HAL
open science

Les fractions décimales : un art d'ingénieur ?

Catherine Goldstein

To cite this version:

Catherine Goldstein. Les fractions décimales : un art d'ingénieur ?. 2010. hal-00734932v2

HAL Id: hal-00734932

https://hal.science/hal-00734932v2

Preprint submitted on 7 Jul 2014

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

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

LES FRACTIONS DÉCIMALES : UN ART D'INGÉNIEUR ?

Dans les premières décennies du XIXe siècle, le calcul décimal fait partie du bagage mathématique de base des ingénieurs. L'*Encyclopédie de l'ingénieur* de J. R. Delaistre, « ingénieur pensionné et ancien professeur à l'École militaire de Paris » consacre à « Décimal », en 1812, un article qui explique :

> L'arithmétique décimale est l'art de calculer par les fractions décimales. Je vais exposer les principes d'après lesquels ce calcul a été établi, et qui doivent rendre son usage universel, parce que sa base, qui a été prise dans la nature, est invariable, puisqu'elle dérive de la grandeur de la terre[1].

Delaistre utilise d'ailleurs les fractions décimales dans les tables de son *Atlas de la science de l'ingenieur* de 1825, tout comme Jean Joseph Regnault, conducteur des Ponts et chaussées, dans son *Manuel des aspirants au grade d'ingénieur des ponts et chaussées* quelques années plus tard. Dans un tout autre domaine, mais revendiquant lui aussi sa fonction d'ingénieur (« des pages de S.M. et du Garde-Meuble de la Couronne ») dès la page titre, Jean Gabriel Auguste Chevallier annonce dans son *Essai sur l'art de l'ingénieur en instrumens de physique expérimentale en verre* : « nous n'emploierons désormais que les fractions décimales[2] ».
Parallèlement, s'élabore un récit de l'invention des décimaux souvent repris de celui de l'abbé Léon de Foere :

> Simon Stevin, natif de Bruges, inventa vraisemblablement le calcul décimal. […] Ce nouveau mode de décroissement numéral a mérité, par sa grande utilité, et son extrême facilité, l'approbation de tous les savants et de plus l'adoption de toute l'Europe. La simplicité dans cette partie de l'Arithmétique, où l'on n'a qu'à négocier avec des nombres entiers, a fait apprécier l'avantage des décimales qui écartent la difficulté du calcul compliqué des fractions. L'ingénieur du Prince d'Orange est parvenu à cette facilité d'opérations Arithmétiques, en assujettissant les subdivisions de l'unité à une uniformité de décroissement[3].

Plusieurs éléments sont ici en place : le nom de l'inventeur ; sa fonction d'ingénieur, liée à un double critère d'utilité et de simplicité, et à la rationalisation du calcul, l'uniformisation des subdivisions de l'unité ; l'opposition entre fractions ordinaires, dont les opérations sont décrites comme compliquées, et fractions décimales, aux opérations faciles. Des témoignages attestent certes que le calcul fractionnaire ordinaire

---

[1] J. R. Delaistre, *Encyclopédie de l'ingénieur*, Paris, Dentu, 1812, vol. 2, p. 1-2.

[2] J. G. A. Chevallier, *Essai sur l'art de l'ingénieur en instrumens de physique expérimentale en verre*, Paris, Huzard, 1819, p. 88.

[3] L. de Foere, « Invention du calcul décimal », *Le Spectateur belge*, n° 1, 1815, p. 62-63. On pourra contraster cette présentation avec celle de l'article « Décimal » de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, où ne figure encore aucun de ces éléments.

n'était pas considéré comme tout à fait élémentaire à l'époque moderne[1]. Mais les historiens en ont souvent déduit d'emblée, à partir de ses traces chez des auteurs célèbres, que l'approche décimale avait été acceptée rapidement et globalement. Une chronologie peu à peu instaurée a conforté l'idée de son adoption précoce chez les praticiens, traçant un chemin naturel de l'ingénieur Stevin aux ingénieurs de la révolution industrielle : ainsi sont ressortis de l'ombre l'*Arithmétique Dixme* de M. de La Londe, « ingénieur-général de France » de la fin du XVIIe siècle et le *Nouveau Cours de mathématique, à l'usage de l'artillerie et du génie*, de 1725, par Bélidor. L'histoire des fractions décimales comme objet théorique se confond alors avec celle de leurs seules notations, de Stevin à la version actuelle, leur transmission réelle n'étant pas posée comme problème[2]. Nous voudrions au contraire montrer ici que l'adoption des fractions décimales n'est pas allée de soi et que ses aléas peuvent servir de révélateur supplémentaire du statut complexe des ingénieurs de l'époque moderne, mis en évidence dans le travail d'Hélène Vérin.

LA *DIXME* DE STEVIN ET SON PUBLIC

Commençons par un point de terminologie : dans l'*Encyclopédie*, et tout aussi bien pour nos auteurs du début du XIXe siècle, le calcul décimal est défini comme le calcul sur les fractions décimales, c'est-à-dire les fractions dont les dénominateurs sont des puissances de 10. Ces fractions peuvent être écrites comme une suite finie de chiffres de 0 à 9, avec un séparateur (virgule en France, point en Grande-Bretagne actuellement par exemple) entre la partie entière et le reste : ainsi 12, 431 représente la fraction 12431/1000. Les opérations du calcul décimal sont définies sur cette suite finie de chiffres, comme sur les entiers ordinaires. Toutes les fractions, et *a fortiori* tous les nombres réels (racines carrées, le nombre π, etc.), ne sont donc pas des fractions décimales ; mais ces nombres peuvent s'écrire sous forme décimale, à l'aide d'une suite a priori infinie de chiffres après le séparateur ; en tronquant cette suite en une suite finie, ils sont donc approchés aussi près que voulu par des fractions décimales ($\pi \sim 3,14159$ par exemple). Avant la mise au point d'une notion de nombre réel dans la deuxième moitié du XIXe siècle, une ambiguïté demeure entre ces différents aspects : si l'*Encyclopédie* indique bien comment *approcher* toute fraction par une fraction décimale, beaucoup d'auteurs vantent le remplacement du calcul des fractions ordinaires par le calcul décimal sans parler d'approximation, et comme s'il s'agissait

---

[1] En 1624, Claude Gaspard Bachet de Méziriac rapporte ainsi (pour s'en moquer) une objection à un de ses *Problèmes plaisans et délectables qui se font par les nombres,* à savoir qu'on ne le peut « aisement practiquer » « si l'on n'est bien versé en l'Arithmetique, à cause que le plus souvent il y intervient des fractions, dont tout le monde ne se scait pas bien escrimer », cité dans P. Benoit, K. Chemla et J. Ritter, dir., *Histoire de fractions, fractions d'histoire*, Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser, 1992, p. 336. À rebours, Philippe Fortin de la Hoguette, en 1648 encore, dans son *Testament ou Conseil fidèle d'un bon père à ses enfans*, recommande d'apprendre les mathématiques «…jusques à ses fractions ; laisse le surplus qui sont les rompus, les sinus et les nombres figures à ceux qui veulent exceller en l'algèbre qui est une science trop creuse et trop abstracte pour le commerce de la vie commune », éd. 1656, Vitré, Le Petit, Paris, p. 116. Nous aurons l'occasion de retrouver à plusieurs reprises ce rapprochement entre fractions (décimales ou non), trigonométrie et algèbre.

