



## L'observatoire astronomique de Bordeaux

Jérôme de La Noë \*

La fondation de l'observatoire astronomique de Bordeaux est le résultat d'une longue histoire marquée d'une part, par les événements politiques de la France, d'autre part, par les souhaits de la ville de Bordeaux et de la Faculté des Sciences de la ville de fonder un tel établissement. L'astronomie française prend son essor sous Louis XIV qui désire avoir une meilleure idée de l'étendue du royaume. En 1669, le ministre Jean-Baptiste Colbert (1619-1683) invite un astronome italien réputé Giovanni Domenico Cassini (1625-1712) à s'installer en France. Immédiatement naturalisé français, Jean Dominique Cassini est reçu membre de la nouvelle Académie des sciences, dirige le nouvel Observatoire de Paris dès 1671 et procède à de nombreuses découvertes. Les Cassini se succéderont à la direction de père en fils : Jacques Cassini (1677-1756), François César Cassini (1714-1784) et Jean Dominique Cassini (1748-1845). La Révolution viendra interrompre leur charge de direction, soumettra l'Observatoire de Paris, considéré comme institution féodale, au nouveau Bureau des longitudes créé par décret du 25 juin 1795<sup>1</sup>. L'Observatoire de Paris ne retrouvera son autonomie et son lustre qu'au milieu du XIXe siècle sous la direction de François Arago (1786-1853) de 1834 à son décès (fig. 1 et 2), puis sous celle d'Urbain Le Verrier (1811-1877) de 1853 à 1870, et de 1872 à son décès et enfin sous celle de Charles Delaunay (1816-1872) de 1870 à sa noyade accidentelle en rade de Cherbourg.

En province, différents observatoires existaient tant bien que mal à Marseille depuis la fin du XVIIIe siècle<sup>2</sup>, à Lyon opéré d'abord par les Jésuites au XVIIIe, puis par la ville depuis le début du XVIIIe<sup>3</sup>, et à Toulouse au cours du XVIIIe siècle sous l'impulsion de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse<sup>4</sup>.

\* Directeur de recherche CNRS honoraire. Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers. Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux. BP 89, 33271 Floirac.

1. Françoise Le Guet Tully, « L'astronomie institutionnelle en France avant les réformes des années 1870 : état des lieux et contexte politico-scientifique », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 19-114.
2. James Caplan, « Le « nouvel » observatoire de Marseille », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 115-126.
3. Gilles Adam et Bernard Rutily, « Le troisième observatoire de Lyon à Saint-Genis-Laval de 1878 à 1912 », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 193-214.
4. Jérôme Lamy, *L'Observatoire de Toulouse aux XVIIIe et XIXe siècles, Archéologie d'un espace savant*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2007, 538 p.



Fig. 1. - Portrait d'Urbain Le Verrier (1811-1877), découvreur de la planète Neptune, directeur de l'Observatoire de Paris de 1854 à 1870, puis de 1873 à 1877. Photographie © Bibliothèque de l'Observatoire de Paris.

## Les débuts de l'astronomie à Bordeaux

A Bordeaux, les archives de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres étudiées par Georges Rayet<sup>5</sup> donnent le nom d'astronomes qui firent quelques observations au cours du XVIII<sup>e</sup> rapidement admis comme membres de l'académie bordelaise : le Père Faux, religieux de la Mercy et le conseiller à la Cour des Aides Joseph de Navarre de 1713 à 1726, le Père Jean Bonin de la Société de Jésus, de 1710 à 1760. L'observation du passage de Vénus devant le soleil en 1761 est effectuée par Jean-Paul Larroque, inspecteur de la jauge des bâtiments de mer à Bordeaux et un certain M. Desmarets avec des instruments envoyés par l'Observatoire de Paris. Puis huit ans après, en 1769, c'est Jean-Baptiste de Secondat de Montesquieu qui observe le passage de Vénus à La Brède avec l'abbé Faugère. Toutes ces observations conduisent l'Académie de Bordeaux à faire aménager une tour avec terrasse sur le toit de l'hôtel de l'Académie de Bordeaux, allées de Tourny au coin de la rue Jean-Jacques Bel<sup>6</sup>.

Mais l'Académie manquait cruellement d'instruments d'observation faute de ressources suffisantes. La suppression des académies par la Convention en 1793 et l'attribution de leurs biens à l'État interrompt toute velléité de disposer d'un observatoire à Bordeaux. Par la suite, en 1812, la tour d'observation est réparée mais en 1825, les locaux de cet observatoire sont remis au professeur d'hydrographie, probablement Pierre Ducom (ca 1766-Bordeaux 1852), membre correspondant de l'Académie de Bordeaux et auteur d'un ouvrage de navigation<sup>7</sup>, pour y donner ses cours et exercer les élèves au maniement des instruments nautiques. Quand l'école d'hydrographie est transférée à l'hôtel de la

Marine en 1860, l'observatoire des allées de Tourny est alors abandonné. Plusieurs personnalités scientifiques continuent à plaider pour la création d'un observatoire astronomique digne de ce nom à Bordeaux, en particulier lors du séjour à Bordeaux d'Urbain Le Verrier en juin 1866, à l'occasion du premier colloque de l'Association Scientifique Française<sup>8</sup>.

Il faut cependant attendre la chute de l'Empire et l'avènement de la Troisième République. L'analyse des causes de l'échec de la guerre franco-prussienne conduit alors le Gouvernement à relancer et développer les universités en France et à y associer des observatoires. L'élan est donné par Jules Simon (1814-1896), alors Ministre de l'Instruction publique. Une Commission astronomique est nommée après la mort accidentelle de Charles Delaunay, directeur de l'Observatoire de Paris, en 1872. Ses travaux aboutissent à trois décrets le 13 février 1873 dont le premier concerne les observatoires de l'État. Le second réorganise les services de l'Observatoire de Paris en « six divisions distinctes confiées à des chefs responsables ». Le service de météorologie est alors confié à l'astronome Georges Rayet, pour « l'étude des grands mouvements de l'atmosphère et les avertissements aux ports et à l'agriculture »<sup>9</sup>. Le troisième concerne l'érection de l'annexe de l'Observatoire de Paris à Marseille en un établissement indépendant dont la direction est confiée à l'astronome Édouard Stéphan (1837-1923). Toujours dans la perspective d'une meilleure organisation de l'astronomie française, d'autres décrets suivront : l'un en 1874 pour la réorganisation du Bureau des longitudes, un autre pour la fondation d'un observatoire d'Astrophysique à Paris, qui sera installé à Meudon, sous l'impulsion et la direction de l'astrophysicien « électron libre » Jules Janssen (1824-1907)<sup>10</sup>.

