



HAL
open science

Entre astronomie et physique. L'activité scientifique de Philippe de La Hire à l'Observatoire de Paris

Christophe Schmit

► **To cite this version:**

Christophe Schmit. Entre astronomie et physique. L'activité scientifique de Philippe de La Hire à l'Observatoire de Paris. Archives internationales d'histoire des sciences, 2020, 69 (182-183), pp.6-28. 10.1484/J.ARIHS.5.122107 . hal-03027669

HAL Id: hal-03027669

<https://hal.science/hal-03027669>

Submitted on 27 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Christophe Schmit, « Entre astronomie et physique. L'activité scientifique de Philippe de La Hire à l'Observatoire de Paris », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, vol. 69, n° 182-183, 2019 (2020), p. 6-28.

Dossier : Philippe de La Hire (1640-1718), astronome et physicien à l'Observatoire de Paris

Introduction :

Entre astronomie et physique. L'activité scientifique de Philippe de La Hire à l'Observatoire de Paris

Christophe Schmit
SYRTE, Observatoire de Paris, CNRS, Université PSL, Sorbonne Université,
61, avenue de l'Observatoire
F-75014 PARIS, France
christophe.schmit@obspm.fr
(33)140512203

Résumé :

Cet article est l'introduction d'un numéro spécial consacré à Philippe de La Hire (1640-1718). Il propose une étude quantitative qui montre que le travail que le scientifique effectue au sein de l'Académie royale des sciences de Paris concerne essentiellement l'astronomie et la physique. Il souligne également qu'il existe des évolutions, voire des périodisations, par domaines de son activité scientifique, ce qui offre une vision fine des préoccupations et des productions de La Hire au cours de sa vie. Cette activité s'exerce principalement à l'Observatoire de Paris où La Hire a vécu de 1682 à 1718. Ce volume vise ensuite à donner les caractéristiques essentielles de cet apport académique dans ces deux domaines, apport encore largement méconnu, en s'attachant aux lieux - notamment l'Observatoire de Paris -, aux formes, aux traductions et aux diffusions de la production scientifique, en s'appuyant notamment sur un ensemble de manuscrits conservés aujourd'hui à la Bibliothèque de l'Observatoire de Paris, plus précisément des journaux dans lesquels La Hire consignait presque quotidiennement ses observations astronomiques et météorologiques.

Mots clés :

Philippe de La Hire, Astronomie, Physique, Observatoire de Paris, Académie royale des sciences

Philippe de La Hire (1640-1718), astronomer and physicist at the Paris Observatory

Abstract :

This article is the introduction of a special issue devoted to Philippe de La Hire (1640-1718). It proposes a quantitative study which shows that the work the scientist carries out within the Royal Academy of Sciences of Paris is essentially concerned with astronomy and physics. He also underlines that there are evolutions, even periodizations, by fields of his scientific activity, which offers a fine vision of the preoccupations and productions of La Hire during his life. This activity is mainly carried out at the Paris Observatory where La Hire lived from 1682 to 1718. This volume then aims to give the essential characteristics of this academic contribution in these two fields, which is still largely unknown, by focusing on the places – especially the Paris Observatory –, forms, translations and spreads of the scientific production, relying in particular on a set of manuscripts kept nowadays in the Library of the Paris Observatory, more specifically the *Journals* where La Hire recorded almost daily his astronomical and meteorological observations.

Keywords :

Philippe de La Hire, Astronomy, Physics, Paris Observatory, French Royal Academy of Sciences

Le présent volume est issu du colloque *Philippe de La Hire (18 mars 1640-21 avril 1718), astronome et physicien à l'Observatoire de Paris* qui s'est tenu à l'Observatoire de Paris le 11 décembre 2018 à l'occasion du tricentenaire de la disparition du savant¹. L'œuvre polymorphe de La Hire comprend, selon des catégories disciplinaires actuelles, de l'astronomie, des mathématiques, de la physique, de la botanique, de l'anatomie, de la physiologie, de l'architecture..., une diversité qui fit écrire au secrétaire de l'Académie royale des sciences, Bernard Le Bovier de Fontenelle, dans son « Eloge de M. de La Hire », « qu'on eût pu [...] avoir en M. de la Hire seul une Academie entiere des Sciences² ». L'ensemble des études ici réunies ne prétend pas épuiser l'intégralité des champs d'activité d'une « Académie entiere » mais vise, plus modestement, à examiner la contribution de La Hire à l'astronomie et à la physique au tournant des XVII^e et XVIII^e siècles, ces domaines comptabilisant à eux deux plus des deux tiers de ses exposés à l'Académie royale des sciences³. Un des premiers objectifs de ces actes est alors de donner les caractéristiques essentielles de cette contribution qui demeure encore largement méconnue. En particulier, sont abordés des thèmes qui relèvent de la pratique scientifique : on évoquera les lieux où elle s'exerce, les instruments utilisés et les protocoles mis en place, l'observation, l'expérimentation, la mathématisation et les liens qu'elles entretiennent, ou bien encore les courants philosophiques auxquels elle se rattache ; sont aussi abordés le rayonnement et le devenir des travaux de La Hire.

La Hire vit à l'Observatoire royal de Paris à partir de 1682, lieu où il observe et où se situe son « cabinet » qu'il ne quitte que pour remplir ses tâches d'académicien et d'enseignant : des journées « d'un bout à l'autre occupées par l'étude » et des nuits « très souvent interrompues par les observations astronomiques⁴ » ; c'est le lieu où s'élabore la plus grande partie de l'œuvre scientifique. Outre l'analyse d'imprimés – livres et mémoires académiques de La Hire – plusieurs articles de ces actes s'appuient sur des sources manuscrites autographes et, en particulier, les relevés de phénomènes astronomiques que La Hire consigne dans ses journaux d'observations pendant près de 35 ans à l'Observatoire, journaux qui sont comme des livres de bord permettant la saisie de pratiques au sein de cette institution à une époque donnée. Par ailleurs, à côté d'éléments de contextualisation des travaux de La Hire dans une sphère savante européenne, le lecteur trouvera des études qui portent sur des traductions et sur la diffusion de ses tables astronomiques, et qui offrent alors un aperçu de la mise en relation scientifique d'aires culturelles différentes au XVIII^e siècle.

Eléments biographiques et historiographiques

Philippe de La Hire, fils de l'artiste Laurent de La Hyre (1606-1656), un des premiers membres de l'Académie royale de peinture et de sculpture créée en 1648, entre à l'Académie royale des sciences à partir le 26 janvier 1678⁵, manifestement en raison de ses publications en géométrie⁶. Il

¹ Ce colloque, dont Jean Souchay est à l'origine, a été organisé par Jean Souchay et Christophe Schmit, et a bénéficié du soutien de l'Observatoire de Paris et du laboratoire SYRTE (Systèmes de Référence Temps-Espace) que nous remercions. Nous remercions également J. Souchay pour sa relecture et ses suggestions permettant d'améliorer la première version de cette Introduction.