[2] Voir par exemple, [Anonyme], « Notice bibliographique sur le calcul décimal », *Nouvelles Annales de mathématiques*, vol. 12, 1853, p. 195-208 ; F. Cajori, *A History of Mathematical Notations*, 2 vols., La Salle, Open Court, 1928-29, § 276-289.

exactement des mêmes objets. Nous les suivrons, sans interroger ici le statut et les modes variés de l'approximation.

Stevin, nous le savons maintenant, n'était pas le premier à utiliser une représentation décimale pour des fractions d'entiers[1]. Mais son ouvrage *De Thiende* (*la Dixme* ou *Disme* en français) reste le plus ancien connu en Europe qui soit entièrement consacré à un exposé systématique d'une telle représentation et des calculs qu'elle induit, un exposé accompagné de définitions et de notations propres, décrivant modalités d'applications et fonctionnement, tout en insistant sur la variété d'usages du calcul décimal. Dans son opuscule de quelque trente-six pages paru en 1585, en néerlandais, chez l'éditeur Plantin, Stevin décrit son calcul comme « une espèce d'arithmétique […] par laquelle l'on depesche par nombres entiers sans rompus tous comptes se rencontrant aux affaires des hommes[2] ».

Plus spécifiquement, Stevin adresse son livret aux « astrologues, arpenteurs, mesureurs de tapisserie, gavieurs [mesureurs de capacité, en particulier pour le vin], stéréométriciens en général, maîtres de monnoye et à tous marchands[3] », dont il détaille les différents besoins en calcul. Toutes ces professions utilisaient effectivement des calculs compliqués, intrinsèquement, ou parce que les monnaies, les longueurs et les poids étaient définis localement et relevaient de systèmes métrologiques indépendants les uns des autres : les rapports entre les unités successives variaient donc selon le système et de multiples conversions pouvaient être nécessaires. Dans sa préface-dédicace, Stevin affirme aussi que son arithmétique purement décimale a déjà été mise en service,

> l'expérience s'en fait continuellement dans la chose mesme ; sçavoir par divers experts Arpenteurs Hollandois, ausquels nous l'avons déclaré, lesquels […] l'usent à leur grand contentement, et par tel fruict comme la Nature tesmoigne s'en devoir necessairement suivre[4].

Solliciter ce public particulier avait aussi un clair enjeu politique. De retour aux Pays-Bas au début des années 1580, après de nombreux voyages, Stevin publie à Leyde plusieurs ouvrages de mathématiques et de mécanique, et entre en contact avec Maurice de Nassau, dont il devient l'enseignant de mathématiques et un conseiller proche pour

---

[1] Des exemples contextualisés par une réflexion historiographique se trouvent dans R. Rashed, « L'extraction de la racine n-ième et l'invention des fractions décimales (XIe-XIIe siècles) », *Archive for History of Exact Sciences,* vol. 18, n°3, 1978, p. 191-243. Pour d'autres exemples, voir J. C. Martzloff, *A History of Chinese Mathematics*, Berlin, Heidelberg, Springer, 1997, p. 197-200 et P. Benoît, K. Chemla et J. Ritter, dir., *op. cit*. Divers auteurs sont parfois cités comme précurseurs en Occident, comme Regiomontanus dans *l'Encyclopédie*. Il va de soi que les questions de priorité, d'origine d'une invention ou d'un concept, rarement pertinentes, ne le sont pas du tout ici, d'une part à cause des ambiguïtés multiples de la notion de fraction décimale, d'autre part à cause de notre ignorance sur de nombreux phénomènes de transmissions inter-culturelles.

[2] S. Stevin, *De Thiende*, Leyden, Plantin, 1585, p. 10, cité ici dans la traduction française contenue dans S. Stevin, *L'arithmétique*, Leide, Plantin, 1585, Définition 1, p. 208.

[3] S. Stevin, *L'arithmétique*, *op. cit*., p. 206.

[4] S. Stevin, *L'arithmétique*, *op. cit*., p. 207.

les questions techniques, scientifiques et financières[1]. Or, c'est sur ces catégories sociales — artisans, marchands, techniciens — que portent les efforts de Nassau pour construire un nouvel État et lui donner une authentique identité nationale. En même temps que son calcul, Stevin prône d'ailleurs une réforme des poids et des mesures, l'adoption uniforme d'un système en base 10, qui rendrait bien sûr ce calcul plus directement applicable, et que la proximité de l'auteur avec les Nassau lui permet d'espérer. Détail significatif : à la même période, Stevin promeut la langue néerlandaise (le bas-allemand), en inversant les argument ordinaires en faveur de la publication des traités pratiques en langue vernaculaire. Ce n'est pas l'obligation d'aller à la rencontre d'un public de praticiens ignorant le latin ou le français qui est mise en avant. Stevin vise, d'abord, à créer une mémoire de la grandeur de la nation hollandaise fondée sur sa langue, ensuite, à montrer que cette langue, par sa structure et sa capacité à combiner les mots, est la mieux appropriée pour représenter correctement les choses. Ceux qui la parlent sont du même coup les mieux placés pour développer les arts et les sciences,

> car les arts que les autres nations ne peuvent exprimer par leurs mots propres seront ici parfaitement compris à partir de leurs éléments par l'homme ordinaire, et grâce à sa disposition innée, il sera capable de faire avancer la connaissance, pour le profit de toutes les nations[2].

Un tel contexte suggère que ni la diffusion, ni surtout la réception à l'étranger, de *De Thiende* n'allaient de soi. Si le rapprochement des métiers qu'opère Stevin dans sa dédicace fait sens à Leyde à la toute fin du XVIe siècle, il ne correspond pas aux classifications usuelles des disciplines mathématiques à cette période[3] : l'astrologie[4], au

---

[1] Les années 90 attestent des succès de Stevin et de ses responsabilités grandissantes : il est castramétateur, organisateur de camps militaires, c'est-à-dire en fait intendant des armées des Pays-Bas, mais aussi superintendant des finances ; vers 1600, il est chargé de fonder une école d'ingénieurs à Leyde. Il meurt à La Haye (s'-Gravenhage) en 1620, huit ans après son mariage, dans une situation aisée. Dès 1634, son élève Albert Girard, lui-même ingénieur et mathématicien renommé, publie *Les Œuvres mathématiques de Simon Stevin de Bruges*, à Leide chez les Elzeviers. Sur la vie de Stevin, voir R. Grabow, *Simon Stevin*, Biographien Hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner 77, Leipzig, Teubner, 1985 ; K. van Berkel, « The legacy of Stevin : a chronological narrative », in K. van Berkel et al. (éd.), *A History of Science in the Netherlands,* Leiden, Brill, 1999, p. 367-404 ; H. Elkhadem, W. Bracke et al., *Simon Stevin (1548-1620) : l'émergence de la nouvelle science*, Turnhout, Brepols, 2004 ; C. Secretan & P. Boer Den, dir., *Simon Stevin. De la vie civile*, Lyon, ENS Éditions, 2005 ; J. T. Devreese et G. Vanden Berghe, *« Magic is No Magic» : The Wonderful World of Simon Stevin*, Southampton, WIT, 2008.

[2] S. Stevin, « Uytspraeck vande Weerdicheyt der duytsche tael», *De Beghinselen der Weeghconst*, Leyden, Plantin, 1586, cité ici à partir l'édition de S. Stevin, *The Principal Works*, Amsterdam, Swets & Zeitlinger, 1955-1966, vol. I, Mechanics, p. 92 (ma trad.). Les parallèles entre le travail sur le langage et sur les mathématiques chez Stevin ont été explorés récemment dans le mémoire de J. M. Coquard, *Mathématiques et dialectique dans l'œuvre de Simon Stevin*, Paris, EHESS, 2013.

