

UN PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES « ORDINAIRE »
À L'ÉCOLE D'ARTILLERIE DE STRASBOURG
EDME VALTON (1684–1754),
SA BIBLIOTHÈQUE, SES COURS ET SES INSTRUMENTS

David Aubin

Résumé. — Maître de mathématiques dans les écoles d'Artillerie de Perpignan, Besançon et Strasbourg de 1720 à 1754, Edme Valton a laissé à sa mort une bibliothèque de près de 250 ouvrages et une remarquable collections d'instruments scientifiques qui ont fait l'objet d'un inventaire après décès détaillé. En s'appuyant sur ce document, on peut tenter de mieux cerner le périmètre intellectuel dans lequel évoluent les professeurs d'artillerie avant les réformes de 1755. Cet article démontre qu'un professeur « ordinaire » comme Valton participe pleinement, dès les années 1720, d'une dynamique visant à faire des écoles d'artillerie des lieux d'innovation pédagogique et de recherches scientifiques.

Abstract (An “Ordinary” Mathematics Professor at the Strasbourg Artillery School: Edme Valton (1684–1754), his books, his courses and his instruments)

Edme Valton was a mathematics professor in the artillery schools of Perpignan, Besançon, and Strasbourg from 1720 to 1754. When he died, he left collections of close to 250 books and of remarkable scientific instruments, both of which were inventoried in detail not long after his death. Drawing on this resource, the intellectual framework in which artillery school professors evolved before the 1755 reforms can be better understood. This article shows that as early as the 1720s an “ordinary” professor like Valton was fully involved in the dynamics aimed at turning artillery schools into places where pedagogical innovations and scientific research were carried on.

Texte reçu en janvier 2021, révisé en octobre 2022, mis en forme en mars 2023.

D. Aubin, Sorbonne Université, Institut de mathématiques de Jussieu-Paris rive gauche (CNRS, Université de Paris-Cité, Sorbonne Université).

Courrier électronique : david.aubin@sorbonne-universite.fr

Classification mathématique par sujets (2000) : 01A50, 01A74, 97-03.

Mots clefs : Strasbourg, artillerie, enseignement des mathématiques, Euclide, histoire du livre, instruments scientifiques, électricité.

Key words and phrases. — Strasbourg, artillery, mathematical education, Euclid, book history, scientific instruments, electricity.

« Au fond, l'inventaire après décès opère comme une boule de cristal » [Courcelle 2011b]. Les historiens des sciences ont depuis longtemps reconnu l'utilité des inventaires après décès lorsqu'il s'agit de mieux connaître la pensée des savants dont ils étudient l'œuvre et le contexte intellectuel dans lequel ils évoluent¹. Celui d'Edme Valton, professeur de mathématiques à l'École d'artillerie de Strasbourg, retrouvé dans les archives départementales du Bas-Rhin, est remarquable par la précision avec laquelle on a dressé la liste des livres et des instruments scientifiques qu'il avait en sa possession au moment de sa mort en 1754². Ce document exceptionnel à propos d'un professeur de mathématiques « ordinaire » ou normal³ permet de combler des lacunes dans l'histoire de ces établissements d'enseignement dont le programme des premières décennies est encore relativement mal connu. Il souligne aussi la manière dont, loin de n'être que l'outil de travail d'un modeste professeur de province, ses livres et instruments scientifiques le relie aux travaux les plus actuels des physiciens et géomètres de l'Académie royale des sciences, à Paris. Il enrichit la compréhension qu'on peut avoir des dynamiques locales d'enseignement et de recherches mathématiques dans diverses villes des frontières de France⁴ et livre des renseignements qui permettent de mieux saisir l'émergence de l'identité sociale du professeur de mathématiques des écoles d'artillerie [Ehrhardt 2009].

En publiant une liste partielle de ces professeurs, l'historien Roger Hahn avait espoir que leurs noms ne restent plus ignorés [Hahn 1986, p. 517]. L'inventaire après décès de Valton procure des éléments précis, à commencer par son prénom, qui par suite permettent de mieux l'identifier. Les renseignements sur sa famille conduisent à établir sa date de naissance, à partir des documents de l'état-civil, au 6 février 1684, à

¹ Voir Roche [1969]; Beaune [1975]; McClaughlin & Picolet [1976]; Le Bœuf [2001]; and Ruellet [2016]. Voir aussi les inventaires de Jacques Ozanam et autres académiciens discutés par Sturdy [1975]. Voir enfin l'inventaire après décès de Pierre Gassendi, à l'adresse suivante : <http://mesnil.saint.denis.free.fr/gassendi%20inventaire%20deces.htm>

² « Inventaire de la succession de feu Mr Edme Valton, commissaire ordinaire de l'artillerie et maître de mathématique du Roy aux Ecoles militaires, demeurant en cette ville de Strasbourg, dressé le 29 novembre 1754 », Archives départementales du Bas-Rhin, 6 E 41 / 1455 n°26 et Ad. 26. Voir retranscription de la liste des livres qui y sont mentionnés : <https://webusers.imj-prg.fr/~david.aubin/valton.html>.

³ Sur l'exceptionnel normal, voir Grendi [1996, p. 238].

⁴ Le cas messin a été particulièrement bien étudié récemment : voir Bruneau & Rollet [2017b], ouvrage dans lequel l'histoire de l'école militaire dès 1720 est malheureusement peu étudiée.

Troyes, d'un père vigneron⁵. L'acte notarié indique qu'il est décédé à Strasbourg le 30 octobre 1754, à l'âge de 70 ans. Malade depuis quelques années, il laisse, dans le logement qu'il louait à la paroisse de Saint-Louis à Strasbourg, des biens matériels que ses neveux et nièces voudront se répartir entre eux. Parmi le legs, se trouve une collection d'instruments de mathématiques et de physique et une bibliothèque de plus de 250 ouvrages, dont une série apparemment complète à cette date de l'*Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences*. C'est donc, comme on verra plus bas, une bibliothèque relativement considérable si on la compare à d'autres équivalentes. Il ne faut pas négliger l'importance d'une telle bibliothèque qui permet véritablement de s'instruire dans les sciences et les mathématiques. On rapporte par exemple que le jeune Bernard Forest de Belidor (1697-1761), orphelin dans son jeune âge et qui sera plus tard comme Valton professeur de mathématiques dans une école royale d'artillerie, pourra se former en puisant dans la bibliothèque de son oncle adoptif, Jean-Baptiste Cayot de Blanzay, ingénieur en chef à Montreuil [Fouchy de Grandjean 1763, p. 168].

On connaît par ailleurs très peu de choses sur la vie et la carrière de Valton. On ne sait rien des 36 premières années de sa vie au cours desquelles il a su apprendre assez de sciences pour être nommé maître de mathématiques à Perpignan en 1720. Dans les archives notariales de Strasbourg, il est identifié comme « commissaire ordinaire de l'artillerie et maître de mathématiques du Roy aux écoles militaires ». Le grade de commissaire ordinaire se situe entre celui de commissaire extraordinaire (du niveau actuel de lieutenant) et commissaire provincial (niveau capitaine). En 1753, le Corps royal comporte 70 commissaires ordinaires sur un total de 340 officiers [Picard & Jouan 1906, p. 3-4 & 8]⁶. En cas de siège, une batterie de dix pièces d'artillerie est commandée par un commissaire provincial, un commissaire ordinaire, deux commissaires extraordinaires et un officier pointeur [Moltzheim 1868, p. 12]. Sans être particulièrement élevé, le grade de commissaire ordinaire est donc relativement important et, comme on le verra, assez bien rémunéré.

Professeur à l'école d'artillerie de Perpignan depuis sa création, il est transféré avec toute l'école en 1736 à Besançon où il demeure jusqu'en

⁵ Archives départementales de l'Aube 387_GG_07_47.

⁶ Le corps de l'artillerie ne compte que 56 commissaires ordinaires en 1735; voir Lemau de La Jaisse [1735, p. 287].

1746, date à laquelle il s'installe à Strasbourg [Hahn 1986, p. 536-537]⁷. On retrouve dans l'inventaire après décès plusieurs indices confirmant ce parcours. Le manuscrit de son cours de géométrie est aujourd'hui conservé à la médiathèque de Perpignan, sans qu'on connaisse bien les circonstances de son acquisition⁸. Valton signe aussi de Perpignan le cours de mécanique, maintenant conservé parmi les papiers de D'Alembert à la Bibliothèque de l'Institut, à Paris⁹. Parmi les débiteurs de Valton à sa mort, on retrouve plusieurs officiers de Perpignan, mais aussi un prêtre de Besançon¹⁰. Enfin, il est sans doute révélateur que l'inventaire signale

⁷ Sur l'école d'artillerie de Besançon, voir aussi Aebischer & Langureau [2010], p. 12 et Lemau de La Jaisse [1741], 3^e partie, p. 15. Sur Strasbourg, voir Descharrières [1818]; Engel [1901]; et Igersheim [2010].

⁸ « Elemens de geometrie de m^r Valton professeur de mathematiques », Perpignan Médiathèque centrale : Mf Ms 57 BOB 80-b. Je tiens à remercier Marie-Andrée Calafat qui a bien voulu numériser ce document à ma demande, puis a eu la gentillesse de me le communiquer (<http://mediatheque-patrimoine.perpignan.fr/view.php?titn=339178>). Voir *Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France. Départements*, t. 13 (Paris : Plon, 1891), p. 101. On trouve aussi à Perpignan : un fragment de cours de géométrie pratique; deux traités par Sauveur; et des traités de fortification. Voir aussi les très jolis « Plan et attaques du Poligone de l'Escole d'Artillerie de Perpignan » de 1726, peut-être de Valton, mais malheureusement non signés (BnF Gallica; <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8493658r> et <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53100239h>).

⁹ « Nouveaux elemens de mechaniques qui contiennent les propositions du mouvement tant simple que compose, soit dans les machines, dans le mouvement local et dans les hydrauliques. Divisé en deux parties, qui contiennent les règles du mouvement appliquées aux machines et les principales propriétés des centres de gravité des corps, le tout démontré d'une maniere nouvelle et plus geometrique que l'on a fait jusqu'à présent. Par Mr Valton, Maistre de mathematiques du Roy aux écoles militaires d'artillerie et à Perpignan ». Bibliothèque de l'Institut, Paris, Ms 2469.

¹⁰ Les reconnaissances de dette détaillées dans l'inventaire après décès concernent les débiteurs suivants : le Sieur Saint-Hyvier (152 livres [#] 6s, le 12 novembre 1725); M. De Goafroy, officier d'artillerie (30#, le 7 décembre 1731); M. de Courcy, au service de l'Empereur (200#, le 15 mai 1736); M. Sautray, commissaire ordinaire d'artillerie, à Perpignan (157#, le 8 janvier 1738); M. Jamboly, Prêtre à Besançon (72#, le 11 novembre 1739); M. Faure de Belin, lieutenant du régiment royal d'artillerie, bataillon ci-devant Richécourt, tué au siège de Berg op Zom, (48#, le 10 avril 1740); le chevalier de Greaume (24#, le 24 juillet 1741); le chevalier des Mazis, commissaire ordinaire d'artillerie, à Paris (120#, le 15 décembre 1743); M. Duston, lieutenant dans le régiment de Navarre (80#, le 20 novembre 1744); M. La Fitte de Courteil, officier pointeur d'artillerie (200#, le 2 avril 1745); le comte de Palmarola, capitaine des grenadiers au régiment royal du Roussillon Infanterie (200#, le 22 avril 1750); et M. Collasseau de Marchefollière, officier du régiment royal artillerie, bataillon de Bourgfelden (100#, le 3 septembre 1751).

une importante réserve de vin, évaluée à 46 livres et composée de 290 bouteilles provenant de (Franche) Comté et 25 bouteilles de Perpignan¹¹.

La carrière savante de Valton est également peu documentée. Entre 1734 et 1736, Valton rédige des réflexions sur les améliorations qu'on peut apporter à la fonte des canons¹². Quelques années plus tard, il écrit un essai sur les causes de l'électricité qui paraît dans le *Journal des savants* en août 1746, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir [Valton 1746]. En tant qu'enseignant, il n'a guère laissé que les deux manuscrits déjà mentionnés : ses cours de géométrie et de mécanique que nous discuterons aussi plus bas. Ces différents éléments permettent de mieux comprendre la manière dont la bibliothèque de Valton a été constituée et l'usage qu'il a pu en faire.

