



CASSEGRAIN

Un célèbre inconnu de l'astronomie instrumentale

André BARANNE (*) et Françoise LAUNAY ()**

(*) OBSERVATOIRE de MARSEILLE, Fédération Gassendi
2, Place Le Verrier, F - 13248 Marseille Cedex 4

(**) OBSERVATOIRE de PARIS, section de Meudon, DAMAp et CNRS URA 812
5, Place Jules Janssen, F - 92195 Meudon Cedex

Résumé. Alors qu'au XVII^{ème} siècle, la révolution scientifique marque l'époque et que les érudits ne cessent de communiquer leurs découvertes dans leurs ouvrages imprimés ou leurs correspondances, alors que dans ce monde restreint mais non fermé, tout le monde connaît tout le monde, un homme de Chartres nommé Cassegrain reste parfaitement mystérieux au point qu'on ignorait jusqu'ici tout de lui, y compris son prénom! Après avoir rappelé la chronologie des faits qui entourent la publication concernant le 'Télescope Cassegrain' dans le *Journal des Sçavans* en 1672, les auteurs font le point sur l'état de l'art du moment, et montrent ce que la science des 'miroirs à voir de loin et à grossir les espèces' doit plus particulièrement aux quatre grands noms qui y sont associés: Mersenne, Gregory, Newton et Cassegrain. Ils analysent ensuite les raisons de la notoriété de Cassegrain, avant de s'attaquer au problème de savoir qui était ce personnage. Grâce aux résultats d'une enquête longue et méticuleuse consacrée à la recherche de manuscrits inédits et au dépouillement sur place des registres paroissiaux des lieux où il a vécu, Chartres tout d'abord, Chaudon, près de Nogent-le-Roi ensuite, l'homme est désormais clairement identifié, et quelques indications sur sa personnalité se font enfin jour. Il s'agit de Laurent Cassegrain, né dans la région de Chartres vers 1629, et mort à Chaudon (Eure-et-Loir) le 31 août 1693.

70 SUPPL. DU JOURN. DES SÇAVANS,
ce & de chaleur naturelle pour fondre cette matière, & pour la pousser hors de ses ventricules, les palpitations ne font pas finies de la mort, comme il arrive lorsqu'il n'a pas assez de rigueur pour s'en rendre le maître.

Cette explication s'accorde fort avec l'expérience. Car premièrement, tout le monde fait que le propre effet des acides est de coaguler. Le lait, par exemple, se caillé en y mêlant du jus de citron, du vinaigre, du verjus, & d'autres choses acides, & nous avons souvent vu figer toute la masse du sang d'un animal, en fendant une fort petite quantité d'esprit de vitriol dans ses veines.

Secondement, si on ouvrait tous ceux qui meurent dans les palpitations de cœur, sans même qu'il y ait aucune apparence de scorbut, on trouveroit sans doute dans leur cœur de grands lambeaux de sang caillé, qui n'ayant pu passer des ventricules dans les artères, ont suffoqué la chaleur naturelle. J'ai souvent fait cette remarque; & elle se trouve confirmée par quantité de médecins, & de Chirurgiens, qui assurent avoir trouvé la même chose que moi, dans de pareilles rencontres.

Enfin, pour ne point sortir de notre sujet, je dirai que mément trouvé à l'ouverture de quantité de scorbutiques, qui moururent il y a deux ou trois ans, tant à l'Hôtel-Dieu, qu'à l'Hôpital de S. Louis, je remarquai toujours qu'il y avoit de ces grands lambeaux de sang caillé ou dans les ventricules du cœur, ou du moins dans les grandes veines; qui sont répandues par tout le corps.

Extrait d'une lettre de M. de Bercé, écrite de Chartres à l'Auteur de ces Mémoires, touchant la trompette à parler de loin, dont on a donné l'explication dans le second Mémoire; & touchant la nouvelle Lunette de M. Newton, dont il a été parlé dans le troisième.

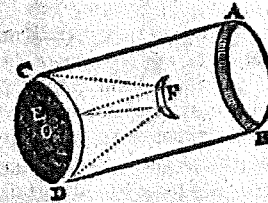
VOS nouveaux Mémoires ont obligé ici quelques curieux de faire des remarques sur les principaux sujets qu'ils contiennent. Les trompettes du Chevalier Morland ont semblé très-ingénieuses; & l'on en auroit déjà fait faire, si l'on eût trouvé des proportions de ces instrumens dans son Traité, & s'il n'eût point prié qu'on les cherchât, ne les ayant pu rencontrer. (1) L'on a médité sur sa demande, & enfin l'on en est venu à bout, & l'on espère qu'il dira lui-même son *Viri mihi magnus Apollo*.
(*) Voyez le second Mémoire.

DU QUINZE AVRIL 1672.

Je vous envoie la copie de la Lettre que M. Cassegrain m'en a écrite, pour en avoir votre sentiment, & celui des Sçavans qui se trouvent ordinairement dans vos Conférences, afin d'en faire travailler ensuite sur ces principes.

La Lunette de M. Newton m'a autant surpris, que la même personne qui a trouvé les proportions des trompettes, que je vous envoie; car il y avoit environ trois mois qu'elle m'avoit communiqué la figure d'un Telescope, qui étoit presque semblable, & qu'elle avoit inventée; mais que je trouve plus spirituel. Je vous en fais ici la description en peu de mots.

A. B. C. D. est un fort tuyau, dans le fonds duquel il y a un grand miroir concave C. D. percé en son milieu E.



E. est un Miroir convexe disposé de telle manière, eu égard à la convexité, qu'il réfléchit les espèces, qu'il reçoit du grand Miroir, vers le trou E, où il y a un oculaire au travers lequel on regarde.

L'avantage que je trouve en cet instrument sur celui de M. Newton, est premièrement que l'embouchure, ou l'ouverture A. B. du tuyau, peut être de telle grandeur qu'on voudra, & par conséquent que l'on aura bien plus de rayons sur le Miroir concave, que sur celui dont vous nous avez donné la Description. 2. (1) La réflexion des rayons sera très-naturelle, puisqu'elle se fera sur l'axe même, & conséquemment plus vive. Enfin, la vision en sera d'autant plus agréable, qu'on ne sera point incommodé du grand jour, à cause du fond C. D. qui couvre tout le visage. Outre qu'on aura moins de peine à découvrir les objets, que dans celle de M. Newton.

(*) Dans le troisième Mémoire.

On donnera les proportions de la trompette dans le 2. Mémoire le 2. Mai.

Figure 1. Les pages du *Journal des Sçavans* d'avril 1672 contenant la description de la combinaison Cassegrain (ouvrage de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris).

Figure 1. The pages of the April 1672 *Journal des Sçavans* containing the description of the Cassegrain arrangement (item from the library of the Observatoire de Paris).

1. Introduction

Dès le début du XVII^e siècle, la science moderne s'éveille, l'observation s'appuie sur les mathématiques, des hypothèses se formulent, des modèles s'élaborent et se vérifient. Malgré les événements politiques qui secouent toute l'Europe de l'Ouest: révolution anglaise, persécutions religieuses en France et guerre de 30 ans, la révolution scientifique marque l'époque. La connaissance progresse et les nouveaux acquis se diffusent rapidement. Les publications circulent facilement dans les pays concernés: Italie, France, Hollande et Angleterre; de plus les érudits échangent une correspondance copieuse dont nous retrouverons les traces inépuisables dans nos bibliothèques. Dans ces lettres, l'auteur recherche ou donne un conseil, une explication, une précision ou un soutien scientifique, il signale une invention ou revendique l'antériorité d'une découverte, parfois il égratigne ou exécute un tiers. La création en 1660 de la Royal Society à Londres et celle en 1666 à Paris de l'Académie Royale des Sciences canalise

ce flot de littérature, et il est plus facile alors de rechercher des documents à partir de leurs archives.

Si nous savons tout ou presque tout des membres les plus éminents de cette intelligentsia en effervescence, il arrive qu'on ne connaisse rien ou presque rien d'un inventeur qui en faisait incontestablement partie, et dont le nom s'est transmis et se transmettra au fil des âges. Cassegrain est sans aucun doute l'un des plus célèbres de ces obscurs personnages de l'histoire des sciences.

2. L'historique des faits

Cet épisode de l'histoire de l'astronomie instrumentale est aussi court qu'important. Le nombre de personnages principaux peut être réduit à trois: un jeune mathématicien de 30 ans, Isaac Newton, professant à Cambridge, un savant de 43 ans parfaitement reconnu, Christiaan Huygens, à Leyde, et un certain Cassegrain, de Chartres.

Des personnages secondaires jouent les intermédiaires: Oldenburg est le Secrétaire de la Royal Society à Londres, à Paris Gallois est l'éditeur du *Journal des Sçavans*, publication complétée dans le courant de l'année 1672 par le *Recueil des Mémoires et Conférences concernant les Arts et les Sciences* publié par Jean-Baptiste Denys. Un Sieur de Bercé, enfin, semble jouer à Chartres le rôle de correspondant de l'Académie puisqu'il rapporte aux savants parisiens l'activité des érudits chartrains.

A ce jour, nous le verrons plus loin, rien d'autre n'est connu sur MM. de Bercé et Cassegrain. Mais rappelons tout d'abord la chronologie des faits.

(i) *'La description du télescope de Newton a été présentée à Huygens par ordre spécial de la Société Royale, après que l'instrument eut été examiné par le Roi, par Lord Brouncker, Moray, Neile, Wren et Hooke. On désirait par cet envoi assurer les droits de l'auteur. Huygens, qui la reçut le 5 février (1672), s'est empressé de publier cette invention, la première par laquelle Newton se fit connaître, et de l'appuyer par son appréciation très-favorable. La description avec la figure et la lettre de Huygens à Gallois parurent dans le journal des Sçavans du 29 février suivant. En Angleterre, l'invention ne fut publiée que plus d'un mois plus tard, dans le numéro 81 des Phil. Trans. du 25 mars 1672'.* [1].

(ii) Dans le huitième *Mémoire* de M. Denys publié le 25 avril 1672 apparaît (pages 107 et 108) [2] un *'Extrait d'une lettre de M. de Bercé, écrite de Chartres... touchant la trompette à parler de loin (du Chevalier Morland)... & touchant la nouvelle Lunette de M. Newton...'* (figure 1).

