



Michel Sot (dir.)

Pratiques de la médiation des savoirs

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Astronomes voyageurs du XVII^e siècle : Cassini et les missions lointaines

Monique Gros

DOI : 10.4000/books.cths.5394

Éditeur : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Lieu d'édition : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Année d'édition : 2019

Date de mise en ligne : 5 juin 2019

Collection : Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques

ISBN électronique : 9782735508983



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

GROS, Monique. *Astronomes voyageurs du XVII^e siècle : Cassini et les missions lointaines* In : *Pratiques de la médiation des savoirs* [en ligne]. Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2019 (généré le 21 janvier 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/cths/5394>>. ISBN : 9782735508983. DOI : 10.4000/books.cths.5394.

Ce document a été généré automatiquement le 21 janvier 2020.

Astronomes voyageurs du xvii^e siècle : Cassini et les missions lointaines

Monique Gros

- 1 Dans la préface du premier volume de *l'Histoire de l'Académie royale des sciences*, on peut lire :

« Nous avons une Lune pour nous éclairer pendant nos nuits ; que nous importe, dira-t-on, que Jupiter en ait quatre ? Pourquoi tant d'observations si pénibles tant de calculs si fatiguans pour connoître exactement leur cours ? Nous n'en serons pas mieux éclairés, et la Nature qui a mis ces petits Astres hors de la portée de nos yeux ne paroît pas les avoir faits pour nous. En vertu d'un raisonnement si plausible, on auroit dû négliger de les observer avec le Télescope et de les étudier, et il est sûr qu'on y eût beaucoup perdu. Pour peu qu'on entende les Principes de la Géographie et de la Navigation on sçait que depuis que ces quatre Lunes de Jupiter sont connues, elles nous ont été plus utiles par rapport à ces sciences que la nôtre elle-même ; qu'elles servent et serviront toujours de plus en plus à faire des Cartes marines incomparablement plus justes que les anciennes et qui sauveront apparemment la vie à une infinité de Navigateurs¹. »

- 2 La nouvelle Académie royale des sciences, créée fin 1666, montre ses priorités lors d'une de ses premières réunions, en janvier 1667, puisque dans les procès-verbaux des assemblées, le registre de mathématiques rapporte :

« Ce 11^e de Janvier 1667. Mons. Auzout a présenté à l'Assemblée un mémoire des observations qu'il faudra faire a Madagascar, qui a été leu a la compagnie. [...] On donne ce Mémoire en gros seulement afin que chacun songe s'il y a quelque chose à adiouster et afin que ceux qui sont destines pour les faire puissent désicy se preparer pour cela. [...] On observera le plus exactement que l'on pourra toutes les Eclipses de Lune car pour celles du Soleil il ny en a point que nous puissions voir icy. On observera le plus souvent que l'on pourra les occultations et les emersions des Satellites de Jupiter pour correspondre aux observations qui s'en feront icy avec des Lunettes pareilles afin que de plusieurs observations conformes, on s'assure de la difference de longitude, apres quoy, on pourra faire plusieurs autres observations utiles². »

- 3 Ce mémoire, joint à la liasse des feuillets, précise les observations des astres à effectuer par les futurs voyageurs. Les feuillets 37 à 40 sont consacrés au « Mémoire des Instrumens et autres choses nécessaires dont il faudra fournir ceux qui iront à Madagascar », présenté par Adrien Auzout (1622-1691) ; dans la description des observations relatives à la lune – feuillet 45 – il est précisé que les voyageurs à Madagascar n’y seront qu’en 1671. Cette liasse de feuillets jointes aux procès-verbaux des assemblées des académiciens couvre l’année 1667 et une partie de 1668, jusqu’à l’assemblée du 24 août 1668 ; d’autres mémoires y sont incorporés, mémoires qui ont été lus en séance, par exemple « Manière de trouver les lieux des étoiles fixes par le moyen d’une horloge à pendule et de filets comme aussi la réfraction » – feuillet 8 – par Christian Huygens (1629-1695).
- 4 Dans ce même registre, on peut consulter un rapport de l’abbé Jean Picard (1620-1682) relatif aux observations faites en 1666 des diamètres des planètes ; à la suite de ce relevé, Picard décrit l’histoire des tables astronomiques, remontant aux toutes premières, celles dues à Ptolémée, puis à celles effectuées par les « soins et la libéralité d’Alfonse 9^e Roy de Castille³ » – les tables alphonsines – jusqu’aux tables plus récentes : il rappelle un des échecs les plus connus, celui de l’éclipse de soleil du 14 novembre 1659, qui a commencé une demi-heure plus tôt qu’indiqué dans les tables rudolphines, les plus récentes alors utilisables. Il insiste ainsi sur le besoin de tables plus exactes.
- 5 Dans ce registre de mathématique, on décèle déjà le dessein de l’académie, à savoir monter des expéditions lointaines pour l’établissement de cartes modernes, et son souci de pédagogie à destination de ses membres par le nombre de mémoires et ouvrages lus en séance, dorénavant joints au registre des séances.
- 6 Le voyage à Madagascar, tel qu’il était programmé en ce mois de janvier 1667, n’eut pas lieu, le contexte politique ne s’y prêtant plus. Le souci d’obtenir des cartes géographiques plus modernes a néanmoins subsisté. Ainsi, plus tard, en 1668 :

« Le mesme jour mercredy 6^e de Juin la Compagnie estant assemblée a la Bibliothèque du Roy Mr. de Carcavi a dit que sur ce quon avait resolu dans la dernière assemblée denvoyer une personne expres aux environs de Paris pour essayer la maniere la plus commode de faire des Cartes Geographiques [...] Mrs. de Roberval et Picard de prescrire au dit sieur [...] les lieux où il doit aller pour prendre les angles de position et la maniere dont il les doit prendre⁴. »
- 7 Une première assemblée, le mercredi 30 mai 1668, avait débattu de ce sujet et nommé Gilles Personne de Roberval (1602-1675) et Picard pour superviser l’opération ; un instrument avait été défini, un cercle entier de 15 pouces de diamètre, et Jacques Buot (1603 ?-1684) désigné pour sa construction.