5. Georges Rayet, « Notice historique sur la fondation de l'observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, 1885, Tome 1, p. 1-27.
6. Laetitia Maison, *La fondation et les premiers travaux de l'observatoire astronomique de Bordeaux (1871-1906) : Histoire d'une réorientation scientifique*, Thèse de doctorat d'épistémologie et d'histoire des sciences de l'Université Bordeaux 1, 2004, 431 p.
7. Pierre Ducom, *Cours d'observations nautiques, contenant toutes les connaissances d'astronomie relative aux différents problèmes de navigation ; Les meilleures méthodes de latitude et de longitude par observation ; La manière de régler les montres marines et leur usage*, Bordeaux, 1<sup>ère</sup> édition, 1820, 2<sup>e</sup> édition, 1834.
8. Laetitia Maison, *Ibid.*, p. 89.
9. Françoise Le Guet Tully, *op.cit.*, p. 90 et suivantes.
10. Françoise Launay, « Jules Janssen et la création très singulière de « l'Observatoire d'Astrophysique de Paris » (1875) ... « sis parc de Meudon » (1879) », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la III<sup>e</sup> République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 147-168. Françoise Launay, *Un globe-trotter de la physique céleste. L'astronome Jules Janssen*, Paris, Vuibert et Observatoire de Paris, 2008, 288 p.

Après le décès d'Urbain le Verrier en septembre 1877, les travaux d'une commission ministérielle nommée en novembre aboutissent le 21 février 1878 à un « Décret portant réorganisation des Observatoires ressortissant au Ministère de l'Instruction publique », signé de Mac-Mahon, deuxième président de la Troisième République, sous l'impulsion de l'ancien député Agénor Bardoux (1829-1897), quatorzième ministre de l'Instruction publique de la très jeune république... »<sup>11</sup>. Un second décret est signé le 11 mars 1878 par lequel « le président de la République crée officiellement trois nouveaux établissements : un observatoire astronomique, météorologique et chronométrique à Besançon, et deux observatoires astronomiques et météorologiques, l'un à Bordeaux et l'autre à Lyon »<sup>12</sup>. Bien entendu, cette création résulte de négociations menées par le ministère de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-Arts avec les villes concernées. À Bordeaux, Jérémie Abria (1811-1892), professeur de Mathématiques et doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux et surtout Gaston Lespialt (1823-1904), professeur d'Astronomie et de Mécanique, mais également conseiller municipal de la ville de Bordeaux, oeuvrent pour obtenir la création d'un observatoire astronomique. Pour les édiles bordelais, il s'agit de procurer l'heure exacte aux bordelais et aux navires en stationnement dans le port, mais également de contribuer à la formation des étudiants de la faculté.

Une lettre du 21 octobre 1871 du ministre de l'Instruction publique, Jules Simon, informe le Conseil municipal de Bordeaux de la volonté du Gouvernement de créer un observatoire à Bordeaux si la ville contribue aux frais également. Des négociations entre le ministère et la ville de Bordeaux auront lieu au cours des années suivantes. Finalement pour financer la construction de bâtiments dont ceux de la Faculté de Médecine, et de la Faculté des Sciences et des Lettres, la ville contracte un emprunt de 6 600 000 francs dont 100 000 sont affectés à l'observatoire en 1876.

### **Georges Rayet, fondateur de l'observatoire de Bordeaux**

Pour réaliser un tel projet, il faut nécessairement un porteur efficace et perspicace afin de gérer les difficultés qui ne manqueront pas de s'interposer. Il s'en trouve un qui est tout à fait disposé en la personne de Georges Rayet. Descendant de notables quercinois des environs de Cahors (Caillac, Castelfranc et Les Arques), Georges Antoine Pons Rayet est né à Bordeaux le 12 décembre 1839, fils de Pons Rayet, avocat, juge auditeur, procureur du Roi en 1826 mais destitué en 1830 à l'avènement de la Monarchie de Juillet. Pons Rayet devient alors producteur de vins de Cahors de son domaine du Château de Cayrou à Puy-L'Évêque, Lot. Mais trompé par un associé, il est obligé



Fig. 2. - Portrait de Georges Rayet dans les années 1870. Archives de l'observatoire de Bordeaux.

de vendre et quitte le Sud-Ouest pour s'installer à Paris. Entre temps, il a épousé Marie Élisabeth Mantz, fille d'un négociant filateur de coton installé à Bordeaux sous l'Empire, descendant d'une longue lignée de pasteurs et de fabricants d'indiennes de Mulhouse. Ce couple a un second fils, Olivier Rayet, archéologue de renom, qui sera professeur d'Archéologie près la Bibliothèque Nationale et directeur adjoint à l'École pratique des Hautes Etudes à la Sorbonne. Il décède jeune à 37 ans en 1884, au début d'une carrière qui s'annonçait brillante.

Après avoir passé sa jeune enfance au Château du Cayrou à Puy L'Évêque, puis effectué ses études primaires à l'école de Damazan où ses grands-parents Vignes avaient une propriété, Georges Rayet suit ses parents à Paris, fait ses études au Lycée Bonaparte et en 1859 il est admis quatrième au concours d'entrée de l'École normale supérieure, dont il sort en 1862, également titulaire de l'Agrégation de physique (fig. 2). Nommé professeur de physique au Lycée d'Orléans où il se morfond pendant un an, il est recruté comme physicien-adjoint à l'Observatoire de Paris par Urbain Le Verrier, grâce son camarade de promotion Édouard Stephan qui sera envoyé à l'annexe de Marseille.

G. Rayet est alors affecté au service de prévision du temps nouvellement créé par Le Verrier et dirigé par Hippolyte Marié-Davy (1820-1893). Tout en s'initiant à la météorologie et en effectuant son service, il s'intéresse aux observations en astronomie physique par l'application de la spectroscopie, récemment inventée par Gustav Kirchhoff (1824-1887) et Robert Bunsen (1811-1899), à l'observation des astres, avec son collègue astronome Charles Wolf (1827-1918). Après une étude des « raies » caractéristiques de la lumière des comètes en

11. Françoise Le Guet Tully, *op.cit.*, p. 104.

12. *Ibid.*, p. 107.

1865, ils découvrent en 1866-1867 un nouveau type d'étoiles dont le spectre lumineux révèle des raies brillantes particulières : les étoiles de Wolf-Rayet. Fort de ce succès, G. Rayet obtient d'être envoyé en mission d'observation de l'éclipse du Soleil dans la presqu'île de Malacca au Siam en 1868. Ses observations lui permettent de soutenir une thèse en 1871<sup>13</sup>.

Après la destitution d'Urbain Le Verrier en 1869, le nouveau directeur Charles Delaunay procède à la réorganisation de l'Observatoire de Paris. Pour la météorologie, il obtient en 1872 la création d'un Observatoire central de météorologie à Paris qui est installé dans le palais du Bardo et les terrains attenants du parc Montsouris où Rayet est obligé d'aller effectuer son service. Mais peu après la mort accidentelle de Delaunay, Le Verrier de nouveau nommé directeur de l'Observatoire de Paris, s'empresse de rapatrier la météorologie au sein de l'Observatoire de Paris. Rayet, nommé chef du service de météorologie, fait partie du Conseil scientifique de l'Observatoire en 1873. Dans une réunion, il a pu être amené à s'opposer à l'avis de son directeur. Furieux, Le Verrier lui refuse l'autorisation de se joindre à ses collègues Charles Wolf et Charles André (1842-1912) pour une expédition d'observation du passage de Vénus devant le Soleil au Japon, puis d'effectuer une mission de visite des observatoires de spectroscopie italiens, acceptée par le Ministre. Le Verrier nomme alors son adjoint Émile Fron (1836-1911) chef du service de météorologie, poussant ainsi Georges Rayet à la démission en 1874.