Cette lettre de M. de Bercé contient la description du télescope de Cassegrain tel que nous le connaissons aujourd'hui, et c'est cette description qui va déclencher le conflit. M. de Bercé reçoit les manuscrits des érudits de Chartres et vraisemblablement joue un rôle de 'lecteur' en ne transmettant à l'Académie que les écrits qu'il juge intéressants. A la lecture du *Journal des Sçavans* du 29 février 1672, il tombe en arrêt sur l'article concernant la *'Nouvelle Lunette Catoptrique inventée par M. Newton'*. Le passage suivant de sa lettre à J.-B. Denys est parfaitement explicite: *'La Lunette de M. Newton m'a autant surpris, que la même personne qui a trouvé les proportions des trompettes, que je vous envoie; car il y avoit environ trois mois qu'elle m'avoit communiqué la figure d'un Telescope, qui étoit presque semblable, & qu'elle avoit inventée; mais que je trouve plus spirituel. Je vous en fais ici la description en peu de mots'.*

On peut supposer que M. de Bercé a mauvaise conscience, il se rend compte qu'il a sous-évalué largement Cassegrain et il essaie tant bien que mal de rattraper la chose. Que fait-il? Il trouve dans son courrier récent un mémoire de Cassegrain concernant les proportions à donner à la trompette à parler de loin. Il transmet ce mémoire au *Journal des Sçavans* et, dans sa lettre d'accompagnement, ajoute comme un point de seconde importance le souvenir d'un autre mémoire du même auteur reçu trois mois auparavant. Là encore, il sous-évalue le problème. Pourquoi ne retransmet-il pas l'original? S'il ne le retrouve pas, pourquoi ne consulte-t-il pas Cassegrain?

M. de Bercé se contente de rapporter très qualitativement dans sa lettre à J.-B. Denys les propriétés qu'il a cru déceler dans la combinaison de Cassegrain. Le schéma qu'il en donne est manifestement de sa main. Le ton léger, le raisonnement peu argumenté du Sieur de Bercé montrent qu'il ne se doute vraiment pas qu'il piétine les plates-bandes d'une grande vedette montante de la science.

Il est important de souligner que rien dans cette lettre ne provient directement de Cassegrain lui-même: descriptif technique ou revendication d'antériorité n'apparaissent que par l'intermédiaire de M. de Bercé. Ce n'est pas le cas du mémoire sur 'la trompette à parler de loin' qui, lui, est véritablement écrit **de Chartres par M. Cassegrain** et qui montre à travers sa rédaction, ses schémas et ses épreuves que Cassegrain était infiniment plus précis dans ses écrits que ce que laisserait supposer la lettre de M. de Bercé. Son savoir est reconnu par l'Académie et J.-B. Denys écrit: *'Le Chevalier Morland nous avoit bien donné les diamètres de l'embouchoir, & du pavillon de ces Trompettes: mais comme il n'avoit point déterminé les proportions pour toute leur longueur, nous en avons suivi d'autres que les siennes. Et nous avons si fort approché de celles de M. Cassegrain que nous allons rapporter, que ce n'est pas la peine de marquer le peu de différence qui s'y trouve.'* [3].

A l'époque, le sujet des télescopes aurait pu donner lieu à l'une de ces fameuses 'disputes' dont se délectaient les érudits. Hélas la controverse était terminée avant d'être lancée car les combattants ne jouaient pas dans la même catégorie. Plus personne n'entendra parler de MM. de Bercé et Cassegrain et pas une voix ne s'élèvera pour trouver une quelconque nouveauté, un quelconque avantage à la combinaison proposée.

Dans les écrits académiques, dans les correspondances entre savants, on assiste, comme on le dit vulgairement en littérature scientifique, à une 'mise à mort'. Seul Hautefeuille mentionnera le nom de Cassegrain dans une communication présentée à l'Académie des Sciences le 8 avril 1679 [4], mais qui ne sera pas reproduite dans les *Mémoires* imprimés.

(iii) Le 16 mai 1672, Oldenburg écrit à Huygens [5]. En même temps que les derniers développements donnés par Newton, il cite le huitième *Mémoire* de M. Denys où est publiée la lettre de M. de Bercé. Il attire l'attention d'Huygens sur une combinaison de miroirs qui lui semble identique, celle donnée par Gregory neuf ans auparavant dans son *Optica Promota*. Oldenburg prépare ainsi la réponse qu'il escompte d'Huygens. Il va même plus loin en demandant à ce dernier de lui communiquer *'ses pensées'* sur les proportions de la trompette de M. Moreland! Décidément, Oldenburg soutient beaucoup Newton, admire beaucoup Huygens qu'il mène quelque peu. Il a surtout très peu de considération pour Cassegrain.

(iv) Le 20 mai 1672, la traduction de la lettre de Bercé et la réponse de Newton paraissent dans les *Philosophical Transactions* [6]. Newton y critique sur trois pages la combinaison de Cassegrain en citant pour la première fois Gregory. Les désavantages de ces sortes de combinaisons sont si grands, débute-t-il, qu'il préfère en altérer le principe en plaçant l'oculaire sur le côté du tube plutôt qu'au milieu. Cette affirmation située au début de son raisonnement ne

repose sur rien de spécialement faux, mais sur rien de spécialement juste non plus. Tout au plus assure-t-il avec raison qu'il n'y a pas plus de difficultés à se protéger de la lumière extérieure sur le côté qu'au fond du tube. Le reste de ses considérations sont d'ordre photométrique: *la lumière se réfléchit plus copieusement quand l'incidence croît, ou d'ordre géométrique: le convexe (du Cassegrain) ne réfléchira pas aussi bien que le plan (à 45° du Newton) à moins d'être hyperbolique... ce convexe hyperbolique, par sa puissance augmentera les défauts du miroir principal en ajoutant ses propres défauts alors que le miroir plan qui n'a pas de puissance et est facile à faire...* On voit bien la ligne directrice du raisonnement de Newton qui semble un tantinet de mauvaise foi. Le Cassegrain des trompettes est, nous le verrons, un professeur de collège qui connaît sûrement ses classiques, il aura précisé parabole et hyperbole dans son mémoire à Bercé qui n'en a retenu qu'une chose: *'l'embouchure... peut être de telle grandeur qu'on voudra...'*. Pour démontrer le contraire, Newton ne parle que d'un secondaire hyperbolique. Certains écrivent [7]: *'Le mérite de Newton... consiste en ce qu'il s'est affranchi de la condition de donner la forme parabolique au premier miroir...'*. Poussant un peu plus loin son mérite, pourquoi Newton n'a-t-il pas pensé que la combinaison proposée par Cassegrain pouvait s'accommoder, au moins pour certains cas, d'un secondaire sphérique? En fait, le mérite essentiel de Newton était d'être passé de la théorie à la pratique en exhibant un prototype valable que les savants de Londres avaient pu tester. Il devait en être à juste titre fort fier, et il conseille de façon hautaine à Cassegrain de réaliser avant de divulguer.

(v) Le 13 juin 1672 paraissent dans le *Journal des Sçavans* les *'Réflexions sur la description d'une lunette publiée sous le nom de M. Cassegrain'*. Son auteur, Huygens, y accuse Cassegrain d'avoir mal copié la lunette de Gregory: *'...il n'y est point spécifié que les miroirs doivent être de section conique... on a retranché le tuyau...'* (servant à éliminer la lumière directe du fond de ciel).

On trouve dans les manuscrits d'Huygens [8] une sorte de pré-projet à ce dernier article. C'est sans doute le premier jet d'une réponse à la lettre d'Oldenburg du 16 mai. Le raisonnement y est moins étudié mais le ton y paraît plus virulent; en ce qui concerne la lunette de Gregory: *'on y a apporté du changement mal à propos'*. Huygens y affirme même que *'la construction de la trompette est sans aucun fondement'*, un jugement qu'il ne retiendra pas dans sa lettre définitive.

Le 1er juillet 1672, Huygens envoie à Oldenburg une lettre qui sera lue à la Royal Society le 3 juillet [9]: *'... Vous aurez vu dans le dernier Journal des Sçavans, mon sentiment touchant la lunette du Sieur Cassegrain; car c'est moi qui ay donné les remarques que vous y voyez, mais elles estoient plus succinctes. Monsieur Newton le traite plus doucement qu'il ne mérite à mon avis, parce qu'outre ce n'est pas son invention, c'est une temerité de vouloir encherir sur les inventions d'autrui qui sont éprouvées, par d'autres qui ne le sont point...'*

Plus de trois siècles après, on comprend mal les critiques exagérées dont a fait l'objet la modeste

communication de Bercé, on comprend mal le jugement sévère de Christiaan Huygens, le plus grand savant d'Europe. N'est-il pas partial lorsqu'il oppose Gregory, dont il n'apprécie pas l'*Optica Promota*, à Cassegrain, alors qu'il n'y pense pas lorsqu'il s'agit de Newton? Pourquoi ne cite-t-il pas Mersenne dont il ne peut pas ne pas connaître les nombreux écrits aussi répandus en France que ceux de Descartes, cadet de Mersenne? Tous ces scientifiques de l'époque se connaissaient au moins par leurs écrits. Sans nous poser de faux problèmes du genre est-ce qu'untel connaissait le travail d'untel, et en évitant de faire référence aux querelles religieuses qui ne devaient pas exalter certaines amitiés scientifiques, rappelons les difficultés auxquelles se heurtait alors l'observation astronomique.

Dans les lunettes dioptriques, c'est l'aberration chromatique qui limite les performances, malgré René Descartes qui invente la lentille stigmatique. On allonge les focales pour réduire cet effet. En pensant que dispersion et réfraction varient de la même façon pour tous les verres, Newton en déduit qu'on ne pourra pas corriger l'aberration de ces lunettes et on dit, lui-même le dit d'ailleurs [10], qu'en désespoir de cause il invente son télescope en 1672. En ce qui concerne les télescopes, les difficultés sont ailleurs: personne ne sait surfer avec suffisamment de précision un miroir. C'est effectivement quatre fois plus difficile qu'un dioptré, et la matière susceptible de recevoir et de conserver le poli suffisant n'est pas encore trouvée. Newton est sur l'affaire depuis un certain temps: en 1672, il ne montre à la Royal Society que son second prototype; son idée de vision latérale date de 1666, et son premier prototype n'est guère plus récent.

En fait, l'idée du télescope purement catoptrique est dans l'air depuis longtemps. On trouvera dans *'Lunettes et Télescopes'* [11] de Danjon et Couder et dans *'Reflecting Telescope Optics I'* [12] de Wilson le détail des différentes étapes qui mènent à la définition du télescope d'aujourd'hui.

3. La naissance du télescope moderne, l'état de l'art en 1650

Dans la première moitié du XVII^e siècle, les astronomes avaient fort à faire avec les lunettes dont l'emploi se généralisait. Les grandes découvertes allaient bon train avec ces nouveaux instruments qui s'amélioraient continûment. Il n'y avait donc pas de nécessité immédiate à innover en ce domaine. Pourtant, il est avéré, d'après Danjon et Couder, que *'Galilée et ses contemporains ont exprimé nettement l'idée qu'on pouvait substituer un miroir concave à la lentille objective de la lunette'* [13]. Certains auraient même proposé des combinaisons plus complexes de miroirs et de lentilles. D'après ces mêmes auteurs, il n'apparaît rien de bien net dans les quelques traces retrouvées de ce nouveau cheminement avant les écrits des Pères Zucchi et Mersenne.