Le contexte scientifique

- 8 En 1668, Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), astronome exerçant à Bologne, publie un ouvrage d’éphémérides des satellites de Jupiter : *Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum*. Ces éphémérides, beaucoup plus précises que les précédentes, étaient attendues par les astronomes ; dans l’analyse de cet ouvrage parue dans le numéro du *Journal des sçavans* du lundi 17 décembre 1668 se trouvent des explications sur les longitudes :

« Il est nécessaire de rapporter icy ce que l’auteur dit de la difficulté qui se rencontre à observer les longitudes, et des causes d’où elle procede⁵. »

- 9 Cette recension présente quelques observations effectuées par l'abbé Picard, observations qui témoignent de la qualité des éphémérides fournies par Cassini. La recherche des longitudes se trouve alors facilitée ; Cassini accepte la proposition de Colbert et Louis XIV de venir travailler à Paris. Il s'ensuit une longue période, quasiment un siècle, de présence d'astronomes de la lignée de Cassini exerçant leurs compétences astronomiques et géographiques dans le cadre de l'académie et à l'Observatoire royal quand celui-ci sera construit, la première pierre ayant été posée et la méridienne tracée le jour du solstice d'été en juin 1667.
- 10 Lorsqu'en avril 1669, Jean-Dominique Cassini arrive à Paris, l'astronomie dispose des outils les plus modernes pour résoudre l'un des problèmes à l'origine de la création de l'Académie royale des sciences et de son observatoire : la modernisation des cartes géographiques.
- 11 La méthode : il s'agit d'observer un même événement astronomique à partir de deux lieux d'observation (méridiens différents). La différence d'heure locale de l'événement observé fournit la différence de longitude des deux lieux d'observation. L'événement astronomique a longtemps été une éclipse de lune ou de soleil ; ces événements étant relativement rares et d'observation délicate, la méthode la plus récente, au sens du xvii^e siècle, encouragée par Cassini, consiste à observer et noter l'heure de l'émersion ou de l'immersion des satellites de Jupiter – découverts par Galilée en 1609 – dans l'ombre de la planète. Cette méthode implique néanmoins des observations coordonnées et des mesures de temps précises.
- 12 Les instruments : en 1657, Huygens adapte le pendule comme régulateur du mouvement des horloges à roues crantées en usage jusqu'alors ; l'abbé Picard a mis au point le micromètre à fil mobile, qu'il a adapté aux grands instruments d'observation, lunettes et quarts de cercle. Disposant dorénavant d'éphémérides précises, les phénomènes à observer sont prévus, l'observateur peut se préparer à l'observation.
- 13 Peu de temps après son arrivée à Paris, en avril 1669, Cassini accompagne Picard dans la mission d'observations et de mesures des environs de Paris. Le registre des procès-verbaux de l'Académie indique ainsi :
- « Le mercredi 31^e jour de juillet 1669. [...] M. Picard, qu'on avait prié d'aller à Mareuil avec M. Cassini pour vérifier le travail de ceux qui font des cartes géographiques des environs de Paris, a lu un mémoire contenant la relation de son voyage en ces termes⁶. »
- 14 Cette mention de Cassini semble être la première dans les procès-verbaux ; Cassini à son arrivée en France ne maîtrise pas encore la langue française. L'examen des procès-verbaux des réunions ultérieures de l'académie montre son implication de plus en plus grande dans les débats.

Les missions astronomiques et géographiques

- 15 La première mission astronomique et géographique organisée par l'Académie royale des sciences est donc effectuée aux environs de Paris. Elle a été décidée formellement lors de l'assemblée du 6 juin 1668. Peu de temps après son arrivée à Paris, en 1669, Cassini a participé à une vérification, en compagnie de l'abbé Picard, des observations et mesures effectuées dans les environs de Paris. Picard, en 1671, se déplaça à Uranibourg pour établir la différence de longitude entre l'observatoire d'Uranibourg,

où Tycho Brahé avait effectué ses observations, et le tout nouveau Observatoire royal, tandis que Richer allait à Cayenne en 1671-1673. D'autres expéditions astronomiques furent entreprises, les unes pour améliorer le tracé des côtes et corriger la carte de France, les autres pour obtenir ou corriger les longitudes en des lieux lointains. Parmi les premières, on peut citer les observations faites à Brest et Nantes en 1672, le long des côtes de Bretagne en 1679, à Bayonne en 1680, en Flandres et Picardie en 1681, dans le Languedoc, en Provence et Lyon en 1682 : ces voyages permirent aux académiciens-astronomes de mettre au point leurs méthodes d'observation, de tester leurs instruments et de vérifier les procédures. Ils impliquèrent Cassini, Philippe La Hire (1640-1718), Picard, Olaus Rømer (1644-1710), soit des académiciens profitant des congés de l'académie, ayant une pratique des observations et de l'astronomie, habitués à observer et à travailler de concert. Les expéditions les plus lointaines furent effectués par des observateurs qu'il fallut former aux bases de l'astronomie, aux observations astronomiques et aux procédures.

- 16 Il n'est que de rappeler le commentaire de Picard dans son compte-rendu du voyage à Uranibourg (1680) :
- « Je partis de Paris au mois de Juillet 1671 avec un ayde nommé Estienne Villiard que j'avais dressé aux observations [...] pendant que le célèbre astronome M. Cassini travaillerait aussi de concert à l'Observatoire Royal⁷. »
- 17 Parmi les voyages lointains qui se sont succédé à partir du xviii^e siècle, celui aux îles Canaries, pour la mesure du méridien origine, et la mission des jésuites mathématiciens du roi à la Chine peuvent être distingués : ils sont les premiers à avoir été entrepris par des observateurs étrangers à l'Académie, qu'il aura fallu former à l'observation et à la mesure astronomique.