Dans ce qui suit, nous nous intéressons donc à cette bibliothèque, tout d'abord dans une perspective globale en cherchant à la situer par rapport à d'autres catalogues contemporains. Afin de mieux en comprendre la constitution, notamment en ce qui concerne les ouvrages mathématiques, nous explorons plus en détail le cours de mathématiques de Valton en le plaçant, premièrement, dans le contexte des programmes des écoles d'artillerie dans la première moitié du XVIII^e siècle, puis en le comparant avec d'autres cours de mathématiques pour ingénieurs. Enfin, nous cherchons à saisir la signification de la bibliothèque de Valton au regard de sa collection d'instruments, en concluant qu'on peut y voir le reflet d'une certaine volonté de contribuer au progrès des sciences.

LA BIBLIOTHÈQUE DE VALTON : L'OUTIL D'UN PROFESSIONNEL DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

Le 5 décembre 1754, le libraire Jean Godefroi Bauer (1724-1781) de Strasbourg est chargé d'estimer la valeur de la bibliothèque d'Edme Valton¹³. Il compile une liste assez rigoureuse de tous les titres qui s'y trouvent

¹¹ En revanche, on ne retrouve dans la bibliothèque de Valton qu'un seul livre produit à Perpignan. Publié en 1719, ce *Règlement du Roy de France pour les Troupes* n'a pas pu être identifié avec certitude.

¹² « Continuation de la suite des réflexions de 1734, occasionnées par la fonte des pièces d'artillerie, sur leurs défauts qu'on appelle chambres, avec le moyen d'y remédier, » par Valton, commissaire ordinaire de l'artillerie, mars 1736 (71 pages). Service historique de la Défense. GR 1 M 1741 (38), 3^o.

¹³ Bauer édite quelques rares ouvrages de fables, de techniques et de médecine à Strasbourg en 1750 et 1768. Voir son portrait en buste en compagnie de Frédérique Caroline Chrétienne Bauer, née Schuch (1743-1806), probablement son épouse à la Bibliothèque nationale et universitaire de Strasbourg, PHOT.BAUER.J.G.1.

en notant presque systématiquement le nom de l’auteur et l’année, voire le lieu de l’édition. La liste dont nous disposons comporte environ 250 ouvrages dont on peut généralement déterminer l’édition précise. Tous ces livres sont évalués et les prix de vente (qui diffèrent parfois de l’évaluation de façon significative) ont été consignés. Bauer estime la valeur globale de la bibliothèque à un peu plus de 1 180 livres. La collection d’instruments, quant à elle, est évaluée à près de 270 livres. La valeur totale des autres biens de Valton, selon l’estimation de François Rosenburger (vêtements, meubles, argenterie, vin et titres divers), s’élève à plus de 4 800 livres. Réalisée entre les 5 et 14 décembre 1754, la vente de ces divers objets rapporte un montant global à peu près équivalent. Pour fin de comparaison, une note dans l’inventaire après décès semble indiquer que 20 jours d’appointement de Valton s’élèvent à 175 livres (#) 16 sous (s). On peut donc considérer que les biens scientifiques de Valton (livres et instruments) ont une valeur qui approche de la moitié de ses revenus annuels¹⁴. C’est, pour lui, un investissement conséquent.

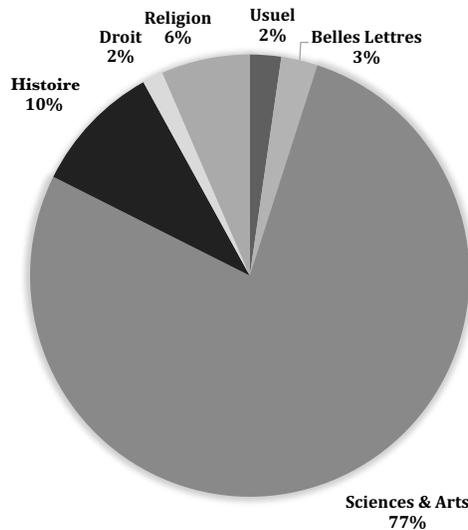


Figure 1. Répartition thématique des ouvrages de la bibliothèque d’Edme Valton

¹⁴ Notons que, selon un historien militaire de Strasbourg, la pension annuelle du maître de mathématiques en 1753 n’est que de 300 livres [Engel 1901, p. 24]. Mais il s’agit peut-être d’une erreur, car Weber [2021] indique que cette pension est en fait de 3000 livres, ce qui est plus cohérent avec le montant rapporté ci-haut.

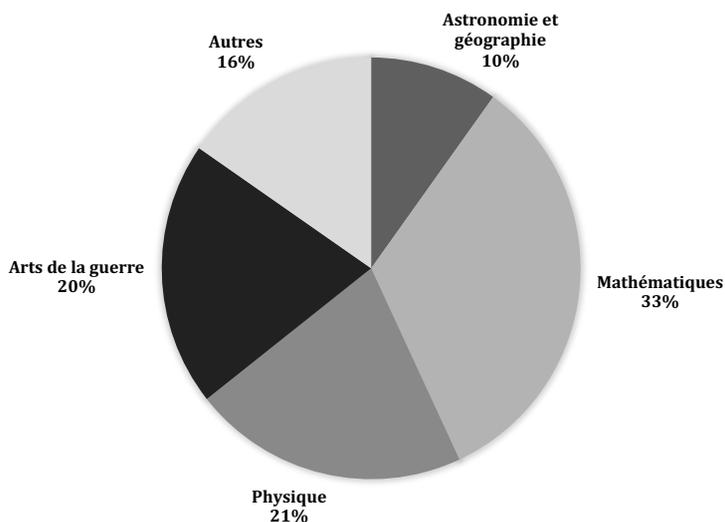


Figure 2. Répartition thématique des ouvrages d'arts et sciences de la bibliothèque d'Edme Valton. Les ouvrages de mécanique sont inclus dans la catégorie « Physique ».

La bibliothèque de Valton ressemble globalement à celles d'autres ingénieurs militaires ou artilleurs étudiées par ailleurs. Parmi la vingtaine d'inventaires de bibliothèques d'ingénieurs militaires d'ancien régime retrouvés par Anne Blanchard et regroupant globalement près de 2000 titres, aucun ne dépasse les 80 ouvrages [Blanchard 1979]. En Espagne, Martina Galland Seguela [2008a, p. 314-322] a étudié cinq inventaires de bibliothèque d'ingénieurs, parmi lesquelles seule celle de Pedro Martín Cermeño (1722-1790) surpasse en volume celle de Valton. On retrouve bien l'inventaire de Valton et les thèmes de prédilection qui y sont presque systématiquement représentés : mathématiques, architecture et génie militaires, artillerie et organisation de l'armée [Galland Seguela 2008a, p. 313]. Reprenant les catégories utilisées dans l'étude de Blanchard, on s'aperçoit que la bibliothèque de Valton reflète ses préoccupations professionnelles : 77% de ses livres appartiennent en effet à la catégorie « arts & sciences » contre 36% seulement pour l'ensemble étudié par Blanchard (figure 1a). Cette différence n'est guère étonnante, car il s'agit bien là de l'instrument de travail d'un professeur de mathématiques, et non de la collection de livres d'un ingénieur quelconque. En fait, les deux tiers de l'ensemble sont des livres de sciences, tandis que plus d'un livre sur cinq

concerne les arts libéraux avec une nette prédominance pour les divers arts militaires¹⁵ (figure 2).

Renforçant l'idée qu'il s'agit bien là d'un outil de travail, on remarque que Valton semble peu intéressé par les classiques aussi bien littéraires que scientifiques. En architecture, on ne retrouve guère dans sa bibliothèque les ouvrages célèbres de l'Antiquité, de la Renaissance italienne, ni même les ouvrages français du Grand Siècle (sauf *L'Architecture des voutes* de François Derand [1643], d'occurrence fréquente dans les bibliothèques d'ingénieurs. De même, les ouvrages classiques dans le domaine des fortifications n'y sont guère représentés (sauf Antoine de Ville [1656], Bernard [1689] et *Le Véritable Vauban* de Leonhard Sturm [1710]). Les œuvres de Girard Désargues par exemple, souvent attestées dans les bibliothèques d'ingénieurs, y sont absentes; mais on retrouve les auteurs savants généralement appréciés des ingénieurs, tels que les académiciens Philippe de La Hire, Edme Mariotte [1700] et Pierre Varignon [1725], de même que Jacques Ozanam, Jean-Pierre de Crousaz [1721b] et Belidor [1720a; 1725; 1729], ou encore les livres pratiques de Nicolas Bion.¹⁶

Du fait de sa grande spécialisation, la bibliothèque de Valton n'est certes pas celle d'un honnête homme érudit. Par contre, dans ses domaines de prédilection, comme les sciences militaires et mathématiques, Valton possède souvent la plupart des ouvrages recommandés, par exemple, par l'homme de lettre Johann H. S. Formey [1746] dans sa *Bibliothèque peu nombreuse mais choisie*, tout en faisant preuve de discernement.¹⁷ Quand il s'agit d'ouvrages généraux sur l'art de la guerre ou sur la navigation, la bibliothèque de Valton comporte de nombreuses lacunes par rapport aux suggestions de Formey. Mais dans ses champs de spécialisation, Valton est plus exhaustif. Il s'est procuré 5 livres sur les 9 qui sont recommandés dans le domaine des mathématiques militaires, 7 livres sur 8 en mathématiques pures, 2 sur 3 en géométrie pratique, et 3 sur 4 en mécanique. Il possède tous les cours généraux et dictionnaires de mathématiques mentionnés par Formey, y compris une traduction française récente du cours de Christian Wolff [1747] en trois tomes. Là où Formey suggère d'éviter les

¹⁵ Difficile, par contre, de comparer la bibliothèque de Valton avec celles qui sont, apparemment beaucoup plus tardivement, constituées par l'institution elle-même comme celles de Valence et de Strasbourg. Voir Hahn [1986], p. 539-541.

¹⁶ Tous les ouvrages de ces auteurs ne figurent pas dans la bibliographie de cet article. Pour une liste complète, voir <https://webusers.imj-prg.fr/~david.aubin/valton.html>.

¹⁷ Voir Formey [1746], art. X, p. 83-90. Formey affirme être redevable en partie au major Abraham Humbert de l'Académie royale de Prusse pour la constitution de cette liste. Voir aussi Formey [1769] et, plus généralement, Marion [1999].

« Traittés de Geometrie sublime, puis qu'il s'agit uniquement de former la Bibliotheque d'un Chevalier qui cherche à s'instruire sans les choses que la bienséance ne lui permet pas d'ignorer » [Formey 1746, p. 44], Valton possède au contraire de nombreux ouvrages avancés, y compris dans le champ de l'analyse infinitésimale, comme ceux de L'Hospital [1716], Fontenelle [1727], Crousaz [1721b], Deidier [1740a] ou, peut-être moins attendu, de Edmund Stone [1735].

Mais la bibliothèque de Valton est-elle pour autant celle d'un savant? En quantité, on reste loin des 3 400 volumes recensés en 1771 dans la bibliothèque de Dortous de Mairan [Roche 1969, p. 48]. Un écart important sépare de même l'inventaire de Valton des catalogues de vente des livres de Jacques Cassini ou de l'abbé La Caille (respectivement en 1756 et 1762) qui comportent entre 850 et 1000 articles [Anonyme 1756; Latour 2005]. On remarque que comme La Caille, Valton a une prédilection marquée pour les ouvrages relativement récents : 83% de ceux qu'il possède sont publiés au XVIII^e siècle et un seul avant 1600. L'année moyenne de publication est 1723, mais il faut tenir compte du fait que cette collection comporte de nombreuses rééditions. Parmi les livres publiés au XVIII^e siècle, 42% sont publiés entre 1735 et 1744; 18% dans la décennie précédente (1725–1734) et 18% aussi dans la suivante (1745–1754); à peine plus d'un livre sur cinq (22%) est publié avant 1725. Sauf dans la dernière décennie de sa vie, marquée par la maladie, Valton semble donc faire de grands efforts pour se tenir au courant de l'actualité scientifique.

Les catalogues des savants parisiens comme ceux des ingénieurs espagnols font cependant ressortir des différences qualitatives cruciales avec la bibliothèque de Valton, notamment la présence massive d'ouvrages en langues étrangères qu'on ne retrouve pas dans celle du Strasbourgeois. Les seuls livres dont la langue de publication soit autre que le français sont des ouvrages illustrés en latin : un volume in-folio comportant 27 cartes attribuées à Ptolémée [1695] et le *Nouveau Théâtre des machines* de Georg Andreas Böckler [1662b] qui est principalement composé de planches. De manière significative, selon l'ordre retenu dans son inventaire par le libraire (qui reflète sans doute, tablette par tablette, le classement des ouvrages dans les rayons qui se trouvent dans le logement de Valton), on trouve juste à côté de ces ouvrages latins le *Dictionnaire universel françois et latin* par Furetière (éd. de Trévoux, 1704). On retire donc l'impression que Valton ne maîtrise ni le latin, ni aucune autre langue étrangère.