² FONTENELLE, « Eloge de M. de La Hire », 1719, p. 86.

³ Pour cette statistique nous renvoyons à la suite de cette Introduction qui propose une étude quantitative par domaines de la production scientifique de La Hire (exposés, mémoires, ouvrages) au sein de l'Académie royale des sciences.

⁴ FONTENELLE, « Eloge de M. de La Hire », 1719, p. 87-88.

⁵ *Procès-verbaux de l'Académie royale des sciences* (2 janvier 1675-6 septembre 1679), 26 janvier 1678, f. 145v : « Mons^r. l'Abbé Gallois a amené à l'Academie M^r. De la hire de la part de Monseigneur Colbert pour assister dorénavant aux assemblées de physique et de Mathematique ».

⁶ PICOLET, « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », 2013, p. 60-61. Il publie, en particulier, deux livres et un opuscule : *De punctis contactuum trium rectorum linearum sectionem conii contingentium*, 1672 ; *Nouvelle méthode en géométrie pour les sections des superficies coniques*, 1673 ; *De Cycloide lemma*, 1676. La Hire semble en contact avec le milieu académique dès 1673, voir CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013, p. 42-43 et PICOLET, « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », 2013, p. 85-86.

appartient alors à l'assemblée de mathématique de la compagnie qui regroupe les géomètres, les astronomes et les mécaniciens, tandis que l'assemblée de physique, laquelle s'attache alors aux phénomènes naturels et en particulier du vivant, comprend les chimistes, les anatomistes, les zoologistes etc.⁷. À partir de 1699, la vie académique est régie par un règlement qui répartit notamment 18 de ses 20 « pensionnaires » dans six « branches » ou « classes » : les « Géomètres », les « Astronomes », les « Mécaniciens », les « Anatomistes », les « Chimistes », les « Botanistes » ; ceci répond à une division implicite des sciences en deux domaines, les « Mathématiques » et la « Physique⁸ », comme c'était le cas avant cette réforme, et La Hire est nommé astronome au rang de pensionnaire le 28 janvier 1699⁹. Il occupe, par ailleurs, la chaire de mathématiques au Collège royal (le 14 décembre 1682)¹⁰ et est professeur à l'Académie royale d'architecture (le 7 janvier 1687)¹¹. Il habite à partir du 22 janvier 1682 jusqu'à sa mort à l'Observatoire de Paris¹² ; la Bibliothèque de l'Observatoire conserve les 10 volumes autographes de ses observations astronomiques consignées du 25 janvier 1683 jusqu'au 19 avril 1718, soit deux jours avant son décès¹³.

L'ouvrage *Philippe de La Hire (1640-1718). Entre architectures et sciences*¹⁴ contient de très nombreux éléments sur la vie personnelle et les activités académiques de La Hire au sein de l'Académie royale des sciences et de celle d'architecture. Il propose une bibliographie complète de son œuvre dans ces deux institutions et recense de manière chronologique ses principales interventions sous la forme d'exposés de ses travaux dans ces académies¹⁵ ; il s'agit de l'étude la plus complète à ce jour sur La Hire et sur nombre d'aspects nous renverrons souvent le lecteur à ce livre très riche. Son objectif essentiel est d'examiner à travers les écrits du savant la manière dont s'articulent l'architecture et les sciences au tournant des XVII^e et XVIII^e siècles¹⁶. Aussi la plupart des études s'attachent-elles aux liens chez La Hire entre la mécanique, la géométrie et l'architecture¹⁷. Dans ce

⁷ PICOLET, « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », 2013, p. 60-62.

⁸ Pour les mots « branche » ou « classe » pris en ce sens, voir *Histoire de l'académie royale des sciences*, « Preface », 1702 (non paginée) ; le mot « classe » dans le règlement de 1699 est appliqué pour distinguer les quatre rangs des membres de l'Académie (honoraires, associé, pensionnaire, élève). Un pensionnaire perçoit une pension annuelle ; il y a 3 pensionnaires pour chaque « branche » et deux autres sont trésorier et secrétaire. Voir les articles IV (pour les pensionnaires), V (les associés), VI (les élèves) du « Reglement ordonné par le Roy pour l'Academie royale des sciences » dans *Histoire de l'académie royale des sciences*, « Preface », 1702, p. 3-4. Sur l'Académie et son fonctionnement sous l'Ancien Régime, voir HAHN, *L'anatomie d'une institution scientifique*, 1993, et DEMEULENAERE-DOUYERE, BRIAN, *Règlement, usage et science*, 2002.

⁹ *Histoire de l'académie royale des sciences*, « Preface », 1702, p. 12-13.

¹⁰ Les affiches des programmes de cours du Collège royal conservées aux Archives du Collège de France (cotes 4 AFF 25 à 40) mentionnent des leçons concernant la sphère armillaire (1688-1689, 1^{er} semestre), la statique (1694-1695, 2^e semestre), l'astronomie et la navigation (1711-1712, 1^{er} et 2^e semestres), l'hydrostatique (1712-1713, 1^{er} et 2^e semestres), l'astronomie, les tables astronomiques et des calculs d'éclipses (1713-1714, 1^{er} et 2^e semestres), l'optique (1714-1715 et 1715-1716, 1^{er} et 2^e semestres), la mécanique (1716-1717, 1^{er} et 2^e semestres), l'hydrostatique et l'hydraulique (1717-1718, 1^{er} et 2^e semestres).

¹¹ ROUSTEAU-CHAMBON, « Un savant chez les hommes de l'art », 2013, p. 107-117.

¹² WOLF, *Histoire de l'observatoire de Paris*, 1902, p. 99-100.

¹³ Ces journaux sont conservés sous la cote ms. D2 1-10. Ils sont accessibles sur la bibliothèque numérique de l'Observatoire : <https://bibnum.obspm.fr/>. Voir dans le présent volume STOLL, TISSEAU DES ESCOTAIS, « Les fonds La Hire à l'Observatoire de Paris ».

¹⁴ BECCHI, ROUSTEAU-CHAMBON, SAKAROVITCH, *Philippe de La Hire 1640-1718*, 2013. Il s'agit d'actes d'un colloque qui s'est tenu du 24 au 26 juin 2010.

¹⁵ Ces académies sont, notamment, des lieux de débats et de présentations de travaux de savants devant leurs confères. En outre, l'Académie royale d'architecture est un lieu d'enseignement, et de nombreux cours et exposés de La Hire abordent des thèmes identiques à ses recherches menées au sein de l'Académie des sciences ; La Hire y développe en particulier une géométrie et une mécanique appliquées à l'architecture. Sur cette institution, l'enseignement et les interventions de La Hire, voir ROUSTEAU-CHAMBON, « Un savant chez les hommes de l'art », 2013, p. 107-117 et ROUSTEAU-CHAMBON, *L'enseignement à l'Académie royale d'architecture*, 2016. Sur le fonctionnement de l'Académie des sciences du temps de La Hire, voir CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013, p. 41-58.

