de l'observatoire ont toujours été pratiquées dans des endroits très divers et variés, c'est leur convergence dans un seul espace savant, l'observatoire, qui justifie d'habitude de les traiter comme un ensemble cohérent de pratiques.

La production astronomique du temps au Bureau International de l'Heure à l'Observatoire de Paris, telle qu'on la pratiquait encore vers 1950, est un exemple classique de cette convergence de calibration d'instruments, observations d'étoiles, mais aussi réception des signaux horaires et traitement statistique de ces données afin d'établir le temps universel comme la moyenne globale des échelles locales de temps.

Ayant décrit ces procédures ailleurs, je m'interroge ici sur le sort de cette cohérence après la fin des années 1960s, quand la seconde de la rotation de la terre a été définitivement remplacée par une définition atomique de la seconde. Par la suite, la maîtrise des instruments, des horloges atomiques, échappe au périmètre disciplinaire des astronomes. Le modèle de production du temps dans l'espace clos par les murs de l'observatoire se voit mis en cause par la mise en place de plusieurs organismes fédérateurs comme le Bureau National de Métrologie ou la Commission Nationale de l'Heure dédiés à coordonner une production de l'heure désormais éclatée : la recherche sur les instruments se fait dans des laboratoires de physique, leur utilisation dans des centres de recherches comme le CNET, le CNES ou bien toujours l'Observatoire de Paris, et ce n'est que le calcul de l'échelle moyenne qui reste l'apanage de due Bureau International de l'Heure.

Cette communication se concentre sur deux acteurs institutionnels dans ce jeu : le Laboratoire de l'Horloge Atomique du CNRS et l'Observatoire de Paris. Le but est de comprendre jusqu'à quel degré leurs activités liées à la production du temps forment encore un ensemble cohérent malgré leur éclatement géographique.

L'observatoire et la société: 15 ans de recherches

David Aubin

Institut de Mathématiques de Jussieu (IMJ) – CNRS : UMR7586, Université Pierre et Marie Curie [UPMC] - Paris VI, Université Paris VII - Paris Diderot, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI – 2, place Jussieu 75251 Paris Cedex 05, France

Lancé il y a une quinzaine d'année, un mouvement de profond renouvellement des études historiques sur les observatoires méritent actuellement de faire l'objet d'un bilan historiographique. Les études sur les sciences et techniques de l'observatoire ont fait d'abord apparaître, en particulier pour le 19e siècle, une grande cohérence au-delà de la diversité des disciplines abordées dans les enjeux épistémologiques qui y étaient soulevés, dans les techniques d'investigations mises en oeuvre et dans les problématiques sociales auxquelles les observatoires étaient censées répondre. Ce cadre conceptuel a permis notamment de mieux saisir la globalisation des pratiques à une époque où les différents pays autour du monde se dotaient d'institutions scientifiques, et d'observatoires au premier chef. Nous utiliserons le temps de cette communication pour présenter un bilan historiographique de cet effort de recherches en y intégrant les dernières directions de recherches, y compris les exposés présentés lors de la session.