Respectivement nés en 1586 et 1588, Zucchi et Mersenne ont sensiblement le même âge. Le Père Zucchi aurait eu l'idée et la possibilité d'observer à l'aide d'une lentille divergente le plan focal d'un miroir concave en 1616. Tous les auteurs semblent reconnaître l'antériorité de son montage publié seulement en 1652. Dans cette façon

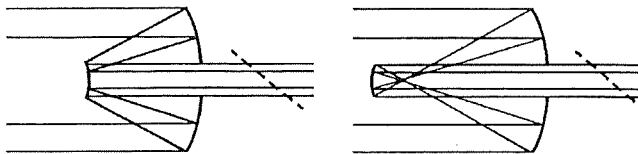


Figure 2. Le paragraphe 3 correspond aux schémas de Mersenne très connus, souvent reproduits et parus dans les ouvrages plus anciens. En tirets, la position probable du petit miroir plan dont il est question dans le texte. Ecrirait-on aujourd'hui que la composition des deux miroirs équivaut à un miroir concave dont le foyer est à l'infini?

Figure 2. Paragraph 3 corresponds to Mersenne's well known scheme, which had been published in previous works and subsequently often reproduced. The broken line indicates the probable position of the small flat mirror in question in the text. Would one write today that the arrangement of the two mirrors is tantamount to a concave mirror the focus of which is infinity?

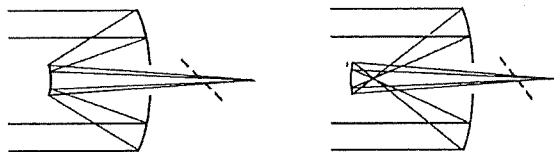


Figure 3. Le paragraphe 4 correspond aux montages de Cassegrain et de Gregory. Il y manque à l'évidence le mot 'elliptique'. Ecrirait-on aujourd'hui que la combinaison des deux miroirs équivaut à un miroir concave dont le foyer est à distance finie?

Figure 3. Paragraph 4 corresponds to the arrangements of Cassegrain and Gregory. The word 'elliptical' is missing. Would one write today that the arrangement of the two mirrors is tantamount to a concave mirror the focus of which is at a finite distance?

de procéder, la tête de l'observateur gêne, et cette gêne est d'autant plus grande et dégrade d'autant plus l'image que la focale est modeste.

Est-ce pour cette raison que Newton réalise la vision latérale en proposant son miroir à 45°? C'est très vraisemblable.

Est-ce pour la même raison que Mersenne propose beaucoup plus tôt les formes afocales bien connues, dans lesquelles on observe à travers le miroir principal troué, le miroir secondaire servant d'oculaire? C'est possible, mais il n'est pas évident que ce soit la seule raison. Mersenne n'a pas réalisé de télescope: il propose diverses combinaisons de miroirs qui lui paraissent comme un sous-produit utilisable de l'acoustique qu'il traite plus largement. Il pense transporter l'image comme il pense transporter le son. On cite souvent ses ouvrages *Harmonicorum Libri* (1636) et *Harmonie Universelle* (1637), dans lesquels les combinaisons afocales sont définies. On parle moins de *La Dioptrique et la Catoptrique* de 1651 [14] publié après sa mort par ses amis mathématiciens dont Mydorge, un spécialiste des coniques. Au niveau mathématiques, les erreurs ne peuvent donc être que coquilles ou manques. Dans la *Proposition VII de La Catoptrique*, Mersenne, dans un raccourci sidérant, décrit une jolie quantité de combinaisons qui sont toujours d'actualité, qu'on en juge.

'3. On compose un grand miroir concave parabolique avec un petit convexe ou concave aussy parabolique, y

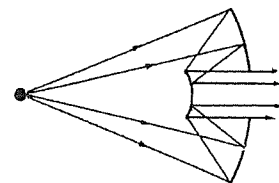
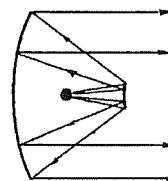
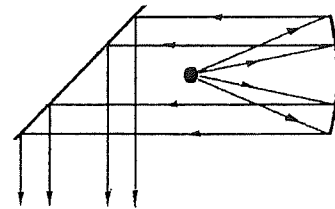


Figure 4. Le paragraphe 5 correspond à des systèmes d'éclairage. On remarquera que Mersenne décrit les montages proposés en suivant le sens de la lumière.

Figure 4. Paragraph 5 corresponds to systems of illumination. One can remark that Mersenne described the proposed arrangements following the direction of the light.

adjoutant, si on veut, un petit miroir plan; le tout à dessein de faire un miroir ardent qui bruslera à quelque distance aux rayons du Soleil. La mesme composition peut aussi servir pour faire un miroir à voir de loing & grossir les especes, comme les lunettes de longue veuë.

4. On compose un grand concave parabolique avec un moindre convexe ou concave hyperbolique, y adjoutant, si on veut, un petit miroir plan; pour faire un miroir ardent qui bruslera à une distance certaine, aux rayons du Soleil. La mesme composition pourra aussi servir comme une lunette de longue veuë.

5. On compose les grands miroirs concaves, principalement le parabolique, avec un plan de mesme grandeur; l'hyperbolique avec un concave parabolique plus grand; & l'elliptique avec un convexe parabolique moindre; pour faire un miroir qui par le moyen d'une seule chandelle, éclairera fort loing, & suffisamment pour lire comme de prés. La mesme chose se peut pratiquer avec le sphérique; & encor avec plusieurs plans, mais non si parfaitement.'

A l'évidence, le paragraphe 3 correspond aux formes afocales déjà citées. Il est difficile de dire avec certitude ce qu'il fait du petit miroir plan; le plus probable est que ce petit miroir plan a pour mission de dévier le faisceau (figure 2). Le paragraphe 4 semble bien décrire les combinaisons Cassegrain et Gregory telles qu'on les connaît aujourd'hui (figure 3). Si les paragraphes 3 et 4 concernent des combinaisons à voir de loin, dans le paragraphe 5 Mersenne propose des systèmes d'éclairage (figure 4). Il est très dommage pour sa mémoire que ses amis n'aient pas cru devoir reproduire les schémas correspondants. Pour reconstituer ces divers montages, il est néanmoins raisonnable de penser au miroir troué dont il semble être l'inventeur, miroir troué des combinaisons afocales bien décrites dans l'*Harmonie Universelle*.

4. Les inventeurs reconnus, les inventions brevetables

Contrairement à la lunette astronomique dioptrique qui a apporté beaucoup de résultats, et qui progresse par un savoir-faire purement expérimental alors que la théorie stagne, on peut dire que le télescope est parfaitement défini avant qu'une seule observation ne soit faite. Si la plaque photographique avait existé en 1650, plus rien n'eût été brevetable après Mersenne pendant longtemps. Mais à l'époque, il s'agissait de voir, et le Mersenne visionnaire n'aurait rien vu dans ses combinaisons catoptriques. Successivement Gregory puis Newton et Cassegrain quelques années après rajoutent aux combinaisons qui portent maintenant leur nom un oculaire positif. C'est la pièce essentielle qui permet de placer l'œil là où il faut et d'en faire vraiment *'des miroirs à voir de loing et grossir les especes'*. Les générations d'astronomes qui vont se succéder jusqu'à aujourd'hui attribuent à ces quatre acteurs de l'histoire des sciences, Mersenne, Gregory, Newton et Cassegrain, des mérites qui fluctuent avec l'époque, car ils dépendent étroitement de l'avancement des techniques.

4.1. Mersenne

On lui doit comme on l'a vu, la plus grosse part, sans doute le 'miroir troué' et la définition de toutes les combinaisons. S'il publie beaucoup, il ne convainc personne, surtout pas Descartes qui ne s'intéresse qu'au stigmatisme des lunettes dioptriques. L'art du surfacage et le contrôle des surfaces réalisées en sont à leur balbutiement. Les miroirs, même sphériques, sont impossibles à réaliser et restent un jeu de salon.

Mersenne restera méconnu pendant plus de trois siècles. On lui rend hommage aujourd'hui en redécouvrant l'aplanétisme et l'anastigmatisme de ses combinaisons afocales qui représentent, comme cas limites, les formes les plus fondamentales des télescopes. Ces formes 'Mersenne' ne sont pas seulement la base des télescopes dans les 'interferometric arrays', mais également la base de l'extension aux télescopes à trois ou quatre miroirs (tels les télescopes de Paul et Willstrop), et celle des télescopes Wolter pour les rayons x.

4.2. Gregory

Très précis, il donne dans son *Optica Promota* (1663), qu'il publie à 25 ans, une description soignée de son télescope, et c'est le premier à mettre en place un oculaire positif. Il va sans doute assez loin dans la réalisation de son prototype car il pense à se protéger de la lumière directe par un baffle: c'est le complément indispensable de ce genre d'instrument, et il en est incontestablement l'initiateur.

De bonnes raisons l'ont sans doute poussé à utiliser pour le secondaire un miroir concave plutôt qu'un convexe: plus facile à faire parce que plus facile à contrôler, intérêt de réaliser une lunette de longue vue avec image droite plutôt que lunette astronomique avec image renversée...

La mise en place du baffle tel qu'il est conçu est à notre avis une des raisons de l'échec de son prototype. Le miroir secondaire qu'il est amené à réaliser agrandit trop l'image

et l'ellipsoïde nécessaire est beaucoup trop éloigné de la sphère pour ce que savent faire les opticiens de l'époque.

Il faudra attendre presque un siècle pour que le télescope de Gregory connaisse un certain succès. On se contentera alors de miroirs sphériques en lieu et place des paraboles et ellipses. L'image observée n'étant pas renversée, le télescope sera utilisé comme lunette terrestre avant qu'on sache achromatiser les objectifs.

4.3. Newton

D'après Newton lui-même, Gregory aurait essayé de mettre en place un miroir plan, pré-inventant ainsi le télescope de Strand. Il n'avait aucune chance: par la simple géométrie du système, il perdait beaucoup plus que la moitié de la lumière incidente en laissant la responsabilité de la formation de l'image aux zones périphériques de ses miroirs, les plus mauvaises évidemment.

Newton est certes un théoricien génial, mais en ce qui concerne le télescope, il montre aussi son sens des réalités et son habileté manuelle. Il résout le problème précédent en mettant en pratique la vision latérale, fabrique ses miroirs et les surface en se limitant à la forme sphérique. Ce pas de plus constitue le très grand succès que l'on connaît mais ce succès est éphémère car pour observer le ciel, personne n'utilisera plus de télescope avant 50 ans, pas plus la combinaison newtonienne que d'autres. Il est en particulier rapporté par Robert Westfall que *'Quel que fût le succès du réflecteur, celui que trouva Humphrey Newton (le neveu) quinze ans après, en haut des escaliers qui menaient au jardin où Newton l'employait pour observer les comètes et les planètes, ce télescope-là était un réfracteur.'* [15].