Le voyage aux îles Canaries

- 18 Le 14 décembre 1680, Cassini présente un rapport à l'académie, « L'Invention des longitudes vérifiée par les observations nouvelles par M. Cassini » :
- « Sur le projet que je donnay au public l'an 1668 la mesme année que j'eus l'honneur d'estre appellé en France au service de sa Majesté les Astronomes de l'Académie Royale des Sciences travaillent presentement a la determination des longitudes necessaires a la perfection des Cartes de Géographie et de la Navigation. [...] Nous nous servons aujourd'hui des eclipses des Satellites de Jupiter qui sont fort frequentes et qui se determinent avec une grande précision sans hesiter d'un quart de minute [...]. Il y a douze ans que mes tables sont publiées et pendant ce temps Jupiter ayant fait une revolution entière par le Zodiaque je les ay toujours comparées aux observations faites par toutes les parties de son orbe pour les perfectionner davantage⁸. »
- 19 Il s'ensuit la liste des voyages déjà effectués, avec des mesures ayant permis la validation de la méthode employée et la justification d'un futur voyage à l'île de Fer, partie occidentale des îles Canaries et lieu par où passe le méridien origine défini par Ptolémée et conservé par un décret de Louis XIII. C'est lors de l'assemblée du 14 juin 1681 que cette mission est décrite et son avancement présenté :
- « [...] Monseigneur ayant donné ordre a Mr. Cassini d'instruire une personne qu'on puisse envoyer en ces isles pour y faire les observations necessaires, il a instruit depuis plusieurs mois et exercé continuellement Mr Varin qui luy a été proposé par quelques uns de l'Academie, et qui se tient prest pour executer les ordres de Monseigneur quand il luy plaira de les donner⁹. »

- 20 Lors d'une assemblée ultérieure, le 29 novembre 1681, Cassini intervient à plusieurs reprises :

« M. Cassini a fait son rapport de ce que le Roy lui avoit fait l'honneur de luy dire touchant le dessein qu'on a pris d'observer les longitudes et il luy a ordonné de luy faire son rapport quand il y aura quelque chose de nouveau. [...] M. Cassini a leu un projet qu'il a donné au R. P. de Fontaney pour observer les longitudes dans le voyage qu'il medite dans la Chine dont suit la copie¹⁰. »

- 21 Puis Cassini a commencé à lire un traité sur la correction des cartes géographiques :

« Projet pour les observations géographiques. [...] Après avoir envoyé par ordre de sa Majesté deux Mathématiciens aux Canaries pour y établir le premier meridiem auquel il faut rapporter toutes les longitudes des autres lieux de la Terre, il ne se pouvoit présenter une occasion plus favorable pour pousser bien loin ce grand ouvrage que le projet qu'on fait presentement d'envoyer des habiles mathematiens pour missionnaires a la Chine¹¹. »

- 22 Le voyage aux Canaries n'a pas encore eu lieu, mais déjà une expédition de jésuites mathématiciens en Chine est envisagée :

« Les RP Jésuites qui font profession de ces sciences et ont l'entrée dans ces missions sont très propres pour travailler a l'exécution de ce grand dessein, non seulement dans la Chine mais dans tout l'orient. Et le R. P. De Fontaney, Professeur de Mathématiques dans le Collège de Clermont, qui depuis longtemps a communication d'observations avec l'Académie Royale, y peut servir particulièrement¹². »

- 23 Plusieurs recommandations techniques sont prescrites par Cassini ; surtout, il insiste sur la coopération devant s'établir entre les observateurs, ainsi que sur leur formation :

« Comme ce travail est fondé principalement sur des observations concertées, ils formeront entre eux un corps qui agira toujours de concert, tantost ensemble, tantôt separement, tantost par eux mesmes, tantost par des personnes qu'ils instruiront sur les lieux et ils auront le soin de le remplir toujours de bons observateurs afin que ce qui ne pourra etre exécuté par les uns le soit par les autres dans la suite des temps¹³. »

- 24 Un autre moyen de s'instruire et de vérifier la validité des mesures est de maintenir le contact entre les astronomes de l'Observatoire royal et les observateurs partis en mission :

« Dans les occasions qui se présenteront du retour des vaisseaux en Europe, ils enverront leurs observations et relations a l'Académie Royale des Sciences avec laquelle ils entretiendront la correspondance plus frequente qu'il sera possible afin que comparant leurs observations a celles qu'on pourra faire en mesme temps dans les autres parties du monde, on puisse dresser la description exacte de toute la Terre¹⁴. »

- 25 Jusqu'à la fin de l'année 1681, quasiment à chaque assemblée de l'académie, Cassini lit ses instructions en vue du voyage de Varin et Deshayes : le 13 décembre, ce sont les « Instructions particulieres pour le voyage des Canaries¹⁵ », en plus des instructions qu'il avait fournies lors du voyage à Cayenne ; le 20 décembre, « Instruction generale pour les observations geographiques a faire dans les voyages », document de sept pages, précisant l'ensemble des réglages et opérations à effectuer avec, en premier point : « Avant le depart on réglera les pendules a celle de l'observatoire¹⁶. »

- 26 Le 17 janvier 1682, Cassini continue à informer ses collègues académiciens de l'avancement – ou plutôt du retard, et même de la modification de l'expédition :

« Mrs Varin et Deshayes ne pouvant aller aux Canaries a cause des Corsaires iront au Cap Verd en Afrique ou ils feront les observations pour la Longitude et la

latitude et y attendront Mr De Glos qui les y doit joindre pour aller tous ensemble observer dans l'isle de St Thome sous la ligne equinoxiale suivant les memoires qu'on leur a donnés¹⁷. »