¹⁶ BECCHI, ROUSTEAU-CHAMBON, SAKAROVITCH, *Philippe de La Hire 1640-1718*, 2013, p. 10-11.

¹⁷ A l'exception de PICOLET, « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », 2013, qui examine la relation entre La Hire et l'abbé Picard et en partie ce qui en a résulté scientifiquement, de SOUCHAY, « La Hire à l'Observatoire

livre, et plus généralement dans l'historiographie, les travaux d'astronomie et de physique restent globalement peu étudiés¹⁸. La contribution de La Hire à l'Académie royale des sciences, cadre institutionnel au sein duquel il expose et publie son œuvre, est pourtant abondante et, pour ne se limiter qu'à la période d'activité 1699-1718, elle comprend 159 mémoires, « chiffre exceptionnel » en comparaison de ses confrères savants¹⁹. L'examen des présentations de La Hire de ses propres travaux dans cette Académie renseigne sur l'importance quantitative de la production et sur sa diversité thématique. Il est aussi notable que l'astronomie et la physique occupent ensemble plus des deux tiers de l'œuvre. Par ailleurs, il existe des évolutions, voire des périodisations par domaines de l'activité scientifique, ce qui offre une vision plus fine des préoccupations et des productions de La Hire au cours de sa vie. La section suivante expose ces données quantitatives accompagnées d'éléments interprétatifs.

Interventions et publications académiques de La Hire : aspects quantitatifs

Les Graphiques 1, 2, 3²⁰ représentent le nombre d'interventions par années et par domaines – astronomie, mathématiques etc. – de Philippe de La Hire lors de sa carrière d'académicien des sciences de 1678 à 1718²¹. Par "interventions" nous entendons les présentations faites par La Hire de ses propres travaux auprès de ses confrères. Pour cette raison nous ne comptabilisons pas les observations astronomiques et météorologiques réalisées par d'autres savants et que La Hire présente en séances académiques, sauf s'il joint à ces travaux des commentaires ou des comparaisons avec les siens²². Nous excluons aussi les lectures de publications qui relèvent d'un travail d'éditeur plutôt que d'auteur²³, ainsi que les rapports sur des mémoires, livres et machines dont l'Académie lui confie l'expertise²⁴. Par ailleurs, nous dénombrons chaque prise de parole, qu'il s'agisse d'un même livre ou d'un même mémoire lu lors de plusieurs séances²⁵. Enfin, lorsque La Hire expose lors d'une même séance plusieurs sujets qui ressortissent à des domaines différents, nous comptabilisons une intervention pour chaque domaine²⁶.

de Paris », 2013, qui dresse un rapide panorama des observations astronomiques menées à l'Observatoire, et de CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013 qui évoque quantitativement l'activité à l'Académie des sciences.

¹⁸ Il n'en est pas de même pour les mathématiques, bien que La Hire semble essentiellement étudié pour sa contribution dans les domaines des coniques et de la géométrie projective, ce qui n'épuise pas l'ensemble de ses travaux dans ce domaine. Citons TATON, « La première œuvre géométrique de Philippe de La Hire », 1953 ; ŠIR, *Les sections coniques chez Philippe de La Hire*, 2002 ; OECHSLIN, « *Ratio*, imagination, géométrie », 2013 ; LE GOFF, « La théorie des coniques & l'architecture au XVII^e siècle », 2013.

¹⁹ CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013, p. 53.

²⁰ Le Graphique 3 regroupe les domaines « Mathématiques » et « Météorologie » par simple commodité.

²¹ Les données sont tirées de PICOLET, « Annexe IV. La Hire entre sciences et architecture », 2013, p. 261-296 : l'auteur écrit qu'il s'agit d'une « sélection » parmi toutes les interventions de La Hire à l'Académie des sciences de « travaux présentant un caractère indéniable d'originalité ».

²² Ainsi, par exemple, le 5 mars 1687, La Hire lit des expériences sur le magnétisme que lui a envoyé le physicien lyonnais Louis de Puget, et le 30 juin 1696 une observation d'éclipse de Lune faite à Tours par Nonnet ; ces deux travaux ne sont pas comptabilisés. La comparaison du 1^{er} mars 1710 entre des observations sur les précipitations de 1709 faites par le marquis de Pontbriand près de Saint-Malo et celles de l'Observatoire est prise en compte.

²³ La Hire a récupéré la plus grande partie voire la totalité des papiers de l'abbé Picard après sa disparition en 1682, ainsi que des manuscrits de Mariotte qui meurt en 1684, voir PICOLET, « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », 2013, p. 74-85. En décembre 1689 il lit à l'Académie son édition d'un écrit de Picard relatif aux poids et mesures qui est publié dans les *Divers ouvrages de mathématiques et de physique* en 1693. Il lit aussi le 24 novembre 1685 une préface destinée au *Traité du mouvement des eaux* de Mariotte, livre publié en 1686. Nous ne prenons pas en compte ces deux interventions.

²⁴ CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013, p. 54 : « La Hire [...] a fait partie de plus de 70 commissions » notamment chargées d'expertiser des machines, des instruments.

²⁵ Par exemple, La Hire intervient les 5, 12 et 19 mars 1695 pour présenter des parties de son *Traité de mécanique* : il s'agit là de trois lectures.

²⁶ Le 12 avril 1698, il présente un instrument pour mesurer la vitesse d'écoulement de l'eau et du vent, et une observation de deux parhélies : nous comptons deux interventions.

Qu'entendons-nous précisément par "domaines" ? Ils correspondent à une répartition des exposés de La Hire en six grandes catégories qui visent à préciser le plus possible le sujet d'une intervention, en spécifiant, par exemple, si des lectures qui portent sur l'astronomie et sur la physique abordent ces sciences notamment d'un point de vue théorique, observationnel, expérimental, ou encore si elles s'attachent à des aspects instrumentaux²⁷. Nous répartissons alors l'astronomie en deux catégories : une liée à l'observation et aux calculs prédictifs²⁸ – "Astronomie (Observation, Calculs)" –, l'autre à la théorie et aux perfectionnements d'instruments²⁹ – "Astronomie (Théorie, Pratique)". La physique est aussi scindée en deux : d'un côté, des travaux théoriques et des recherches qui articulent théorie et pratique³⁰ – "Physique (Théorie, Application)" – et, de l'autre, des observations, des expériences et de l'instrumentation³¹ – "Physique (Observation, Expérience, Pratique)". Enfin, les deux derniers domaines concernent les mathématiques et la météorologie³². Si l'ensemble de ces domaines n'épuisent pas tous les sujets couverts par l'œuvre du savant³³, ils regroupent cependant l'essentiel de sa production scientifique.