Si presque tous les livres que détient Valton sont écrits en français, les deux tiers seulement (67%) sont imprimés à Paris; d'autres villes françaises, proviennent 12% des livres (Lyon et Strasbourg comptant pour 4%

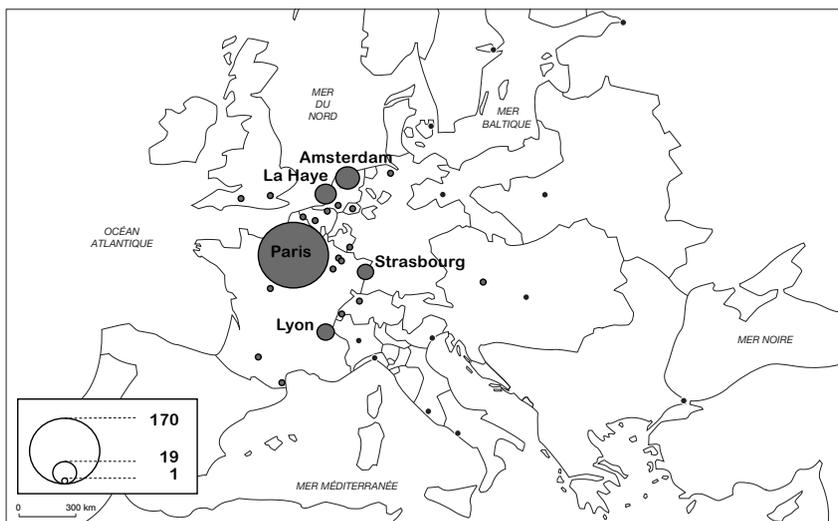


Figure 3. Répartition géographique des éditeurs des ouvrages de la bibliothèque d'Edme Valton

chacune) ; 15% des livres sont le produit d'éditeurs hollandais (basés à Amsterdam, La Haye ou Leyde) ; tandis que 6% viennent d'autres villes européennes de Suisse, Allemagne, ou Belgique. Seuls deux viennent d'Angleterre (figure 3). Au-delà du lien Paris-province, c'est donc l'axe Rhin-Rhône qui semble déterminer à bien des égards le commerce des livres auxquels Valton s'intéresse et a accès.

Même si les lieux d'édition sont relativement peu variés, on remarque une très grande variété parmi les éditeurs représentés dans cette collection. Les membres de la famille Jombert sont très présents (34 livres édités au moins par l'un d'entre eux). Parmi ceux-ci, ce sont bien sûr les ouvrages édités par Charles-Antoine Jombert, dont on sait qu'il se spécialise dans l'édition scientifique, qui dominent. Il est également possible que ce dernier puisse servir de fournisseur à Valton, y compris pour les livres publiés par ses confrères [Jombert 1738 ; Kaucher 2015]. Les autres éditeurs les plus représentés sont : l'imprimerie royale (10 titres), Guerin (9), Boudot et Estienne Michallet (7 chacun).

Les ouvrages de sciences mathématiques et physiques prédominent donc massivement dans la bibliothèque de Valton. Avant de les examiner plus en détails, signalons les ouvrages typiquement militaires qui s'y trouvent. Sébastien Le Prestre de Vauban a pu être qualifié de « maître à penser » des ingénieurs militaires du xviii^e siècle [Galland Seguela

2008a, p. 316]. On retrouve bien entendu plusieurs ouvrages traitant du système de Vauban dans la bibliothèque (de différents auteurs comme Jean-François Bernard, Louis de Cormontaigne, l'abbé Deidier, Leonhard Sturm et Vauban lui-même dans des éditions tardives des années 1740). On y trouve également les livres sur l'artillerie et les fortifications de Guillaume Le Blond (1739-1743), maître de mathématique des enfants de France et des pages de la Grande écurie du roi, et celui de Louis-André de Clairac sur les fortifications légères (1749). Dans le domaine de l'artillerie, les célèbres *Mémoires* de Pierre Surirey Saint-Remy [1697] y figurent dans la deuxième édition de 1707, tout comme les ouvrages de Kazimierz Siemienowicz (1651) et de Joseph Dulacq (1741). L'organisation militaire apparaît dans les traités du marquis de Fauquières (éd. de 1731 et 1737) et de Raimondo Montecuccoli (éd. de 1746).

Remarquons enfin que contrairement à d'autres bibliothèques d'ingénieurs les questions religieuses sont relativement plus présentes dans la bibliothèque de Valton qu'ailleurs. On y trouve les *Pensées* de Pascal, un poème sur la religion de Louis Racine (1742) et une *Lettre d'un docteur allemand de l'Université catholique de Strasbourg à un gentil-homme protestant, sur les six obstacles au salut, qui se rencontrent dans la religion luthérienne* (1730). La défense du dogme catholique contre les doctrines protestantes semble l'intéresser : en témoignent aussi les ouvrages du moine Benoît Sinsart (1746 et 1748) et les chroniques du concile de Trente par l'abbé Chanut (1686 et 1698). Enfin, Valton a un faible pour la pensée cabalistique (marquis d'Argens), l'hermétisme (abbé Langlet du Fresnoy) et la mythologie (abbé Banier et chevalier Ramsay).

INSTRUCTION MATHÉMATIQUE DANS LES PREMIÈRES ÉCOLES ROYALES D'ARTILLERIE

Les cinq maîtres de mathématiques des écoles d'artillerie nommés lors de leur création en 1720 sont : Belidor à La Fère, Herttenstein à Strasbourg, Didier à Metz, Le Mercier à Grenoble et Valton à Perpignan [Hahn 1986, p. 536-537]¹⁸. À sa mort, Valton est donc le seul de ces maîtres qui y exerce encore. En 1754, ces écoles vivent toujours sous le régime d'origine. Une réforme se profile à l'horizon, mais les premiers décrets à ce sujet ne seront pris qu'au cours de l'année suivante, en 1755. Cette

¹⁸ Sur l'histoire des écoles d'artillerie, voir aussi Le Puillon de Boblaye [1858] ; Artz [1938 ; 1966] ; et Weber [2021]. Sur l'artillerie en général, voir aussi Picard & Jouan [1906] et Naulet [2002].

réforme a attiré l'attention des historiens des sciences, notamment à cause de la modernisation des programmes mathématiques dans la formation et les concours des officiers militaires de diverses armes (artillerie, génie, et marine) et la place prépondérante qu'y jouent alors les géomètres de l'Académie des sciences¹⁹. Récemment, l'enseignement mathématique dans ces écoles militaires a aussi été abordé dans une perspective comparative internationale²⁰.

Les premières années des écoles d'artillerie françaises semblent cependant beaucoup moins connues. Il s'agit pourtant, dès le xvii^e siècle, d'un des premiers essais d'enseignement systématique des mathématiques faits sur une population assez vaste et hétérogène. La première école permanente d'artillerie est établie à Douai dès le 1^{er} mai 1679. On y insiste déjà sur l'instruction mathématique des cadets, sans que les professeurs en soient spécifiquement désignés :

Les commissaires qui sçavent les Mathematiques, les Fortifications et le Dessein, donneront des Leçons pendant les jours de la semaine qui ne seront pas employez aux Exercices, suivant ce qu'il leur sera prescrit par le Commandant de l'Ecole. On marquera à ceux qui voudront apprendre à monter à cheval, à faire des Armes, à danser, à écrire, & l'Arithmétique certains jours pour cela, afin de ne point interrompre les autres Exercices²¹.

Le programme de mathématiques n'est pas mieux précisé, mais comme on peut s'en rendre compte, il semble assez limité, puisqu'il n'inclut pas obligatoirement l'arithmétique qui n'est enseignée en sus qu'aux volontaires. La priorité reste accordée aux exercices pratiques qui structurent le calendrier de l'instruction.

Le régiment royal de l'Artillerie, ou le Royal-Artillerie, est créé en 1693, sous Louis XIV par le rattachement de fusiliers, bombardiers et canonniers auparavant affectés à d'autres régiments [Picard & Jouan 1906, p. 3-4]. En 1710, l'effectif total de l'artillerie était de 5 630 soldats commandés par 697 officiers, effectif qui fond rapidement après la mort du roi en 1715. Le régiment est réorganisé par l'ordonnance royale du 5 février 1720 élaborée par Jean-Florent de Vallière (1667-1759) lorsque ce dernier devient inspecteur

¹⁹ À ce propos, voir Taton [1986]. Sur cette période, voir aussi Alfonsi [2012].

²⁰ Voir Blanco & Bruneau [2020a] ; et les articles réunis dans ce numéro spécial, en particulier ceux de Blanco & Puig-Pla [2020b] ; Navarro Loidi [2020] ; et Bruneau [2020b].

²¹ « Règlement pour l'exercice des cadets d'artillerie », cité in Saint-Remy [1697], 1 : 53-54.

général de l'artillerie et Louis Camus Destouches (1668-1726), père putatif de D'Alembert, qui en est le directeur général²². Les quatre bataillons du Royal-Artillerie, le régiment des Bombardiers, les quatre compagnies de Mineurs et un certain nombre d'ouvriers que chaque bataillon d'infanterie avait le devoir d'entretenir se réunissent en avril 1720, à la demande du roi, à Vienne, dans le Dauphiné. Tous sont incorporés dans le régiment qui compte dès lors cinq bataillons de huit compagnies de 100 hommes chacune, soit 4 000 hommes en tout. Ces cinq bataillons sont stationnés aux frontières du royaume : à La Fère, Metz, Strasbourg, Grenoble et Périgean.

Dans chacune de ces villes, une école permanente d'artillerie est établie. Fort d'une grande expérience militaire, Vallière, qui sera membre de l'Académie des sciences en tant qu'associé libre en 1731, insiste sur la formation théorique des officiers : « il sentoit combien l'étude des Mathématiques & une espèce d'habitude éclairée des opérations de l'Artillerie étoient nécessaires aux jeunes gens qui se destinent à ce genre de service » [Fouchy de Grandjean 1755, p. 253]. Dans une autre ordonnance du 5 février 1720, il est spécifié : « Il ne sera mis à la tête de ces bataillons [...] que des gens élevés dans le corps et qui se soient rendus capables par les écoles et leurs expériences dans les différentes fonctions que leurs emplois demandent » [Briquet 1728b, t. 2, p. 5]. Les plus jeunes désireux de devenir officiers « seront obligés d'être instruits dans les mathématiques, ou de les apprendre dans leurs premiers emplois et de subir l'examen » [Briquet 1728b, t. 2, p. 6]. Un « maître de mathématiques » devra être entretenu dans chacune de ces écoles pour instruire les officiers subalternes, « lesquels seront obligés de se rendre au lieu qui sera destiné pour tenir l'école, [...] Sa Majesté enjoignant au commandant et au major de tenir la main à ce qu'aucun officier n'y manque » [Briquet 1728b, t. 2, p. 13].

L'instruction que le régent de France fait expédier en 1720 précise le programme d'enseignement que seront censés suivre les jeunes officiers. La séparation entre l'enseignement théorique et pratique est explicite. En ce qui concerne le premier, le programme est le suivant :

les fortifications et les parties de la géométrie nécessaires pour les éclairer à bien placer une batterie dans toutes les occasions où l'on se sert de canons & de mortiers ; à tirer autant juste qu'il est possible le canon, les bombes et les pierres, à bien mener les sapes, à conduire les galeries et rameaux des mines, à placer les fourneaux, & à déterminer leurs charges ; [...] les parties de la mécanique qui

²² Sur la filiation de D'Alembert, voir Launay [2015].

apprennent à se servir avec adresse des leviers, poulies, et cordages pour le mouvement des fardeaux. [Briquet 1728b, t. 2, p. 27].