4.4. Cassegrain

En 1672, Cassegrain décrit un nouveau concept qui marque un progrès par rapport à l'état de l'art, et ce nouveau concept est éminemment brevetable au sens d'aujourd'hui. C'est la combinaison d'un petit miroir convexe avec un grand miroir troué coaxial, l'observation se faisant à l'aide d'un oculaire par le trou du grand miroir et juste derrière celui-ci. C'est là qu'est l'invention et pas ailleurs, et c'est ce que retiendra l'histoire.

Les critiques de Newton et d'Huygens n'empêcheraient pas Cassegrain de breveter son invention.

(i) L'emploi des coniques est du domaine de l'état de l'art et on ne peut soupçonner Cassegrain d'ignorer tout des coniques alors que nous montrerons qu'il était professeur dans un collège dans lequel la physique sera remarquablement enseignée au XVIII^{ème} siècle, et cela sûrement pas par hasard.

(ii) L'argument de la lumière directe dite 'collatérale' ne joue pas davantage, il ressortirait plutôt des perfectionnements à apporter à l'invention.

(iii) L'antériorité accordée par Newton et Huygens à Gregory ne tient pas car les deux combinaisons peuvent être suffisamment différenciées à l'époque déjà, au niveau de la géométrie et de la nature des éléments. (Il est mentionné par Simpson [16] que Gregory aurait fait des propositions de montage aussi bien avec des secondaires convexes que

concaves, mais rien n'apparaît dans ses écrits sur le sujet, et l'histoire n'a retenu que sa combinaison parabole-ellipse).

5. La notoriété de Cassegrain

Il est remarquable que le nom de Cassegrain soit toujours cité dans les réalisations les plus récentes, quand on le relie à la piètre trace que nous en a laissée l'histoire des sciences. Quand un individu est aussi célèbre, il faut bien que son nom figure dans un dictionnaire universel, au moins dans un dictionnaire biographique ou dans les ouvrages qui traitent de l'histoire de la discipline, qu'on s'interroge sur ses origines, sa formation, son œuvre, et qu'on décrive au moins son apport à la connaissance en analysant les raisons de sa notoriété. Nous avons cherché dans lesdites publications et trouvé fort peu de choses.

La seule source imprimée connue des scientifiques étant l'article du *Journal des Sçavans* de 1672, cela n'est guère étonnant, et c'est ce qui motive la prudence de la plupart des dictionnaires biographiques ou non. En effet, ces derniers parlent de Cassegrain (N.). Comme c'est l'usage, (N.) remplace le prénom inconnu du personnage qui, par une extrapolation hâtive deviendra Nicolas par la suite [17]. Un seul dictionnaire donne, dans plusieurs de ses éditions [18], un autre prénom: Jean, et les dates 1625–1712 qui coïncident un peu trop curieusement avec celles entre lesquelles vécut l'astronome Jean-Dominique Cassini qui suit dans l'ordre alphabétique.

Quelques ouvrages mentionnent l'existence de deux autres Cassegrain contemporains [19] avec lesquels certains ont pu tenter d'assimiler notre homme: tout d'abord Jacques (qualifié soit de chirurgien soit de médecin), parce qu'il est mentionné dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* [20] comme le découvreur en 1691 d'un morceau d'aimant dans le clocher neuf de la Cathédrale de Chartres en réfection après de fortes intempéries; ensuite un dénommé Guillaume Cassegrain, fondeur et sculpteur, qui apparaît dans les comptes des bâtiments du roi entre 1684 et 1686 [21], et que nous avons retrouvé dans un acte notarié parisien de 1693 [22].

Un remarquable dictionnaire du XIX^{ème} siècle, repris plus tard par quelques autres, donne une précision de la plus grande importance: physicien, et **professeur au collège de Chartres**. Il s'agit de la *Nouvelle Biographie Générale* de M. Le Docteur Hoefer, tome 9, paru chez Firmin-Didot en 1855. Une référence accompagne l'article: 'De Liron, *Bibl. Chartraine*, (ms.)'.

5.1. Les raisons de la notoriété de Cassegrain

Si on a vu dans les paragraphes précédents son apport au concept du télescope réflecteur, les raisons de la notoriété de Cassegrain sont plus difficiles à évaluer.

5.1.1. L'affrontement avec Newton et Huygens. Certains auteurs pensent que la raison principale de la célébrité de Cassegrain réside dans le fait que Newton et Huygens lui donnèrent dans leur condamnation une importance qu'il n'avait pas ou qu'il n'aurait pas dû avoir, et cela dans le monument scientifique que représente le

Journal des Sçavans à l'époque: organe de l'Académie (les *Mémoires* ne seront publiés que 60 ans plus tard!) lu par tous les 'philosophes' qui se respectent. Suivant les auteurs, cela s'exprime différemment:

(i) de la condescendance avec certains tel Westfall: '*Un français, Cassegrain, fit à Newton l'insigne honneur de...*' [23], à moins que ce ne soit le contraire chez d'autres comme Danjon et Couder: '*Newton, piqué au vif, honora Cassegrain d'une condamnation...*' [24];

(ii) de la pitié chez certains autres comme King: '*...against so formidable an opponent, Cassegrain returned to obscurity feeling, no doubt, that perhaps his idea was unworthy of consideration.*' [25], ou encore Bell: '*...it was somewhat ungenerous of Newton to criticise Cassegrain, as he did...*' [26], et même aussi Danjon et Couder: '*Accablé, le pauvre Cassegrain ne protesta pas, et on n'entendit plus parler de lui.*' [27].

Dans un dictionnaire [28], cette collusion avec Newton et la notoriété s'explique en une ligne: '*Il réalisa, en même temps que Newton, le télescope à réflexion.*'

Il est difficile de croire que la notoriété de Cassegrain repose à ce point sur son affrontement avec Newton parce que dans le même temps, un homologue de Cassegrain, Pardies, alors professeur de mathématiques à Paris au collège de Clermont (devenu collège Louis-le-Grand en 1682), s'attaquait également à Newton sur un sujet autrement plus important à l'époque: la nature de la lumière [29]. Opticien reconnu à l'époque, dans les mêmes conditions, il était renvoyé à ses études non convaincu, et pour cause, par un Newton en pleine ascension peut-être, mais en pleine erreur. Pardies non plus n'était pas désireux de poursuivre une polémique avec cette gloire montante, et son nom n'est connu que des spécialistes de l'histoire des sciences.

5.1.2. La qualité de l'imagerie. On trouve dans l'article de Ramsden sur les micromètres [30] la fausse vraie raison de la supériorité de la combinaison Cassegrain sur celle de Gregory: l'image au foyer est meilleure car les aberrations sphériques dues aux deux miroirs se retranchent dans un cas et s'ajoutent dans l'autre. C'est vrai pour le centre du champ seulement, et à condition que les deux miroirs soient sphériques. C'est faux dans le champ car la courbure de Petzval favorise le télescope de Gregory. Ramsden ne se soucie que du centre et pense même pour parfaire l'imagerie à compléter un secondaire sphérique par un primaire elliptique. Le malheur, c'est qu'en 1779 on ne sait pas encore tailler un convexe, sphérique ou pas, et pas plus un miroir elliptique. Pour les besoins de son micromètre, Ramsden coupe de plus son miroir convexe en deux. C'est décidément trop pour l'époque, et le Cassegrain à micromètre construit par Ramsden n'aura pas d'avenir.

Le plus drôle de l'affaire est que l'on retrouve de nos jours cet argument dans certains dictionnaires ou notices biographiques des plus réputés. Le lecteur en demeure d'autant plus perplexe qu'il connaît un peu d'optique et ignore le contexte historique: '*The real virtue of the design...was established by Ramsden a century later.*' [31].

5.1.3. L'effet de téléobjectif. Curieusement, cet effet facile à établir à l'époque de Newton n'apparaît pas immédiatement. Peut-être paraît-il, par rapport à l'instrument de Newton, une surenchère non valable puisqu'aucun instrument correspondant n'est construit. Ce dernier télescope se montrait déjà terriblement ramassé par rapport aux lunettes dioptriques qui faisaient le même effet. Rappelons que dans ce dernier cas, le raccourcissement du tube était essentiellement dû à la qualité de l'image au foyer d'un miroir sphérique comparée à la tache d'aberration sphéro-chromatique que donnait une lentille.

L'effet de téléobjectif est évidemment plus fort dans le Cassegrain que dans le Gregory, le raccourcissement du tube étant égal à deux fois la focale du secondaire, à grossissement égal de l'image primaire. Cet effet extraordinaire de téléobjectif est parfaitement noté au XVIII^{ème} siècle par le Baron de Marivetz [32] et d'autres auteurs. Il est encore soutenu de nos jours par beaucoup de nos collègues, mais nous doutons de l'importance de l'argument. En effet, qu'importe à l'utilisateur du XX^{ème} siècle qui se sert d'un télescope multifoyer, de comprendre exactement pourquoi le tube d'un instrument a une certaine longueur: l'ouverture du primaire joue au moins autant que le choix de la combinaison.

5.1.4. Le foyer Cassegrain. Pour notre part, nous pensons essentiellement que le professeur Cassegrain a eu la chance de décrire le premier le poste d'observation très vite appelé 'foyer Cassegrain'. Juste derrière le miroir principal, c'est le poste d'observation convivial, sans doute le dernier où l'astronome aura encore un contact avec le ciel, ne serait-ce qu'à travers les chercheurs, lunettes annexes qui parsèment le tour du barillet du grand miroir, et qui serviront toujours au moins au pré-réglage des instruments.

Par habitude sûrement, par convention parfois, cet endroit sera toujours appelé foyer Cassegrain. On ne parle plus, sous les grandes coupes, de télescope ou de combinaison Cassegrain, mais toujours de foyer Cassegrain. Depuis longtemps, les combinaisons optiques sont beaucoup plus compliquées que le duo parabole-hyperbole. Les formes spéciales des miroirs, les correcteurs dioptriques et bientôt les combinaisons à plusieurs miroirs occupent ou occuperont le terrain. Aucun astronome ne sourcille quand on parle de Schmidt-Cassegrain, ou de foyer Cassegrain d'un télescope Ritchey-Chrétien!

Nous avons le sentiment que le foyer Cassegrain restera pour toujours cet espace réservé à l'arrière du miroir principal de tous les télescopes à venir.

Mais qui donc était Monsieur Cassegrain?

6. L'optique, l'astronomie, la généalogie et les manuscrits anciens

Les documents imprimés facilement accessibles depuis trois siècles n'avaient livré aux chercheurs, nous l'avons vu, que bien peu de renseignements: un patronyme, Cassegrain, un lieu, Chartres, et une date, 1672. Pour un généalogiste patient, c'est déjà beaucoup, mais la recherche d'un individu est grandement facilitée quand on connaît son prénom. Nous avons donc décidé d'exploiter tout d'abord

le renseignement donné par Hoefer: 'professeur au collège de Chartres'.