- 27 Lors de la séance du 24 janvier 1682, Cassini présente des observations et mesures effectuées à Rouen et Dieppe par Varin et Dehayes depuis leur départ de Paris durant l'automne 1681, en attendant un vaisseau.
- 28 Le samedi 14 mars 1682, Cassini informe les académiciens du départ de M. de Glos pour l'île de São Tomé ; il donne la copie des instructions qu'il lui a fournies, les « Instructions pour les observations qu'il faudra faire dans l'isle de St Thomé¹⁸ ». Pendant l'année 1682, les voyageurs effectuent les observations prévues dans l'île de Gorée, puis en Guadeloupe et en Martinique. En juillet, Cassini présente à l'académie son rapport annuel, « Memoires des Observations et Traitez Mathematiques ausquels on a travaillé depuis le 15 de juin 1681 jusqu'au 23 juillet 1682¹⁹ ». Dans ce rapport, Cassini fait état des instructions qu'il a fournies aux astronomes missionnaires pour leur voyage, et il reformule un projet de voyage avec observations astronomiques à destination de la Chine, projet déjà envisagé quelques mois auparavant.
- 29 Le 14 novembre 1682 :
- « Mr Cassini fit part a la Compagnie de quelques expériences physiques touchant les pendules et le baromètre que Mrs Varin et Deshayes avoient faites en l'Isle de Gorée, entre autres que la pendule a seconde doit estre plus courte en ces quartiers qu'icy, ce qui confirme ce que Mr Richer avait déjà observé a la Cayenne²⁰. »
- 30 Puis, lors de l'assemblée du 21 novembre, il continue la lecture du mémoire des observations astronomiques et physiques de MM. Varin, Des Hayes et de Glos faites à l'île de Gorée au Cap-Vert, dont la copie est jointe au procès-verbal sous le titre « Relation des observations de Mrs Varin Deshayes et DeGlos faites a la Gorée proche du cap vert ²¹ ». Trois rapports individuels sont joints. Le samedi 6 mars 1683 :
- « Messieurs Varin, Deshayes et De Glos sont venus pour faire leur rapport des observations qu'ils ont faites. Mr Cassini a parlé de leurs observations Astronomiques. On a arrêté que l'on feroit une seance a l'Observatoire pour verifier la longueur du pendule a secondes qui estoit moindre a la Gorée au cap vert et proche de la ligne²². »
- 31 Un perfectionnement de la méthode pour déterminer la différence de méridiens (longitude) entre deux lieux d'observation est présenté par Cassini le samedi 3 avril 1683 ; la méthode est jointe au registre de la séance : « Methode pour déterminer les longitudes par les observations des eclipses des satellites de Jupiter faites en un lieu comparées aux calculées pour un autre lieu ou on a fait d'autres observations avant et apres²³ ». Les déterminations de longitudes à la Guadeloupe et à la Martinique ont pu bénéficier, après vérification, de cette facilité.
- 32 Cassini, le véritable organisateur de cette expédition, en retient quelques leçons : les trois voyageurs ont réussi à remplir au mieux les objectifs scientifiques, en dépit d'un long et périlleux voyage entrepris par trois personnes de bonne volonté, sans affinité particulière, pour ne pas dire antagonistes, qu'il a fallu former puis accompagner par courrier. Le 19 juin 1683, Cassini présente un projet de prolongation de la méridienne d'une mer à l'autre (Méditerranée / océan Atlantique) approuvé par Colbert. Dans ce long mémoire, il énonce quelques points dont le quatrième, concernant plus spécialement la tenue des observations et des règles à suivre par les observateurs, résulte certainement de ce qu'il a appris du voyage en Afrique et aux îles d'Amérique et des difficultés attenantes²⁴.

- « 4° L'Academie employera en ces preparations des personnes habiles qu'elle instruira et exercera et acheminera aux operations. On fera le journal de toutes les operations qu'on enverra chaque semaine pour en savoir toujours l'estat et pour donner les instructions et les avis que la suite monstrera estre necessaires 5° Ceux de l'Academie qui auront la direction de cette affaire iront sur les lieux pour commencer la preparation et aux temps des vacances ils y retourneront pour faire les operations qui demandent la derniere exactitude²⁵. »
- 33 On mesure ainsi l'attention qu'a apportée Cassini – et apparemment lui seul parmi les académiciens – à ce voyage en Afrique et en Amérique, le soin qu'il a mis à instruire les futurs observateurs en leur fournissant par écrit toutes les instructions à chaque étape de leur périple, en leur précisant les opérations techniques à effectuer et en informant ses collègues académiciens de chaque avancée du projet.
- 34 L'examen de son journal d'observations, conservé à la bibliothèque de l'Observatoire de Paris, témoigne également de l'implication constante, jour après jour, de Cassini dans l'organisation de l'expédition. Outre ses observations, il a l'habitude de noter quelques faits du jour, correspondance, incidents liés aux observations, visites – par exemple, « *Ventus agitabat telescopium*²⁶ ». On trouve ainsi mention de l'heure de l'immersion d'un satellite de Jupiter : « *D23 Varin telescopio 19 ped*²⁷ », ce qui montre que Varin était présent ce jour à l'observatoire et participait aux observations.
- 35 Le 1^{er} janvier 1682, Cassini rapporte :
- « Je reçus une ltre de M Varin du 30 de decembre de Diepe. Le vent toujours contraire a empeche le vaisseau qui le doit porter au Cap vert de se mettre à la rade. Il faut attendre encore la maree de la nouvelle lune suivante²⁸. »
- 36 Le lendemain, 3 janvier 1682, on lit :
- « J'ecrivis à MMs Varin et des Hayes à Diepe et Mg Gallois à S. Germain de l'interest de ces MMs pour poursuivre leur voyage²⁹. »
- 37 À la date du 10 janvier, Cassini écrit :
- « J'ecrivis à MM Varin et Deshayes la methode d'observer les longitudes par les hauteurs correspondantes de la lune. [...] Le matin Mons. d'Ancourt directeur general de la compagnie d'Afrique y devant aller en peu de temps me vint trouver s'offrant d'y amener les matematiciens que Monsg Colbert a desseins d'y envoyer a faire des observations astronomiques Jallay pour cela voir Mr de la Hire Mes Coubart et Agarat. Le lendemain j'allay pour le mesme desseins voir Mr Picard³⁰. »
- 38 Le 13 janvier :
- « J'allay à S.Germain proposer a Monseigneur Colbert le voyage d'Afrique et les sieurs pour y envoyer. Il l'approuva et m'ordonna de faire venir d'Honfleur Monsieur de Glos et de tenir pres Ms Agara et Coubart. Il m'ordonna d'en parler a Mg Gallois auquel il aurait donne les depeches necessaires³¹. »
- 39 Agara et Coubart, de futurs assistants ?
- 40 Le 15 janvier, Cassini note :
- « Je prescrivis a M de Glos a Honfleur de se rendre a Paris pour prendre des instructions. [...] Ms Agarat et Coubart vinrent s'exercer a l'Observatoire. [...] M L'Abbe Galois me mit entre les mains un ordonnance du Roy de 2000 livres payables au Tresor Royal pour MM Varin et des Hayes en antedonation [?] des voyages a faire par eux au Cap vert a l'Isle de S. Thome et au Canaries³². »
- 41 Le 16 janvier :
- « Ayant represente a Monseigneur Colbert que le depart de Mr Dancourt est trop presse pour pouvoir suffire aux preparatifs de ces MMs qu'on a desseins d'envoyer en