Retrouvant son corps d'origine, il est alors nommé professeur de physique au lycée de Montpellier, poste qu'il refuse catégoriquement. Son camarade de promotion récemment nommé directeur du nouvel observatoire de Marseille, Édouard Stephan, lui propose un poste de professeur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Marseille. Dans une lettre à sa cousine Adeline Lagard, il écrit « Mon rêve unique est de retourner à Paris ou de venir diriger l'observatoire que l'on doit faire un jour à Bordeaux »<sup>14</sup>.

### ***Fondation de l'observatoire de Bordeaux***

A partir de son installation à Marseille, G. Rayet s'occupe activement de la création d'un observatoire à Bordeaux. D'août à octobre 1875, il effectue un voyage en Italie à l'occasion du Congrès des spectroscopistes italiens et effectue une visite de tous les observatoires afin d'étudier l'organisation de l'astronomie italienne<sup>15</sup>. À son retour, il rédige très rapidement son rapport au ministre<sup>16</sup> car, au 25 janvier 1876, il est nommé chargé de cours de la Chaire d'Astronomie physique nouvellement créée à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Il est titularisé professeur en mai suivant. En 1877, il est nommé assesseur du doyen Gaston Lespault et président de la Commission de météorologie de la Gironde.

Il se consacre alors essentiellement à la recherche du site le plus favorable pour installer l'observatoire. Finalement, selon les conclusions de la commission municipale qui a été nommée pour l'assister dans le choix du meilleur site, c'est le domaine de Monfraguey à Floirac, propriété de la famille Barckausen qui sera choisi et acquis par le ministre de l'Instruction publique, Agénor Bardoux (1829-1897) en décembre 1877. Enfin, la décision de création d'un observatoire à Bordeaux est prise par le décret de mars 1878 mais Georges Rayet devra attendre janvier 1879 pour en être nommé directeur. Il s'installe alors dans la maison de maître de la propriété et mesure la longitude<sup>17</sup> et la latitude du site<sup>18</sup>. Mais surtout il s'attache à définir les instruments d'observation qui équiperont le futur observatoire et à travailler avec les architectes qui doivent construire les bâtiments destinés à les abriter.

### ***Les premiers instruments d'astronomie***

Le premier instrument auquel s'attache G. Rayet est un cercle méridien « destiné à la distribution de l'heure à la ville et à la détermination de positions d'étoiles repères utiles aux observations de comètes et d'astéroïdes »<sup>19</sup>. Avec le soutien de la commission d'organisation de l'observatoire, Georges Rayet définit un « instrument méridien de moyenne grandeur » avec un objectif de diamètre de 19 cm. La construction de l'instrument est confiée à Wilhelm Eichens (1818-1884), un constructeur prussien installé à Paris et travaillant pour la maison Secrétan, par un contrat signé en 1878 pour une installation en 1880. Il faut donc construire un bâtiment qui soit prêt à temps pour installer l'instrument. L'architecte Pierre

13. Georges Rayet, *Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris. Ire Thèse : Mémoire sur les raies brillantes du spectre de l'atmosphère solaire et sur la constitution physique du Soleil*, Paris, Gauthier-Villars, 1871.
14. Lettre de Georges Rayet à Adeline Lagard, 16 janvier 1875, *Archives de l'observatoire de Bordeaux*, Carton OBS 167.
15. Jérôme de La Noë, « Georges Rayet, astronome et voyageur minutieux en Europe », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 315-337.
16. Georges Rayet, « Rapport sur une mission astronomique par M. G. Rayet », Extrait des *Archives des missions scientifiques et littéraires*, Paris, Imprimerie nationale, 1876, 20 p.
17. Georges Rayet et Salats (Jules), « Détermination de la longitude de l'Observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, tome I, 1885, p. 63-199.
18. Georges Rayet, « Détermination de la latitude de l'Observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, tome II, 1887, p. 1-39.
19. Laetitia Maison, *op.cit.*, p. 112.

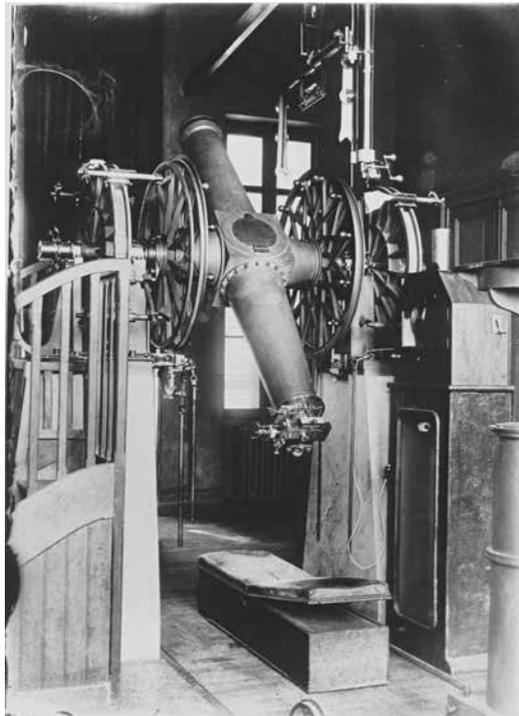


Fig. 3. - Lunette méridienne de l'observatoire astronomique de Bordeaux dans les années 1880-1890. On distingue les grands cercles gradués sur lesquels est lu l'angle d'inclinaison de la lunette, ainsi que le lit de cuir à dossier inclinable de l'observateur. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*



Fig. 5. - Tour et coupole de la petite lunette équatoriale dans les années 1880. On distingue Georges Rayet montant l'escalier. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

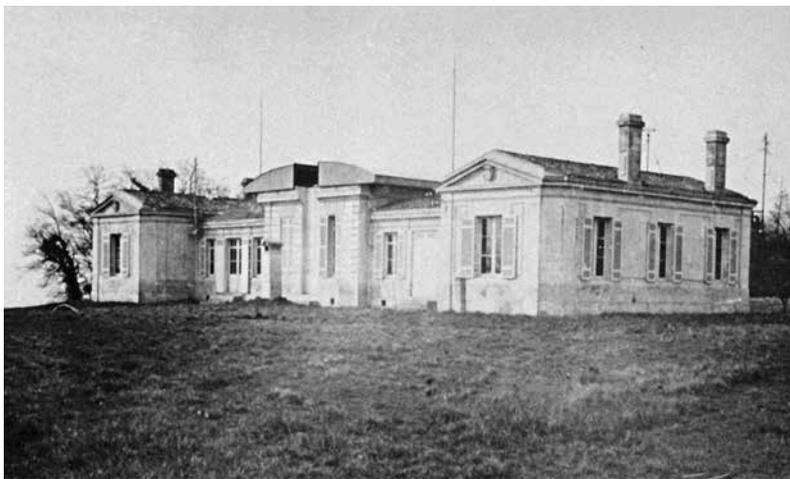


Fig. 4. - Façade sud du bâtiment méridien, appelé « bâtiment Rayet », construit par Georges Rayet en 1880, selon les plans de l'architecte Pierre François Ferrand (1826-1881). La partie centrale abrite la lunette méridienne dont le toit mobile est ouvert. Aux extrémités Est et Ouest se situent des pavillons pour les personnels astronomes et techniciens. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