Le Graphique 4 et le Tableau 1 mettent sous une autre forme les données des Graphiques 1, 2 et 3 en faisant la somme des interventions par domaines et leurs proportions entre elles, et en les répartissant par périodes. Le Graphique 5 recense le nombre et la proportion par domaines de mémoires publiés par La Hire dans les volumes annuels *Histoire de l'académie royale des sciences* de 1699 à 1718³⁴. Puisque les interventions des académiciens ne sont pas nécessairement suivies d'une publication, ces différents graphiques offrent alors un aperçu complémentaire de l'activité académique de La Hire au cours du temps dans chacun des domaines.

²⁷ Ces domaines sont donc nos propres catégories critiques et ils ne correspondent ni à une division ni à une répartition des sciences du temps de La Hire.

²⁸ A titre d'exemple, un tel domaine comprend l'intervention du 29 janvier 1701 au sujet de taches solaires observées en décembre 1700, et l'exposé d'un calcul d'une éclipse de Lune du 19 novembre 1695, éclipse que La Hire observe le 20 et dont il rend compte le 26 novembre.

²⁹ Ce domaine comprend, par exemple, la défense de la théorie des marées de Descartes que La Hire lit le 17 mai 1692 et ses remarques du 18 juin 1710 sur le mouvement des planètes et de la Lune. Il comprend aussi des lectures concernant la gnomonique (10 janvier et 18 avril 1682), des méthodes pour centrer des verres (22 juillet 1699), la construction d'une horloge qui marque le temps vrai et le temps moyen (28 août 1717). Puisqu'il y a peu d'interventions sur des sujets théoriques liés à la mécanique céleste (on ne relève des exposés que le 17 mai 1692, le 10 décembre 1695, le 7 décembre 1697, le 18 juin 1710, le 17 août 1715) et sur la gnomonique (9 et 16 mars 1680, 10 janvier, 18 avril, 23 et 30 mai 1682, 23 février 1689, 1^{er} février 1698), nous réunissons théorie et pratique dans ce domaine.

³⁰ Le *Traité de mécanique* de La Hire, dont le contenu est exposé à de nombreuses reprises en 1695, recouvre à la fois ces deux champs : il contient des propositions élémentaires de statique et applique la mécanique rationnelle au perfectionnement de machines.

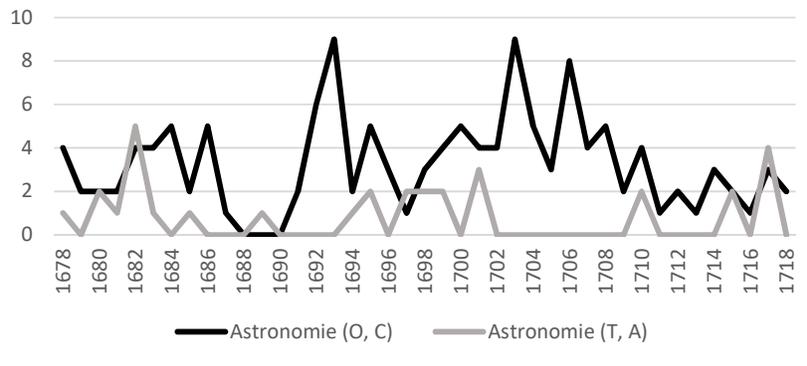
³¹ Par exemple, des remarques sur la construction des horloges à pendules – qui concernent des questions de dilatations, matériaux etc. (22 mai 1700) –, la description d'un nouveau baromètre (21 et 24 mars 1708), une expérience sur la chute libre (22 août 1714).

³² Nous utilisons le terme "météorologie" par commodité. Il s'agit presque exclusivement de relevés pluviométriques, barométriques, de températures, des remarques sur les vents, ainsi que des mesures de l'écart entre le nord magnétique et le nord géographique lus chaque année par La Hire à partir de 1699.

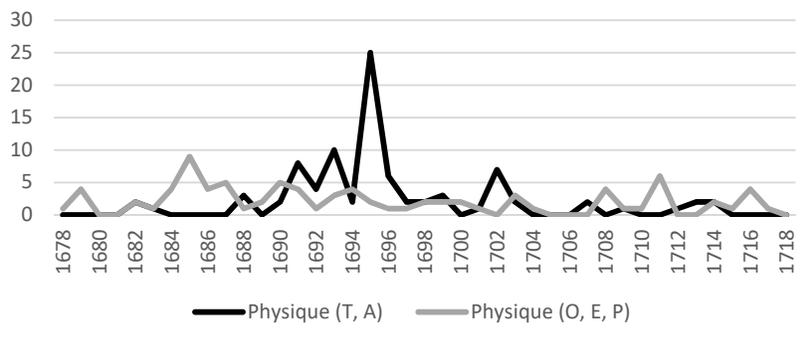
³³ Notons, en particulier, que la "physique" englobe à l'époque des questions relatives à l'anatomie, la botanique, la chimie etc. Nous restreignons ici le sens de ce terme à une définition proche du sens actuel.

³⁴ A partir de l'année 1699, l'Académie publie annuellement des travaux de ses membres dans ces volumes.

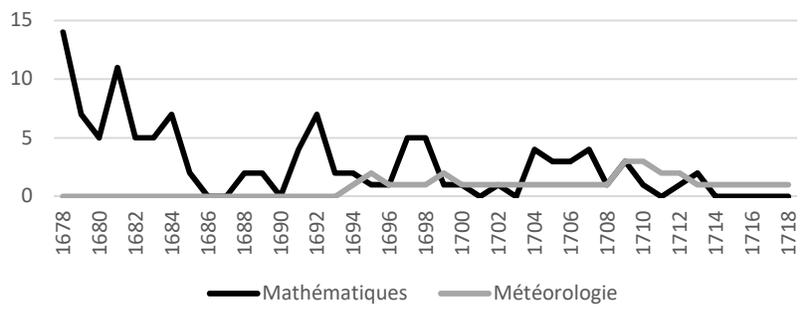
Graphique 1-Nombre d'interventions académiques par années et par domaines (1678-1718) : Astronomie (O, C) et Astronomie (T, A)



Graphique 2-Nombre d'interventions académiques par années et par domaines (1678-1718) : Physique (T, A) et Physique (O, E, P)



Graphique 3-Nombre d'interventions académiques par années et par domaines (1678-1718) : Mathématiques et Météorologie



Graphique 4-Nombre d'interventions académiques par domaines (1678-1718)

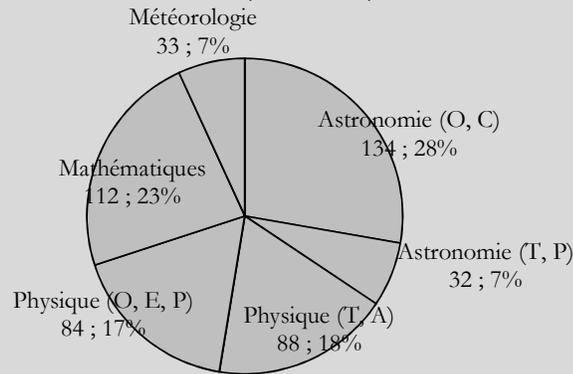
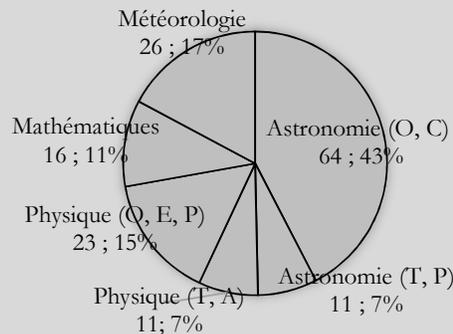