Afrique Monseigneur a établi que MMs Varin et Deshayes iroient a l'Isle de S Thome et ces mes s'ensuivraient pour aller aux Canaries et que M de Glos iroit joindre Ms Varin et Deshayes au Cap Vert pour aller a l'Isle de S Thome³³. »

42 En date du 17 janvier, on lit :

« M Bartillac [?] me paya le 2000 l que le Roy a ordonne a MM Varin et Deshayes je les porteray a M Valensi qui se charge de le leur faire servir a Diepe par une ltre de change donc ils n'auront paye qu'un pour 100³⁴. »

43 Le 18 janvier :

« M^r Dancourt partit aujourd'hui pour Brest et vint à l'observatoire solliciter le départ de ceux qui doivent aller observer en Afrique. Je recus la response de M. de Glos qu'il sera parti de Honfleur le 25 de ce mois³⁵. »

44 Le 30 janvier :

« Mons de Glos vint a l'Observatoire. Je le presentay a Mg l'Abbe Galois et ensuite à monseig Colbert pour recevoir ses ordres pour le voyage de l'isle de S Thome. Monseigneur ordonna que je lui donnasse les instructions necessaires et que je l'exercasse aux observations et que visite mr l'Abbe Galois pour ses depeches qu'il auroit delivrees³⁶. »

45 Le 1^{er} février, en fin de journée :

« J'écrivis a Monsieur Galois pour solliciter les depeches de M de Glos³⁷. »

46 Puis, le 3 février :

« J'apris de Mr le Theologal que Mr Dancourt devait arriver ce soir a Brest et qu'il fallait solliciter le depart de M de Glos³⁸. »

47 Le 4 février :

« J'écrivay a MMs Varin et Deshayes l'ordre de monseigneur Colbert pour aller observer a l'Isle de S.Thomay. [...] Je presentay Mr de Glos a l'Académie³⁹. »

48 Le 9 février :

« J'apprens par ltres de MMs Varin et Deshayes que le vent changea a Dieppe le 7 de fevrier a sudest et qu'ils allaient alors s'embarquer pour l'Aphrique. Il semble que depuis six mois le mesme vent a este a Dieppe et a Paris⁴⁰. »

49 Le 12 février :

« Mr Daincourt par une ltre du 6 de ce mois me fait savoir son arrivee a Brest le matin du 4 ayant mis 16 jours en voyage a cause du mauvais temps qu'il ne sera en estat de mettre a la voile que le 3 de mars. Il sollicite le depart de M de Glos⁴¹. »

50 Le 13 février :

« Je presentays de nouveau Mr de Glos a Monseigneur Colbert qui lui fit un ordonnance de 2300 livres pour aller à la Goree et a L'Isle de S. Thome⁴². »

51 Le 25 février :

« Mr de Glos partit pour Brest avec un sextant de 3 pieds, une lunette de 18 un cercle d'un pied et un anneau astronomique et une pendule⁴³. »

52 À plusieurs reprises, les 1^{er}, 2, 6, 8 février 1682, des mesures sont explicitement rapportées par Cassini comme étant effectuées par de Glos ; exceptionnellement, le 2 février, il est précisé « Mr De Glos prit les hauteurs suivantes [...]»⁴⁴.

53 Quelques jours plus tard, le 14 mai :

« Messieurs Agarat et Coubarc vinrent prendre conge a l'Academie pour partir le premier pour Rochefort le second pour Brest. Je me chargay de leur faire avoir des instruments pour observer dans leur navigation⁴⁵. »

- 54 On note le rôle éminent de Cassini dans l'équipement et l'instruction d'autres observateurs amenés à faire des observations.
- 55 En mai 1682, le roi visita l'observatoire ; Cassini lui exposa le travail important effectué avec les académiciens sur l'amélioration et la rectification des cartes de la géographie et de la navigation, expliquant la méthode de détermination des latitudes et longitudes et les observations à effectuer et présentant les expéditions conduites pour améliorer les cartes dans le monde :
- « Sa Majesté demanda aussi information des autres personnes qui travaillent à ces observations. Je luy parlay particulièrement de Mr Picard et des observations qu'il a faites non seulement en France mais en Danemarque. De Mr Richer qui en a fait en Amérique, de Mr de la Hire qui observe depuis trois ans dans les côtes de la France, de Mrs Varin et des Hayes qui sont allés observer aux Canaries. S. M^{te} demanda si ceux qui sont allés aux Canaries s'acquittent bien de leur commission. Je répondis que je les avois exercés longtemps jusqu'a ce que par les observations que je faisois de concert avec eux je vis qu'ils travailloient exactement et qu'ils en avoient fait des essays a Rouen où ils ont séjourné quelque temps et que présentement ils observent à Dieppe⁴⁶. »
- 56 Cassini a participé à l'exploitation des observations et mesures effectuées par les astronomes voyageurs ; les instructions données aux voyageurs ainsi que leurs résultats furent publiés à plusieurs reprises, sous la signature de Cassini, entre autres en 1693 dans un ouvrage récapitulatif des expéditions astronomiques, *Recueil d'observations faites en plusieurs voyages par ordre de sa Majesté* [...] et plus tard, en 1729, dans un des volumes reprenant les travaux de l'Académie effectués avant son organisation formelle de 1699⁴⁷.