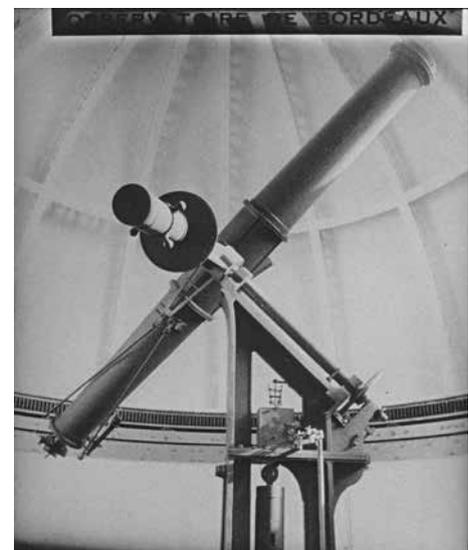


Fig. 6. - Petite lunette équatoriale de 8 pouces sous sa coupole peu après son installation dans les années 1880. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

François Ferrand (1826-1881) est imposé à la commission d'organisation par le recteur d'Académie M. Tévest. Ferrand produit des plans pour le bâtiment méridien selon les souhaits de Rayet, mais celui-ci est très mécontent du comportement de l'architecte qui emprunte de l'argent aux entrepreneurs et se contente d'accepter des matériaux de mauvaise qualité, acquis à bas prix. Ce bâtiment, maintenant dénommé « Rayet » est constitué d'une partie centrale pour la salle de la lunette méridienne et de deux pavillons latéraux, chacun étant relié par une galerie. Le pavillon ouest est destiné au logement du gardien, à une salle de travail pour les aide-astronomes et à une réserve de lampisterie et de batteries. Le pavillon est comporte le bureau du directeur et un cabinet de physique avec les chronomètres et des instruments divers. Enfin, la fabrication du toit mobile de la salle méridienne est confiée à l'entreprise du Creusot qui ne le livrera qu'en décembre 1880 alors que le bâtiment est terminé depuis août. Finalement le cercle méridien sera installé au printemps 1881 (fig. 3).

Le second instrument que souhaite Georges Rayet est une petite lunette équatoriale qu'il destine à chercher les comètes ou à faire des observations courantes pour la recherche de petites planètes. Il signe donc un contrat avec W. Eichens en septembre 1880 pour un équatorial avec un objectif de 8 pouces de diamètre, soit 21,7 cm, pour un montant de 15 500 francs à réaliser sous 15 mois<sup>20</sup>. Mais Eichens est atteint d'une grave dépression et ne peut poursuivre sa tâche. Il est remplacé par son contremaître Paul Gautier (1842-1909) qui exige la signature d'un nouveau contrat de 17 000 francs. Suite au décès de Ferrand, c'est l'architecte Paul Louis Mialhe (1833-1921) qui est retenu en première ligne par le ministre. Une tour de 5 m de diamètre sera construite avec une meilleure isolation du bâti contre l'humidité par l'introduction d'une couche de bitume. La coupole métallique repose sur un rail circulaire en fonte posé directement sur les pierres du mur, sur lequel roule une couronne de galets coniques sur lesquels repose un second rail qui sert de base à la charpente de la coupole. La tour est achevée en avril 1882 mais les retards de fabrication et d'installation de la coupole par les ateliers du Creusot fin octobre 1882 posent des problèmes de paiement au directeur qui doit négocier avec le ministère (fig. 5 et 6).

### ***Un troisième instrument d'astronomie***

Dès le début de son projet d'observatoire, Georges Rayet cherche à poursuivre ses travaux de physique et de spectroscopie célestes tout en imaginant des mesures qui ne sont effectuées dans aucun des observatoire de Paris, Marseille ou Toulouse, comme la mesure des étoiles doubles qui ne sont effectuées qu'à l'étranger. Ce sont des étoiles très proches l'une de l'autre exerçant une attraction réciproque les faisant

graviter l'une autour de l'autre. Pour mesurer de telles étoiles, il faut un grand instrument équatorial avec un objectif excellent afin d'obtenir le meilleur pouvoir séparateur. Rayet s'enquiert auprès de différents collègues de la qualité des objectifs des différents fabricants et de leurs tarifs. Le fabricant munichois Sigmund Merz (1824-1908) lui fait la proposition la plus intéressante de 15 000 francs pour un objectif doté d'un pouvoir séparateur identique à celui de l'observatoire de Poulkova, près de Saint-Pétersbourg, de grande réputation. Rayet obtient un financement de 2 000 francs pour effectuer un voyage en Allemagne et y visiter l'atelier de Merz<sup>21</sup> en septembre-octobre 1878. Il y conclura le contrat d'achat d'un objectif de 14 pouces qui sera signé par le ministre en avril 1879 pour une livraison en octobre 1880.

Il s'adresse également au constructeur français Eichens pour la fabrication de la monture de la lunette équatoriale, contrat qu'il faudra à nouveau signer avec Gautier en 1881 pour une installation fin 1882. Il lui faut donc obtenir la construction d'une tour de 10 m de diamètre. C'est également à l'architecte Mialhe qu'est confié le projet de construction et pour la coupole de 10 m, c'est encore les ateliers du Creusot qui en sont chargés. Finalement, après quelques retards, l'instrument est installé en août 1883. Une fois la qualité de l'objectif vérifiée, G. Rayet fait certainement quelques essais de mesures d'étoiles doubles décrits dans une publication<sup>22</sup>, mais les registres d'observation n'en mentionnent guère. Il est probable que le manque de personnels observateurs, le développement d'observations d'étoiles doubles dans quatre autres observatoires français, la lourdeur de manipulation de l'instrument et le surcroît de tâches administratives, techniques et scientifiques ait fait abandonner ce projet d'observation à Georges Rayet<sup>23</sup>. Le grand équatorial servira par la suite à la mesure de comètes<sup>24</sup> et finalement à la mesure d'étoiles doubles au cours du XXe siècle<sup>25</sup> (fig. 7 et 8).

20. Laetitia Maison, *op.cit.*, p. 119 et suivantes.

21. Jérôme de La Noë, *op.cit.*

22. Georges Rayet, « Positions d'étoiles télescopiques de la constellation des Pléiades », in *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, n° 102, 1886, p. 489-492.

23. Laetitia Maison, « La fondation et les premiers travaux de l'observatoire astronomique de Bordeaux (1871-1906). Histoire d'une réorientation scientifique : l'exemple de l'observation des étoiles doubles », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 215-230.

24. Morgan Lassausaie « L'étude des comètes de 1881 à 1906 à l'Observatoire de Bordeaux », *Rapport de stage long de DEUG Sciences de la Matière*, Université Bordeaux 1, 2003.

25. Guy Soulié, « Mesures d'étoiles doubles faites au réfracteur de 38 cm de l'observatoire de Bordeaux », *Journal des observateurs*, vol. 49, n° 10, 1966, p. 359.