Comme on le voit, même dans sa partie supposément théorique, ce programme insiste avant tout sur les aspects pratiques de l'éducation à donner aux artilleurs. On y ajoute ce qu'on appelle le « détail » de l'artillerie, c'est-à-dire comment former un équipage approprié pour l'armée qu'il doit servir ou un équipage de siège, tant pour l'attaque que la défense, adéquat pour une place précise, mais aussi la composition des poudres et des artifices et les méthodes pour ranger les munitions dans un parc ou un magasin, la connaissance des dimensions des différentes pièces d'artillerie et des attirails, etc. Les aspects qu'on appelle pratiques consistent, quant à eux, en la mise en application de ces connaissances par les officiers aussi bien que par les soldats : il leur est demandé de tracer et construire des batteries, composer des artifices, exécuter des sapes et des mines et, enfin, organiser des exercices de siège

Il faut comprendre le programme esquissé ici en le contrastant avec ce qui était auparavant enseigné et qui se limitait essentiellement au service d'une bouche à feu et aux détails d'artillerie [Briquet 1728b, t. 2, p. 31]. L'insistance sur les mathématiques viendra plus tard. L'évolution de la pensée du jeune Belidor, plus tard connu pour le cours de mathématiques destinés aux officiers de La Fère [Belidor 1725], est éclairante à ce sujet. Ayant été pris sous l'aile du duc d'Orléans, Belidor présente en avril 1720 le *Sommaire* d'un *Cours d'architecture militaire* qu'il fait rapidement imprimer chez Jombert ostensiblement en vue de recueillir les commentaires des ingénieurs qui le liraient²³. Dans la préface, Belidor écrit que ce *Cours* est sous presse ; plus loin il annonce qu'il lui reste cinq à six mois de travail [Belidor 1720a, p. 3 & 62]. On peut imaginer que ce livre est à l'origine de sa *Science des ingénieurs* [Belidor 1729], parue treize ou quatorze ans après qu'elle eut été ébauchée par son auteur. Dans le *Sommaire* de 1720, Belidor, qui a eu l'occasion d'être témoin d'opérations de génie militaire et d'artillerie lors des sièges de Bouchain et du Quesnoy en 1712, insiste sur les aspects pratiques de la formation des ingénieurs : « on désabusera ceux qui s'imaginent que pour devenir Ingenieur, il suffit de sçavoir manier un crayon, un pinceau, & à l'aide de quelque Geometrie, fortifier sur le papier, tant bien que mal, un Poligone regulier ou irregulier » [Belidor 1720a, p. 4]. Belidor souligne bien entendu les connaissances mathématiques nécessaires à l'ingénieur militaire, mais affirme que ce sera l'objet

²³ L'annonce de la publication de ce petit livre paraît dans les *Mémoires pour l'histoire des sciences & des beaux-arts* (avril 1720), p. 813-814.

d'un troisième volume qu'il n'a pas encore écrit. On remarque que si Valton possède bien une copie des cours de Belidor dans sa bibliothèque, le *Sommaire* n'y figure pas.

L'instruction de février 1720 exige que soient rédigés par les responsables, des « mémoires » destinés à mettre par écrit les connaissances nécessaires aux officiers artilleurs. Dès le 23 juin 1720, Vallière et Destouches ont rendu leur copie et une nouvelle instruction détaille le fonctionnement des écoles des cinq bataillons du Royal-Artillerie qui seront « d'une plus grande étendue que celles qu'on a vu jusqu'à présent²⁴ ». Par rapport au programme de février et à celui esquissé par Belidor en avril, l'instruction de juin 1720 confirme la mise en avant des aspects techniques de la formation. Elle fixe aussi les modalités pratiques qui président à l'organisation des écoles d'artillerie. On ordonne la construction d'un parc et de baraques en bois pour ranger un arsenal de 20 canons et les outils nécessaires à chaque école. On prévoit d'y aménager un espace pour les artificiers, des ateliers pour le fer et le bois, et une salle de mathématiques « meublée convenablement pour le travail de l'école » [Briquet 1728b, t. 2, p. 33]. Pour l'instruction pratique, un front de polygone sera construit avec chemin couvert et bastions afin que les soldats puissent s'entraîner à l'attaque et la défense des places comme aux opérations de sapes et de minages. L'horaire des enseignements est organisé de façon stricte. En temps de paix, l'instruction a lieu toute l'année, les exercices pratiques et théoriques occupant trois jours par semaine chacun. Ces horaires peuvent être aménagés en fonction des saisons, du mauvais temps, des jours de marché et des fêtes religieuses. Plus précisément, on consacre chaque matin, en alternance, cinq heures aux séances de formation pratique et trois heures à la formation théorique. En 1725, Belidor confirme qu'à La Fère l'école de théorie se réunit en principe trois jours par semaine, le matin, de 8 à 11 heures²⁵. L'après-midi, les officiers « appliqués et désireux de devenir habiles » vont voir les travaux de l'arsenal : « ce sera même une espèce d'amusement pour eux, mais qui leur tournera un jour merveilleusement à profit » [Briquet 1728b, t. 2, p. 38].

Tout en souhaitant encourager l'engouement de certains élèves pour l'apprentissage des sciences militaires, l'instruction de juin 1720, par l'insistance qu'elle accorde à la discipline, laisse entendre que les instructeurs doivent faire face à une certaine réticence quant à l'utilité des formations

²⁴ « Instruction pour les écoles des cinq bataillons du Régiment royal artillerie », in Briquet [1728b], p. 31.

²⁵ Voir Belidor [1725], « Établissement des Écoles d'artillerie », t. 1, n. p. Voir aussi Le Puillon de Boblaye [1858], p. 41 ; Fouchy de Grandjean [1763].

qu'ils proposent. Pour convaincre, les auteurs soulignent par exemple la nécessité d'uniformiser les pratiques pour une plus grande efficacité. Ils expliquent aussi que l'usage des mathématiques est parfois d'une efficacité supérieure à celles des simples instruments. Ainsi, les mineurs ayant tendance à se fier à la boussole peuvent produire de graves erreurs, alors que l'« officier-géomètre » peut s'appuyer sur des méthodes plus sûres de triangulation :

Quand du lieu d'où l'on part on a pris la distance jusqu'à l'endroit sous lequel on veut aller, il suffit de la seule proposition de Trigonométrie, qui enseigne (connoissant d'un triangle deux côtés & l'angle compris) à connoître l'autre côté, et les deux autres angles, quelques détours que l'on soit obligé de prendre pour arriver au point destiné. [Briquet 1728b, t. 1, p. 42]²⁶

La géométrie, est-il précisé, aide aussi à déterminer les charges par le poids et la ténacité des masses à pousser ou enlever et le toisé des lignes de moindre résistance. Pour faciliter ces opérations, on prévoit que des mémoires pourront être écrits sur ces sujets et des tables produites, en particulier pour les charges.

Les auteurs insistent enfin sur la discipline des écoles d'artillerie, « où la moindre faute peut être de la dernière importance, & traverser quelque fois de grand desseins » [Briquet 1728b, t. 1, p. 46]. Belidor souligne qu'on « commande tous les jours de Mathématiques un Capitaine en premier pour présider à l'École, afin d'y maintenir le bon ordre. Il y a aussi une Sentinelle à la porte, pour empêcher que pendant la Dictée l'on ne fasse du bruit dans le voisinage » [Belidor 1725, « Établissement des Écoles d'artillerie », t. 1, n. p.]. Vallière regrette qu'on trouve dans ces écoles des officiers « qui non contents d'être paresseux & inappliqués, méprisent les instructions qu'on leur donne, & en détournent les autres par des discours de plaisanterie, qui ne sont que trop fréquents parmi les jeunes gens » [Le Puillon de Boblaye 1858, p. 42]. Encore près de vingt ans plus tard, l'abbé Deidier (1698-1746), qui succède à Belidor comme professeur à La Fère, se plaint également de la paresse de ses élèves, tout en considérant qu'il incombe à l'enseignant de chercher à y remédier par une meilleure pédagogie :

si on n'entend rien à [l]a démonstration [d'une proposition], ce n'est point la faute de l'Auteur qui doit nécessairement supposer que les principes sont déjà connus; mais du Lecteur paresseux, qui ne sait pas les démarches nécessaires pour entendre ce qu'il souhaite de sçavoir.

²⁶ Sur la « géométrie sous-terrainne » (en contexte civil allemand), voir les travaux de Thomas Morel [2018] et [2020].

Je conviens que la Geometre [sic] speculative, surtout de la maniere dont on a coutume de l'enseigner a quelque chose de sec & de rebutant; ce sont des Theoremes & des Corollaires entassés les uns sur les autres, dont il n'est pas facile de voir l'utilité. Il faut leur prêter une attention continuelle & ne dire jamais mot. En voilà bien assez pour rebuter une infinité de Commençaans. [Deidier 1739b, n.p. (preface)].

En pratique, l'assiduité des élèves est assurée par l'organisation d'un examen tous les six mois en présence des commandants de l'artillerie et du bataillon. Tous sont alors interrogés sur toutes les parties du cours. Ils doivent pouvoir démontrer les propositions qui leur sont demandées. À la suite de quoi, « comme l'inégalité des âges & des génies, & même de la bonne ou mauvaise volonté de la plûpart, peut faire beaucoup de difference », les officiers sont groupés par le professeurs en trois classes : « ceux qui se distinguent le mieux; [...] ceux qui font de leur mieux; & [...] ceux dont on n'espère pas grand' chose ». [Belidor 1725, p. i; Le Puillon de Bo-blave 1858, p. 41]

LE COURS DE MATHÉMATIQUES DE VALTON : UNE ŒUVRE ORIGINALE AU MIROIR DE SA BIBLIOTHÈQUE

L'instruction du 23 juin 1720 donne quelques brèves indications du programme de mathématiques prévu dans les écoles d'artillerie. Dans le domaine des mathématiques pures, on précise qu'y seront d'abord enseignées l'arithmétique et la géométrie. Belidor y ajoute l'algèbre et les sections coniques [Briquet 1728b, t. 2, p. 45; Belidor 1725; Belidor 1725, n.p.]. On insistera, précise-t-on, sur les parties de la géométrie les plus nécessaires à la pratique de la guerre, c'est-à-dire la trigonométrie, la planimétrie et la stéréométrie, en d'autres termes la mesure des angles, des surfaces et des volumes. Les mathématiques mixtes occupent bien entendu une part importante du programme. Tant Vallière que Belidor mentionnent les fortifications, la mécanique et l'hydraulique, le second insistant sur les éléments de tactique comme les mines, l'attaque et la défense des places et les mémoires sur l'artillerie. L'instruction de 1720 fournit encore certains détails, comme l'attention à apporter à l'apprentissage des techniques de dessin à la règle et au compas et précise que le maître de mathématiques sera appelé à amener ses élèves sur le terrain afin de leur faire appliquer les techniques apprises en classes. Bien que cela ne soit pas explicité, on peut supposer que la manipulation d'instruments de mesure, comme ceux qu'on retrouve dans l'inventaire de Valton, est comprise dans cet enseignement sur le terrain.

À Perpignan, c'est Valton alors âgé de 36 ans qui est chargé du cours de mathématiques. De tous les cours connus dispensés dans les écoles d'artillerie de la première moitié du XVIII^e siècle, les « *Elemens de geometrie* » de Valton semblent être celui qui se rapproche le plus du programme esquissé dans l'instruction de 1720, avant peut-être que l'influence du mode de présentation adopté par Belidor ne commence à s'y faire largement sentir. Le manuscrit de Perpignan comporte 301 feuillets dont de nombreux laissés en blancs. Il est possible que ce cours ne soit pas complet ou qu'il ait été assemblé de manière non systématique (voir annexe 1)²⁷. Il n'est pas daté et, si la main est uniforme, il est impossible de savoir s'il s'agit d'un texte autographe²⁸. Les nombreuses figures qui accompagnent le texte sont reproduites en fin de sections ou chapitres. On retrouve des calculs au f. 122^v et aussi des tables numériques. Les « *Éléments de géométrie* », proprement dits, sont divisés en 6 livres. Vient ensuite un traité de géométrie pratique dont le découpage en « chapitres » ne correspond pas tout à fait à celui annoncé en introduction (f. 138^r) et qui est assemblé dans le désordre. Le manuscrit se poursuit avec un traité sur la construction et l'usage du compas de proportion, en 9 chapitres. Enfin, on trouve une section intitulée « *Des fractions et des Operations de l'harimethique [sic] sur les raports ou fractions ou Grandeurs rompues* » (f. 275^r), en 4 chapitres. Bref, le cours de Valton couvre d'abord la géométrie en mettant l'accent sur la théorie des proportions et les questions de mesure, avant de développer les aspects plus pratiques et l'arithmétique.

On a souvent tendance à considérer avec sévérité les traités de mathématiques militaires avant l'introduction du calcul différentiel comme autant de cours plutôt archaïques. C'est faire peu de cas du réel effort de restructuration des éléments de mathématiques enseignés à une population qui, comme on l'a vu, peut se montrer rétive. Si notre hypothèse est correcte, les quatre traités de mathématiques publiés en français à destination des élèves des écoles d'artillerie seraient postérieurs à cette version

²⁷ Dans le haut du verso du folio 36, la 5^e définition du livre second, consacré à la géométrie des angles, n'est pas complète. La rédaction ne reprend ensuite qu'au f. 50 avec la 3^e section, « *De la mesure des surfaces* ». Au f. 21^v, la suite des paragraphes numérotés s'interrompt au §53, les sections suivantes ne sont pas numérotées, puis au f. 50^r, on reprend au §84. Valton se réfère d'ailleurs aux paragraphes manquants, comme dans la preuve du théorème de Pythagore (f. 52^r), où il fait appel au §63. Par ailleurs, le chapitre 2 de la trigonométrie (qui elle-même fait partie de la géométrie pratique) est vide (f. 161^r). Dans le traité consacré au compas de proportions, les paragraphes 6 et 7 semblent absents (f. 249^r et suivants).

²⁸ On sait qu'il était parfois de coutume que les élèves copient fidèlement le cours du professeur et qu'ils soient même parfois obligés de présenter leurs notes au professeur tous les quinze jours [Blanco & Puig-Pla 2014, p. 337].

du cours de Valton. En tout état de cause, aucun ne peut être considéré comme son inspiration directe. Nous avons déjà mentionné deux de ces cours. Le premier est le *Nouveau cours de mathématiques* [Belidor 1725]. Le second est l'ouvrage en deux parties que fait paraître l'abbé Deidier peu de temps avant sa nomination à La Fère sous les titres de *La Science des géomètres* [1739a] et *L'Arithmétique des géomètres* [1739b]. Deux ans auparavant, Jean-Henri Herttenstein [1737], le professeur de mathématiques de l'université de Strasbourg qui a été chargé du cours dispensé à l'école d'artillerie dans cette ville publie ses *Cahiers de mathématiques*²⁹. Plus tard, Deidier [1740c] publie une seconde version de son cours de La Fère sous le titre d'*Éléments généraux des principales parties des mathématiques*. Pour mémoire, il existe aussi un livre d'un certain Robillard [1753], décédé au moment de sa parution, qui se présente comme le fils du professeur de mathématiques de l'école d'artillerie de Metz et qui pourrait y résumer le cours de son père³⁰.

En 1730, à l'Académie royale de mathématiques de Barcelone, l'ingénieur général Jorge Próspero Verboom (1667-1744) s'inspire, comme Valton, de modèles plus anciens [Massa Esteve 2014a] : les *Nouveaux Éléments de géométrie* d'Antoine Arnauld (1612-1694) ; les *Éléments de géométrie* de Bernard Lamy (1640-1715) et *La géométrie des lignes et des surfaces* de Jean-Pierre Crousaz (1663-1750). En Espagne également, les cours plus tardifs de Pedro de Lucuce et de Pedro Padilla (1753-1756) s'appuient, entre autres, sur les exemples de Belidor et d'Ozanam [Blanco & Puig-Pla 2014; Massa Esteve & Roca-Rosell 2014b]. La bibliothèque de Valton contient des livres écrits par chacun de ces auteurs, mais Euclide reste le seul qui soit explicitement cité dans son cours. Selon l'inventaire de sa bibliothèque, il dispose de la traduction française d'Henrion [Euclide 1683], mais il y a tout lieu de penser que l'inspiration principale de Valton,

²⁹ Né le 3 décembre 1676 à Strasbourg et mort dans cette ville, le 16 mars 1741, Herttenstein y enseigne les mathématiques depuis 1719, après y avoir enseigné le droit. Il est membre correspondant de l'Académie de Berlin dès 1721. Il a également publié un traité de trigonométrie sphérique [Herttenstein 1729]. Dedicacés à Louis-Charles de Bourbon comte d'Eu, fils illégitime de Louis XIV, nommé grand-maître de l'artillerie en 1710, les *Cahiers* sont le seul ouvrage qu'il publie en français.

³⁰ Ce livre ne se trouve pas dans la bibliothèque de Valton. Le jeune Robillard passe pour un génie précoce en 1740 quand, âgé de 16 ans, il présente à l'Académie des sciences, un traité sur les sections coniques : « Il n'est pas rare de voir de jeune Savans dans les choses qui dépendent presque uniquement de la mémoire ; mais on en trouve peu qui possèdent, dans un âge encore tendre, les matières qui demandent beaucoup de jugement, de réflexion, & sur-tout beaucoup de justesse & de précision dans le raisonnement ». *Bibliothèque raisonnée des ouvrages des savans de l'Europe*, 32 (1744), p. 385-386.

pour les premières parties de son cours soit plutôt à chercher du côté des *Elemens de geometrie* du père Lamy [1710]³¹. Il faut faire attention de ne pas confondre les deux ouvrages de Lamy qui partagent ce même titre et qui ne diffèrent que par le sous-titre : dans un cas, « la grandeur en général » (1680), et, dans l'autre, « la mesure du corps » (dans l'édition de 1685, ou, dans certaines éditions ultérieures, « la mesure de l'étendue »). L'édition que possède Valton semble être ce second traité qui concerne la géométrie proprement dite. Valton possède aussi d'autres ouvrages de Lamy, y compris son traité d'arithmétique sur la grandeur en général mais dans des éditions postérieures à 1720.

Plongeant directement au cœur de son sujet, Valton ne reprend toutefois pas les points discutés par Lamy dans la préface de ses deux traités. Il est vrai que Lamy y insiste avant tout sur l'utilité des mathématiques en vue de la conception des choses spirituelles. Mais Lamy discute aussi de questions qui préoccupent vivement les enseignants des écoles militaires qui doivent faire face à des publics difficiles, savoir la meilleure méthode d'apprendre la géométrie et en particulier la réorganisation des *Éléments* d'Euclide dans un ordre plus « naturel ». Modeste, Lamy attribue ce profond changement au cartésien Antoine Arnauld, dans ses *Nouveaux Éléments de géométrie* parus en 1667 [Gardies 1995]. Il s'agit en premier lieu de mieux distinguer les aspects des mathématiques euclidiennes ayant trait à la grandeur en général, communs à l'arithmétique et à la géométrie, y compris la théorie des proportions et les irrationnels, puis de traiter systématiquement les grandeurs géométriques en commençant par les lignes, puis en s'intéressant aux surfaces, avant de terminer par les solides. L'ouvrage d'Arnauld qui aborde la question d'un point de vue plus philosophique que pratique est absent de l'inventaire de Valton, signe que l'interprétation qu'en donne Lamy est plus propre à être adoptée par l'esprit pratique du militaire. Lamy souligne d'ailleurs qu'il se démarque d'Arnauld (et d'Euclide) en développant plus complètement la théorie des solides, y compris en abordant les résultats d'Archimède sur les cylindres, les cônes et les sphères, plus aptes à attirer l'attention de l'esprit pratique.

Bien qu'il ne soit pas le premier à le faire, Lamy est susceptible d'intéresser ce genre de public par d'autres aspects qu'il est utile de souligner : la définition des termes employés en géométrie³² et un certain nombre

³¹ Sur Lamy, voir Gribal [1964] et Alfonsi [2012].

³² Voir aussi Belidor [1725], p. 1-2.

d'abréviations qui permettent d'exprimer plus succinctement ses énoncés. Dans la première section de ses « *Elemens* », Valton traite donc « Des abreviations, deffinitions, et axiomes ou uerites fondamentales des mathematiques ». Au-delà des symboles arithmétiques usuels, Valton adopte des symboles hétérodoxes qui ne figurent pas dans l'ouvrage de Lamy pour l'égalité (\sim), pour la division ($*$) et pour les comparaisons de grandeurs pour lesquelles il emploie l'accolade (« $a \} b$ » signifiant a plus petit que b). Comme ses prédécesseurs, Valton définit ensuite les différents types de propositions qu'on trouve en mathématiques en des termes très similaires à ceux utilisés par Henrion dans la préface à sa traduction, soulignant la différence entre les propositions qui sont plutôt des théorèmes ou plutôt des problèmes et définissant scholies et corollaires. Mais Valton réorganise le matériel en profondeur, puisque les axiomes, définitions et propositions sont présentées dans un ordre différent et avec des numéros qui ne correspondent pas à ceux utilisés ni par Henrion, ni par Lamy. Valton commence par présenter une liste de 14 axiomes (terme qu'il a défini comme « une vérité claire et dont tout le monde convient », f. 4^r), suivie de 15 définitions³³. Avant de s'intéresser aux triangles comme Euclide, Valton comme Lamy démontrent d'abord des propositions concernant les droites perpendiculaires, puis parallèles. Il s'intéresse ensuite aux cercles en se basant sur des propositions tirées des livres 3 et 4 des *Éléments* d'Euclide. À partir du f. 26, Valton discute la représentation algébrique des grandeurs, ce qui ne se retrouve évidemment pas dans Euclide. Il discute aussi des racines carrées soulignant que certaines ne peuvent être connues en nombres bien qu'elles le puissent être en ligne.

On peut donc affirmer, sans risque de se tromper, que Valton produit bien une œuvre pédagogique qui, dans une certaine mesure, lui est propre. Malgré l'intérêt que cela représente, nous ne pousserons pas plus loin l'étude de cette œuvre pédagogique (pas plus que celle de son cours de mécanique), afin de nous concentrer sur ce que son inventaire après décès peut nous apprendre sur son positionnement vis-à-vis des sciences mathématiques de son époque.

³³ À fin de comparaison, on rappellera que Henrion présente d'abord une liste de 37 définitions, suivies de 4 « pétitions » (ou demandes) et 20 axiomes (ou communes sentences). Lamy, quant à lui, présente d'abord 10 axiomes, puis 9 définitions.

BIBLIOTHÈQUE ET INSTRUMENTS : REFLETS D'UNE ACTIVITÉ DE RECHERCHE ?

La bibliothèque de Valton, tout comme sa collection d'instruments, témoigne d'une certaine forme d'engagement avec l'actualité scientifique que reflètent moins ses cours destinés à un public relativement peu éduqué. On a déjà souligné que la bibliothèque de Valton se démarque des collections classiques d'ingénieurs militaires du fait qu'elle comporte une grande proportion d'ouvrages relativement récents. Bien qu'isolé dans des écoles d'artillerie éloignées de la capitale et même s'il possède beaucoup moins de livres que les académiciens de Paris, Valton reste en relation avec la recherche scientifique qu'on y mène, espérant même y apporter sa pierre personnelle.

Dans le domaine des mathématiques, la bibliothèque de Valton comporte un certain nombre d'ouvrages d'un niveau beaucoup plus élevé que ce qu'il enseigne. « Quand on est né avec le goût des Mathématiques, l'on ne s'en tient guère à la lecture des simple Eléments », souligne Belidor [1725, p. 209-210]. Tous les livres qu'il recommande alors au lecteur curieux se retrouvent dans la bibliothèque de Valton : les deux livres de Charles Reyneau qui sont une introduction à l'algèbre et au calcul différentiel et intégral ; ceux du marquis de L'Hôpital comme introduction au calcul différentiel ou le *Commentaire* de Jean-Pierre de Crousaz pour « soulager les Commençaans » ; le traité des Sections coniques de L'Hôpital, un livre de Louis Carré sur le calcul intégral, etc. Plus généralement, Belidor recommande aussi les œuvres de Pierre Varignon et d'Edme Mariotte, ainsi que les *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, qu'on retrouve aussi abondamment représentés dans la bibliothèque de Valton. Plus des trois quarts des livres de sa bibliothèque ayant paru après 1725, on peut donc dire que Valton a su développer son propre sens critique. Dans le domaine des mathématiques, cependant, force est de constater que la sélection n'est guère en prise avec l'actualité de la recherche, Valton achetant surtout les autres cours d'ingénieurs militaires et les livres introductifs, comme ceux de Clairaut par exemple, mais aucun de ces ouvrages plus avancés, ni ceux de D'Alembert ou Maupertuis. Seule exception : la traduction française par le père Pézenas du *Traité de fluxions* de Maclaurin, parue en 1749³⁴.

³⁴ Sur Maclaurin et sa réception française, on se référera aux travaux d'Olivier Bruneau [2011b].

Comme on l'a signalé plus haut, Valton a également, alors qu'il sert à Perpignan, rédigé un cours de mécanique. Sa collection de livres dans ce domaine est cependant assez limitée. Elle ne compte que 14 ouvrages publiés et un *Traité de mécanique* manuscrit non identifié. Parmi ceux-ci, la plupart sont antérieurs à 1725. On y retrouve des ouvrages plutôt anciens des académiciens Varignon, Mariotte, Camus et La Hire et quelques autres qui ont vraisemblablement pu servir d'inspiration à ses propres « elements de mechaniques [sic] », dont la structure axiomatique se rapproche beaucoup de celle de son cours de mathématiques. Mais sa collection de mécanique reste avant tout celle d'un pédagogue. Les seuls trois ouvrages plus récents sont les cours élémentaires de Deidier [1740b], Traubaud [1743] (en deux exemplaires) et Camus [1751–1752]. Le *Traité de dynamique* de D'Alembert paru en 1743, par contre, n'y figure pas. Valton s'intéresse à la mécanique au mieux par épisodes et sa bibliothèque ne laisse pas transparaître les préoccupations d'un chercheur³⁵.

Il en va tout autrement en ce qui concerne les sciences physiques où les ouvrages récents sont beaucoup plus présents. Sur les 23 ouvrages de physique que compte la bibliothèque de Valton, les deux tiers environ ont une date de parution postérieure à 1740. Dans ce domaine, l'officier d'artillerie collectionne les ouvrages qui lui permettent de mieux suivre l'actualité scientifique, sans doute à cause de la prétention qu'il a de vouloir y contribuer. En 1746, Valton fait en effet paraître dans le *Journal des savants* une étude originale sur les causes de l'électricité, dans laquelle il avance l'idée que l'électricité serait due aux mouvements des parties composant les corps qui la produisent et la transmettent [Valton 1746]³⁶. Cette étude est le reflet de l'univers mental et matériel de Valton, que nous avons commencé d'explorer. Dans sa forme, l'article reproduit la structure axiomatique de ses cours à l'école d'artillerie, où l'argumentaire est développé en une suite de propositions, corollaires et paragraphes numérotés. Même si comme dans ses cours Valton ne fournit dans cet article aucune référence, sa bibliothèque donne des indices quant à ses sources d'inspiration. Ainsi, les considérations qu'il produit sur le ressort de l'air peuvent être rapprochées de celles qui ouvrent la compilation

³⁵ C'est aussi le cas dans le domaine de l'hydrodynamique où Valton possède soit des traités plutôt anciens, soit des cours plus récents : Mariotte [1700] ; Varignon [1725] ; Wahl [1716] ; et Belidor [1737–1754].

³⁶ Une erreur d'impression après la page 488 introduit une fausse numérotation des pages jusqu'à la fin du numéro d'août 1746. Ces pages numérotées en double semblent être absentes de la version numérisée par Gallica. Peu remarqué à l'époque, le contenu de ce mémoire sera résumé dans un recueil de Mangin & Guer [1752], t. 2, p. 28-36.

des travaux de l'Académie par le professeur du collège Louis-le-Grand Guillaume-Hyacinthe Bougeant [1730b] dont Valton possède les trois tomes.

La culture matérielle que révèle l'article de Valton reflète celle d'un soldat : de nombreuses expériences simples à l'aide d'objets courants (poudre, épée, écu, tabac, cloche...) sont ainsi évoquées, de même que des expériences communes pour l'artilleur (explosion due à la poudre, pratique d'artillerie). Au-delà de cette expérience, Valton y fait aussi appel à des démonstrations, décrites brièvement, au moyen d'une machine pneumatique et d'une machine électrostatique. L'inventaire après décès témoigne que Valton possède en effet une assez importante collection d'instruments de physique et de mathématiques évaluées à près de 270 livres par M. Grauel, professeur à l'université de Strasbourg et Jean-Philippe Lang, mécanicien³⁷. Comme pour les livres, les prix de vente peuvent parfois différer de beaucoup de l'évaluation, mais la valeur globale de la collection semble conforme à ce que les notaires ont pu en tirer. Certes, la cinquantaine d'instruments listés dans l'inventaire, s'ils permettent de rapprocher la collection de Valton des cabinets d'aristocrates d'un point de vue quantitatif, les en éloignent considérablement par leur coût tant individuel que global.

La liste (fournie en annexe 2) rassemble plus d'une cinquantaine d'items, parfois en plusieurs exemplaires. C'est une liste assez hétéroclite qui comporte des instruments optiques pour l'astronomie ou la mesure de terrain, des microscopes, des miroirs, une petite lanterne magique avec 18 figures, des thermomètres et baromètres, des compas et instruments de dessin, des instruments d'arpenteurs et d'artilleurs, et quelques outils plus grossiers. Comme la bibliothèque, la collection de Valton réunit donc des éléments qui peuvent servir pour l'enseignement comme pour la recherche scientifique. La comparaison avec le catalogue des instruments de l'abbé Nollet est instructive [Nollet 1738, p. 113 et suivantes]³⁸. Des huit classes d'instruments décrites par Nollet seule celles des instruments optiques et météorologiques est bien représentée dans la collection de Valton qui, par ailleurs, comporte des instruments mathématiques de mesure sur lesquels Nollet insiste moins.

L'instrument dont l'estimation est de loin la plus élevée est un télescope à réflexion d'un pied de longueur. Évalué à 48 livres, il sera vendu 61 livres.

³⁷ Il s'agit sans doute du physicien et naturaliste Johann Philipp Grauel (1711-1761).

³⁸ Cet ouvrage ne figure pas dans l'inventaire de Valton qui, cependant, possède le *Cours de physique expérimental* du même auteur.

Le télescope à miroir inventé par Newton connaît alors une certaine popularité après que les fabricants parisiens Gonichon et Passament se mettent à l'offrir à la vente dans les années 1730. Pourtant, si Valton possède dans sa bibliothèque le *Traité d'optique mécanique* de Marc Mitouflet Thomin qui enseigne à se servir des lunettes, on ne trouve pas trace de la *Construction d'un télescope de réflexion*, de Claude Passament [1738], qui aurait été bien utile pour l'aider à manipuler cet objet dispendieux.

Trois instruments sont ensuite évalués au prix de 24 livres. Il s'agit d'abord d'un cercle gradué muni de lunettes d'approche qui peut servir de graphomètre et de niveau³⁹. Cet instrument sert à la mesure du terrain et l'arpentage, pratique quotidienne dans l'artillerie et les fortifications. On en trouve une description dans le *Traité de la Construction et des principaux instruments de mathématiques* de Nicolas Bion, ingénieur du roi pour les instruments de mathématiques. Comme beaucoup d'autres bibliothèques d'ingénieurs, celle de Valton accueille volontiers les travaux de cet auteur. Cet ouvrage en particulier est d'ailleurs le plus représenté dans la bibliothèque, puisqu'on en trouve trois copies, en tout de deux éditions différentes, peut-être en vue d'être mis à la disposition d'étudiants.

Les deux autres instruments de 24 livres présents dans cette liste sont ceux dont il se sert pour son article du *Journal des savants*. Nous y trouvons une machine pneumatique de Papin avec ses récipients en verre et une machine électrostatique composée d'une grande roue, un support pour les globes, deux globes montés, deux petites cloches et une étoile mouvante. Chacun d'entre eux sera vendu pour 15 livres seulement. Instruments emblématiques de la révolution scientifique, ce sont des « dispositifs de démonstration » qui servent à mettre en évidence des effets spectaculaires et peuvent servir de support à l'enseignement des systèmes philosophiques récents [Schaffer 1994]. Comme le rappelle Jean-François Gauvin [2006], ces deux machines figurent immanquablement dans la plupart des cabinets dont s'équipent à l'époque certains aristocrates. En bref, les instruments scientifiques de Valton ont d'abord une utilité pratique et bien qu'ils soient sans doute aussi utilisés pour l'enseignement, les machines pneumatique et électrostatique sont donc aussi une ressource qui lui permet de produire le seul travail scientifique original qu'on lui connaisse.

³⁹ Il sera vendu au prix de 27 livres.

CONCLUSION

Dans un billet de blogue récent, le jeune historien Michel Thévenin [2021] attire l'attention sur l'histoire méconnue d'une tentative d'enseigner les mathématiques entre 1752 et 1754 aux officiers français de la garnison de Louisbourg au Canada, sur l'île de Cap-Breton aujourd'hui en Nouvelle-Écosse. Si l'intérêt pour l'enseignement des mathématiques traverse l'Atlantique, les difficultés d'organisation se multiplient. Les cours que dispense l'ingénieur Breçon, ancien maître de mathématiques à Metz, semblent être assez peu appréciés de ses élèves, comme en témoigne le commissaire ordonnateur de la colonie :

Si ces Messieurs ont cessé de se rendre à ses leçons, ils ont dit hautement qu'ils en étoient degoutés, par son peu de complaisance a suivre chacun d'eux dans cette etude, par des airs de hauteurs et de superiorité de sa part, et aussi ennuyés d'entendre des sottises et des mauvais discours⁴⁰.

Dans une lettre du 9 décembre 1754, l'ingénieur Louis-Joseph Franquet, son supérieur hiérarchique, confirme la piètre opinion qu'on peut avoir de Breçon :

L'autre n'en a point la moindre connoissance, je ne sçais même quoyqu'il montrât cy devant les mathematiques a Métz, s'ils les possede bien, et je suis d'avis de croire que l'École qu'il avoit etablit icy, a ce titre sous les auspices de Mr le Comte de Raymond, étoit plus pour donner un réliéf a son peu de talent⁴¹.

Si le cas Breçon souligne douloureusement les lacunes dans l'enseignement des mathématiques dans les établissements militaires à la veille des réformes de 1755, la trajectoire d'Edme Valton permet de nuancer les interprétations qu'on peut en avoir. Actif comme professeur de mathématiques dans les écoles d'artillerie pendant plus de trente ans, Valton éclaire d'un jour nouveau les premières années de ces établissements d'enseignement. Bien avant 1755, les écoles d'artillerie françaises, même les plus isolées, apparaissent ainsi comme des lieux susceptibles d'accueillir l'innovation pédagogique et la recherche scientifique. À l'instar de certains de leurs confrères comme Belidor qui ont connu par la suite une carrière scientifique de premier plan bien documentée par leurs

⁴⁰ Monsieur Prévost au Ministre au sujet du sieur Brécon, ingénieur (19 mai 1753), Archives de la Nouvelle-France, COL C11B 33/fo1.172-177; <https://nouvelle-france.org/fra/Pages/item.aspx?IdNumber=12149>.

⁴¹ Monsieur Franquet, ingénieur, au Ministre (9 décembre 1754). Archives de la Nouvelle-France, FR ANOM COL C11B 34/fo1.223-230; <https://nouvelle-france.org/fra/Pages/item.aspx?IdNumber=12312>.

nombreuses publications, certains professeurs au parcours plus modeste comme Valton participe pleinement de cette dynamique.

Face au nouveau type d'étudiants qu'ils sont chargés d'instruire, Valton et ses confrères développent un enseignement de mathématiques original. Se servant de manuels d'abord pensés pour faire ressortir des conséquences philosophiques ou religieuses de l'enseignement des mathématiques, Valton réorganise ainsi les éléments d'Euclide et les complète en tenant compte des besoins spécifiques de ses étudiants. Sa collection d'instruments laisse penser qu'il développe en parallèle un enseignement pratique axé sur la mesure des quantités géométriques. On peut aussi supposer qu'il les forme à la collecte de données météorologiques.

On cerne ainsi un peu mieux l'identité du professeur de mathématiques dans une école d'artillerie telle que la conçoit Valton. Outils de distinction sociale pour des ingénieurs comme Breçon ou Valton, les connaissances scientifiques qu'ils enseignent les rattachent à l'élite savante. Se tenir au courant de l'actualité scientifique en particulier celle émanant de l'Académie royale des sciences, et des innovations pédagogiques, notamment celles qui se déploient dans les écoles d'artillerie, apparaît donc déjà comme un enjeu essentiel pour ces professeurs. La bibliothèque et la collection d'instruments scientifiques que Valton a rassemblées témoignent abondamment de la réalité de l'effort que cela implique.

ANNEXE 1 : STRUCTURE DES *ÉLÉMENTS DE GEOMETRIE*, DE VALTON

I. Les *Éléments de geometrie*, proprement dits (6 livres) :

1. « De la première espece de l'estendüe qui est la ligne droite et circulai^{re} » (5 sections).
2. Sans titre explicite, qui comprend la géométrie des angles et la mesure des surfaces (7 sections, dont 1 incomplète et 3 manquantes)⁴².

⁴² La relation entre le premier et second livre n'est pas très claire. Il est possible que le cahier ait été assemblé dans le désordre et donc que le premier livre comportait à l'origine 7 sections plus la « Preparation pour la 6^e section seruent d'introduction à la suite de ses [sic] éléments » (qui est une introduction à l'algèbre des grandeurs), et que le second livre qui traite des angles soit un ajout plus tardif et non complété. Comme on l'a dit plus haut, il y manque toutefois des paragraphes numérotés. Dans le traité de géométrie pratique, dans la section consacrée à la trigonométrie, Valton affirme avoir défini au livre 2 les notions de sinus, tangente et sécante, bien qu'on ne retrouve pas ces aspects dans le manuscrit que nous avons (f. 158^r).

3. Sans titre, consacré à la théorie des proportions (2 sections).
4. Sans titre, consacré à la théorie de la mesure des surfaces et leurs rapports de proportionnalité (4 sections).
5. « De la commensurabilité et incommensurabilité des lignes et des surfaces et des rapports qu'ils ont entre eux » (3 sections).
6. « De la mesure des solides » (4 sections).

II. Géométrie pratique (7 chapitres)

1. La planimétrie, toisé ou arpentage.
2. La trigonométrie rectiligne.
3. La longimétrie⁴³.
4. L'altimétrie.
5. La « lignographie ».
6. Le nivellement⁴⁴.
7. L'orthographie ou tracé des profils.

III. Traité sur la construction et l'usage du compas de proportion (9 chapitres) :

1. Constructions des lignes dont le compas est composé.
2. De la formation des [angles].
3. Des quatre opérations de l'arithmétique [...] et de l'extraction des racines.
4. Trouves les sinus, tangentes et sécantes des [angles] ou des arcs par le compas de proportion.
5. De la trigonométrie rectiligne par le compas de proportion.
6. Construction des figures ou plans, ou manière de réduire les plans de petit en grand ou de grand en petit, ce qu'on appelle réduire au petit pied.
7. Construction des polygones réguliers.
8. Des lignes coupées en moyenne et extrême raison.
9. Des rapports des surfaces, des figures planes.

IV. « Des fractions et des Operations de l'harimethique [sic] sur les rapports ou fractions ou Grandeurs rompues » (4 chapitres) :

1. Ce que c'est que fraction, ces définitions et ces principes particuliers.
2. Préparation pour faire les opérations sur les fractions.

⁴³ Étude des longueurs inaccessibles, en se servant du graphomètre, ou demi-cercle gradué en degrés. On remarque l'intérêt pour la réfraction dans ce chapitre et les suivants.

⁴⁴ Une table de la valeur d'un degré du grand cercle de la Terre, mesurée par l'abbé Picard, est reproduite dans ce chapitre (f. 192^v–193^r).

3. Des quatre opérations sur les fractions.
4. Des rapports en général : non terminé.

ANNEXE 2 : COLLECTION D'INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE DE VALTON

Des Instruments de physique et mathématiques, estimé par M. Grauel, professeur en l'université et le Sieur Jean-Philippe Lang, mécanicien de cette ville.

1. Deux miroirs plans composés en livres avec deux figures (5#)
2. Un miroir cylindrique avec douze figures (12#)
3. Un autre plus petit avec 13 figures (6#)
Dix platines de cuivre rouge (2#16)
4. Un thelescope à réflexion à un pied de longueur (48#)
5. Un microscope composé avec trois lentilles (4#)
6. Un autre microscope composé avec trois lentilles (2#)
7. Un miroir ardent de métal (4#)
8. Une petite lanterne magique avec 18 figures (4#)
9. Un œil artificiel avec ses lentilles (2#)
10. Un ours (?) qui boit avec une fontaine de fer blanc (5#)
11. Une petite lampe de mailleur avec huit? de verre (1,4#)
12. Deux lunettes d'approche (3#)
13. Une autre lunette d'approche de deux pieds et deux (4#)
14. Une lunette d'approche de 6 pieds de longueur (7#)
15. Un miroir concave de verre (1#)
16. Une machine pneumatique (?) de Papin avec trois récipients de verre (10#)
17. Un microscope simple avec dix lentilles fait à la façon de Cooper (7#)
18. → 35. Plus un termometre portatif selon les principes de Reaumur et encore dix-sept baromètres et thermomètres dont la plupart sont cassés, estimés ensemble à 9#
36. Un baromètre de M. Gray (1#)
37. Deux verres cohérents (0,10)
38. La lampe de Desagullier (1,4#)
39. Une machine de perspectif (sic) avec figures (5#)
40. Une fontaine d'Héron (0,12#)
41. Deux aimants artificiels (2,8#)
42. Une Boëtte remplie de larmes de verres (0,8#)
43. Un diamant de vitrier (3#)

- Une machine électrique composée d'une grande roue, un support pour les globes, deux globes montés, deux petites cloches et une étoile mouvante (24#)
44. Un Eolipyle de Cuivre (1#)
 Un grand compas avec trois pièces (3#)
 Un mesure-pas (1#)
 Un globe terrestre cassé (1,4#)
 Un compas d'ellipse (0,16#)
45. Un cercle tout entier pour la géométrie avec des lunettes d'approche servant de graphomètre et de niveau (24#)
46. Un graphomètre à pinules (10#)
47. Un autre graphomètre à pinules (10#)
48. Un genou à trois branches (9#)
49. Un genou à trois branches (12#)
 Un modèle de tourne broche en cuivre (1#)
 Un genou simple (2#)
 Total : 125,2#
50. Un niveau à planchette (4#)
51. Un quart de cercle à tirer les bombes (1,4#)
 Un estoc à main (1,10#)
 Dix pièces de picquets d'arpenteur (0,10#)
52. Un vilebrequin avec ses mèches (1,4#)
 Trois moules à fusée, de cuivre (0,12#)
 Une scie (0,12#)
 Un marteau (0,16#)
 Une petite scie (0,12#)

RÉFÉRENCES

- AEBISCHER (Anne-Marie) & LANGUREAU (Hombeline)
 [2010] *Servois ou La géométrie à l'école d'artillerie*, Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté, 2010.
- ALFONSI (Liliane)
 [2011] *Étienne Bézout (1730-1783) : mathématiciens des Lumières*, Paris : L'Harmattan, 2011.
 [2012] *Les mathématiques au XVIII^e siècle dans les manuels d'enseignement : Du « Pourquoi » au « Comment »*, Images des Mathématiques, CNRS, 2012; <https://images.math.cnrs.fr/Les-mathematiques-au-XVIIIe-siecle.html>.

ANONYME

- [1756] *Catalogue des livres de la bibliothèque de feu monsieur de Cassini, maître des comptes, & de l'Académie Royale des Sciences dont la vente se fera en détail le lundi 28 juin 1756*, Paris : imprimerie de François Delaguette, 1756.

ARTZ (Frederick B.)

- [1938] L'éducation technique en France au XVIII^e siècle (1700-1789), *Revue d'histoire moderne*, 13(35) (1938), p. 361-407.
- [1966] *The Development of Technical Education in France, 1500-1850*, Cambridge, Mass. : MIT Press, 1966.

BEAUNE (Florimond de)

- [1975] *Doctrine de l'angle solide : inventaire de sa bibliothèque*, Paris : Vrin, 1975.

BELIDOR (Bernard Forest de)

- [1720] *Sommaire d'un cours d'architecture militaire civile hydrolique et des autres Traitez les plus utiles aux Ingenieurs & Architectes*, Paris : Jombert, 1720.
- [1725] *Nouveau cours de mathématique, à l'usage de l'artillerie et du génie où l'on applique les parties les plus utiles de cette Science à la Theorie & à la Pratique des differens sujets qui peuvent avoir rapport à la Guerre*, vol. 2, Paris : Claude Jombert, 1725.
- [1729] *La Science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile*, Paris : Claude Jombert, 1729.
- [1737-1754] *Architecture hydraulique, ou l'art de conduire, d'élever, et de ménager les eaux dans les différens besoins de la vie*, vol. 4, Paris : Claude-Antoine Jombert, 1737-1754.

BERNARD (Jean-François)

- [1689] *Nouvelle Manière de fortifier les places, tirées des méthodes du chevalier de Ville, du comte de Pagan, & de Monsieur de Vauban, avec des remarques sur l'ordre renforcé sur les desseins du capitaine Marchi, & sur ceux de M. Blondel, suivies de deux nouveaux desseins*, Paris : Michallet, 1689.

BLANCHARD (Anne)

- [1979] *Les Ingénieurs du « Roy » de Louis XIV à Louis XVI : étude du corps des fortifications*, Montpellier : Université Paul Valéry, 1979.

BLANCO (Mónica) & BRUNEAU (Olivier)

- [2020] Introduction. Les Mathématiques dans les écoles militaires, *Philosophia Scientiæ*, 24(1) (2020), p. 5-11.

BLANCO (Mónica) & PUIG-PLA (Carles)

- [2014] Pedro Padilla and his Mathematical Course (1753-1756) : Views on Mixed Mathematics in eighteenth-century Spain, dans Katsiampoura (Gianna), éd., *Scientific cosmopolitanism and local cultures : religions, ideologies, societies : proceedings of the ICESHS 2012 - 5th International Conference of the European Society for the History of Science*, Athènes, 2014, p. 336-342.
- [2020] The Role of Mathematics in Spanish Military Education in the 1750's : Two Transient Cases, *Philosophia Scientiæ*, 24(1) (2020), p. 97-113.

BÖCKLER (Georg Andreas)

- [1662] *Theatrum machinarum novum*, Cologne : Pauli Principis, 2^e édition, 1662; 1^{re} édition : Nuremberg, 1621.

BOUGEANT (Guillaume-Hyacinthe)

- [1730] *Observations curieuses sur toutes les parties de la physique, extraites & recueillies des meilleurs Mémoires*, 3 vols., Paris : Bordelet, 1730.

BRIQUET (Pierre de)

- [1728] *Code militaire, ou compilation des ordonnances des roys de France concernant les gens de guerre*, Paris : imprimerie royale, 1728.

BRUNEAU (Olivier)

- [2011] *Colin Maclaurin ou l'obstination mathématicienne d'un newtonien*, Nancy : Presses universitaires de Lorraine, 2011.
 [2020] The Teaching of Mathematics and the Royal Military Academy : Evolution in Continuity, *Philosophia Scientiæ*, 24(1) (2020), p. 137–158.

BRUNEAU (Olivier) & ROLLET (Laurent), éd.

- [2017] *Mathématiques et mathématiciens à Metz (1750-1870) : Dynamiques de recherche et d'enseignement dans un espace local*, Nancy : Presses universitaires de Lorraine, 2017.

CAMUS (Charles-Étienne-Louis)

- [1751–1752] *Cours de mathématiques*, vol. 3, Paris : imprimerie royale, 1751–1752.

COURCELLE (Olivier)

- [2011] Une Toussaint par les cornes, *Images des Mathématiques*, 2011 URL <http://images.math.cnrs.fr/Une-Toussaint-par-les-cornes.html>.

CROUSAZ (Jean-Pierre de)

- [1721] *Commentaires sur l'analyse des infiniment petits*, Paris : Montalant, 1721.

DEIDIER (abbé)

- [1739a] *La Science des géomètres, ou la théorie et la pratique de la géométrie. Contenant non seulement ce qui est compris dans les Éléments d'Euclides, mais encore la trigonométrie, la longimétrie, l'altimétrie, le nivellement, la planimétrie, la géodésie, la méthode des indivisibles, les sections coniques, la stéréométrie, le jaugage, la mesure des onglets, des corps annulaires, des solides à arêtes courbes, concaves & convexes, & des voutes de toutes especes, & enfin tout ce qui peut concerner la mesure des coprs & de leurs surfaces. Ouvrage travaillé dans un goût nouveau & sans aucun calcul, à l'usage de ceux qui ne sont point versés dans l'algèbre*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1739.

- [1739b] *L'Arithmétique des géomètres, ou nouveaux éléments de mathématiques. Contenant la théorie et la pratique de l'arithmétique; une introduction à l'Algèbre & à l'Analyse; avec la résolution des équations du second & du troisième degré; les raisons, proportions & progressions arithmétiques & géométriques; les combinaisons, l'arithmétique des infinis; les logarithmes, les fractions décimales, &c. Ouvrage très-utile pour mettre les commençans en état d'apprendre par eux-mêmes, & sans le secours d'aucuns maîtres, tout ce qu'il y a de plus nécessaire à savoir dans cette science*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1739.

- [1740a] *Mesure des surfaces et des solides par l'arithmétique des infinis et des centres de gravité*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1740.
- [1740b] *La Mécanique générale, contenant la statique, l'aérométrie, l'hydrostatique, et l'hydraulique, pour servir d'introduction aux sciences physico-mathématiques*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1740.
- [1740c] *Elémens généraux des principales parties des mathématiques nécessaires à l'artillerie et au génie*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1740.
- DERAND (François)
- [1643] *L'Architecture des voutes, ou l'art des traits et coupe des voutes*, Paris : Sébastien Cramoisy, 1643.
- DESCHARRIÈRES (Jean-Joseph-Claude)
- [1818] *Observations sur les anciennes fortifications de la ville de Strasbourg et sur les écoles d'artillerie*, Strasbourg : F. G. Levrault, 1818.
- EHRHARDT (Caroline)
- [2009] L'identité sociale d'un mathématicien et enseignant, *Histoire de l'éducation*, 123 (2009), p. 5–43.
- ENGEL (Karl)
- [1901] Straßburg als Garnisonstadt unter dem Ancien Régime, *Beiträge zur Landes- und Volkeskunde von Elsaß-Lothringen*, 27 (1901), p. 1–146.
- EUCLIDE
- [1683] *Les Quinze Livres des Élémens géométriques d'Euclide*, 2 vols., éd. D. Henrion, Paris : Laurent d'Houry, dernière édition, 1683.
- FONTENELLE (Bernard Le Bovier de)
- [1727] *Éléments de la géométrie de l'infini*, Paris : imprimerie royale, 1727.
- FORMEY (Johann Heinrich Samuel)
- [1746] *Bibliothèque peu nombreuse mais choisie*, Berlin : Ambr. Haude & J. C. Spener, 1746.
- [1769] Éloge de Mr. Humbert, *Histoire de l'Académie royale des sciences et des belles lettres [de Berlin]*, 1769, p. 516–519.
- FOUCHY DE GRANDJEAN (Jean-Paul)
- [1755] Éloge de M. de Vallière, *Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1754 (1755), p. 249–258.
- [1763] Éloge de M. de Belidor, *Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1756 (1763), p. 167–181.
- GALLAND SEGUELA (Martine)
- [2008a] *Les Ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803 : étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite*, Madrid : Casa de Velázquez, 2008.
- [2008b] Exemples de bibliothèques d'ingénieurs militaires, 2008; https://www.casadevelazquez.org/fileadmin/fichiers/publicaciones/biblio_ing_militaires.pdf.

GARDIES (Jean-Louis)

- [1995] Arnauld et la reconstruction de la géométrie euclidienne, dans Pariente (Jean-Claude), éd., *Antoine Arnauld : philosophie du langage et de la connaissance*, Paris : Vrin, 1995, p. 13–32.

GAUVIN (Jean-François)

- [2006] Le cabinet de physique du château de Cirey et la philosophie naturelle de Mme Du Châtelet et de Voltaire, dans Zinsser (Judith P.) & Hayes (Julie Candler), éd., *Émilie Du Châtelet : Rewriting Enlightenment Philosophy and Science*, Oxford : Voltaire Foundation, 2006, p. 165–202.

GRENDI (Edoardo)

- [1996] Repenser la micro-histoire?, dans Revel (Jacques), éd., *Jeux d'échelles : la micro-analyse à l'expérience*, Paris : Gallimard/Seuil, 1996, p. 233–243.

GRIBAL (François)

- [1964] *Bernard Lamy (1640-1715) : étude biographique et bibliographique*, Paris : PUF, 1964.

HAHN (Roger)

- [1986] L'Enseignement scientifique aux écoles militaires d'artillerie, dans Taton (René), éd., *Écoles techniques et militaires au XVIII^e siècle*, Paris : Hermann, 1986, p. 513–545 ; à l'origine, publié dans *Enseignement et diffusion des sciences au XVIII^e siècle* (1964).

HERTTENSTEIN (Johannes Henricus)

- [1729] *Trigonometria sphaerica nova ratione passim demonstrata et aucta*, Strasbourg : Heinrich Leonhard Stein, 1729.
- [1737] *Cahiers de mathématiques à l'usage de Messieurs les officiers de l'École royale d'artillerie de Strasbourg*, Strasbourg : Jean-Renauld Doulssecker, 1737.

IGERSHEIM (François)

- [2010] Artillerie – Geschütz & Artillerie (École d'–), dans *Dictionnaire historique des institutions d'Alsace du Moyen Âge à 1815*, vol. 1, Strasbourg : Fédération des sociétés d'histoire et d'archéologie d'Alsace, 2010, p. 85–87.

JOMBERT (Charles-Antoine)

- [1738] *Catalogue des livres de sorte et d'assortiment qui se trouvent dans la boutique de Charles-Antoine Jombert, libraire du roy pour l'artillerie & le génie, rue S. Jacques, à l'Image Notre-Dame*, Paris : Jombert, 1738.

KAUCHER (Greta)

- [2015] *Les Jombert : Une famille de libraires parisiens dans l'Europe des Lumières (1680-1824)*, Genève : Librairie Droz, 2015.

L'HOSPITAL (Guillaume-François-Antoine de)

- [1716] *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris : Montalan, 2^e édition, 1716.

LAMY (Bernard)

- [1710] *Les Elemens de geometrie, ou la mesure de l'étendue*, Paris : Nicolas Pepie, 4^e édition, 1710.

LATOUR (Patrick)

- [2005] Entre Humanisme et Lumières : la bibliothèque du collège Mazarin et ses fonds scientifiques au début du XVIII^e siècle, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, 38 (2005).

LAUNAY (Françoise)

- [2015] D'Alembert réveillé par l'astronome Lalande, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, 50 (2015), p. 335–346.

LE BŒUF (Patrick)

- [2001] La bibliothèque de Mathurin Jousse : une tentative de reconstitution, *In Situ : revue des patrimoines*, (1) 2001 ; [En ligne : <http://journals.openedition.org>].

LE PUILLON DE BOBLAYE (Théodore)

- [1858] *Esquisse historique sur les écoles d'artillerie, pour servir à l'histoire de l'école d'application de l'artillerie et du génie*, Metz & Paris : Rousseau-Pallez & Tanera, 1858.

LEMAU DE LA JAISSE (Pierre)

- [1735] *Second Abrégé de la carte générale du militaire en France, en forme de supplément depuis l'établissement de la monarchie jusqu'au premier Mars 1735*, Paris : Didoy et al., 1735.

- [1741] *Septième abrégé de la carte générale du militaire de France sur terre et sur mer*, Paris : Prault & Lamesle, 1741.

LOBANOV-ROSTOVSKIÏ (Aleksandr Iakovlevich)

- [1823] *Catalogues des cartes géographiques, topographiques et marines de la bibliothèque du Prince Alexandre Labanoff de Rostoff, à Saint-Petersbourg*, Paris : Firmin-Didot, 1823.

MANGIN (abbé de) & GUER (Jean-Antoine)

- [1752] *Histoire générale et particulière de l'électricité, ou ce qu'en ont dit de curieux & d'amusant, d'utile & d'intéressant, de réjouissant & de badin, quelques Physiciens de l'Europe*, 3 vols., Paris : Rollin, 1752.

MARION (Michel)

- [1999] *Collections et collectionneurs de livres au XVIII^e siècle*, Paris : Honoré Champion, 1999.

MARIOTTE (Edme)

- [1700] *Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides*, Paris : Jean Jombert, 1700 ; édition originale 1686.

MASSA ESTEVE (Maria)

- [2014] *La Reial Acadèmia de Matemàtiques de Barcelona (1720-1803). Matemàtiques per a Enginyers*, vol. 14, 2014.

MASSA ESTEVE (Maria) & ROCA-ROSELL (Antoni)

- [2014] Contents and Sources of Practical Geometry in Pedro Lucuce's Course at the Barcelona Royal Military Academy of Mathematics, dans Katsiampoura (Gianna), éd., *Scientific cosmopolitanism and local cultures : religions, ideologies, societies : proceedings of the ICESHS 2012 - 5th International Conference of the European Society for the History of Science*, Athènes, 2014, p. 329–335.

McCLAUGHLIN (Trevor) & PICOLET (Guy)

- [1976] Un exemple d'utilisation du Minutier central de Paris : La bibliothèque et les instruments scientifiques du physicien Jacques Rouhault selon son inventaire après décès, *Revue d'histoire des sciences*, 29 (1976), p. 3–20.

MOLTZHEIM (Auguste de)

- [1868] *Esquisse historique de l'artillerie française depuis le Moyen-Âge jusqu'à nos jours*, Strasbourg : E. Simon, 1868.

MOREL (Thomas)

- [2018] Five lives of a Geometria subterranea (1708-1785) : Authorship and Knowledge Circulation in Practical Mathematics, *Revue d'histoire des mathématiques*, 24 (2018), p. 207–258.
- [2020] De Re Geometrica : Writing, Drawing, and Preaching Mathematics in Early Modern Mines, *Isis*, 111 (2020), p. 22–45.

NAULET (Frédéric)

- [2002] *L'Artillerie française, 1665-1765 : Naissance d'une arme*, Paris : Commission française d'histoire militaire, 2002.

NAVARRO LOIDI (Juan)

- [2020] Foreign Influence and the Mathematics Education at the Spanish College of Artillery (1764–1842), *Philosophia Scientiæ*, 24-1 (2020), p. 115–136.

NOLLET (Jean-Antoine)

- [1738] *Programme ou idée générale d'un cours de physique expérimentale, avec un catalogue raisonné des instrumens qui servent aux expériences*, Paris : P. G. Le Mercier, 1738.

PASSAMENT (Claude)

- [1738] *Construction d'un télescope de réflexion de seize pouces de longueur, faisant l'effet d'une lunette de huit pieds, et de plusieurs autres télescopes, depuis sept pouces jusqu'à six pieds & demi, ce dernier faisant l'effet d'une lunette de cent-cinquante pieds, avec la composition de la matière des miroirs & la manière de les polir & de les monter. On y a joint un traité de l'art de faire facilement les grands verres objectifs, les oculaires & les lentilles de différens foyers, avec la construction des lunettes & des microscopes, & leurs principaux usages : ouvrage utile aux artistes qui voudront s'appliquer à cet art nouveau, & aux curieux qui souhaiteront se construire eux-mêmes un télescope*, Paris : Philippe-Nicolas Lottin, 1738.

PICARD (Ernest) & JOUAN (Louis)

[1906] *Artillerie française au XVIII^e siècle*, Paris et Nancy : Berger-Levrault, 1906.

PTOLÉMÉE (Claude)

[1695] *Le Monde connu des Anciens*, Francfort : L. Strick, 1695.

ROBILLARD

[1753] *Application de la géométrie ordinaire et des calculs différentiel et intégral à la résolution de plusieurs problèmes*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 1753.

ROCHE (Daniel)

[1969] Un savant et sa bibliothèque au XVIII^e siècle : les livres de Jean-Jacques Dortous de Mairan, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, membre de l'Académie de Béziers, *Dix-huitième siècle*, 1 (1969), p. 47–88.

RUELLET (Aurélien)

[2016] *La Maison de Salomon : histoire du patronage scientifique et technique*, Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2016.

SAINT-REMY (Pierre Surirey de)

[1697] *Mémoires d'artillerie*, 2 vols., Paris : Jean Anisson, 1697.

SCHAFFER (Simon)

[1994] Machine philosophy demonstration devices in Georgian mechanics, *Osiris*, 9 (1994), p. 157–182.

STONE (Edmund)

[1735] *Analyse des infiniment petits, comprenant le calcul intégral dans toute son étendue; avec son application aux quadratures, rectifications, cubatures, centre de gravité, de percussion, &c. de toutes sortes de courbes ... servant de suite aux infiniment petits de M. le marquis de l'Hôpital, trad. Rondet*, Paris : Julien-Michel Gandouin & Pierre-François Giffart, 1735.

STURDY (David J.)

[1975] *Science and Social Status : The Members of the Académie des sciences, 1666–1750*, Woodbridge : Boydell Press, 1975.

STURM (Leonhard Christoph)

[1710] *Le véritable Vauban, se montrant au lieu du faux Vauban, qui a couru jusqu'ici par le monde, & enseignant par le moien d'une arithmetique & d'une geometrie courte & aisée, non seulement les régles pour tracer proprement cette maniere célèbre de fortifier, mais aussi ses maximes fondamentales & plusieurs autres régles utiles qu'on y a ajoûtées, avec une methode toute nouvelle pour fortifier irregulierement, & toutes les instructions nécessaires pour la theorie & pour la pratique de l'architecture militaire, tant offensive que definitive. Le tout démontré distinctement et d'une maniere propre pour enseigner*, La Haye : Nicolas Wilt, 2^e édition, 1710.

TATON (René)

[1986] *L'école royale du génie de Mézières, Écoles techniques et militaires au XVIII^e siècle*, Paris : Hermann, 1986.

THÉVENIN (Michel)

- [2021] L'éphémère école de mathématiques de Louisbourg au début des années 1750, *Tranchées & tricornes*, 2021 URL <https://micheltheveninhistorien.blogspot.com/2021/01/lephemere-ecole-de-mathematiques-de.html>.

TRABAUD (Jean)

- [1743] *Principes sur le mouvement et l'équilibre, pour servir d'introduction aux mécaniques et à la physique*, Paris : Jean Desaint & Charles Saillant, 2^e édition, 1743.

VALTON (Edme)

- [1746] Essai sur les causes de l'électricité, *Journal des savants*, 1746, p. 459–462.

VARIGNON (Pierre)

- [1725] *Traité du mouvement et de la mesure des eaux coulantes et jaillissantes*, Paris : Pissot, 1725.

VILLE (Antoine de)

- [1656] *La Charge des gouverneurs des places*, Paris : Robert de Nain, dernière édition, 1656 ; édition originale publiée en 1639.

WAHL (Graf von), Ferdinand Franz

- [1716] *Traité de l'élévation des eaux, enseignant ses principes & des maximes pour connoître les justes proportions qui sont à observer dans la conduite des eaux*, Munich : Mathieu Riedl, 1716.

WEBER (Hugues)

- [2021] *Les écoles d'artillerie en 1720 : une étape décisive de la professionnalisation des artilleurs français*, Paris : Éditions du CTHS, 2021.

WOLFF (Christian)

- [1747] *Cours de mathématique, qui contient toutes les parties de cette science, mises à la portée des commençans*, Paris : Charles-Antoine Jombert, 3^e édition, 1747.