Les jésuites mathématiciens astronomes de Louis XIV en Chine

- 57 Les circonstances politiques économiques qui ont poussé Louis XIV et Colbert à envoyer des jésuites en Chine en tant que mathématiciens chargés de faire des observations astronomiques ont fait l'objet de nombreux travaux. Ils reçurent leurs lettres de patente le 20 décembre 1684 ; peu de temps après leur nomination, ils ont été mis en relation avec les académiciens. Cette mission a été considérée comme très importante. Elle avait été envisagée de longue date : le samedi 29 novembre 1681, lors de l'assemblée hebdomadaire de l'académie, Cassini, après avoir fait le point sur le projet de voyage aux Canaries, mentionnait déjà un projet de voyage pour « des habiles mathématiciens⁴⁸ » en Chine. Dans le projet qu'il lit à ses collègues académiciens, Cassini propose deux groupes d'observateurs, l'un passant par la route de la Méditerranée pour aller à Alep et de là passer en Perse pour se rendre à Ormuz, l'autre prenant la route de l'océan et faisant le tour de l'Afrique. Un jésuite, le père Jean de Fontenay (1643-1710) a déjà observé les astres ; il a communiqué avec les académiciens à plusieurs reprises.
- « Le Samedi dernier de fevrier 1682 [...] Mrs Cassini, Picard et de la Hire ont confere leurs observations de la dernière Eclipse de lune qu'ils ont faites separement et les ont comparees aussi avec les observations du P. de fontaney et toutes se sont trouvées fort conformes. Ils en donneront une Copie pour mettre dans les Registres⁴⁹. »
- 58 Plus tard, le 23 juillet 1682 :

« Cassini [...] a eu aussi un projet qu'il a donné au P. de Fontaney professeur de Mathématiques au collège de Clermont pour observer les longitudes dans le voyage qu'il médite dans la Chine⁵⁰. »

- 59 Ce n'est que la deuxième référence à un voyage en Chine, déjà envisagé à l'académie en novembre 1681. C'est plus tard que l'expédition s'effectue : dans le procès-verbal de l'assemblée du 16 décembre 1684, on lit :

« Le samedi seiziesme de Decembre 1684 la Compagnie estant assemblée Mr Cassini a continué la lecture de sa Preface. Mr l'Abbé De L'anion luy a donné ses Remarques. Mr De La Chapelle a dit à la Compagnie que l'intention de Monseigneur De Louvois que le Pere Fontenay et les autres missionnaires que les Peres Jesuites envoyent a la Chine conferent avec Mrs De l'Academie avant que de partir et particulierement que Mrs Cassini et De La hire qu'ils observent et qu'ils conferent ensemble⁵¹. »

- 60 La réception à l'Assemblée des Jésuites mathématiciens envoyés par le roi en Chine eut lieu la semaine suivante ; elle est rapportée comme suit :

« Le Mercredi vingtiesme de Decembre 1684. [...] Le P. De Fontenay est venu avec trois Peres de sa Compagnie qui vont dans la Chine et qui souhaitent avoir Correspondance avec l'Academie tant pour les observations astronomiques que pour les experiences de Physique. Mr Cassini et Mr De La hire leur donneront des Memoires pour faire des observations tant a la Chine que dans les lieux par ou ils passeront, particulierement des eclipses des satellites de Jupiter ; Mr Dodard leur donnera aussi un Memoire pour les Plantes, et pour les prier d'observer ce qu'ils jugeront de plus curieux pour la physique⁵². »

- 61 Peu de temps après :

« Le Mercredi dixseptiesme de janvier 1685, La Compagnie estant assemblee le P. fontenay est venu a l'Assemblée avec les cinq Peres Jesuites qui vont a la Chine. On a eu un memoire des principales choses que les Pères doivent observer pour l'astronomie, et la Physique, qui leur a esté donné de la part de Monseigneur de Louvois⁵³. »

- 62 Le journal d'observations de Cassini témoigne, le 7 décembre 1684, d'une visite à l'Observatoire des observateurs jésuites : « [...] ceux de Siam vinrent à l'observatoire⁵⁴. » ; le 21 décembre, juste après la description presque minute après minute d'une éclipse de Lune et la mention, à 4 h 11, de l'immersion du premier satellite dans l'ombre de Jupiter, les noms des astronomes jésuites apparaissent au bas de la page « Joannes de Fontaney S. J., Claudius Visdelou S. J., Joachimus Bonnet, Guido Tachard J. S.⁵⁵ », ces derniers ayant probablement observé l'éclipse de ce jour.

- 63 Le 25 décembre 1684, c'est à Cassini de se déplacer :

« J'allay a Versaille pour presenter au Roy l'observation de l'eclipse de lune Sa Mté la recut le matin et m'ordonna de retourner pour l'expliquer apres dine et celle la considera de nouveau et me parla des Jesuites qui vont a la Chine⁵⁶. »

- 64 Le père de Fontaney, mathématicien aux compétences déjà reconnues, rencontra Cassini à l'observatoire à plusieurs reprises : le 9 décembre 1680, à propos de l'observation de la comète de 1680⁵⁷ ; le 21 février 1682, à propos d'une horloge apportée à l'observatoire par le père de Fontaney : « [...] Je la reglay a 6 heures a la mienne⁵⁸ » ; de même, en octobre 1684 :

« Le 3 octobre serein mais diverses occupations m'empecherent de rien observer. Je comparay les constellations chinoises aux nostres en compagnie du P. Fontenay. Mr de xxx [illisible] m'envoia la dissertation du P. Adam sur la Cronologie chinoise que j'examinay⁵⁹. »

- 65 Guy Tachard (1648-1712), dans les premières pages de son ouvrage *Voyage de Siam des pères jésuites envoyez par le roy aux Indes et à la Chine*, détaille les préparatifs de la mission, en particulier les instructions fournies par les académiciens sous la forme de conférence et de mémoires ; il précise la liste des instruments emportés par les voyageurs, pour leurs observations et comme cadeaux. Les jésuites mathématiciens embarquèrent à Brest le 3 mars 1685.
- 66 Ces premières missions astronomiques sur de longs trajets nécessitent des mesures coordonnées avec les astronomes de l'Observatoire royal. Les archives, qu'elles proviennent de l'académie ou de l'observatoire, témoignent du rôle éminent de Jean-Dominique Cassini dans la définition et l'organisation pratique des missions et des observations à effectuer, dans l'instruction des observateurs requis pour la mission, et enfin dans l'exploitation des observations.
- 67 Un témoignage plus tardif sur l'instruction d'un de ces voyageurs est dû au père Feuillée (1660-1732), explorateur botaniste, géographe et astronome. Dans la préface de son journal de voyage, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques faites par ordre du Roi sur les cotes orientales de l'Amérique Méridionale*, on peut lire :
- « Depuis que le Scavant Monsieur Cassini a réglé les mouvements des Satellites de Jupiter, moyen assuré pour trouver les longitudes sur la Terre, [...] elles ont servi à corriger les erreurs qui se trouvoient dans les Cartes Géographiques. [...] Le succès de ce voyage que je fis par ordre du Roy et de concert avec feu M. Cassini a qui je devois les principales connaissances que j'avois de l'Astronomie et de la Physique⁶⁰. »
- 68 Les voyages astronomiques se sont ainsi poursuivis tout au long du xviii^e siècle, jusqu'à ce que la carte du monde soit établie et que la querelle sur la figure de la Terre soit résolue ; mais les expéditions astronomiques lointaines ont continué plus longtemps : observation de phénomènes astronomiques particuliers, à des instants privilégiés – passages de Vénus devant le soleil, éclipses totales de soleil –, avec l'utilisation de télescopes spécifiques. Quel que soit le but de la mission, sont encore nécessaires une organisation solide, une formation sur l'objet du voyage, des instructions quant à l'instrument à utiliser pour les observations. Finalement, former des observateurs n'a peut-être pas beaucoup changé : lire des documents, modes d'emploi divers, apprendre des collègues astronomes déjà experts, pratiquer et échanger expérience et résultats.

BIBLIOGRAPHIE

CASSINI Jean-Dominique, *Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum...*, Bologne, Emilio Maria Manolesso et frères, 1668.

CASSINI Jean-Dominique, *Recueil d'observations faites en plusieurs voyages par ordre de sa Majesté, pour perfectionner l'astronomie et la géographie. Avec divers traités astronomiques*, Paris, Imprimerie royale, 1693.

DEW Nicholas, « Scientific travel in the Atlantic world: the French expedition to Gorée and the Antilles, 1681-1683 », *British Journal for the History of Science*, 43 (1), 2009, p. 1-17.

DUMONT Simone et GROS Monique, « Les premiers astronomes-cartographes dans les îles », dans Pelletier Monique (dir.), *Les îles : du mythe à la réalité*, 2002, Paris, Éditions du CTHS, p. 131-147.

FEUILLÉE Louis, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, faites par l'ordre du Roy sur les côtes orientales de l'Amérique meridionale, & dans les Indes occidentales, depuis l'année 1707 jusques en 1712*, t. I, Paris, P. Giffard, 1714.

PICARD Jean, *Voyage d'Uranibourg ou Observations Astronomiques faites en Dannemarck*, Paris, Imprimerie royale, 1680.

TACHARD Guy, *Voyage de Siam des Peres jesuites envoyez par le Roy aux Indes & à la Chine: avec leurs observations astronomiques, et leurs remarques de physique, de géographie, d'hydrographie, & d'histoire*, Paris, A. Seneuze et D. Hortemels, 1686.

VARIN, DESHAYES Jean, CASSINI Jean-Dominique, GLOS Guillaume de, *Les Éléments de l'astronomie vérifiés par M. Cassini par le rapport de ses Tables aux observations de M. Richer faites en l'isle de Caienne. Avec les observations de MM. Varin, Des Hayes et de Glos faites en Afrique et en Amérique*, Paris, Imprimerie royale, 1684.

VARIN, DESHAYES Jean, GLOS Guillaume de, « Voyages au Cap Verd en Afrique et aux Isles de l'Amérique », dans *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1729, t. VII, p. 431-459.

WOLF Charles, *Histoire de l'Observatoire de Paris de sa fondation à 1793*, Paris, Gauthier-Villars, 1902.

NOTES

1. *Histoire de l'Académie royale des sciences*, MDCXCIX, préface, p. IV.
2. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. III, 11 avril 1668-27 mars 1669, *registre de mathématique*, 11 janvier 1667, fol. 155, 43, 47. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55678s/f560>.
3. *Ibid.*, fol. 31.
4. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. III, 1667-avril 1668, *Registre de mathématique*, 6 juin 1668, fol. 52-53. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55678s/f560>.
5. *Journal des Scavans*, lundi 17 décembre 1668, p. 154-156.
6. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. 88, 1669, *Registre de mathématique*, 31 juillet 1669, fol. 126. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55764c>.
7. J. Picard, *Voyage d'Uranibourg ou Observations Astronomiques faites en Dannemarck*, p. 2.
8. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. 9, 18 novembre 1679-29 juin 1683, *Registre de mathématique*, 14 décembre 1680, fol. 89-90. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k556852>.
9. *Ibid.*, 14 juin 1681, fol. 107.
10. *Ibid.*, 29 novembre 1681, fol. 123-124.