Fig. 7. - Grande lunette équatoriale fabriquée par William Eichens et son objectif de 14 pouces (38 cm) de Sigmund Merz, sous sa coupole peu après son installation dans les années 1880. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

Lorsqu'il avait été recruté à l'Observatoire de Paris, Georges Rayet avait été obligé de consacrer son service à la météorologie et pendant des années d'effectuer des observations quotidiennes, tout en s'investissant également en astronomie physique. Il avait même terminé comme chef du service de météorologie avant d'être licencié par Urbain Le Verrier. Il était normal qu'il prévoit d'effectuer des mesures météorologiques à l'observatoire de Bordeaux. Un pilier en pierre est donc construit pour recevoir un pluviomètre et différents instruments sont acquis pour ces mesures.

Pour effectuer des mesures du magnétisme terrestre et de ses variations, il est nécessaire de prendre des précautions afin d'éviter les perturbations dues en particulier à la présence de matériaux ferro-magnétiques. C'est pourquoi un petit bâtiment à deux pavillons reliés par un corps central est construit à l'écart

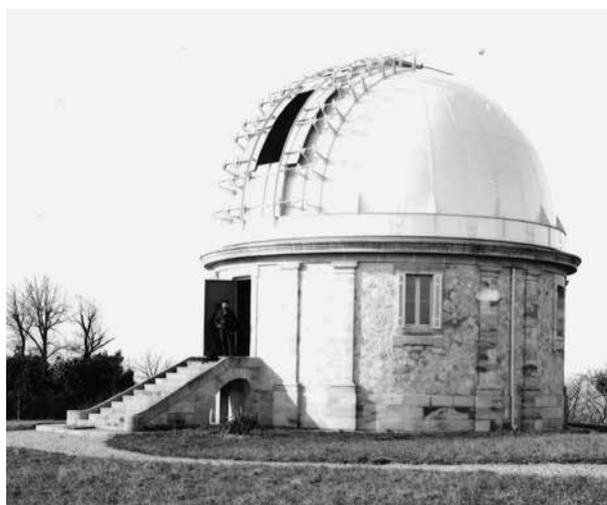


Fig. 8. - Tour et coupole de la grande lunette équatoriale de l'architecte Paul Louis Mialhe (1833-1921) construite en 1881. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*



Fig. 9. - Pavillons magnétiques reliés par un bâtiment central. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

des instruments d'astronomie pour abriter, l'un « une boussole de variations de Gauss », le second « un barreau aimanté » dont la période d'oscillation donne la valeur de la composante horizontale du champ magnétique terrestre (fig. 9).

### *Le projet de la « Carte du ciel »*

A partir de 1886, des difficultés dues au manque de personnel qualifié contraignent Georges Rayet à abandonner les observations d'étoiles doubles. Le retard de la fabrication du spectroscopie pour son projet de mesures solaires lui fait aussi abandonner la poursuite des travaux qu'il avait développés à l'Observatoire de Paris, alors que des astronomes étrangers ont pu s'y consacrer totalement et publier de nouveaux résultats. Un projet d'utilisation de la photographie pour l'astronomie voit le jour sous l'impulsion d'astronomes britanniques et du



Fig. 10. - Construction du bâtiment et de la coupole de l'équatorial photographique en 1891. On distingue la coupole proprement dite, le laboratoire photographique et le bâtiment abritant la salle de mesure des clichés. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*



Fig. 11. - Groupe de la Commission de l'observatoire lors de l'inauguration de l'équatorial photographique en 1892. Georges Rayet est au milieu sur la marche la plus élevée. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

Fig. 12. - L'équatorial photographique en 1892 avec les deux lunettes parallèles, l'une destinée à l'observation visuelle, l'autre à la prise de clichés pour la Carte du ciel. L'ensemble est enserré dans une monture en berceau dite « monture allemande ». On voit également l'escabeau destiné à l'observateur. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

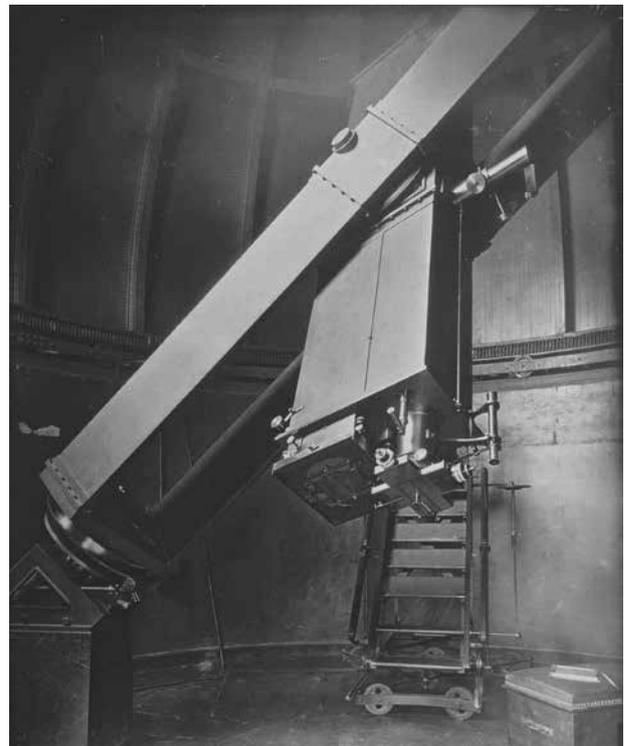




Fig. 13 - L'équatorial photographique dans son état actuel. Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].

nouveau directeur de l'Observatoire de Paris, le Contre-amiral Ernest Mouchez (1821-1892)<sup>26</sup>. Celui-ci sollicite les directeurs d'observatoires français en avril 1886 pour connaître leur intention de participation à un projet astrophotographique. Georges Rayet répond immédiatement avec enthousiasme en insistant sur la nécessité d'un budget supplémentaire pour un tel projet. Lors d'une réunion à Paris, il est décidé que trois instruments astrophotographiques semblables à celui utilisé par les astronomes parisiens Paul Henry (1848-1905) et Prosper Henry (1849-1903) seront installés dans des observatoires français. G. Rayet sollicite immédiatement la ville de Bordeaux pour une participation financière qui est accordée dès juin 1886 pour un montant de 15 000 francs pour la construction de la tour et de la coupole destinées à abriter ce nouvel instrument. Le comité parisien décide alors que trois instruments seront fabriqués pour être installés à Bordeaux, Toulouse et Alger<sup>27</sup>.

Une nouvelle commission d'organisation de l'observatoire de Bordeaux est nommée pour conseiller Georges Rayet dans le choix de la construction du bâtiment et de la coupole. Ce sera donc une coupole de 5 m de diamètre avec un laboratoire photographique attenant dans lequel les plaques photos seront traitées. On y adjoint une salle de mesure et de conservation des clichés. Le bâtiment et l'instrument seront opérationnels en 1892 (fig. 10, 11, 12, 13).

Entre-temps, Georges Rayet et ses aides se sont initiés à la photographie par l'achat de divers appareils et l'équipement de laboratoire pour le traitement des clichés<sup>28</sup>. Le projet de la Carte du ciel impliquant une vingtaine d'observatoires dans le monde entier a duré beaucoup plus longtemps que ce qui avait été imaginé à l'origine. Ce programme a été déclaré terminé en 1970 par l'Union astronomique internationale.



Fig. 14. - Portrait de Georges Rayet dans les années 1900 peu avant son décès en 1906. Archives de l'observatoire de Bordeaux.