[3] Sur la classification des sciences, voir J. M. Mandosio, « Méthodes et fonctions de la classification des sciences et des arts (XVe-XVIIe siècles) », *Nouvelle Revue du 16e siècle* 20-1, 2002, p. 19-30. Sur les enjeux sociaux de ces classifications, voir pour l'Italie M. Biagioli, « The Social Status of Italian Mathematicians, 1450-1600 », *History of Science* 27, 1989, p. 41-95, pour la France, G. Cifoletti, « The creation of the history of algebra in the sixteenth century », in *L'Europe Mathématique, Mathematical Europe*, éd. C. Goldstein, J. Gray & J. Ritter, Paris, MSH, 1996, p. 121-142 ; A. Romano, *La Contre-réforme mathématique. Constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance (1540-1640)*, Rome, Ecole française de Rome, 1999, première partie ; C. Goldstein, « L'honneur de l'esprit : de la République des mathématiques », in *Dire et vivre l'ordre social en France sous l'Ancien Régime*, éd. F. Cosandey, Paris, EHESS, 2005, p. 191-230.

[4] Sur l'astrologie comme ingénierie de l'astronomie et sa proximité avec les conceptions techniques des ingénieurs, voir d'ailleurs H. Vérin, *La Gloire des ingénieurs*, Paris, Albin Michel, 1993, p. 62-64.

moins celle adossée à l'astronomie, une des disciplines du *quadrivium*, occupe une place plus éminente dans la hiérarchie des savoirs que les techniques mathématiques du commerce ou la géométrie pratique. La communauté des astronomes, quant à elle, est largement internationale, ce qui n'est pas le cas d'autres professions mentionnées par Stevin. Certes, *De Thiende* est rapidement accessible dans d'autres langues : l'ouvrage est traduit et publié en français[1], par Stevin lui-même, dès 1585 ; une adaptation danoise paraît en 1602, à Leyde encore, due à Christoffer Dybvad ; la traduction en anglais, *Disme: The Art of Tenths,…*, de l'ingénieur et auteur de manuels Robert Norton, est publiée en 1608 à Londres[2]. Mais c'est bien à l'astronomie et à ses alentours — sujets auxiliaires, comme la trigonométrie ou les logarithmes, tables ou ouvrages d'auteurs intéressés par ailleurs par l'astronomie — que les histoires du calcul décimal se réfèrent (souvent implicitement) quand elles insistent sur la continuité et la rapidité de sa réception : les noms cités sont par exemple ceux de John Napier, Henry Briggs, Jost Bürgi, Johannes Kepler, ou encore Marin Mersenne[3]. Mais qu'en est-il des autres utilisateurs visés par Stevin ? Qu'en est-il de domaines d'exercice usuels des ingénieurs comme la fortification ou l'art de la guerre, qui sont étrangement absents de la dédicace de Stevin ? Nous ne discuterons pas ici la pratique de terrain, mais l'inclusion des fractions décimales dans la formation et l'art des praticiens, à partir de leur présence ou de leur absence dans les manuels, et en nous limitant, pour ce succinct coup de sonde, à l'aire francophone.

LES FRACTIONS DÉCIMALES ET L'ÉLITE MATHÉMATIQUE PARISIENNE

La traduction en français de *De Thiende*, comme nous l'avons dit, a été donnée par Stevin dès 1585, mais les conditions de sa publication déplacent d'entrée de jeu la nature de l'ouvrage. Cette « Disme » est en effet incluse dans une *Arithmétique,* un ouvrage de plusieurs centaines de pages[4] (plus précisément dans sa partie « Pratique d'arithmétique »). La Disme y voisine avec des textes théoriques très avancés, dont les sujets sont d'ordinaire associés à une élite mathématique : l'*Arithmétique* contient ainsi une interprétation algébrique personnelle des premiers livres des *Arithmétiques* de Diophante ainsi qu'une explication du très difficile livre X des *Éléments* d'Euclide. Les *Œuvres* de Stevin, publiées et complétées par Albert Girard en 1634, confirment cet

---

[1] « La Disme […] premierement descripte en Flameng, & maintenant convertie en Francois », in S. Stevin, *L'arithmétique*, *op. cit.*

[2] Voir par exemple, J. Devreese & G. Vanden Berghe, *op. cit.*, p. 56. Pour des traces de la diffusion de la Disme dans d'autres régions, on peut mentionner le livre d'arithmétique en vieil allemand de Johann Rudolf von Graffenried, datant de 1619, retrouvé et étudié par A. Schärlig, *Compter en 1619*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009.

[3] Voir par exemple l'introduction à la Disme dans S. Stevin, *The Principal Works*, op. cit., vol. II, Mathematics, p. 372-385. Cette remarque pourrait d'ailleurs s'étendre à des auteurs antérieurs à Stevin, comme François Viète, qui promeut en 1579 dans l'*Universalium inspectionum ad canonem mathematicum* la substitution des divisions en puissances de 10 aux fractions sexagésimales de la trigonométrie et l'utilise dans certaines tables.

[4] *L'Arithmétique de Simon Stevin… Aussi l'algèbre… Ensemble les quatre premiers livres d'algèbre de Diophante d'Alexandrie, maintenant premièrement traduicts en françois. Encore un livre particulier de la Practique d'arithmétique contenant entre autres les tables d'interest, la disme et un traicté des incommensurables grandeurs; avec l'explication du dixiesme livre d'Euclide*, Leyde, Plantin, 1585. Albert Girard en fait une nouvelle édition chez Elsevier, posthume, en 1625.

environnement[1] : malgré les déclarations de Stevin lui-même sur l'usage de ses fractions décimales, celles-ci ne sont pas utilisées dans les traités sur la construction des moulins ou les fortifications. Un autre rapprochement est au contraire mis en avant, la similarité des notations choisies par Stevin pour le calcul décimal, la trigonométrie et l'algèbre : dans les trois domaines, la valeur de la place d'un chiffre (dixième ou centième, minute ou seconde d'angle, puissance algébrique selon le cas) est indiquée par un nombre dans un cercle (Figure 1).

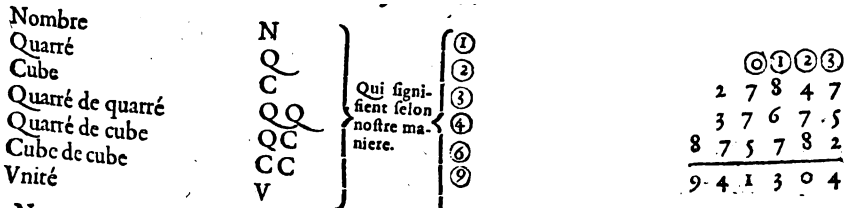

Figure 1 : à gauche, extrait du « Premier livre d'algèbre de Diophante», la notation des puissances algébriques de Viète (N, Q, C, …) selon la manière de Stevin ; à droite, extrait de « La Disme», l'addition par Stevin des nombres que nous noterions maintenant 27,847 + 37,675 + 875,782 (A. Girard, Les *Œuvres de Stevin*, *op. cit.*, resp. p. 103 et p. 208).

Stevin souligne d'ailleurs lui-même le lien avec l'algèbre (« le premier nombre est comme le côté d'un carré, le second comme le carré »...). Ce parallèle, déjà remarqué par Michel Steichen[2], associe donc étroitement les fractions décimales avec deux autres sujets, qui, bien qu'ancrés dans les savoirs pratiques, avaient donné lieu au XVIe siècle à des développements théoriques importants et à une réévaluation de leur statut disciplinaire.