Tableau 1 : Interventions de La Hire par domaines et par périodes

	1678-1698	1699-1718	1678-1718
Astronomie (O, C)	62	72	134
Astronomie (T, A)	19	13	32
Physique (T, A)	67	21	88
Physique (O, E, P)	55	29	84
Mathématiques	87	25	112
Météorologie	6	27	33
Total	296	187	483

Graphique 5-Nombre et répartition des mémoires académiques par domaines (1699-1718)



Comme cela a déjà été souligné, ces choix de classification n'épuisent pas toute la variété des champs de recherche de La Hire. Par ailleurs, ses interventions ne rendent pas compte d'activités quasi-quotidiennes telles que les observations astronomiques qu'il mène du 25 janvier 1683 au 19

avril 1718³⁵. Puis son activité scientifique ne se mesure pas seulement à l'aune de travaux à l'Académie des sciences : La Hire présente aussi des mémoires à l'Académie royale d'architecture dont il est membre à partir de 1687, mémoires ayant notamment pour objet des questions de mécanique³⁶. De tels graphiques n'ont donc pas vocation à offrir un témoignage exhaustif de ses travaux. Ils informent sur le nombre et la proportion des interventions et publications dans chaque domaine et, confrontés entre eux, ils suggèrent, au mieux, des évolutions sur la part respective de chacun des domaines au cours du temps.

Ainsi, plus de 2/3 des 483 interventions académiques retenues de La Hire se font en astronomie et en physique (Graphique 4 et Tableau 1). Les Graphiques 1, 2 et 3 permettent cependant de relever des évolutions. Ils suggèrent que les observations astronomiques demeurent une préoccupation constante tout au long de la carrière académique et, *a contrario*, les évolutions des domaines "Mathématiques" et "Physique (T, A)" révèlent une diminution globale du nombre d'interventions dans ces domaines au fil des années. Le Graphique 5 tend à confirmer ces deux points. L'"Astronomie (O, C)" occupe une place prépondérante dans les publications et, jointe à l'"Astronomie (T, A)", l'astronomie dans son ensemble totalise la moitié des mémoires entre 1699 et 1718 ; les "Mathématiques" et la "Physique (T, A)" tiennent une part bien plus modeste. Par ailleurs, la division de la carrière académique de La Hire en deux époques (Tableau 1), avant et après 1699, date de la réforme de l'institution, montre que le nombre d'interventions demeure semblable dans les domaines liés à l'astronomie. Mais la période allant 1678 à 1698 regroupe environ 3/4 des exposés de "Physique (T, A)" et de "Mathématiques", et environ 2/3 des communications de "Physique (O, E, P)". Les interventions en "Météorologie" se font essentiellement entre 1699 et 1718. La diminution globale du nombre d'exposés entre ces deux périodes (296 contre 187) se justifie donc par une quantité moindre de travaux en mathématiques et en physique.

Comment interpréter de telles évolutions ? La plupart des livres de La Hire appartiennent aux domaines "Mathématiques", "Physique (T, P)", et ils sont publiés au XVII^e siècle ; les présentations de livres à l'Académie donnent lieu à de nombreuses communications qui sont donc naturellement absentes à partir de 1699. Ainsi, entre 1678 à 1689 paraissent les *Nouveaux Elemens des Sections Coniques* (1679), la *Gnomonique* (1682), les *Sectiones Conicæ* (1685), *L'Ecole des Arpenteurs* (1689), justifiant les formes des courbes des domaines "Mathématiques" et "Astronomie (T, A)" pendant cette période (Graphiques 1 et 3). Les *Mémoires de mathématiques et de physique* et le *Traité de mécanique* que La Hire publie, respectivement, en 1694 et en 1695, sont à l'origine des pics de 1693 et 1695 (Graphique 2, "Physique (T, A)"). Notons qu'en "Astronomie (O, C)", dans les années 1682, 1684, 1685 et 1686, La Hire intervient essentiellement sur des questions liées aux éclipses de Lune, du Soleil, à la hauteur méridienne de ce dernier afin de déterminer le solstice d'été, ainsi qu'aux taches solaires ; il publie ses *Tabularum astronomicarum pars prior, de motibus solis & lunæ* en 1687. À partir de 1699, les publications dans les domaines "Mathématique" et "Physique (T, A)" se font à travers les mémoires académiques. La diminution du nombre d'interventions et les proportions relativement modestes de mémoires dans ces deux domaines tiennent sans doute à des évolutions scientifiques ainsi à ce que d'autres savants travaillent sur des sujets voisins, notamment en mécanique³⁷. L'essentiel des travaux de nature théorique – qui font l'objet des traités –, tous domaines confondus, se ferait donc avant tout au XVII^e siècle.

D'autres événements expliquent des évolutions plus particulières. À titre d'exemples, la nomination de La Hire à l'Académie royale d'architecture en 1688 et les travaux menés au sein de

³⁵ Ces observations sont consignées dans les 10 volumes de journaux d'observations de La Hire déjà évoqués.

³⁶ Sur ces mémoires, voir BECCHI, ROUSTEAU-CHAMBON, SAKAROVITCH, *Philippe de La Hire 1640-1718*, 2013, p. 307-309. Pour les travaux de La Hire dans cette institution, voir ROUSTEAU-CHAMBON, « Un savant chez les hommes de l'art », 2013, p. 107-117.

³⁷ Par « évolutions scientifiques », nous pensons en particulier au développement du calcul différentiel et intégral au sein de l'Académie, calcul que pour sa part La Hire n'utilise pas, et, parmi ces savants, mentionnons notamment Varignon, Amontons et Parent. Sur ces deux points, nous renvoyons à SCHMIT, « Philippe de La Hire, physicien » dans le présent volume.

cette institution ne sont probablement pas étrangers au nombre modeste d'interventions en 1688 et 1689 (Graphiques 1 à 3) ; en réponse à des critiques sur des passages de *L'École des Arpenteurs*, La Hire intervient à quatre reprises en 1691 (Graphiques 3, "Mathématiques") ; les travaux de nivellements de l'Eure et d'alimentation d'eau à Versailles donnent lieu à des interventions en 1685 (Graphique 2, "Physique (O, E, P)") ; ou bien encore, La Hire fait en 1703 plusieurs observations de taches solaires (Graphique 1, "Astronomie (O, C)").