Notre enquête sur le collège Pocquet de Chartres, seul établissement d'enseignement secondaire de la ville sous l'ancien régime, s'avéra vite fructueuse. Dans le tableau de la page 243 de l'ouvrage de Marcel Couturier [33], nous avons en effet bien trouvé un professeur de seconde nommé *Laurent Cassegrain*, et qui exerçait son art en 1654. L'auteur nous fit part de la source de son information [34] dans laquelle l'auteur, André Blondel, reproduit un registre capitulaire détruit par le bombardement de la bibliothèque de Chartres en 1944. Voici le texte de ce document.

'Le 16 novembre 1654, sur les dix à onze heures du matin, le grand archidiacre, MM^{es} de Germiny et Thoret firent leur 'visitation' annuelle sans qu'aucune allusion figurât dans leur procès-verbal: *'Après avoir frappé à la porte, s'est présenté M. Martin, Chanoine préceptoral, auquel lesdits sieurs députés ayant fait entendre le sujet de leur commission, les a reçus avec tout honneur et soumission et témoigné un grand contentement de cette visite, duquel s'étant enquis si l'exercice des études s'y faisait bien et dument, si les écoliers et enfants étaient bien informés de notre Religion et instruits des lettres humaines, aurait répondu auxdits sieurs commis que s'ils voulaient prendre la peine de se transporter par les classes, ils reconnaîtraient de la capacité des régents, de la bonne instruction des écoliers; ensuite de quoi, led. sieur Martin, Principal, aurait conduit lesd. sieurs commis et députés en la première classe, où étant entrés, vénérable et discrète personne M^e Pierre Suyreau, prêtre, maître es arts en l'Université de Paris, régent d'icelle, leur aurait témoigné une grande satisfaction de la peine que Messieurs du Chapitre prenaient de l'envoyer visiter, tant de paroles que de gestes civils; sur ce, lesd. sieurs lui auraient fait entendre pourquoi ils seraient venus, pour reconnaître de la capacité de ses écoliers et auditeurs en grand nombre et auraient fait interpréter quelques-uns, tant de grec en latin et de latin en françois, les autres sur le catéchisme de Casinius, lesquels, par leurs réponses, auraient donné sujet auxdits sieurs députés de louer la science, le fond et la facilité dudit sieur régent à enseigner. De laquelle première classe étant sortis, ledit sieur Principal les aurait menés en la seconde classe, où lesd. sieurs députés seraient entrés et comme ils auraient fait savoir à M. Laurent Cassegrain, régent, le sujet de leur députation, par la réponse de ses écoliers aux interrogations qui leur furent faites, a fait connaître auxdits sieurs l'assiduité qu'il se donne à les instruire tant en lettres grecques que latines et au devoir d'un chrétien. Ce qui a été pareillement fait en les troisième et quatrième classes, où les écoliers ont fait paraître par les réponses aux demandes qui leur furent faites, l'esprit, le soin et la méthode que les régents d'icelles ont en leurs bonnes instructions, dont lesd. sieurs commis ont été fort satisfaits et ont prié led. sieur Principal et lesd. régents de continuer comme ils ont bien commencé, leur disant: nous espérons telle autre satisfaction et contentement lorsque nous ferons pareille députation à la fin de l'année.'*

Nous avons ensuite consulté l'ouvrage de l'Abbé Beauhaire [35] qui fait le recensement de tous les ecclésiastiques d'Eure-et-Loir et dans lequel un certain

*Notre frere Laurent Cassegrain agné de
 Anna Leone assisté a son mariage Mo
 Loy Mary Gagnon Leger fils de M.
 ou avec M^{re} Leger C^{te} p^{re}tre
 1686
 L. Cassegrain
 Jacques Leger
 J. Leger*

Figure 5. La signature de Laurent Cassegrain (registre paroissial de Chaudon, 1686, Mairie de Chaudon).

Figure 5. The signature of Laurent Cassegrain (Chaudon parish register, 1686, Chaudon town hall).

*Laurent Cassegrain, curé de Chaudon, a été élu par le
 conseil de la paroisse le 15 Mars 1689, et a été
 installé le 22 Mars 1689, par M. de Bercé, évêque
 de Chartres, en présence de M. de Bercé, évêque
 de Chartres, et de M. de Bercé, évêque de Chartres.
 Laurent Cassegrain, curé de Chaudon, a été élu par le
 conseil de la paroisse le 15 Mars 1689, et a été
 installé le 22 Mars 1689, par M. de Bercé, évêque
 de Chartres, en présence de M. de Bercé, évêque
 de Chartres, et de M. de Bercé, évêque de Chartres.
 Laurent Cassegrain, curé de Chaudon, a été élu par le
 conseil de la paroisse le 15 Mars 1689, et a été
 installé le 22 Mars 1689, par M. de Bercé, évêque
 de Chartres, en présence de M. de Bercé, évêque
 de Chartres, et de M. de Bercé, évêque de Chartres.*

Figure 6. L'écriture de Laurent Cassegrain (registre paroissial de Chaudon, 1689, Mairie de Chaudon).

Figure 6. The handwriting of Laurent Cassegrain (Chaudon parish register, 1689, Chaudon town hall).

Laurent Cassegrain est mentionné comme curé de la paroisse de Chaudon (près de Nogent-le-Roi) entre 1685 et 1693, année de son décès en sa paroisse. Etait-ce le même que notre professeur?

Les registres paroissiaux de Chaudon nous ont évidemment fourni la signature du curé du lieu: L. Cassegrain, avec paraphe (figure 5). Son écriture est bien lisible, très régulière, remarquablement horizontale (figure 6). Les registres sont bien tenus et à la fin de chaque

année, en parfaite application du règlement, le titulaire de la cure en portait le double au greffe du Baillage et Siège Présidial de Chartres au greffier en exercice nommé Cassegrain!

Notre attention s'est ensuite portée sur les registres des onze paroisses de Chartres dans lesquels nous avons effectivement plusieurs fois rencontré, entre 1657 et 1682, la signature du curé de Chaudon, mais au début, sans autre précision.

Nous nous sommes alors attachés à rechercher la Bibliothèque Chartraine citée par Hoefer. La première, publiée en 1719 chez Jean-Michel Garnier à Paris s'intitule

'BIBLIOTHE'QUE GENERALE DES AUTEURS DE FRANCE'

Livre premier, contenant LA BIBLIOTHE'QUE CHARTRAINE ou LE TRAITE' DES AUTEURS ET DES HOMMES Illustres de l'ancien Diocèse de Chartres QUI ONT LAISSE' QUELQUES MONUMENS à la postérité, ou qui ont excellé dans les beaux Arts. Avec le Catalogue de leurs Ouvrages; le dénombrement des différentes Editions qui en ont été faites, & un jugement sur plusieurs des mêmes Ouvrages. Par le R. P. DOM JEAN LIRON, Religieux de la Congrégation de Saint Maur.

Cet ouvrage comporte effectivement une entrée 'N. Cassegrain et N. de Bercé, philosophes', dans laquelle, si aucune précision n'est donnée sur ce dernier, preuve de l'honnêteté intellectuelle de Liron qui avouait n'en rien savoir, le premier est qualifié de 'Greffier', avec un rapport très précis et très exact de l'article du *Journal des Sçavans* de 1672. Point là de professeur hélas, mais nous savions déjà qu'un Cassegrain, greffier à Chartres dans les années 1690, fréquentait Laurent Cassegrain, curé de Chaudon.

La deuxième Bibliothèque, publiée en 1882 chez Herluison à Orléans, a pour titre

BIBLIOTÈQUE CHARTRAINE ANTERIEURE AU XIX^e SIECLE

par M. Lucien MERLET, Archiviste d'Eure-et-Loir

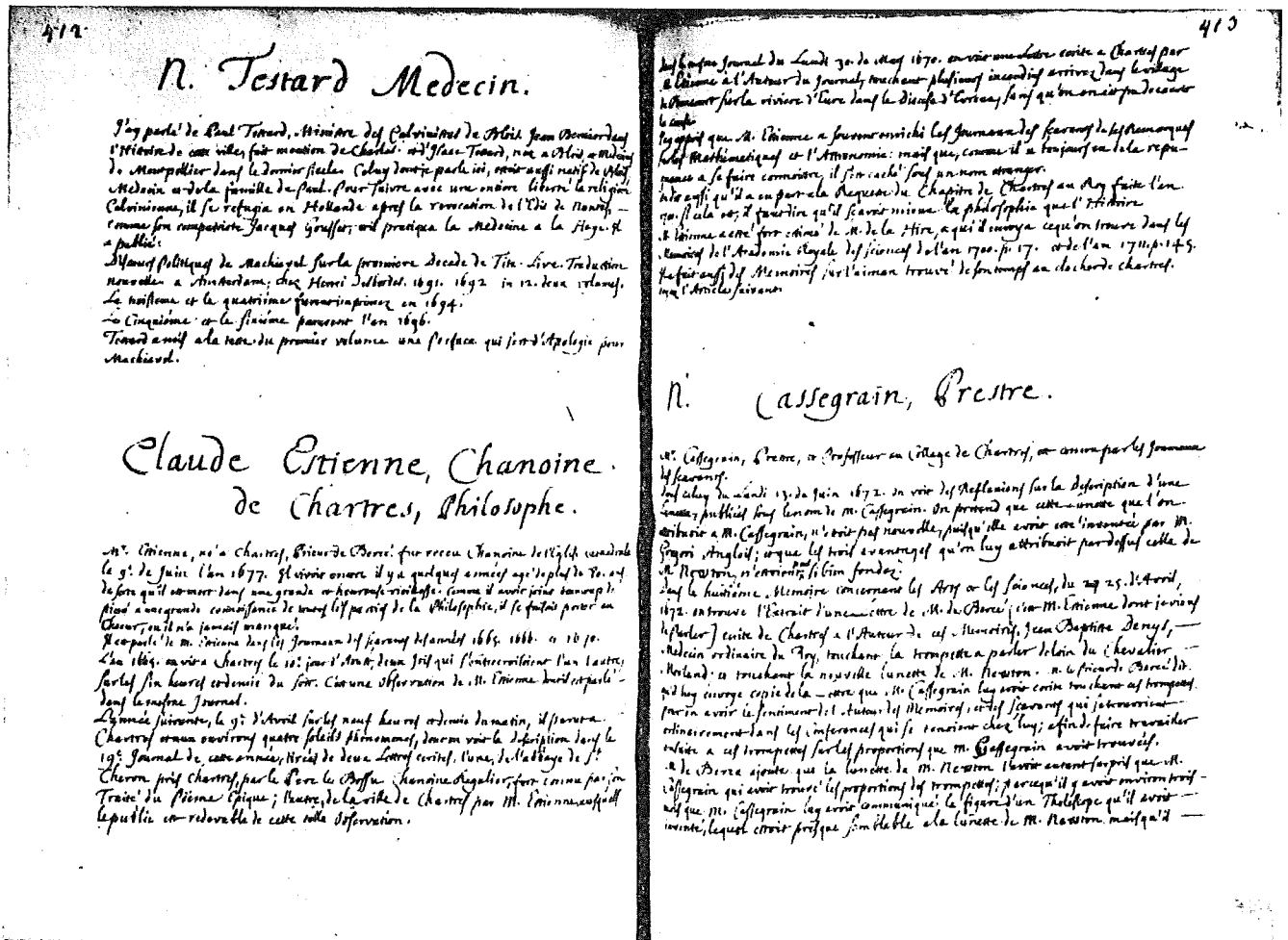


Figure 7. Les pages 412 et 413 relatives à Claude Estienne et à Cassegrain du manuscrit d'Orléans de la Bibliothèque Chartraine de Dom Liron (ouvrage M465 bis de la Médiathèque d'Orléans).