Le milieu mathématique savant de Paris au début du XVIIe siècle connaissait bien la Disme. Jacques Hume, professeur de mathématiques installé à Paris d'origine écossaise publie en 1625 une *Arithmétique nouvelle contenant une briefve methode… sans fractions vulgaires*. La méthode en question est un calcul décimal (entier et fractionnaire) dont Hume revendique d'ailleurs l'invention ; tout comme Stevin, Hume associe ce calcul à ceux de la trigonométrie et, plus tard, de l'algèbre, développant pour cette dernière une notation alternative à celle de Viète et analogue à celle qu'il utilise pour son calcul décimal — Hume repère le rang des décimales, et, en algèbre, celui des puissances, par un chiffre romain, III par exemple pour les millièmes. Hume semble ignorer le traité de Stevin quand il imagine sa méthode, mais

…ayant faict voir [cette methode] à Monsieur Sanclar professeur du Roy le mieux versé es Mathematiques qui soit en ce siecle, approuva et loua mon dessein, et me montra un livre de Stevin dans lequel estoient les fondements de nostre [sic] methode, tres imparfaits neantmoins et tres obscurs.

---

[1] Voir A. Girard, *Les Œuvres mathématiques de Simon Stevin de Bruges*, Leide, Elzevier, 1634. Remarquson que Les *Mémoires mathématiques, contenant ce en quoy s'est exercé le tres-illustre, tres-excellent prince & seigneur Maurice, prince d'Orange, Conte de Nassau …* de Stevin, traduits par Jean Tuning, secrétaire de Henri de Nassau, publiés à Leyde chez Jan Paedts Jacobsz en 1608, et d'orientation *a priori* plus pratique, ne contiennent pas la Disme, contrairement à ce qu'annonce le sommaire (voir le texte en ligne, http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:BP9FD4DA).

[2] M. Steichen, *Mémoire sur la vie et les travaux de Simon Stevin*, Bruxelles, Van Dale, 1846.

Monsieur de Saincte Croix tres sçavant en toutes sortes de bonnes lettres quelque temps apres me monstra le mesme livre[1] .

David de Sainclair (ou Sanclarus), lecteur de mathématiques au Collège Royal, et André Jumeau de Sainte-Croix appartiennent tous deux au cercle des visiteurs de Mersenne. En 1629, c'est Pierre Taillefer, professeur de mathématiques à l'université de Paris, qui publie *Trois Traictez d'arithmétique* : le premier traité présente les fractions décimales selon Stevin, le second la technique de l'abaque connu sous le nom des bâtons de Neper, le troisième la numération romaine.
Un chapitre sur les « nombres de la Dixme » figure également dans le *Cours mathématique* de Pierre Hérigone, paru en six volumes à Paris, entre 1634 et 1642. Hérigone, que Hume dit d'ailleurs fréquenter, est lui aussi proche de l'académie mathématique parisienne et membre de la commission chargée par Richelieu d'examiner la proposition de Jean-Baptiste Morin pour la mesure des longitudes. Son *Cours* bilingue, latin et français, se propose d'intégrer la totalité des mathématiques faites et en train de se faire — il assure par exemple la diffusion de la méthode des tangentes de Fermat —; d'un niveau élevé et d'une lecture difficile, en particulier parce qu'Hérigone représente par des symboles, non seulement des nombres, des quantités ou des opérations, mais aussi différents aspects du raisonnement, ce cours a une large audience internationale, mais il ne s'adresse pas aux praticiens. La « logistique des nombres de la dixme» occupe un chapitre propre (ch. IV) du livre sur l'arithmétique pratique, à côté d'autres chapitres sur les bâtons de Neper et le calcul par jetons. Hérigone y propose deux notations pour les fractions décimales, toutes deux différentes de celle de Stevin : soit il marque le nombre de décimales par des apostrophes apposées à la dernière place, soit il utilise un séparateur (un double point) pour indiquer où commence la partie décimale (autrement dit, 72,345 s'écrit 72345''' ou 72:345). L'objectif, comme pour Taillefer, semble le recensement exhaustif des techniques de calcul existantes, plutôt que l'adoption systématique d'un mode de calcul particulier, à des fins utilitaires — les applications des calculs sont d'ailleurs à peine mises en évidence, le chapitre V évoquant seulement les calculs astronomiques de base, la monnaie et le calendrier (Hérigone donne ainsi la réduction d'un nombre donné de mois en « dixmes » d'années). Il est bien plus courant de trouver dans les traités d'arithmétique[2] une section sur les « fractions astronomiques », c'est-à-dire le calcul sexagésimal, qu'une section sur le calcul décimal. Nous avons déjà mentionné des transferts de notations, entre fractions sexagésimales de l'astronomie ou de la trigonométrie, fractions décimales et puissances algébriques ; la contamination du vocabulaire est quant à elle fréquente, plusieurs auteurs appelant « minutes » les décimales, comme leur équivalent sexagésimal utilisé pour les mesures d'angles.
Quelques ingénieurs, eux aussi, évoquent les fractions décimales dans leurs ouvrages. Un exemple suggestif est le *Traité universel et succinct de l'arithmétique*, de Charles Common, datant de 1647 : dans ce petit opuscule de cinquante-six pages, les fractions

---

[1] J. Hume, *Arithmetique nouvelle contenant une briefve methode pour toutes operations tant astronomiques & geometriques que supputations des marchands, sans fractions vulgaires. Avec un petit traicté pour construire les Tables de sinus, le rayon estant pose 1*, Paris, Jean Moreau, 1625, preface, n.p.

[2] Par exemple dans les *Méthodiques institutions de la vraye et parfaicte arithmétique* de Jacques Chauvet, qui connaît plusieurs éditions revues par divers auteurs de la fin du XVIe siècle à la fin du XVIIe, ou encore dans la *Collection* de D. Henrion, en 1621, qui ne contiennent pas en revanche de fractions décimales.

décimales occupent la quatrième partie, minuscule (deux pages à peu près en tout) et elles y sont présentées comme des « minutes arithmétiques qui sont utiles au commerce et nécessaires à la Géométrie », vocabulaire évocateur, nous l'avons dit, de leur analogie avec les fractions sexagésimales utilisées en astronomie. Mais Common, qui est certes ingénieur et l'auteur d'un traité sur les fortifications, est aussi professeur aux Académies du roi et son traité d'arithmétique semble avant tout avoir pour but d'honorer un protecteur, l'abbé Édouard Molé, évêque de Bayeux. La situation est la même en 1651 dans la *Science des nombres* d'un autre ingénieur, Pierre Mallet, ouvrage dédié au marquis de Vardes, René François du Bec. Mallet discute une multitude de sujets, tout comme Hérigone : la Dixme, l'« arithmétique romaine », les logarithmes, mais aussi « la Thoise de la Massonerie, la Thoise de la Charpenterie, l'Arpenterie ». Mais l'« utilité », l'« usage » de ces sujets, auxquels l'auteur fait parfois référence, semblent surtout relatifs aux dames et gentilshommes curieux, comme en témoignent les exemples privilégiés tout au long du livre. Aucun usage n'est d'ailleurs mentionné dans les quelques pages sur la Dixme, pas plus, à rebours, que les fractions décimales ne sont utilisées dans les sections les plus explicitement appliquées.