Il faut aussi sans doute inscrire ces évolutions globales dans des contextes institutionnels impliquant certaines charges et tâches autres que strictement scientifiques. Ainsi, La Hire participe à des commissions chargées de négocier avec les libraires les contrats des publications de l'Académie, puis il est à partir 1706, en tant que suppléant, membre du comité de librairie³⁸ ; par ailleurs, il est censeur royal en astronomie et en architecture³⁹.

Les articles de ce volume

Ces éléments quantitatifs justifient en partie le choix de nous attacher dans ces actes à l'astronomie et à la physique dans l'œuvre de La Hire. Pour cela nous nous appuyons sur le *corpus* évoqué ci-dessus, ainsi que sur des manuscrits conservés à l'Observatoire tels que les journaux d'observations astronomiques qui sont la plupart du temps à l'origine de publications académiques. Les différentes contributions que nous analysons ci-dessous portent sur ce fonds d'archives, elles visent à resituer l'œuvre astronomique au sein de son lieu de création, à en suivre le devenir au XVIII^e siècle dans d'autres espaces culturels, et à restituer des pratiques de l'astronome et du physicien.

Véronique Stoll et Aleth Tisseau des Escotais montrent la diversité et la richesse du fonds La Hire de la Bibliothèque de l'Observatoire de Paris. Celui-ci se compose de manuscrits (autographes ou copies), en particulier de 10 volumes de journaux d'observations, d'une correspondance active et passive, d'une théorie du soleil etc.⁴⁰. V. Stoll et A. Tisseau des Escotais dressent l'histoire de ce fonds dont l'existence est indissociable de celui de Joseph-Nicolas Delisle et de son transfert partiel à l'Observatoire au lendemain de la Révolution. Elles évoquent aussi les initiatives qui visent à valoriser ce type de sources et à les rendre exploitables par les chercheurs⁴¹. Ceci passe par des signalements dans différents catalogues (pour les manuscrits, Calames, Archives de France...) suivant une norme de description internationale, par des numérisations accessibles via une bibliothèque numérique qui permet de parcourir les collections et de faire des recherches dans les métadonnées. Enfin, des expositions virtuelles participent à cette diffusion ; celle sur La Hire en est un exemple⁴².

Guy Picolet évoque le cadre de vie et de travail qu'est l'Observatoire pour La Hire, lieu de l'œuvre scientifique de la maturité où la quasi-intégralité des travaux autres que géométriques ont été réalisés. L'auteur détermine les locaux à disposition de La Hire et leurs fonctions. Dans un premier temps, il précise où se situaient les appartements de la famille La Hire. Puis il examine des actes relatifs aux La Hire recueillis aux Archives nationales, en particulier des inventaires après décès dressés à l'Observatoire tels que ceux de la deuxième femme de La Hire, du savant lui-même et de son fils Philippe. Ces documents donnent à voir l'organisation des pièces de vie et de travail. Elles livrent en particulier des informations sur le contenu du cabinet de La Hire, sur sa bibliothèque et sur ses instruments. G. Picolet donne en Annexe la liste des instruments scientifiques de La Hire père et fils mentionnés dans des inventaires après décès. L'auteur insiste sur le rôle que de telles sources ont à jouer concernant l'histoire de l'Observatoire et des astronomes qui y ont travaillé ; le présent article en est une illustration.

³⁸ Voir CHASSAGNE, « A l'Académie des sciences », 2013, p. 54-55.

³⁹ MARTIN, *Livres, pouvoirs et société*, 1984, p. 765.

⁴⁰ La bibliothèque possède par ailleurs plusieurs imprimés écrits par La Hire.

⁴¹ Ceci vaut naturellement pour d'autres fonds d'archives que celui de La Hire.

⁴² Exposition consultable via le lien <https://bibnum.obspm.fr/exhibits/show/la-hire/la-hire-etude>.

Suzanne Débarbat rappelle la contribution de La Hire en astronomie géodésique, en vue d'opérations cartographiques, et la replace notamment dans le contexte de l'Académie royale des sciences naissante et des grands projets d'alors liés au pouvoir royal. Elle évoque la collaboration de La Hire avec Jean Picard et leurs travaux permettant l'amélioration de la carte du royaume grâce à des mesures astronomiques, en particulier lors des expéditions sur les côtes de France. S. Débarbat détaille les instruments utilisés par les savants et les méthodes de détermination des longitudes, des latitudes, et les triangulations ; elle s'appuie aussi sur les archives de l'Observatoire qui relatent ces expéditions, qu'il s'agisse de mesures astronomiques et géodésiques ou encore de lettres de La Hire adressées à Cassini I.

Jean Souchay évoque les nombreuses activités scientifiques de La Hire au sein de l'Observatoire avant d'examiner plus en détail ses observations du Soleil (passages méridiens, détermination précise du diamètre solaire, hauteur du bord supérieur, localisation des taches solaires...) et de montrer leur intérêt pour les astronomes actuels. Il remarque que ces observations ont été effectuées lors du minimum de Maunder (environ de 1645 à 1715) durant lequel les taches ont été en nombre plus faible qu'aujourd'hui, qu'elles permettent de déterminer d'éventuelles évolutions des vitesses de rotation de l'astre, et que moyennant des corrections de réfraction et de rayon angulaire elles donnent la hauteur du centre du soleil lors du passage méridien à partir de laquelle la déclinaison et l'obliquité peuvent être déduites. Ces observations sur le long terme peuvent ainsi contribuer à l'étude des variations de paramètres fondamentaux tels que l'obliquité et la durée d'une année tropique. Par ailleurs, les relevés quotidiens des passages au méridien de Paris rendent possible une discussion précise sur le niveau de stabilité des horloges mécaniques et ainsi de donner un aperçu de la métrologie de l'époque. L'auteur souligne que toute la richesse des journaux d'observations de La Hire reste encore à découvrir.

Denis Savoie analyse la contribution de La Hire à la gnomonique et à la construction d'astrolabes. Il souligne l'originalité des traités du savant en matière de gnomonique, traités qui sont marqués par un souci d'universalité dans l'élaboration de cadrans. Ainsi La Hire ne s'appuie que sur la connaissance de la déclinaison du Soleil à deux instants de la journée (ou bien sur trois points d'ombre en supposant la déclinaison constante) et sur la géométrie. D. Savoie s'interroge sur le succès pratique de ces méthodes, et il suggère que cette gnomonique relève davantage d'essais de géométrie que de mathématiques appliquées ; une conclusion qui vaut aussi pour la construction d'un astrolabe universel dont l'utilisation s'avère peu aisée.