Fig. 15. - Portrait de Luc Picart (1867-1956), directeur de l'observatoire astronomique de Bordeaux de 1906 à 1937, au moment de son départ à la retraite en 1937.

### *Fin de la période de fondation*

Après la mise en opération des observations de la Carte du Ciel et tout en continuant les observations quotidiennes avec la lunette méridienne, Georges Rayet est nommé doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux de 1893 à 1896, puis président de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux en 1895. Malgré des problèmes de santé, il participe à la mission d'observation de l'éclipse de Soleil du 18 août 1905 à Burgos en Espagne. Il décède le 14 juin 1906 à Floirac où il est inhumé dans le cimetière de cette ville. De nombreux discours sont prononcés lors de ses obsèques par différentes personnalités : Ulysse Gayon (1845-1929), doyen de la Faculté des sciences, Ernest Esclangon (1876-1954), alors astronome à l'observatoire de Bordeaux qui sera plus tard successivement directeur de l'observatoire de Strasbourg puis de l'Observatoire de Paris où il créera l'horloge parlante en 1933. Puis interviendront aussi Édouard Stephan (1837-1923), camarade de promotion à l'ENS et directeur de

26. Jérôme Lamy, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, 250 p.

27. Françoise Le Guet Tully, Jérôme de La Noë et Hamid Sadsaoud, « L'opération de la Carte du Ciel dans les contextes institutionnel et technique de l'astronomie française à la fin du XIXe siècle », in Jérôme Lamy, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, p. 69-107.

28. Françoise Le Guet Tully, Jean Davoigneau, Jérôme Lamy, Jérôme de La Noë, Jean-Michel Rousseau et Hamid Sadsaoud, « Les traces matérielles de la Carte du Ciel : le cas des observatoires d'Alger et de Bordeaux », in Jérôme Lamy, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, p. 213-235.

l'observatoire de Marseille, le Dr. Barthélemy de Nabias (1860-1908), président de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Paul de Loynes (1841-1914), président de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux et enfin Raymond Thamin (1857-1933), recteur de l'Académie de Bordeaux. Au-delà des éloges, c'est à Georges Rayet lui-même que revient la conclusion de cette période de fondation, extraite de son autobiographie :

*A l'Observatoire j'ai été pendant longtemps parfaitement heureux. J'ai toujours aimé la campagne et les fleurs et avec les deux hommes attachés au jardin, j'avais les moyens de cultiver presque toutes les plantes réellement vivaces, toutes les plantes poussant bien et ayant l'air d'être heureuses de vivre.*

*Très absorbé par mon travail d'observation ou de calculateur je n'ai jamais souffert de l'isolement de l'Observatoire, j'étais heureux d'avoir toute ma liberté pour travailler et j'étais vraiment joyeux lorsqu'une observation me donnait quelque résultat utile aux progrès de l'astronomie... (fig. 14).*

### Au XXe siècle

A la mort de Georges Rayet, Luc Picart (1867-1956), entré à l'École normale supérieure en 1885 pour une formation en mathématiques, diplômé en 1887 et agrégé en 1888, entre à l'observatoire de Bordeaux en 1888 comme aide-astronome, puis astronome adjoint en 1892, maître de conférences en mathématiques en 1896. Il soutient une thèse de doctorat en mathématiques appliquées à l'astronomie « *Sur la désagrégation des essais météoriques* » en 1892. Nommé professeur à la Faculté des sciences de Lille en 1898<sup>29</sup>, il est rappelé à Bordeaux fin 1906 pour prendre la succession de Georges Rayet. Il sera directeur de l'observatoire jusqu'en 1937. Au cours de son mandat de 30 ans de direction, Luc Picart (fig. 15) n'introduit aucun nouvel instrument d'observation, car il y avait de nombreux travaux à effectuer avec les instruments existants<sup>30</sup>. Il y fait apporter des améliorations avec l'utilisation de l'électricité. Une comparaison des deux périodes de direction de Georges Rayet et de Luc Picart<sup>31</sup> reflète la personnalité des directeurs respectifs. La période de direction de L. Picart est marquée par une dominance de l'astrométrie avec un rééquilibrage de thématiques comme l'astronomie physique, les travaux théoriques, l'histoire et la vulgarisation des sciences et l'émergence de la physique.

Quand Luc Picart prend sa retraite en 1937, Gilbert Rougier (1886-1947) est nommé directeur (fig. 18). Astronome à l'observatoire de Strasbourg, il a effectué de nombreux travaux en photométrie qu'il va poursuivre à Floirac, tout en obtenant des fonds pour construire un nouveau bâtiment important qui sera terminé en 1942. Ce bâtiment, actuellement dénommé « Bouguer » du nom de Pierre Bouguer (1698-1758), mathéma-

ticien, astronome, physicien et hydrographe français du XVIIIe. La façade est décorée par quatre médaillons sculptés de signes du zodiaque inspirés des motifs de la cathédrale de Strasbourg<sup>32</sup>. Il comporte des bureaux, une grande bibliothèque, un laboratoire d'optique et un atelier de réalisations mécaniques très précises comme un photomètre à cellule photoélectrique pour les travaux de G. Rougier, un micromètre stéréoscopique et un ophtalmomètre photographique conçus par le jeune et brillant astronome Jean Rösch (1915-1999) qui deviendra par la suite directeur de l'observatoire de Toulouse de 1947 à 1981 (fig. 16 et 17).

Gilbert Rougier obtient également des crédits pour construire une nouvelle coupole avec une salle attenante, sous laquelle il installe une table en fonte à structure en nid d'abeilles sur une monture équatoriale. Un tel dispositif permet d'accepter différents instruments comme un télescope de 60 cm de diamètre installé actuellement depuis plusieurs années.

La maladie emporte Gilbert Rougier le 10 mars 1947. Pierre Sémirot (1907-1972) alors chef du Service méridien de l'Observatoire de Paris est nommé directeur, après avoir effectué sa formation sous la direction de Gilbert Rougier. Sous sa direction, le nombre de personnels l'observatoire, tant astronomes que techniciens s'accroît largement. Les mesures traditionnelles d'astrométrie au cercle méridien et pour la Carte du ciel sont régulièrement assurées par tous les astronomes qui peuvent également développer en parallèle des recherches personnelles sur le thème de leur choix. Il obtient également des financements pour la construction d'un bâtiment qui porte encore son nom (fig. 19, 20).

L'initiative remarquable de Pierre Sémirot est l'introduction de la radioastronomie à l'observatoire de Bordeaux et en parallèle le développement d'un laboratoire d'électronique. La radioastronomie a été découverte au cours de la Seconde guerre mondiale en 1941 par Carl Jansky (1905-1950), un ingénieur des Bell Laboratories aux Etats-Unis. L'utilisation des ondes radioélectriques ayant été très développée pendant la guerre, des astronomes se sont ensuite investis dans leur étude

29. Marie Thérèse Pourprix, *Des mathématiciens à la Faculté des sciences de Lille (1854-1971)*, Paris, L'harmattan, 2009, 277 p.

30. Jérôme de La Noë, « Évolution des thématiques de recherche à l'observatoire de Bordeaux depuis sa fondation », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 409-432.