LES FRACTIONS DÉCIMALES DANS LES MANUELS PROFESSIONNELS

Qu'en est-il des ouvrages les plus pratiques, destinés à un public d'utilisateurs réels, dans la lignée de ceux désignés par Stevin : fils de marchands, employés de la finance, arpenteurs, ou même « officiers de la guerre » ? Dans ce genre d'ouvrages sont exposées en détail diverses techniques permettant le calcul de l'imposition des tailles, les mesures de bâtiments prises à distance, etc., et effectivement utilisées par les professionnels : on y apprend par exemple les calculs par jetons, mais aussi le calcul des fractions ordinaires, même s'il est jugé difficile au XVIIe siècle[1]. Or, on n'y trouve pas[2] en revanche de fractions décimales.

Pierre de Savonne, qui a pourtant voyagé en Flandres et s'adresse aux négociants et aux hommes de guerre, ne les intègre pas aux éditions de son *Arithmétique* postérieures à 1585, pourtant augmentées de matériaux divers. Il n'y a aucune trace de la technique de Stevin en 1632 dans l'*Arithmetique memorialle,* écrit par « l'un des Gardes de Monseigneur le Duc de Longueville », le sieur de La Fontaine, et dont les applications touchent aussi aux opérations tant marchandes que militaires ; ni dans les nombreuses éditions (entre 1605 et 1645) de l'*Arithmetique Arpentage universel Geometrie inaccessible Toise des batiments Fabrique et usage des Quadrans sollaires et autre Geometrie par le Regle et le compas*, de Jean Abraham, dit Launay, professeur de mathématiques et arpenteur en Anjou — l'ouvrage étant dédié à Guillaume de Rosmadec qui se serait servi des mathématiques pour les fortifications et la guerre. Jean Savary se concentre sur ce qui sert à « la pratique plus ordinaire et usage journalier » des gages et des comptes et aucune des deux éditions (1644 et 1648) de sa *Théorie et pratique des nombres méthodiquement proposées dans l'usage des finances* n'inclut de

---

[1] Un poème de A. Musnier, mis en exergue de *l'Arithmétique* de Hume évoquée plus haut, louait justement sa « Methode parfaite […car…] Tous ces Nombres Rompus nous rompaient trop la teste. »

[2] J'ai procédé à un dépouillement exhaustif d'une centaine d'ouvrages, à partir du catalogue de la Bibliothèque nationale, et en m'appuyant aussi sur l'enquête sur les manuels de mathématiques effectuée par Aude Le Dividich dans sa thèse de l'École des Chartes, *L'Enseignement des mathématiques en France (1600-1670)*, 4 volumes, 1996.

fractions décimales. Elles n'apparaissent pas non plus dans le *Vrai sommaire d'arithmétique* d'Antoine Faravel, en 1657, composé de tables pour simplifier les comptes et d'explication de leurs usages ; ni dans l'*Arithmétique en sa plus haute perfection*, de Nicolas Lhuilier du Pont le jeune, publié en 1668 à Rouen et dans lequel l'auteur, qui se présente comme jaugeur juré ordinaire de la Marine, détaille le calcul fractionnaire ordinaire et donne une foule de détails concrets commerciaux et technologiques.

Cette absence se prolonge tout le siècle, et au-delà. Pour ne choisir qu'un exemple supplémentaire, aussi tardivement que 1693, *La Géométrie pratique de l'ingénieur ou l'art de mesurer, ouvrage également nécessaire aux ingénieurs, aux toiseurs et aux arpenteurs*, du sieur de Clermont, publiée à Strasbourg, n'utilise pas de fractions décimales, en cohérence avec l'*Arithmétique militaire … ou pratique de l'ingénieur et de l'officier*, parue en 1707, du même auteur. Celui-ci est présenté sur les pages titres comme ingénieur, commissaire d'artillerie et professeur à l'école des cadets de Strasbourg. Il affirme dans la préface de l'*Arithmétique militaire*

> qu'il arrive plusieurs difficultés dans l'employ d'un ingénieur & dans le detail des affaires qui regardent les Trouppes aussi bien que dans le commerce, qu'on auroit de la peine à developper sans le secours de ces regles[1]

et ses objectifs pratiques sont encore manifestés dans les problèmes expliqués dans les deux livres. Or, au début de la *Géométrie pratique de l'ingénieur,* Clermont critique certaines routes de ces prédécesseurs « qu'ils s'étoient prescrites peut être plutost par affectation, que dans le dessein de se rendre utiles à leur lecteur », et en particulier le fait qu'

> ils ont divisé la Toise, ou la Perche, ou quelqu'autre mesure dont ils se sont servis, en un certain nombre de parties égales, inconnuës aux ingénieurs, aux Arpenteurs, & aux Toiseurs[2].

Cette allusion aux fractions décimales est nette : la division en puissances de 10 des unités n'étant pas pratiquée par les praticiens qu'il vise, le calcul sur les fractions décimales lui apparaît donc comme une affectation sans utilité. En revanche, l'*Arithmétique militaire* contient plusieurs chapitres sur le calcul des fractions ordinaires[3] présentées, dit l'auteur,

> d'une manière claire et convaincante , & j'ose même dire qu'on ne trouvera point de traité d'arithmetique en nostre langue où elles soient expliquées plus à fonds & plus nettement[4].

---

[1] Sieur de Clermont, *Arithmétique militaire…*, 2e éd., Strasbourg, Jean Renauld Doulsseker, 1707, préface, n.p.

[2] Sieur de Clermont, *La Géométrie pratique de l'ingénieur, ou l'art de mesurer, ouvrage également nécessaire aux ingénieurs, aux Toiseurs & aux Arpenteurs,* Strasbourg, Schmuck, 1693, préface, n.p.

[3] Il est largement utilisé dans les exemples. Ainsi, Clermont, *op.cit.,* p. 170-171 : « Un entrepreneur des fortifications s'étant chargé de faire construire un mur de parapet le long d'une courtine, contenant 52 toises 1/2 sur le pied de 16 l. 1/4 la toise quarrée, il arrive qu'ayant fait achever cet ouvrage, il s'y en trouve 65 toises 1/8 dont il demande le payement ; cependant l'Ingénieur qui a la direction des travaux ne lui en veut passer que les 52 toises 1/2 portées par le marché ; on demande ce qui revient de la toise de cet ouvrage à l'Entrepreneur, attendu qu'il y perd. »

[4] Sieur de Clermont, *op. cit.,* préface, n.p.

UNE INTERPRÉTATION

Clermont est assez représentatif des positions affichées dans les manuels à vocation explicitement professionnelle. Les exemples donnés dans ces textes pratiques sont en général très détaillés, avec des valeurs numériques réalistes — au moins dans le sens que les nombres vont au-delà de la dizaine et que les opérations faites sur eux ne tombent pas toujours juste. Les conversions entre unités sont omniprésentes : comme nous l'avons rappelé, d'une part, le rapport entre unités et sous-unités d'un même système dépend en général du système considéré (au lieu d'un rapport constant de 10 pour la division décimale), d'autre part, ces systèmes d'unités varient régionalement. La mise en œuvre des fractions décimales demande donc une conversion préalable vers un système abstrait, avec une approximation éventuelle, puis une reconversion[1]. En l'absence d'un projet politique de réforme des mesures, le détour par un système unique abstrait, même s'il facilite le calcul, est perçu comme un artifice trop théorique pour être retenu dans la pratique quotidienne.

Cette interprétation peut être confortée par trois types d'arguments, que nous nous contenterons ici d'illustrer.