11. *Ibid.*, 29 novembre 1681, fol. 125.
12. *Ibid.*, 29 novembre 1681, fol. 125.
13. *Ibid.*, 29 novembre 1681, fol. 126-127.
14. *Ibid.*, 29 novembre 1681, fol. 127.
15. *Ibid.*, 13 décembre 1681, fol. 134-137.
16. *Ibid.*, 20 décembre 1681, fol. 141, 145.
17. *Ibid.*, 17 janvier 1682, fol. 148.
18. *Ibid.*, février 1682, fol. 150-154.
19. *Ibid.*, 23 juillet 1682, fol. 168.
20. *Ibid.*, 14 novembre 1682, fol. 180.
21. *Ibid.*, 21 novembre 1681, fol. 181.
22. *Ibid.*, 6 mars 1683, fol. 191.
23. *Ibid.*, 3 avril 1683, fol. 205.
24. Voir N. Dew, *Scientific travel in the Atlantic world : the French expedition to Gorée and the Antilles, 1681-1683* ; S. Dumont et M. Gros, « Les premiers astronomes-cartographes dans les îles, du mythe à la réalité », p. 131-147.
25. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. 9, 18 novembre 1679-29 juin 1683, *Registre de mathématique*, 19 juin 1683, fol. 222-223. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k556852>.
26. « Le vent a fait bouger la lunette », Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire royal de Paris, 1^{er} janvier 1680-25 décembre 1683 », D1/7, p. 46. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/1j0RP>.
27. « 23^e jour [de septembre], Varin, avec la lunette de 23 pieds... », *ibid.*, 23 septembre 1681, p. 50.
28. Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire royal de Paris, 1^{er} janvier 1682-17 avril 1683 », D1/8, 1^{er} janvier 1682, p. 4. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/rdNQf>.
29. *Ibid.*, 3 janvier 1682, p. 5.
30. *Ibid.*, 10 janvier 1682, p. 8.
31. *Ibid.*, 13 janvier 1682, p. 9.
32. *Ibid.*, 15 janvier 1682 p. 10-11.
33. *Ibid.*, 16 janvier 1682, p. 11.
34. *Ibid.*, 17 janvier 1682, p. 11.
35. *Ibid.*, 18 janvier 1682, p. 12.
36. *Ibid.*, 30 janvier 1682, p. 17.
37. *Ibid.*, 1^{er} février 1682, p. 17.
38. *Ibid.*, 3 février 1682, p. 18.
39. *Ibid.*, 4 février 1682, p. 18.
40. *Ibid.*, 9 février 1682, p. 21.
41. *Ibid.*, 12 février 1682, p. 22.
42. *Ibid.*, 13 février 1682, p. 22.

43. *Ibid.*, 25 février 1682, p. 34.
44. *Ibid.*, 2 février 1682, p. 18.
45. *Ibid.*, 14 mai 1682, p. 37.
46. C. Wolf, *Histoire de l'Observatoire de Paris de sa fondation à 1792*, p. 122.
47. *Histoire de l'Académie royale des sciences*, t. VII, partie II, 1729.
48. Cf. *supra*, note 11.
49. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. 9, 18 novembre 1679-29 juin 1683, *Registre de mathématique*, dernier samedi de février 1682, fol. 149. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k556852>.
50. *Ibid.*, 23 juillet 1682, p. 169.
51. Académie royale des sciences, *Procès-verbaux*, t. 11, 23 juin 1683-20 avril 1686, *Registre de physique*, décembre 1684, fol. 114. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55687r/f230>.
52. *Ibid.*, 20 décembre 1684, fol. 115.
53. *Ibid.*, 17 janvier 1685, fol. 116.
54. Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire de Paris et au château de Thury, 6 juin 1684-3 mai 1685 et 3 mars 1685-31 mai 1685 », 3/2A et 3/2B, 7 décembre 1684, p. 116. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/2p8hB>.
55. *Ibid.*, 21 décembre 1684, p. 137.
56. *Ibid.*, 25 décembre 1684, p. 140.
57. Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire royal de Paris, 1^{er} janvier 1680-25 décembre 1683 », D1/7, 9 décembre 1680, p. 30. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/1j0RP>.
58. Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire royal de Paris, 1^{er} janvier 1682-17 avril 1683 », D1/8, 21 février 1682, p. 30. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/rdNQf>.
59. Observatoire de Paris, J.-D. Cassini, « Journal des observations faites à l'Observatoire de Paris et au château de Thury, 6 juin 1684-3 mai 1685 et 3 mars 1685-31 mai 1685 », 3/2A et 3/2B, 3 octobre 1684, p. 89. <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/2p8hB>.
60. L. Feuillée, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, faites par l'ordre du Roy sur les côtes orientales de l'Amerique meridionale, & dans les Indes occidentales, depuis l'année 1707 jusques en 1712*, t. I, épître, p. 2.

RÉSUMÉS

Depuis la découverte des satellites de Jupiter par Galilée (1564-1642) et leur exploitation qu'il a suggérée pour la détermination des longitudes, depuis les travaux de Christian Huygens (1629-1695) et de Jean-Dominique Cassini (1625-1712), les astronomes ont disposé des outils nécessaires à une amélioration des cartes des côtes du royaume et de celles des pays et

continents en cours d'exploration. Louis XIV et Colbert ont encouragé cet effort de modernisation par la création, en 1666, de l'Académie royale des sciences et la construction, dès 1667, de ce qui sera très vite l'Observatoire royal. Les académiciens et astronomes, Jean-Dominique Cassini en particulier, s'impliquent dans l'organisation de multiples expéditions, que ce soit le long des côtes du royaume ou dans des pays lointains, impliquant des observations astronomiques effectuées par des voyageurs ayant été instruits sur les procédures. Toute une technicité est nécessaire : les ouvrages rédigés par les voyageurs ayant effectué de multiples observations astronomiques instruisent sur l'aide qu'ils ont reçue des académiciens et astronomes. Ma communication portera sur quelques témoignages, imprimés et manuscrits, d'origines diverses, sur l'instruction des voyageurs-observateurs.

AUTEUR

MONIQUE GROS

Sorbonne Université et CNRS (UMR 7095), Institut d'astrophysique de Paris