Matthieu Husson s'intéresse à l'interaction entre observations, outils mathématiques et modèles cosmologiques dans l'œuvre astronomique de La Hire en prenant l'exemple de ses travaux sur la Lune. Il s'appuie sur les éditions successives des tables astronomiques, sur les journaux d'observations et sur les mémoires académiques. M. Husson souligne que la forme même de présentation des tables de La Hire relève d'une pratique ancienne et montre que les *Tabula astronomica* de 1702 introduisent, outre l'équation du centre et l'évection, une troisième anomalie distincte de la variation de Brahé et de Kepler. L'auteur examine ensuite les journaux d'observations, il répertorie les différents types d'observations de la Lune (passages méridiens, éclipses, configurations particulières de la Lune avec des planètes ou des étoiles) et il détaille les calculs de La Hire relatifs à la détermination de la position méridienne de son centre. Enfin, parmi les publications académiques, M. Husson s'attache à un modèle des mouvements planétaires que La Hire élabore à partir de ses travaux sur les coniques et de ses tables afin de donner des valeurs précises de la longitude et de la distance des astres. M. Husson explicite alors le sens du mot « hypothèse » dans ce texte qui renvoie avant tout à un appareil mathématique permettant de fonder un calcul astronomique : l'"hypothèse" peut être déconnectée de la physique, elle prend pour point de départ l'observation, et les données que les mathématiques produisent sont contrôlées par les observations ce qui assure en retour sa validité. M. Husson délimite ainsi un corpus, expose des problématiques qu'il soulève, et suggère une série d'approches pour son analyse.

Clemency Montelle remarque qu'il existe trois tentatives de traduction des *Tabula astronomica* de La Hire de 1727 en sanscrit, et que des études détaillées de ces textes et des comparaisons avec le

livre de La Hire n'ont pas encore été suffisamment entreprises : l'auteur offre alors une première approche visant à pallier cette lacune par l'examen du calcul de la longitude vraie du Soleil dans la deuxième traduction sanskrite en relevant les similarités et les différences avec la source originale. Ce texte en prose, et non en vers comme la première traduction, composé à Jaipur est terminé vers 1734. Il reproduit la plupart des tables astronomiques de La Hire tout en évitant ostensiblement d'évoquer l'héliocentrisme du livre. La méthode de La Hire pour le calcul de la longitude vraie du Soleil est basée sur ses tables et repose sur le calcul de la longitude moyenne et de l'apogée pour un temps donné. C. Montelle transcrit, traduit et analyse la version sanscrite d'un exemple de calcul de la longitude vraie donnée par La Hire dans le livre de 1727. Elle souligne alors que le manuscrit offre plus un résumé qu'une traduction littérale de cet exemple, et montre de quelle manière un tel calcul est adapté à des données et des pratiques de l'astronomie indienne afin de le rendre plus facilement accessible aux savants de cette aire culturelle.

Li Liang s'intéresse au *Dialogue sur les méthodes astronomiques (Lifa wenda)* rédigé entre 1712 et 1719 à Pékin par le père jésuite Jean-François Foucquet. Ce manuscrit compile et traduit en chinois des travaux d'astronomes occidentaux, notamment ceux de Copernic, de Kepler et pour la deuxième moitié du 17^e siècle ceux de Riccioli, de Cassini I, et de La Hire... Il contient des théories et des modèles de trajectoires planétaires, des tables (solaires, lunaires, planétaires, d'étoiles fixes) et des méthodes de calculs (éclipses solaires et lunaires, position des planètes...) Li Liang souligne que Foucquet montre les limites des calculs fondés sur le système de Tycho Brahé en usage dans l'astronomie impériale chinoise au 17^e siècle, et qu'il cherche à imposer les tables et les méthodes récentes des *Tabulae Astronomicae* (1702) de La Hire ; Foucquet traduit la plupart de ces tables, il loue leur précision, leur usage aisé et la qualité des observations faites sur le long terme avec des lunettes et des horloges à pendule. Li Liang examine en détail les traductions des méthodes de calculs astronomiques de La Hire fondées sur ces tables, en particulier l'ensemble des procédures donnant les latitudes et les longitudes des planètes. Il conclut sur les polémiques que le *Dialogue* suscita au sein des astronomes jésuites de Pékin et sur sa postérité limitée puisque des tables basées sur les théories de Newton furent adoptées en Chine vers 1740.

Meropi Morfouli étudie l'usage que La Hire fait de l'horloge à pendule lors de ses expéditions cartographiques et plus généralement de ses observations astronomiques (réglages sur les mouvements moyen et vrai du soleil, préceptes d'utilisation), et présente la contribution du savant en matière d'horlogerie. Celle-ci prend la forme de réflexions sur l'amélioration de la précision de la mesure du temps par le perfectionnement et la construction d'instruments – horloge à pendule, à sable, horloge marquant les temps solaires vrai et moyen – et d'un récit historique sur le développement de cet art au XVII^e siècle. M. Morfouli remarque le caractère parfois empirique de certaines propositions ou bien *a contrario* une approche purement théorique (géométrique) laissant la construction en elle-même et le détail du mécanisme au soin du savoir-faire de l'artisan ; ces horloges ne semblent pas avoir été fabriquées. La contribution, même modeste, de La Hire au développement de l'horlogerie est malgré tout évoquée dans l'*Histoire de la mesure du temps* de Berthoud, lequel s'appuie aussi sur le jugement de La Hire au sujet de questions de priorité sur l'application des pendules aux horloges ou sur l'usage du ressort spiral au balancier des horloges portatives.

Christophe Schmit donne des caractéristiques de la physique de La Hire, et plus particulièrement de sa mécanique qui en occupe la plus grande part, en comparant ses travaux à ceux de confrères membres de l'Académie des sciences tels que Amontons, Parent et Varignon. Il montre que cette physique s'inscrit dans le cadre de la philosophie mécanique, La Hire s'appuyant notamment sur Descartes, et il interroge le statut des hypothèses et des systèmes chez ce savant. Il souligne qu'en statique La Hire privilégie des principes et des méthodes des « Anciens » à contrecourant de travaux contemporains. La géométrie lui permet de perfectionner les machines, mais La Hire ne propose pas d'outils théoriques ou expérimentaux quantifiant leur fonctionnement et ces améliorations contrairement à des savants de l'époque. Enfin, chez La Hire les questions de cinématique et de dynamique sont tributaires de la géométrie du problème et de la possibilité d'interpréter

géométriquement la cinématique galiléenne. Les concepts de dynamique et les procédures de géométrie infinitésimales mises en œuvre font écho à des pratiques antérieures à l'essor d'une mécanique de type analytique dont Varignon est un protagoniste essentiel.

Pour finir, C. Schmit donne en Annexe une édition critique et annotée d'un manuscrit de La Hire concernant une « Défense » de la théorie cartésienne des marées, document riche d'informations sur le rapport de La Hire à la philosophie mécanique et à Descartes.

En conclusion, ces études témoignent de l'importance des observations astronomiques chez Philippe de La Hire. Une importance qualitative et quantitative au regard des manuscrits conservés, au regard des instruments scientifiques utilisés dont les inventaires après décès permettent de se faire une idée du nombre, une importance éditoriale dont témoignent ses nombreux mémoires et les différentes éditions de ses *Tables astronomiques*. Ces observations sont une préoccupation quotidienne où le lieu de vie privée se confond avec celui de l'œuvre. Elles ne sont pas circonscrites chronologiquement et spatialement au vivant de La Hire et au royaume, comme en attestent la réédition posthume des tables et leurs diffusions en Inde et en Chine, comme le suggère aussi leur utilisation récente et sans doute future par des astronomes contemporains. Par ailleurs, nos articles mettent en évidence l'importance de la géométrie et de son application à la construction et au perfectionnement de machines et d'instruments. Ceci prend en particulier la forme de modèles planétaires où la géométrie interagit avec les données de l'observation, d'un refus du calcul différentiel et intégral, d'un attachement à la géométrie infinitésimale, à l'axiomatique des "Anciens", et de constructions et améliorations techniques qui sont parfois abordées comme des problèmes de nature géométrique au détriment de succès pratiques. La Hire n'est pas un auteur à systèmes et privilège des observations, des mesures, la géométrie qu'il associe à la physique théorique et dont l'usage permet une approche rationnelle dans les arts.

Il ne s'agit là que de quelques caractéristiques d'une œuvre protéiforme, et nous sommes bien conscients de, notamment, ne pas explorer suffisamment les mathématiques et qu'insuffisamment la physique de La Hire⁴³. Par ailleurs, la diversité des recherches menées par La Hire et dont nous ne donnons ici qu'un aperçu suggère le monde complexe dans lequel s'exercent les mathématiques mixtes au tournant des XVII^e et XVIII^e siècles, qui circulent entre différentes institutions et administrations royales (Observatoire, Académies, lieux d'enseignements etc.) à une échelle plus globale que le seul royaume, entre différents domaines et praticiens (théorie, arts etc.), et qui sont liées à des projets qui relèvent de contextes politiques et économiques (cartographie, navigation etc.) Ainsi, ces actes n'ambitionnent pas d'établir de conclusions définitives mais, plus modestement, de susciter un intérêt et d'autres études qui pourraient en particulier ouvrir davantage sur le contexte culturel et social du savant et de ses travaux.

⁴³ La « physique » renvoie ici au sens ancien du terme rappelé au début de cette introduction et, par ailleurs, à la physique expérimentale.

Bibliographie citée

- BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, Paris : A. et J. Picard, 2013.
- CHASSAGNE A., « A l'Académie des sciences », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 41-58.
- Divers ouvrages de mathématiques et de physique*, Paris : Imprimerie royale, 1693.
- DEMEULENAERE-DOUYERE CHR., BRIAN E. (éds.), *Règlement, usage et science dans la France de l'absolutisme*, Paris : Éditions Tec & Doc, 2002.
- FONTENELLE B. Le Bovier de, « Eloge de M. de La Hire », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, Année 1718*, 1719, Paris : Imprimerie royale, p. 76-89.
- HAHN R., *L'anatomie d'une institution scientifique. L'académie des Sciences de Paris, 1666-1803*, Bruxelles : Éditions des archives contemporaines, 1993.
- Histoire de l'académie royale des sciences, Année 1699*, Paris : Compagnie des Libraires, 1702.
- LA HIRE Ph. de, *De punctis contactuum trium rectorum linearum sectionem conicam contingendum, de dimatris quibusdam ejusdem sectionis, et de centro observationes*, Paris : A. Bosse, 1672.
- LA HIRE Ph. de, *Nouvelle méthode en géométrie pour les sections des superficies coniques, & cylindriques, qui ont pour bases des cercles, ou des Paraboles, des Ellipses, & des Hyperboles*, Paris : l'Authheur et T. Moette, 1673.
- LA HIRE Ph. de, *De Cycloide lemma, s. l.*, 1676.
- LA HIRE Ph. de, *Nouveaux Elemens des Sections Coniques, les Lieux Géométriques, la construction, ou effecton des Equations*, Paris : A. Pralard, 1679.
- LA HIRE Ph. de, *La gnomonique ou l'art de tracer des cadrans ou horloges solaires*, Paris : E. Michallet, 1682.
- LA HIRE Ph. de, *Sectiones Conicae*, Paris : E. Michallet, 1685.
- LA HIRE Ph. de, *Tabularum astronomicarum pars prior, de motibus solis & luna*, Paris : S. Michallet, 1687.
- LA HIRE Ph. de, *L'Ecole des Arpenteurs*, Paris : Th. Moette, 1689.
- LA HIRE Ph. de, *Mémoires de mathématique et de physique, contenant un Traité des Epicycloïdes, & de leurs usages dans les Mécaniques. L'explication des principaux Effets de la Glace & du Froid. Une dissertation des Différences des sons de la Corde de la Trompette marine. Un Traité des differens Accidens de la Vûe, divisé en deux Parties*, Paris : Imprimerie royale, 1694.
- LA HIRE Ph. de, *Traité de mécanique, ou l'on explique tout ce qui est nécessaire dans la pratique des Arts, & les propriétés des corps pesants lesquelles ont un plus grand usage dans la Physique*, Paris : Imprimerie royale, 1695.
- LE GOFF J.-P., « La théorie des coniques & l'architecture au XVII^e siècle », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 137-157.
- MARIOTTE E., *Traité du mouvement des eaux et autres corps fluides*, Paris : E. Michallet, 1686.
- MARTIN J.-H., *Livres, pouvoirs et société à Paris au XVII^e siècle (1598-1701)*, Genève : Librairie Droz, 1984.
- OECHSLIN W., « Ratio, imagination, géométrie : Philippe de La Hire et les fondements scientifiques de l'architecture », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 131-136.
- PICOLET G., « La Hire, ami, collègue éditeur et continuateur de Picard », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 59-92.
- PICOLET G., « Annexe IV. La Hire entre sciences et architecture : une chronologie », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 261-296.
- Procès-verbaux de l'Académie royale des sciences*, t. 8 (2 janvier 1675-6 septembre 1679).
- ROUSTEAU-CHAMBON H., « Un savant chez les hommes de l'art », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 107-117.
- ROUSTEAU-CHAMBON H., *L'enseignement à l'Académie royale d'architecture*, Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2016.
- ŠIR Zb., *Les sections coniques chez Philippe de La Hire*, Thèse de doctorat, Université Paris 6 et Université Charles de Prague, 2002.
- SOUCHAY J., « La Hire à l'Observatoire de Paris », *Philippe de La Hire 1640-1718. Entre architecture et sciences*, BECCHI A., ROUSTEAU-CHAMBON H., SAKAROVITICH J. (éds.), Paris : A. et J. Picard, 2013, p. 93-105.
- TATON R., « La première œuvre géométrique de Philippe de La Hire », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, VI/2, 1953, p. 93-111.
- WOLF Ch., *Histoire de l'Observatoire de Paris, de sa fondation à 1793*, Paris : Gauthier-Villars, 1902.