Tout d'abord, des auteurs se réfèrent explicitement à la mise en œuvre concrète des opérations comme limite à l'utilisation de la Disme. Ainsi Jean Boulenger, dans sa *Géométrie pratique ou Nouvelle methode pour toiser & arpenter promptement & facilement toutes sortes de grandeurs sans se servir de fractions, de reductions, ny mêmes d'aucune division quoy qu'on se serve de la mesure ordinaire et de ses parties, ouvrage utile à tous architectes, ingénieurs, maçons, arpenteurs, jaugeurs & autres géomètres*, dont diverses éditions paraissent tout au long du XVIIe siècle. Il promeut d'abord les fractions décimales dans un contexte appliqué :

> souvent j'ay veu un pauvre Arpenteur estre une heure à multiplier & à diviser sur son ardoise, pour avoir le contenu d'une piece de terre. [...] J'ai cru faire plaisir à ceux qui aiment cette belle Science, de leur enseigner la methode dont je me sers, par le moyen de laquelle il n'arrive aucune fraction qui puisse retarder par sa reduction, ny mêsme aucune division.

Boulenger divise alors chaque mesure en dix parties égales (qu'il nomme « primes », « secondes », etc., suivant la terminologie de Stevin). Mais après les avoir introduites, il commente :

> Cette maniere de compter & de diviser les especes différentes de dix en dix est appellée Dixme ou Arithmetique Decimale par Stevin qui passe pour en être l'Inventeur. Elle est commode feulement pour ceux qui calculent car elle n'est pas d'un usage si general ni si commode pour le commerce & pour la societé civile étant certain qu'il est plus utile pour le commun de diviser par exemple un pied en 12

---

[1] Le même processus a été mis en évidence en Mésopotamie lors de l'élaboration du système de numération positionnel (en base soixante) à partir des différents systèmes métrologiques antérieurs. Sa mise en place était aussi liée à un projet politique d'unification, accompagné d'une réforme des poids et mesures. Voir sur ce cas, J. Ritter, « Metrology, Writing and Mathematics in Mesopotamia », *Acta historiae rerum naturalium necnon technicarum* New series 3, 1999, p. 215-241 et « Les nombres et l'écriture », in *Qu'est-ce que l'univers ?*, éd. Y. Michaud, Université de tous les savoirs 4, Paris, Odile Jacob, 2001, p. 114-129.

pouces que de le diviser en 10 parce que le nombre 10 n'a point d'autres parties aliquotes que 2 ou 5, et qu'ainsi on ne peut exprimer exactement que la moitié ou la cinquième partie d'un pied[1].

Cette apparition de la Disme dans un ouvrage destiné à des professionnels de la mesure n'est pas un contre-exemple : comme Sainclar, Jean Boulenger occupe une des chaires du Collège royal, comme Hérigone, Étienne Pascal ou Claude Mydorge, il fait partie de la commission des longitudes, c'est donc un membre de l'élite des professeurs de mathématiques parisiens de son époque qui transmet sa propre expérience pour faciliter les calculs. Mais en visant la pratique, il met en évidence les contraintes qui bloquent l'usage généralisé des fractions décimales, en particulier les approximations causées par des rapports d'unité décalés par rapport aux unités courantes et légales. Les auteurs préfèrent en général inclure des tables de conversion entre unités, et des explications détaillées sur la manipulation de fractions d'unités ou de sous-unités spécifiques, plutôt qu'essayer de convaincre leurs lecteurs de passer par l'intermédiaire des fractions décimales abstraites.
Un deuxième argument est bien que ces fractions apparaissent lorsque les contraintes des métiers s'éloignent. Nous en avons déjà constaté la présence dans des ouvrages visant un public plus savant ou plus mondain. Un cas éclairant est celui de Marie Crous. Dans la préface de son arithmétique, elle dit avoir été tutrice de Charlotte de Caumont de la Force, puis enseignante, protégée de la nièce de Richelieu et future duchesse d'Aiguillon, Marie-Madeleine de Vignerot de Combalet. S'adressant aux « filles, [ses] compagnes », elle témoigne encore une fois de la connaissance de Stevin dans des milieux privilégiés et des limites pratiques de la simplification qu'il propose :

Je n'ay pas creu tres cheres compagnes que vous n'ayez veu ce qu'à dit Stevin dans son arithmetique, pour empecher la quantite des fractions, par le moyen de ne partir l'entier, qu'en dixieme, et de mesme, chacune espece de fractions. & par consequent, je croy que suivant son advis, vous recgnoissez l'utilité qu'apporterait ce changement de division à l'entier. mais ile me semble que suivant cet advis, ce seroit aux Souverains, changer la divsion de leurs monnoyes, poids et mesures, car pour l'auneur, & thoiseur, avoir marque leurs mesures en dixiesme sur un costé ou les marques du Souverain en sont, il ne leur seroit pourtant permis d'y mesurer pour la distribution de leurs marchandises. Donc en attendant ce changement, aucun ne s'en peut servir que pour tirer son compte avec plus de commodite (laquelle je croy que vous trouveres grande)[2].

Crous expose ensuite brièvement le calcul décimal, et commente des tables réduisant les fractions de livres tournois, aune, poids de marc, etc. en « dixmes ». Elle présente aussi assez longuement ses notations, adoptant par exemple l'écriture « 395.125 » pour

---

[1] J. Boulenger, *Géométrie pratique, augmentée d'un traité… par M. Ozanam,* Lucas, Paris, 1691, p. 5 et 6-7 resp.

[2] M. Crous, *Abbrege Recherche de Marie Crous. Pour tirer la solution de toutes Propositions d'arithmétique, complété d'un Advis aux filles exersantes l'Arithmétique sur les Dixmes ou Dixiesmes du sieur Stevin*, Paris, Auvray, 1641, préface. Crous a acquis une certaine gloire au XIXe siècle après un article sur l'histoire du calcul décimal dans les *Nouvelles Annales,* [Anonyme], « Notice…», *op. cit.,* repris dans la *Grande Encyclopédie* : elle y apparaît comme le symbole d'une travailleuse, créatrice en sciences, par opposition aux salonnières. Soulignons toutefois que l'ouvrage (ainsi que son auteur) reste une énigme, car je n'ai pu en trouver trace en France ou à l'étranger que dans une seule bibliothèque, la Bibliothèque Mazarine. Sur son utilisation historiographique plus récente, voir J. Peiffer, « Femmes savantes, femmes de sciences », in *Le Sexe des sciences*, Paris, Autrement, 1991, p 32-41 et C. Goldstein, « Weder Öffentlich Noch Privat: Mathematik im Frankreich des frühen 17. Jahrhunderts », in *Zwischen Vorderbühne Hinterbühne. Beiträge zum Wandel der Geschlechterbeziehungen in der Wissenschaft vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, éd. T. Wobbe, Bielefeld, Transcript, 2003, p. 41-72.

représenter en fractions décimales « 395 l.[ivres] 2 sols 6d.[eniers] » (rappelons qu'à Paris, la livre valait 20 sols et le sol 12 deniers). Elle suggère même de se servir de cette écriture en cas de calcul avec jetons (un calcul recommandé aux femmes par plusieurs auteurs de cette époque). Les applications que Crous détaille ensuite dessinent la culture pratique de ses lectrices : achat de bijoux, doublure de tapisserie, mais aussi comparaison des mérites économiques respectifs de l'achat de terre ou de la constitution d'une rente avec une somme donnée. Le gain d'universalité, la facilité opératoire des fractions décimales, ne peuvent être pleinement mis en valeur que parce que le caractère privé de leur usage en favorise l'emploi, en libérant la technique des contraintes professionnelles et légales attachées aux calculs publics.