31. Gabriel Thirion, *Rayet et Picart à l'Observatoire de Bordeaux : microhistoire de deux gouvernances scientifiques (1885-1936)*, Mémoire de recherche en histoire et philosophie des sciences, Université Bordeaux 1 et Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, 2008

32. Alfred Ungerer et Théodore Ungerer, *L'horloge astronomique de la Cathédrale de Strasbourg*, Strasbourg, Imprimerie alsacienne, 1922.



Fig. 16. - Cliché pris au cours de la construction du bâtiment dit « Bouguer », lors de la direction de Gilbert Rougier en 1942. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*



Fig. 17. - Bâtiment dit « Bouguer » dans son état actuel : Les symboles du zodiaque gravés dans la pierre de la façade sont empruntés à ceux de la Cathédrale de Strasbourg publiés par Alfred Ungerer et Théodore Ungerer, *L'horloge astronomique de la Cathédrale de Strasbourg*, Strasbourg, Imprimerie alsacienne, 1922, selon une note interne de Jean-Michel Rousseau, 2001. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

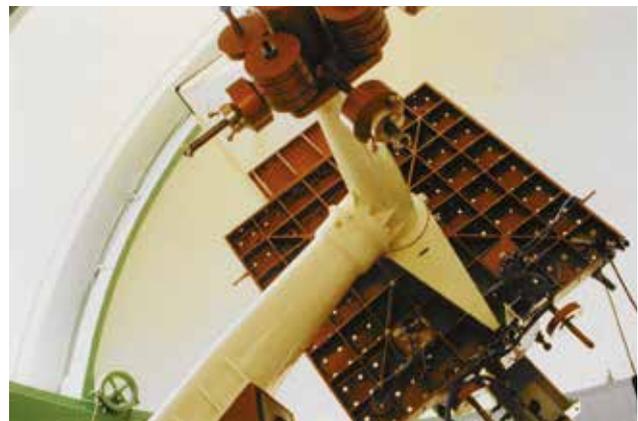


Fig. 18. - Portrait de Gilbert Rougier (1886-1947), directeur de l'observatoire astronomique de Bordeaux de 1937 à 1947. *Archives de l'observatoire de Bordeaux.*



Fig. 19. - Au premier plan : construction du bâtiment et de la coupole de la table équatoriale dans les années 1940 ; au second plan : on voit la coupole de l'équatorial photographique et les bâtiments attenants. *Région Aquitaine, Inventaire général - M. Dubau, [2004].*

Fig. 20. - Table équatoriale construite par Gilbert Rougier en 1945 ; on distingue la structure d'acier en nid d'abeille qui assure la planéité de la table et au premier plan les poids qui permettent d'équilibrer ceux de la table et de l'instrument qui y est fixé. *Archives de l'observatoire de Bordeaux.*



à l'aide de petits radiotélescopes à l'École normale supérieure sous l'impulsion d'Yves Rocard (1903-1992). En 1964, Pierre Sémirot fait venir de l'observatoire de Meudon un ancien radar allemand fabriqué à Würzburg, et monté en un pacifique radiotélescope. Cet instrument sera utilisé pendant deux décennies pour la surveillance de l'activité solaire, puis tombé en désuétude, il a été récemment rénové, doté d'un nouveau récepteur et mis à la disposition des radio-observateurs professionnels et amateurs<sup>33</sup>.

Forts de l'expérience acquise avec le radiotélescope Würzburg, le laboratoire d'électronique, l'atelier de mécanique et le tout nouveau service informatique conjuguent leurs efforts pour la conception et la réalisation d'un interféromètre en ondes radio à deux antennes, distantes de 66 m et alignées dans la direction est-ouest, sous la responsabilité de Jean Delannoy (1931), astronome à l'Observatoire de Paris, qui vient prendre la direction de l'observatoire en 1970, au départ à la retraite de Pierre Sémirot (fig. 21). Trop limité en sensibilité, l'interféromètre ne donne pas de résultats scientifiques marquants. L'antenne est équipée en 1978 d'un récepteur micro-ondes qui, jusqu'en 1990, permettra à la jeune génération d'astronomes français et étrangers de se former aux observations en ondes radio millimétriques avant d'utiliser le radiotélescope franco-allemand-espagnol de 30 m à Pico Veleta, Espagne et l'interféromètre à quatre puis six antennes du Plateau de Bure dans les Alpes. Les radio-astronomes bordelais sont également investis dans les observations à l'aide du satellite européen Herschel et commencent à utiliser le grand instrument international ALMA (Atacama Large Millimeter Array) situé à 5000 m d'altitude au nord du Chili.

Avec la loi Edgar Faure de novembre 1968, la période de direction des établissements supérieurs est limitée à cinq ans. Fernand Poumeyrol (1927) succédera à Jean Delannoy de 1975 à 1981. Jérôme de La Noé (1941), de 1981 à 1987, pourra faire construire une extension du bâtiment Sémirot, dénommée bâtiment Messier (du nom de l'astronome Charles Messier (1730-1817) découvreur des nébuleuses et des galaxies). Ce bâtiment, conçu et réalisé par l'architecte Claude Bouey, fût inauguré par Jacques Chaban-Delmas (1915-2000) en décembre 1986.

Jacques Colin (1945) assure la direction de 1987 à 2000. Mais, début 2000, le Laboratoire d'Astrodynamique, d'Astrophysique et d'Aéronomie de Bordeaux est associé au laboratoire EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux) pour fonder l'Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers, dirigé d'abord par Alain Castets (1946), de 2000 à 2006, puis par Francis Grousset (1948) de 2007 à fin 2011.

## Quel devenir ?

A l'heure actuelle, le site original de l'observatoire astronomique de Bordeaux à Floirac est menacé. En effet, en octobre 2006, la Direction de la Recherche du Ministère de l'Éducation Nationale a programmé la fermeture du site de Floirac à l'échéance de quatre ans. La loi n° 2007-1199 relative aux libertés et responsabilités des universités (dite loi LRU) a été votée le 10 août 2007. C'est donc à l'Université Bordeaux I dont dépend l'observatoire, d'organiser un tel transfert non prévu dans ses projets et dans ses moyens financiers. Ceci explique que le transfert du laboratoire est pour le moment (octobre 2011) retardé à 2014-2015. On connaît également la programmation de la Communauté urbaine Bordeaux-Métropole qui dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme prévoit une série de parcs d'animation situés sur les coteaux des Hauts de Garonne : Beauval à Bassens, L'ermitage à Lormont, Palmer et Le Cypressat à Cenon, La Burthe et l'Observatoire à Floirac.

En 2005, une demande d'inscription aux Monuments historiques du site de l'observatoire a été adressée au Conservateur des Monuments historiques de la DRAC Aquitaine. Après étude du dossier, la Commission Régionale de Protection des Sites a donné un avis favorable à la protection de neuf bâtiments en 2009. Mais il a fallu attendre 2010 pour que le préfet Dominique Schmitt signe l'arrêté de protection. Une démarche est actuellement en cours pour assurer la protection des instruments placés dans les bâtiments ainsi que la collection de petits instruments d'astronomie, de physique, de météorologie.

Alors, quel devenir ? Il est actuellement impossible de l'envisager sérieusement faute d'une instance qui déciderait de prendre en compte de façon responsable l'avenir du site après le départ des astronomes. Mais il paraît évident que l'avenir du site serait mieux assuré si le transfert du laboratoire sur le campus, était annulé afin de préserver cet endroit dédié au développement de l'astronomie moderne, propice à l'étude dans un environnement paysagé, tout en possédant un caractère historique indéniable (fig. 22-24).

33. Se connecter à l'adresse : <http://www.obs.u-bordeaux1.fr/wurzburger/Wurzburger.html>.



Fig. 22. - Vue panoramique des bâtiments de l'observatoire astronomique de Bordeaux en 1968. On distingue de gauche à droite : au premier plan la façade nord du bâtiment « Rayet » et le nouveau bâtiment construit en 1968 dit « Sémirot » ; au second plan : la coupole du grand équatorial, celle de la table équatoriale, celle de l'équatorial photographique, le bâtiment « Bouguer » ; au fond, on distingue Floirac-La Souys, la Bastide, la Garonne, Bordeaux, et Bègles. Archives de l'observatoire de Bordeaux.



Fig. 21. - Portrait de Pierre Sémirot (1907-1972), directeur de l'observatoire astronomique de Bordeaux de 1947 à 1970. Archives de l'observatoire de Bordeaux.



Fig. 23. - L'interféromètre à deux antennes de 2,50 m de diamètre, espacées dans la direction est-ouest de 66 m. Conçu dans les années 1970, il a été opérationnel en 1972 jusqu'en 1982. Archives de l'observatoire de Bordeaux.



Fig. 24. - Vue aérienne de l'observatoire de Bordeaux dans les années 1990. On distingue à droite l'extension du bâtiment « Messier » construit en 1986. Archives de l'observatoire de Bordeaux.

## Bibliographie

- Adam Gilles et Bernard Rutily, « Le troisième observatoire de Lyon à Saint-Genis-Laval de 1878 à 1912 », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 193-214.
- Caplan James, « Le nouvel observatoire de Marseille », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 115-126.
- De La Noë Jérôme, « Georges Rayet, astronome et voyageur minutieux en Europe », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 315-337.
- De La Noë Jérôme, « Évolution des thématiques de recherche à l'observatoire de Bordeaux depuis sa fondation », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 409-432.
- Ducom Pierre, *Cours d'observations nautiques, contenant toutes les connaissances d'astronomie relative aux différents problèmes de navigation ; Les meilleures méthodes de latitude et de longitude par observation ; La manière de régler les montres marines et leur usage*, Bordeaux, 1ère édition, 1820, 2e édition, 1834.
- Lamy Jérôme, *L'Observatoire de Toulouse aux XVIIIe et XIXe siècles, Archéologie d'un espace savant*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2007, 538 p.
- Lamy Jérôme, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, 250 p.
- Lassausaie Morgan, « L'étude des comètes de 1881 à 1906 à l'Observatoire de Bordeaux », *Rapport de stage long de DEUG Sciences de la Matière*, Université Bordeaux 1, 2003.
- Launay Françoise, *Un globe-trotter de la physique céleste. L'astronome Jules Janssen*, Paris, Vuibert et Observatoire de Paris, 2008, 288 p.
- Launay Françoise, « Jules Janssen et la création très singulière de « l'Observatoire d'Astrophysique de Paris » (1875)... « sis parc de Meudon » (1879) », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 147-168.
- Le Guet Tully Françoise, Jérôme de La Noë et Hamid Sadsaoud, « L'opération de la Carte du Ciel dans les contextes institutionnel et technique de l'astronomie française à la fin du XIXe siècle », in Jérôme Lamy, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, p. 69-107.
- Le Guet Tully Françoise, Jean Davoigneau, Jérôme Lamy, Jérôme de La Noë, Jean-Michel Rousseau et Hamid Sadsaoud, « Les traces matérielles de la Carte du ciel : le cas des observatoires d'Alger et de Bordeaux », in Jérôme Lamy, *La Carte du Ciel, Histoire et actualité d'un projet scientifique international*, L'Observatoire de Paris et EDP Sciences, Les Ulis, 2008, p. 213-235.
- Le Guet Tully Françoise, « L'astronomie institutionnelle en France avant les réformes des années 1870 : état des lieux et contexte politico-scientifique », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 19-114.
- Maison Laetitia, *La fondation et les premiers travaux de l'observatoire astronomique de Bordeaux (1871-1906) : Histoire d'une réorientation scientifique*, Thèse de doctorat d'épistémologie et d'histoire des sciences de l'Université Bordeaux 1, 2004, 431 p.
- Maison Laetitia, « La fondation et les premiers travaux de l'observatoire astronomique de Bordeaux ((1871-1906). Histoire d'une réorientation scientifique : l'exemple de l'observation des étoiles doubles », in *La (re)fondation des observatoires astronomiques sous la IIIe République. Histoire contextuelle et perspectives actuelles*, éd. par Jérôme de La Noë et Caroline Soubiran, Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 2011, p. 215-230.
- Pourprix Marie Thérèse, *Des mathématiciens à la Faculté des sciences de Lille (1854-1971)*, Paris, L'harmattan, 2009, 277 p.
- Rayet Georges, *Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris. Ire Thèse : Mémoire sur les raies brillantes du spectre de l'atmosphère solaire et sur la constitution physique du Soleil*, Paris, Gauthier-Villars, 1871.
- Rayet Georges, Lettre à Adeline Lagard, 16 janvier 1875, *Archives de l'observatoire de Bordeaux*, Carton OBS 167.
- Rayet Georges, « Rapport sur une mission astronomique par M. G. Rayet », Extrait des *Archives des missions scientifiques et littéraires*, Paris, Imprimerie nationale, 1876, 20 p.
- Rayet Georges, « Notice historique sur la fondation de l'observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, 1885, Tome 1, p. 1-27.
- Rayet Georges et Salats (Jules), « Détermination de la longitude de l'Observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, tome I, 1885, p. 63-199.
- Rayet Georges, « Positions d'étoiles télescopiques de la constellation des Pléiades », in *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, n° 102, 1886, p. 489-492.
- Rayet Georges, « Détermination de la latitude de l'Observatoire de Bordeaux », in *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, Paris, Gauthier-Villars et Bordeaux, Féret et Fils, tome II, 1887, p. 1-39.
- Rousseau Jean-Michel, *Au sujet des sculptures ornant deux faces du bâtiment Bouguer*, Note interne au Laboratoire d'Astrodynamique, d'Astrophysique et d'Aéronomie de Bordeaux, Floirac, 2001.
- Soulié Guy, « Mesures d'étoiles doubles faites au réfracteur de 38 cm de l'observatoire de Bordeaux », *Journal des observateurs*, vol. 49, n° 10, 1966, p. 359.
- Thirion Gabriel, *Rayet et Picart à l'Observatoire de Bordeaux : microhistoire de deux gouvernances scientifiques (1885-1936)*, Mémoire de recherche en histoire et philosophie des sciences, Université Bordeaux 1 et Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, 2008.
- Ungerer Alfred et Théodore Ungerer, *L'horloge astronomique de la Cathédrale de Strasbourg*, Strasbourg, Imprimerie alsacienne, 1922.