Figure 7. Pages 412 and 413 concerning Claude Estienne and Cassegrain from the Orléans manuscript of the Bibliothèque Chartraine of Dom Liron (item M465b is of the Médiathèque d'Orléans).

Là, ô déception, pas de Cassegrain du télescope dans la liste alphabétique. En revanche, l'entrée Dom Liron est riche d'enseignements, non seulement sur le personnage, mais aussi sur ses œuvres et tout particulièrement sur sa *Bibliothèque Chartraine* qui, précise Merlet: 'souleva de vives critiques... La bibliothèque publique d'Orléans possède un manuscrit de D. Liron, écrit, suivant toute apparence, vers 1725, et intitulé *Bibliothèque des auteurs des diocèses de Chartres et de Blois*, contenant l'histoire de leur vie, le catalogue et la critique de leurs ouvrages, les éditions qui en ont été faites, et tout ce qui peut servir à éclaircir l'histoire ecclésiastique et littéraire de cette partie de la France' [36].

Merlet ajoute en note que 'Ce manuscrit est une édition revue et corrigée de la Bibliothèque Chartraine, qui avait en effet grand besoin d'être revue. Voici ce que dit D. Liron dans son avertissement:

'La Bibliothèque du diocèse de Chartres ayant été imprimée sans sa participation, en son absence, et sans qu'il eût eu le temps de la revoir, il ne faut pas s'étonner qu'il y ait beaucoup de fautes et d'omissions. ... Il a corrigé les fautes et fait un grand nombre d'additions. L'œuvre toutefois serait demeurée imparfaite encore, sans les précieux secours qui lui ont été accordés.

Tout d'abord un chanoine de Chartres (L. Fr. Brillon?) lui a communiqué divers mémoires recueillis de plusieurs côtés sur des livres devenus fort rares. Puis M. Leclerc, licencié en théologie, de Paris, directeur du séminaire d'Orléans, où il enseigna la théologie, et fils de M. Sébastien Leclerc, si connu par ses ouvrages sur la gravure et les mathématiques, ayant lu la Bibliothèque chartraine, s'appliqua à y faire de nombreuses additions et rectifications.

Vers la fin de 1720, ayant appris que D. Liron s'occupait lui-même de réviser son ouvrage, il lui communiqua l'année suivante, avec une générosité et un désintéressement qui n'a pas d'exemple, tout ce qu'il avait étudié ou recueilli.

Grâce à ces précieux auxiliaires, D. Liron pense qu'il manque maintenant peu de choses à la Bibliothèque chartraine.

Nous comprenions donc mieux la signification de la référence du Hoefer et il ne restait plus qu'à consulter le manuscrit d'Orléans [37]. Dès les premières lignes des entrées qui nous intéressaient, nous savions que nous avions trouvé ce que nous cherchions. Les informateurs de Dom Liron (dont effectivement le chanoine Léger-François Brillon) avaient été efficaces, même s'ils n'avaient pas permis au bénédictin de pouvoir préciser le prénom de

Cassegrain. Voici en effet partie du texte des pages 412, 413 (figure 7) et 414 de l'ouvrage.

*'Claude Estienne, chanoine
de Chartres, Philosophe*

M. Estienne, né a Chartres, Prieur de Bercé, fut receu Chanoine de l'Eglise Cathedrale le 9^e de juin l'an 1677. Il vivoit encore il y a quelques années agé de plus de 80 ans, de sorte qu'il est mort dans une grande et heureuse vieillesse.

... Il est parlé de M. Estienne dans les Journaux des Sçavants des années 1665, 1666 [38] et 1670 [39]. L'an 1665 on vit a Chartres le 10^e jour d'Aoust, deux Iris qui s'entrecroisoient l'un l'autre, sur les six heures et demie du soir. C'est une observation de M. Estienne dont il est parlé dans le mesme Journal.

L'année suivante, le 9^e d'Avril sur les neuf heures et demie du matin, il parut a Chartres et aux environs quatre soleils phénomènes, dont on voit la description dans le 19^e Journal de cette année, tirées de deux Lettres écrites, l'une, de l'Abbaye de St Cheron près Chartres, par le Père Le Bossu Chanoine Regulier, fort connu par son Traité du Poëme Epique; l'autre, de la ville de Chartres par M. Estienne, auxquels le public est redevable de cette Observation.

Dans le mesme Journal du Lundi 30 de May 1670 on voit une Lettre écrite a Chartres par M. Estienne a l'Auteur du Journal, touchant plusieurs incendies arrivez dans le village de Boncourt sur la rivièrre d'Eure dans le Diocèse d'Evreux, sans qu'on en ait pu decouvrir la cause.

J'ay appris que M. Estienne a souvent enrichi les Journaux des Sçavants de ses Remarques sur les Mathématiques et l'Astronomie: mais que, comme il a toujours eu de la repugnance a se faire connoistre, il s'est caché sous un nom étranger...

M. Estienne a esté fort estimé de M. de la Hire, a qui il envoya ce qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'an 1700 p 17 [40] et de l'an 1711 p 145. Il a fait aussi des Memoires sur l'aiman trouvé de son temps au clocher de Chartres. Voyez l'Article suivant.

N. Cassegrain, Prestre

M^r Cassegrain, Prestre, et professeur au Collège de Chartres, est connu par les Journaux des Sçavants.

Dans celui du Lundi 13 de juin 1672 [41] on voit des Reflexions sur la Description d'une Lunette, publiées sous le nom de M. Cassegrain. On prétend que cette Lunette que l'on attribuoit a M. Cassegrain, n'estoit pas nouvelle, puisqu'elle avoit esté inventée par M. Gregori Anglois; et ce que les trois avantages qu'on luy attribuoit par dessus celle de M. Newton, n'estoient pas si bien fondez.

Dans le huitième Mémoire concernant les Arts et les Sciences, du 25 d'Avril, 1672 on trouve l'Extrait d'une Lettre de M. de Bercé (c'est M. Estienne dont je viens de parler) écrite de Chartres a l'Auteur de ces Memoires, Jean Baptiste Denis, Medecin ordinaire du Roy, touchant la trompette a parler de loin du Chevalier Morland; et touchant la nouvelle lunette de M. Newton. M. le Prieur de Bercé dit, qu'il luy envoie copie de la Lettre que M. Cassegrain luy avoit écrite touchant ces trompettes, pour en avoir le sentiment de l'Auteur de ces Memoires,

et des Sçavants qui se trouvaient ordinairement dans les Conférences qui se tenoient chez lui; afin de faire travailler ensuite à ces trompettes sur les proportions que M. Cassegrain avoit trouvées. M. de Bercé ajoute, que la lunette de M. Newton l'avoit autant surpris que M. Cassegrain qui avoit trouvé les proportions des trompettes; parce qu'il y avoit environ trois mois que M. Cassegrain luy avoit communiqué la figure d'un Thelescope qu'il avoit inventé, lequel estoit presque semblable a la lunette de M. Newton, mais qu'il jugeoit plus avantageux. M. de Bercé en fait la description, et en marque les avantages.

On trouve ensuite la lettre de M. Cassegrain, écrite a Chartres, sur les proportions des trompettes a parler de loin. C'est une belle invention, et qui fait voir que M. Cassegrain avoit beaucoup de génie. On travailla en mesme tems a Paris a trouver les proportions de ces trompettes; et l'Auteur des Memoires dit, que celles qu'ils avoient suivies approchaient si fort de celles de M. Cassegrain, que ce n'estoit pas la peine de marquer le peu de difference qui s'y trouvoit. C'est pourquoy il se contente de rapporter celles de M. Cassegrain, qui trouva le moyen de construire les trompettes du Chevalier Morland, en sorte qu'elles fussent harmoniques'.

Nous avons donc maintenant la certitude de l'identité Cassegrain concepteur du télescope—Cassegrain professeur au collège de Chartres. De plus, nous avons aussi identifié le mystérieux M. de Bercé en la personne du chanoine Claude Estienne, dont nous savions déjà qu'il correspondait avec Huygens dans les années 1668, 1669 (et l'avait même rencontré à Paris à cette époque!) ainsi qu'en 1673 [42], que sa bibliothèque comportait des ouvrages et des lettres traitant d'optique [43], hélas eux aussi disparus en 1944, et que l'on peut toujours voir dans la Cathédrale de Chartres sa méridienne et son clou (tête d'un clou fixé sur le dallage et où viennent taper les rayons du soleil passés par un trou ménagé sur le bord d'un vitrail, à midi, le 24 juin, à la Saint-Jean).

Il ne restait plus qu'à s'assurer que le curé de Chaudon, présent à plusieurs cérémonies religieuses à Chartres, était bien notre homme. Nous avons en effet eu la chance de trouver enfin, dans les registres de la paroisse St-Aignan de Chartres de 1663, un acte dénué de toute ambiguïté, celui du remariage de la belle-sœur de Laurent Cassegrain, Catherine Guenée, veuve de Gilles Cassegrain, huissier, sergent royal, concierge et trompette du roy et de son altesse royale au baillage et siège présidial de Chartres, 'en la présence de vénérable et discrete personne Messire Laurent Cassegrain prestre et professeur au Collège dudit Chartres', avec la signature du curé de Chaudon (figure 8). Comme la mère de Laurent Cassegrain est décédée à Chaudon (en 1690, à l'âge de 82 ans), nous savons, grâce à nos recherches généalogiques, qui étaient les parents du prêtre et professeur: Honnête Homme Mathurin Cassegrain, marchand mercier et épicier à Chartres et Honnête Femme Jehanne Marquet (Marguet?). A noter, ce qui n'est pas dépourvu d'intérêt, qu'au XVII^e siècle, 'le commerce des microscopes était permis aux merciers qui vendaient des marchandises très variées' [44]. Laurent avait au moins cinq frères et sœurs: Gilles, François, Guillaume, Magdalein et Françoise respectivement nés à Chartres en

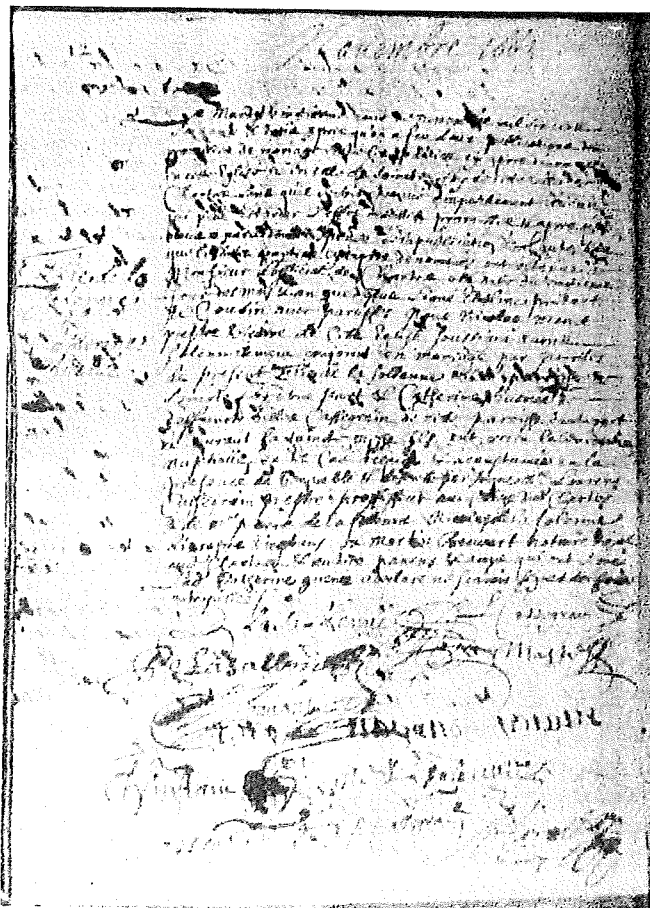


Figure 8. L'acte du remariage de Catherine Guenée, veuve de Gilles Cassegrain, 'en la présence de vénérable et discrète personne M^{re} Laurent Cassegrain, prestre et professeur au Collège dudit Chartres'. Remarquer la signature de Laurent Cassegrain, identique à celle de la figure 5, en bas et à droite de l'acte (registre de la paroisse Saint-Aignan de Chartres, 1663, Archives Départementales de Chartres).

Figure 8. The certificate of re-marriage of Catherine Guenée, widow of Gilles Cassegrain, 'in the presence of the venerable and discreet person M^{re} Laurent Cassegrain, priest and professor at the College of Chartres'. Note the signature of Laurent Cassegrain, identical to that in figure 5, below and to the right-hand side of the certificate (Saint-Aignan de Chartres parish register, 1663, Archives of the Département of Chartres).

1631, 1636, 1637, 1642 et 1646. Nous savons également que deux oncles paternels de Laurent Cassegrain, Claude et Gilles, étaient l'un et l'autre chirurgiens, comme plusieurs autres membres de la famille.

Nous pouvons donc maintenant suivre, au fil des registres des paroisses de Chartres puis de Chaudon, un peu de la vie de Laurent Cassegrain.

(i) Circa 1629: naissance dans la région de Chartres (date déterminée grâce à l'âge au décès).

(ii) Le 16 novembre 1654: professeur de seconde au Collège Pocquet de Chartres.

(iii) Le 15 octobre 1657, paroisse St-Aignan, parrain de son neveu Louis, fils de Gilles Cassegrain et de Catherine Guenée: Honnête et discrète personne Me Laurent Cassegrain, prêtre habitué en la paroisse de Saint André.

(iv) Le 17 juin 1658, paroisse St-Martin: témoin au mariage de son cousin germain Mathurin Cassegrain, greffier.

(v) Le 21 septembre 1660, paroisse St-Aignan, parrain de Louis, fils dudit Mathurin: vénérable et discrète personne Messire Laurent Cassegrain prêtre.

(vi) Le 13 novembre 1663: l'inventaire après décès de Gilles Cassegrain [45] mentionne une dette envers 'vénérable et discrète personne M^{re} Laurent Cassegrain prestre, de quatre cens soixante et trois livres qu'il a déboursées pour l'obtention des provisions de concierge et sergent royal par contrat passé devant notaire'. Pour une livre à l'époque on avait l'un ou l'autre des articles suivants: un jeu de dames, un chapelet à grains d'argent doré, un mousquet, une bonne épée ou quatre chaises de paille. Un porc valait une vingtaine de livres. Vers 1663 la somme de 463 livres représente le prix d'une petite maison à Chartres ou d'une bonne maison de faubourg [46].

(vii) Le 20 novembre 1663, paroisse St-Aignan: témoin au remariage de Catherine Guenée (voir ci-dessus).

(viii) Le 18 janvier 1666, paroisse St-Martin: témoin au mariage de son cousin germain Pierre Cassegrain.

(ix) Le 10 mai 1672, paroisse Ste-Foy: témoin au remariage de son cousin Jacques Cassegrain, chirurgien (probablement celui du clocher puisqu'il devient plus tard Docteur en médecine): Me Laurent Cassegrain, prêtre.

(x) Le 3 février 1682, paroisse Ste-Foy: témoin au mariage de Catherine Cassegrain, fille de son cousin germain Mathurin.

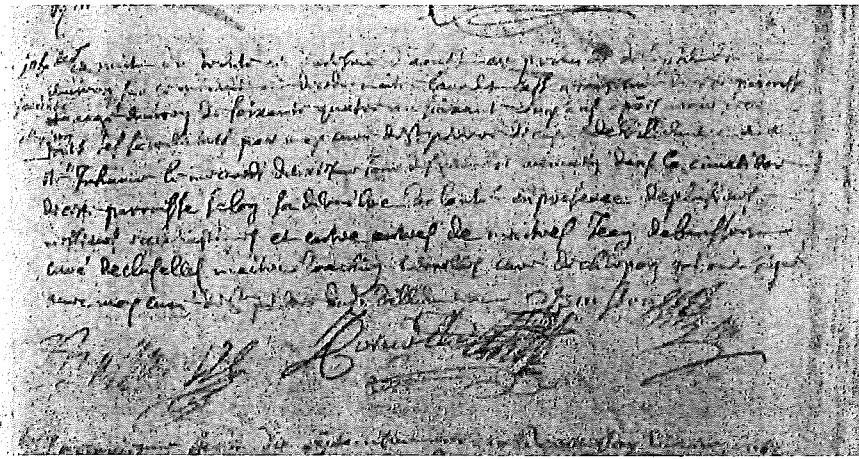


Figure 9. L'acte de décès de Laurent Cassegrain (registre paroissial de Chaudon, 1693, Mairie de Chaudon).

Figure 9. The death certificate of Laurent Cassegrain (parish register of Chaudon, 1693, Chaudon town hall).

(xi) Le 8 novembre 1685, soit huit jours avant la révocation de l'Edit de Nantes: premier acte signé par Laurent Cassegrain dans les registres paroissiaux de Chaudon. Cassegrain remplace le curé Esme d'Orange qui sera nommé chapelain de la Cathédrale de Chartres en 1686.

(xii) Le 5 mai 1686: Laurent Cassegrain lit au prosne *Le Droit du Mariage du Concile de Trente*.

(xiii) Le 9 février 1689: Laurent Cassegrain s'oppose à l'inhumation d'une protestante convertie: '*Cejourdhui neufviesme febvrier 1689 a 7 heures du Matin est venu vers moi Curé de Chaudon soubsigné Benjamin Hellet nouveau converti de l'an 1685 et m'a dit que P Bernardin veufve de Jean La Haye sa belle-mère estait cejourdhui décédée a trois heures du matin d'une mort subite et enfin ma demandé permission de l'enterrer. Je luy ay respondu que je ne permettrais pas que l'on sonnast les cloches pour elle, qu'elle fust inhumée en terre bénite et qu'on luy fist aucun honneur funèbre attendu qu'estant nouvelle convertie de l'an 1685 elle n'avait fait aucun acte d'une véritable catholique romaine et que mesme pendant sa maladie dernière elle ne nous avait point appelés ny mon vicaire ny moy pour luy administrer les sacrements et a signé avec moi ledit Benjamin Hellet. Le mesme jour m'estant transporté à Nogent-le-Roy j'ay averty de cette affaire de ladite P Bernardin Me Nicolas Cordier tenant audit Nogent la place du Bailly et du Procureur fiscal afin qu'il fist le devoir de sa charge et en ay adverty en présence de [...]. Le jeudy dixiesme febvrier 1689 sont comparus par devant moy curé de Chaudon soubsigné Benjamin Hellet et Jeanne La Haye sa femme lesquels m'ont déclaré que par permission verballe de Monsieur le procureur du Roy à Dreux subdélégué de Monsieur l'intendant, ils ont enterré en leur jardin le corps de P Bernardin veufve de Jean La Haye mère de ladite Jeanne La Haye agée d'environ soixante et quinze ans et m'ont promis lesdits Hellet et sa femme m'en apporter ladite permission...'*

(xiv) Le 4 novembre 1690: inhumation de sa mère à Chaudon, en sa présence.

(xv) Le 22 juillet 1693: dernier acte signé par Laurent Cassegrain dans les registres paroissiaux de Chaudon.

(xvi) Le 31 août 1693, décès à Chaudon: '*La nuit du trente et uniesme d'août au premier de septembre environ*

sur la minuit est décédé maître Laurent Cassegrain curé de cette paroisse aagé environ de soixante quatre ou soixante cinq ans après avoir reçu tous les sacrements par moy curé de St Pierre de Villemeux et a esté inhumé le mercredi deuxiesme jour de septembre au matin dans le cimetièr de cette paroisse selon sa dernière volonté en présence de plusieurs messieurs ecclésiastiques et entre autres de maître Jean Debuissou curé d'Ecluzelles maître Joachim Cernelle curé de Cherpon qui ont signé avec moi curé de St Pierre dudit Villemeux' (figure 9).

Nos longues recherches ne nous ont rien appris de plus sur cet humble personnage qui, contrairement à l'usage de l'époque, n'a pas souhaité être inhumé dans l'église de sa paroisse. Notre persévérance nous permettra peut-être un jour de trouver l'acte de baptême de Laurent, notre instrumentaliste, dont, en cette période de peste au cours de laquelle les familles fuyaient la ville, le sacrement ne semble pas lui avoir été administré à Chartres.

De plus, pour parfaire notre enquête, deux points restent à éclaircir.

(i) Tout d'abord, comment une personnalité locale comme l'honorable professeur Cassegrain du collège Pocquet de Chartres, un philosophe, ayant des relations avec les érudits de la ville, a-t-il pu se retrouver en fin de carrière curé d'une modeste paroisse, en remplacement de quelqu'un qui sera promu à Chartres?

(ii) Huygens, enfin, avait-il identifié ou non Estienne qu'il connaissait, sous la plume du Sieur de Bercé?

7. Conclusion: le télescope aujourd'hui et demain

A la fin du XIX^{ème} siècle, le télescope l'emporte définitivement sur la lunette dioptrique et devient l'instrument de base de tout observatoire. Il aura fallu de cinquante ans à deux siècles d'efforts aux astronomes pour réaliser les combinaisons respectivement proposées par Newton, Gregory et Cassegrain.

En optique, c'est la dernière avancée technique due à Léon Foucault qui va faire se multiplier les instruments: les disques des miroirs seront en verre, face réfléchissante

à l'avant, leurs méridiennes pourront être vérifiées avec précision. Un miroir convexe étant plus difficile à réaliser et à contrôler, la combinaison Cassegrain sera la dernière à voir le jour.

En mécanique, les instruments devenant plus lourds et encombrants, les progrès étaient au moins autant nécessaires pour permettre à l'astronome de suivre l'astre dans son mouvement diurne car, sous l'action de la pesanteur, les optiques se déforment et leur alignement ne se conserve pas. Dans les propos qui nous concernent aujourd'hui, nous citerons James Nasmyth qui, en 1846, restreint considérablement la gymnastique à laquelle doit se livrer l'astronome dans son travail. Il lui propose en effet d'observer à travers l'axe creux de hauteur dans une monture altazimutale: c'est le foyer Nasmyth qui deviendra moyennant un miroir plan supplémentaire, le 'foyer coudé' des montures équatoriales.

A partir de 1905, avec Schwarzschild et Chrétien, la théorie des réflecteurs progresse à nouveau. Le récepteur n'est plus l'œil de l'astronome mais la plaque photographique. Il faut augmenter le champ, les instruments annexes se développent et ne supportent pas la même ouverture objet: le télescope multifoyer envahit les observatoires, sa monture est équatoriale. On distingue généralement trois foyers: le Newton, le Cassegrain et le coudé.

En cette fin de XX^{ème} siècle, si Newton et Cassegrain sont toujours rois chez les amateurs, l'importance des foyers change chez les professionnels. Commencée avec le Palomar, l'ère des grands télescopes s'ouvre, le foyer Newton est abandonné au profit du foyer dit 'primaire' car le diamètre du grand miroir permet à l'astronome d'observer sur l'axe, enfermé dans une cage. La monture altazimutale se généralise avec les progrès de l'électronique, le foyer coudé est abandonné de plus en plus au profit du foyer Nasmyth, et il serait juste aujourd'hui d'appeler 'foyer Mersenne' le foyer commun des éléments des 'interferometric arrays'.

Le 'foyer Cassegrain' résiste, et quelle que soit l'évolution du télescope dans les siècles prochains, nous pensons qu'il a encore de beaux jours devant lui. Il est donc heureux, pour honorer dignement sa mémoire, que nous sachions enfin aujourd'hui que derrière ce personnage jusqu'à maintenant si mystérieux se cachait tout simplement l'ami du chanoine Claude Estienne, prieur de Bercé,

VÉNÉRABLE ET DISCRETE PERSONNE
MESSIRE LAURENT CASSEGRAIN
PRESTRE ET PROFESSEUR
AU COLLÈGE POCQUET DE CHARTRES

[RÉGION DE CHARTRES ca 1629 – CHAUDON (EURE-ET-LOIR) 31 AOÛT 1693]

Remerciements

Les auteurs remercient tout particulièrement leurs collègues Jacques Vulmière, de l'Institut d'Optique, ainsi que Yvon Georgelin, Albert Pourcelot et Jim Caplan de l'Observatoire de Marseille, qui les ont aidés à rassembler

la documentation scientifique indispensable à leur travail. Ils sont par ailleurs très reconnaissants à M. Marcel Couturier, de la Société Archéologique d'Eure-et-Loir, de les avoir guidés dans la connaissance du Collège Pocquet de Chartres. Ils expriment toute leur gratitude envers M. André Sanfaçon, de l'Université Laval à Québec pour son aide chaleureuse et efficace apportée au repérage, à la lecture et à la compréhension de quelques manuscrits essentiels de Chartres. Ils tiennent enfin à souligner la qualité de l'accueil dont ils ont pu bénéficier de la part de M. Stanislas Széréda, des Archives Départementales de Chartres, de M. Jean-Jacques Guet, Maire de Chaudon, de Mme Michèle Neveu, de la Bibliothèque Municipale de Chartres, ainsi que de Mme Christiane Demeulenaere-Douyère, des Archives de l'Académie des Sciences. Ils sont heureux de dédier leur travail à Ray Wilson: c'est sous son impulsion qu'a été entreprise cette recherche qui leur permet aujourd'hui de jeter quelque lumière sur cet inventeur instrumentaliste méconnu qu'était Laurent Cassegrain.

References

- [1] Huygens C 1897 *Œuvres complètes* tome VII (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) pp 129–130, note 1
- [2] La référence est différente suivant les éditions. Dans l'exemplaire de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris, il s'agit des pages 70 et 71 du 15 avril 1672, ce qui est sûrement une coquille quant à la date puisque le journal paraissait le lundi, et que le 15 était un vendredi.
- [3] *Neuvième Mémoire concernant les Arts et les Sciences*, du 2 mai 1672
- [4] *Archives de l'Académie des Sciences, Procès-verbaux* tome 7, p 241
- [5] Huygens C 1897 *Œuvres complètes* tome VII (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) lettre numéro 1885, pp 173–4
- [6] Newton I 1672 Considerations upon part of a Letter of Monsieur de Bercé, printed in the Eighth French Memoire, concerning the Catadioptrical Telescope, pretended to be improv'd and refined by M Cassegrain *Phil. Trans. R. Soc.* 83 4055–9
- [7] Huygens C 1897 *Œuvres complètes* tome VII (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) p 135, note 1
- [8] Huygens C 1916 *Œuvres complètes* tome XIII (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) fascicule II, p 804
- [9] Huygens C 1897 *Œuvres complètes* tome VII (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) lettre numéro 1890, pp 185–7
- [10] Westfall R S 1994 *Newton* (Paris: Flammarion) p 275
- [11] Danjon A et Couder A 1935 *Lunettes et télescopes* (Paris: Editions de la Revue d'Optique Théorique et Instrumentale)
- [12] Wilson R N 1996 *Reflecting Telescope Optics* tome 1 (Berlin: Springer)
- [13] Danjon A et Couder A 1935 *Lunettes et télescopes* (Paris: Editions de la Revue d'Optique Théorique et Instrumentale) p 605
- [14] Mersenne M 1651 *La dioptrique et la catoptrique* (Paris: Veuve Langlois)
- [15] Westfall R S 1994 *Newton* (Paris: Flammarion) p 272
- [16] Simpson A D C 1992 James Gregory and the reflecting telescope *J. History Astron.* 23 77–92

- [17] Frémy D et Frémy M 1987 *Quid* (Paris: Robert Laffont)
- ~~Frémy D et Frémy M 1994 *Inventeurs et Scientifiques* (Paris: Larousse)~~
- ~~Frémy D et Frémy M 1994 *Le dictionnaire 'Robert' des noms propres* (Paris: Dictionnaires le Robert)~~
- [18] 1981 et 1987 *Le 'Robert' des noms propres* (Paris: Dictionnaires le Robert)
- [19] Prévost M et Roman d'Amat 1956 *Dictionnaire de Biographie Française* (Paris: Librairie Letouzey et Ané)
- Daintith J, Mitchell S, Tootill E and Gjertson D 1994 *Biographical Encyclopedia of Scientists* (Bristol: IOP Publishing)
- 1885 *La Grande Encyclopédie* (Paris: Lamirault)
- Gillispie C C 1971 *Dictionary of Scientific Biography* tome III (New York: Charles Scribner)
- Abbott D 1984 *The Biographical Dictionary of Scientists, Astronomers* (Londres: Blond Educational)
- [20] 1691 *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* X 19 août, 734-9, 1730
- [21] Jal A 1872 *Dictionnaire critique de biographie et d'histoire* (Paris: Plon)
- [22] Archives Nationales, Minutier Central, ET/XVII/434
- [23] Westfall R S 1994 *Newton* (Paris: Flammarion) p 279
- [24] Danjon A et Couder A 1935 *Lunettes et télescopes* (Paris: Editions de la Revue d'Optique Théorique et Instrumentale) p 613
- [25] King H C 1955 *The History of the Telescope* (Londres: Griffin) p 76
- [26] Bell L 1922 *The Telescope* (New York: McGraw-Hill) p 23
- [27] Danjon A et Couder A 1935 *Lunettes et télescopes* (Paris: Editions de la Revue d'Optique Théorique et Instrumentale) p 614
- [28] 1981 et 1987 *Le 'Robert' des noms propres* (Paris: Dictionnaires le Robert)
- [29] Voir les lettres échangées dans les *Phil. Trans. R. Soc.* 84 4087-93 (1672) et 85 5012-18 (1672)
- [30] Ramsden J 1779 The description of two new micrometers *Phil. Trans. R. Soc.* **LXIX** 419-31
- [31] Thoren V E 1971 *Dictionary of Scientific Biography* tome III ed C C Gillispie (New York: Charles Scribner) p 98
- [32] Marivetz et Goussier 1780-87 *Physique du monde* (Paris: Quillau)
- [33] Couturier M 1974-7 Histoire du Collège de Chartres (1535-1794) *Mém. Soc. Archéol. d'Eure-et-Loir* **XXVII** 153-310
- [34] Blondel A 1913 *Bulletin de l'Association Amicale des Anciens Elèves du Collège et du Lycée de Chartres* (Chartres: l'Association Amicale des Anciens Elèves du Collège et du Lycée de Chartres) pp 85-86
- [35] Beauhaire J 1892 *Diocèse de Chartres, Chronologie des évêques, des curés, des vicaires et des autres prêtres de ce diocèse depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours* (Chateaudun: Pigelet et Paris: Leclerc et Cornuau)
- [36] L'ouvrage est en fait postérieur à 1732
- [37] Médiathèque d'Orléans, fonds précieux, manuscrit M465 bis (631), ouvrage à paraître (Editions de la Société Archéologique d'Eure-et-Loir)
- [38] Les deux relations sont dans le journal du 10 mai 1666
- [39] En fait le 30 mars 1671
- [40] En fait 1710
- [41] Article de Huygens (voir *supra*)
- [42] Huygens C 1895 *Œuvres complètes* tome VI (La Haye: Société Hollandaise des Sciences, Martinus Nijhof) lettres 1649, 1661, 1667, 1674, 1678, 1712, 1759, 1760 et 1897 *Œuvres complètes* tome VII lettre 1937
- [43] 1889 *Catalogue Général des Manuscrits des Bibliothèques Publiques de France* tome 11 (Paris: Plon, Nourrit) pp 270-1
- [44] Daumas M 1953 *Les instruments scientifiques aux XVIIe et XVIIIe siècles* (Paris: Presses Universitaires de France) p 130
- [45] Archives Départementales de Chartres, cote VIII E 171
- [46] Communication André Sanfaçon