Dernier argument pour conforter encore cette interprétation, c'est le changement à prévoir lorsque ces contraintes métrologiques publiques se modifient. J'ai déjà mentionné au début de ce texte que les manuels et ouvrages pratiques du XIXe siècle, après la réforme des poids et mesures et l'adoption du système métrique qui suivent la Révolution, font appel couramment aux fractions décimales. Un témoin efficace du changement conjecturé est par exemple *L'arithmétique en sa perfection, mise en practique selon l'usage des financiers, gens de pratique, banquiers et marchands, … avec un traité de géométrie pratique appliquée à l'arpentage et au toisé…* de François Le Gendre, dont de multiples éditions se succèdent du milieu du XVIIe siècle jusqu'au début du XIXe, chez divers imprimeurs, à Paris, Avignon, Rouen, Lons-le-Saunier. Il s'agit d'un livre de niveau relativement élevé pour sa destination : il contient dès le début non seulement des fractions ordinaires, mais aussi une initiation à l'algèbre. Aucune des éditions revues par l'auteur ne présente les fractions décimales, et celles-ci sont encore absentes de plusieurs éditions posthumes, par exemple en 1798. Mais la dernière édition « corrigée et augmentée », datant de 1812, leur consacre une section, puisque « le franc est [maintenant] l'unité principale de notre monnaie ». Il faut donc l'unification politique des poids et mesures et leur décimalisation pour qu'il devienne normal d'inclure les fractions décimales dans les manuels d'arithmétique pratique.

LES FRACTIONS DÉCIMALES ET L'ART DE L'INGÉNIEUR

Notre enquête montre donc d'abord que la réception de la Disme, et plus généralement la diffusion des fractions décimales, n'ont pas été si rapides et universelles qu'il est souvent admis. Plus précisément, prenant acte de l'usage des décimaux chez des mathématiciens connus, certains historiens ont analysé leur absence ailleurs comme un signe du bas niveau, du caractère retardataire de l'arithmétique considérée et de son auteur[1]. C'est oublier trop vite qu'algèbre ou fractions ordinaires, pourtant bien plus délicates, peuvent être présentes dans des ouvrages alors que les décimaux ne le sont pas. Si Stevin vise tous les milieux professionnels, dans le cadre d'un projet national, nous avons vu qu'en France les fractions décimales n'apparaissent d'abord que dans des ouvrages à vocation théorique, écrits par des professeurs de l'université ou du Collège royal, des membres des cercles savants, des tuteurs ou des protégés de la noblesse ; cette présence est souvent associée aux calculs de la trigonométrie et de l'astronomie, qui

[1] C'est, à propos de François Le Gendre, la conclusion de V. Stanford, « François Le Gendre, Arithmeticien », *Osiris* 1, 1936, 510-518.

l'ont préparée en partie par l'usage des sexagésimaux. Les manuels professionnels, en revanche, ne les intègrent guère avant la réforme décimale des poids et mesures.
Les ingénieurs, quant à eux, se trouvent des deux côtés du spectre. Ceux auxquels s'adresse Clermont ne sont pas censés s'en servir, alors qu'à la même époque, Mr de Lalonde, ingénieur-général de France, loue « cette arithmétique en dixme [du] grand Stevin, ingénieur de feu M. le prince d'Orange, qui l'a inventée aussi ingénieusement qu'utilement pour tous ceux qui trouvent de la difficulté aux fractions de la vulgaire[1] ». Sans revenir sur les ouvrages de Common ou Mallet déjà mentionnés, certes écrits par des ingénieurs mais qui visent pas vraiment leur formation sur le terrain, on peut trouver tout au long du XVIIIe siècle, des exemples d'ouvrages destinés aux ingénieurs qui mentionnent les fractions décimales, de Lalonde à l'*Arithmétique de l'officier, … démontrées et appliquées aux différents besoins de l'homme de guerre, comme ingénieur, artilleur, …* de Guillaume Le Blond en 1748 ou au *Nouveau cours de mathématique à l'usage de l'artillerie et du génie*, de Bernard Forest de Belidor en 1757. Mais dans aucun des cas cités, il ne s'agit d'initier les ingénieurs à leur utilisation systématique et spontanée : chez Le Blond, une fois introduites, elles ne réapparaissent que dans les chapitres sur les logarithmes et la trigonométrie. De même, le compte rendu de la nouvelle édition du cours de Belidor dans les *Mémoires de Trévoux,* après avoir d'ailleurs qualifié d'ouvrage de « livre avancé pour préparer des connaissances plus relevées », commente :

> M. Belidor ajoute tout de suite la théorie et la pratique des fractions décimales pour mettre déjà les Eleves en voie de connoitre la construction de ce qu'on appelle Tables des Sinus[2].

En revanche, les autres calculs de ces livres, comme celui du périmètre d'un cercle en fonction du rayon, reposent sur des approximations en fractions ordinaires et n'utilisent pas les décimales.
La culture que prônent pour les ingénieurs Belidor ou Le Blond (ingénieur, certes, mais qui enseigne aux enfants de la famille royale et fait du Dauphin le premier testeur de son ouvrage) est, dans le prolongement de Boulenger ou Hérigone, la culture mathématique d'une élite. Les fractions décimales s'y insèrent, tout comme les logarithmes, voire l'algèbre, dans des contextes particuliers. Elles n'y sont pas comme le visait à l'origine Stevin un mode universel de traitement numérique évitant le recours au fractions ordinaires — en l'absence du projet politique de réforme métrologique, ce traitement reste en dehors d'une pratique professionnelle de construction publique ; il est réservé aux mathématiciens, aux nobles, aux femmes, à ceux et celles qui pour différentes d'ailleurs peuvent imposer localement leurs propres normes.
Cette « ingénieuse arithmétique » semblait pourtant bien adaptée à ce qu'on attend d'une science de l'ingénieur, réglant le divers des mesures et la difficulté des fractions

---

[1] Cité dans S. van der Weyde, *Opuscules philosophiques, historiques, politiques et littéraires*, Londres, Trübner, 1869, p. 84. La Londe explique la Disme dans son *Arithmétique de l'ingénieur françois*, contenu en 1685 dans des Elements de fortification, et reproduit en 1689, l'auteur étant mort au siège de Philippsbourg l'année précédente, voir [ANONYME], « Notice bibliographique…», *op. cit.,* p. 205-208. L'ouvrage inclut des tables donnant les parties décimales de mesures courantes, comme la toise ou le pied. Il est instructif que, quelques décennies plus tard, La Londe était considéré par un proche de Vauban comme un bon mathématicien, mais un mauvais ingénieur, voir M. Virol, *Vauban : de la gloire du roi au service de l'État*, Seyssel, Champ-Vallon, 2003, p. 34.

[2] *Mémoires pour l'histoire des sciences et des beaux-arts,* vol. 35, mai 1758, p. 194.

par un artifice normant de manière uniforme la division des entiers et favorisant de ce fait les calculs[1]. Mais au terme de cette enquête, les fractions décimales apparaissent moins comme une science du calcul pour l'ingénieur que comme un de ses arts, dont, comme l'a montré Hélène Vérin, l'étendue des usages se négocie sans cesse en fonction du réel et de ses composantes multiples. Présentes ou absentes, les fractions décimales témoignent aussi à rebours de la position sans cesse redéfinie des ingénieurs modernes, entre savants et artisans, entre la technique, la politique et l'action.

BIBLIOGRAPHIE

[ANONYME], « Notice bibliographique sur le calcul décimal », *Nouvelles Annales de mathématiques*, vol. 12, 1853, p. 195-208.

BENOIT, Paul, CHEMLA, Karine et RITTER, Jim, dir., *Histoire de fractions, fractions d'histoire*, Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser, 1992.

VAN BERKEL, Klaas, « The legacy of Stevin : a chronological narrative », in *A History of Science in the Netherlands,* éd. K. VAN BERKEL et al., Leiden, Brill, 1999, p. 367-404.

BIAGIOLI, Mario, « The Social Status of Italian Mathematicians, 1450-1600 », *History of Science* 27, 1989, p. 41-95.

CAJORI, Florian, *A History of Mathematical Notations*, 2 vols., La Salle, Open Court, 1928-29.

CHEVALLIER, Jean Gabriel Auguste, *Essai sur l'art de l'ingénieur en instrumens de physique expérimentale en verre*, Paris, Huzard, 1819.

CIFOLETTI, Giovanna, « The creation of the history of algebra in the sixteenth century », in *L'Europe Mathématique, Mathematical Europe*, éd. C. GOLDSTEIN, J. GRAY & J. RITTER, Paris, MSH, 1996, p. 121-142.

CLERMONT, Sieur de, *La Géométrie pratique de l'ingénieur, ou l'art de mesurer, ouvrage également nécessaire aux ingénieurs, aux Toiseurs & aux Arpenteurs,* Strasbourg, Schmuck, 1693.

CLERMONT, Sieur de, *L'Arithmétique militaire ou l'Arithmétique pratique de l'ingénieur et de l'officier, divisée en trois parties, ouvrage également nécessaire aux officiers, aux ingénieurs et aux commerçants,* 2e éd., Strasbourg, Jean Renauld Doulsseker, 1707.

COQUARD, Jean-Marie, *Mathématiques et dialectique dans l'œuvre de Simon Stevin*, Mémoire de Master, Paris, EHESS, 2013.

DELAISTRE, J. R., *Encyclopédie de l'ingénieur*, 2 vols, Paris, Dentu, 1812.

DE FOERE, Léon (abbé), « Invention du calcul décimal », *Le Spectateur belge*, n° 1, 1815, p. 62-68.

DEVREESE, Jozef T. et VANDEN BERGHE, Guido, *« Magic is No Magic» : The Wonderful World of Simon Stevin*, Southampton, WIT, 2008.

ELKHADEM, Hossam, BRACKE, Wouter, dir., *Simon Stevin (1548-1620) : l'émergence de la nouvelle science*, Turnhout, Brepols, 2004.

GIRARD, Albert, *L'arithmétique de Simon Stevin de Burges, reveuë, corrigée & augmentée de plusieurs traictez et annotations*, Leide, Elzevier, 1625.

[1] Voir sur ce point, H. Vérin, *op. cit.*, p. 179-180 et p. 297-298, ainsi que M. Virol, *op. cit.*, ch. I.

GIRARD, Albert, *Les Œuvres mathématiques de Simon Stevin de Bruges*, Leide, Elzevier, 1634, en ligne http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:Z30P19EY.
GOLDSTEIN, Catherine, « Weder Öffentlich Noch Privat: Mathematik im Frankreich des frühen 17. Jahrhunderts », in *Zwischen Vorderbühne Hinterbühne. Beiträge zum Wandel der Geschlechterbeziehungen in der Wissenschaft vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, éd. T. WOBBE, Bielefeld, Transcript, 2003, p. 41-72.
GOLDSTEIN, Catherine, « L'honneur de l'esprit : de la République des mathématiques », in *Dire et* vivre l'ordre social en France sous l'Ancien Régime, éd. F. COSANDEY, Paris, EHESS, 2005, p. 191-230.
GRABOW, Rolf, *Simon Stevin*, Biographien Hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner 77, Leipzig, Teubner, 1985.
HUME, Jacques, *Arithmetique nouvelle contenant une briefve methode pour toutes operations tant astronomiques & geometriques que supputations des marchands, sans fractions vulgaires. Avec un petit traicté pour construire les Tables de sinus, le rayon estant pose 1*, Paris, Jean Moreau, 1625.
LE DIVIDICH, Aude, *L'Enseignement des mathématiques en* France (1600-1670), Paris, Thèse de l'École des Chartes, 4 volumes, 1996.
MANDOSIO, Jean-Marc, « Méthodes et fonctions de la classification des sciences et des arts (XVe-XVIIe siècles) », *Nouvelle Revue du 16e siècle* 20-1, 2002, p. 19—30.
MARTZLOFF, Jean-Claude, *A History of Chinese Mathematics*, trad. S. Wilson, Berlin, Heidelberg, Springer, 1997.
PEIFFER, Jeanne, « Femmes savantes, femmes de sciences », in *Le Sexe des sciences*, Paris, Autrement, 1991, p. 32-41.
RASHED, Roshdi, « L'extraction de la racine n-ième et l'invention des fractions décimales (XIe-XIIe siècles) », *Archive for History of Exact Sciences,* vol. 18, n°3, 1978, p. 191-243.
RITTER, Jim , « Metrology, Writing and Mathematics in Mesopotamia », *Acta historiae rerum naturalium necnon technicarum* New series 3, 1999, p. 215-241.
RITTER, Jim, « Les nombres et l'écriture », in *Qu'est-ce que l'univers ?*, éd. Y. Michaud, Université de tous les savoirs 4, Paris, Odile Jacob, 2001, p. 114-129.
ROMANO, Antonella, *La Contre-réforme mathématique. Constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance (1540-1640)*, Rome, École française de Rome, 1999.
SCHÄRLIG, Alain, *Compter en 1619*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009.
SECRETAN, Catherine & BOER DEN, Pim, dir., *Simon Stevin. De la vie civile*, Lyon, ENS Éditions, 2005 ; éd. en ligne, http://books.openedition.org/enseditions/1141.
STANFORD, Vera, « François Le Gendre, Arithmeticien », *Osiris* 1, 1936, p. 510-518.
STEICHEN, Michel, *Mémoire sur la vie et les travaux de Simon Stevin*, Bruxelles, Van Dale, 1846.
STEVIN, Simon, *De Thiende*, Leiden, Plantin, 1585. Repr. en fac-simile, avec une introduction de A. J. E. M. Smeur, Nieuwkoop, De Graaf, 1965.
STEVIN, Simon, « La Disme […] Premierement descripte en Flameng, & maintenant convertie en Francois», in *L'arithmétique*, Leyde, Plantin, 1585, p. 206-213.
STEVIN, Simon, *The Principal Works,* éd. E. CRONE, E. J. DIJKSTERHUIS et *al.*, 5 vols., Amsterdam, Swets & Zeitlinger, 1955-1966.
VAN DER WEYDE, Sylvain, *Opuscules philosophiques, historiques, politiques et littéraires*, Londres, Trübner, 1869.

VÉRIN, Hélène, *La Gloire des ingénieurs*, Paris, Albin Michel, 1993.
VIROL, Michelle, *Vauban : de la gloire du roi au service de l'État*, Seyssel, Champ-Vallon, 2003.

Catherine Goldstein, CNRS, Institut de mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche, UMR 7586, Sorbonne Universités, UPMC-Univ Paris 06, Univ Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité.