



HAL
open science

Le General Trattato di numeri et misura de Niccolò Tartaglia et sa réception en France

Odile Kouteynikoff

► **To cite this version:**

Odile Kouteynikoff. Le General Trattato di numeri et misure de Niccolò Tartaglia et sa réception en France. F. Ferrara; L. Giacardi; M. Mosca. Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis 2013-2014, Kim Williams Books, pp.85-104, 2014. halshs-01516409

HAL Id: halshs-01516409

<https://shs.hal.science/halshs-01516409>

Submitted on 12 Jun 2023

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.

Version définitive avant édition dans *Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis 2013-2014*, Volume redatto a cura di F. Ferrara, L. Giacardi, M. Mosca, Torino, KWB, 2014, p. 85-104.

**Le General Trattato di numeri et misure de Nicolo Tartaglia
et sa réception en France**

Odile Kouteynikoff

Sciences, Philosophie, Histoire – UMR 7219, laboratoire SPHERE

Sunto. *Le mathématicien caennais Guillaume Gosselin publie en 1578 une traduction française des deux premières parties du General trattato di numeri et misura de Nicolas Tartaglia. Cette Arithmétique de Nicolas Tartaglia, qui certes contribue à la célébrité de son auteur italien, s'avère être une pièce maîtresse de l'œuvre de son traducteur. Gosselin y trouve le lieu de l'insertion et du développement de l'appareil démonstratif qu'il élabore comme socle de sa propre algèbre.*

La première diffusion en France du *Traité général des nombres et de la mesure* de Nicolas Tartaglia, diffusion partielle comme on va le voir, est due à Guillaume Gosselin de Caen, son traducteur, ou plus exactement son « interprète », si nous utilisons à dessein le terme d'origine latine dont l'ambiguïté actuelle est ici adaptée. Nous allons montrer que le traité de Tartaglia joue un rôle essentiel dans l'œuvre propre de Gosselin.

Gosselin est un mathématicien français peu connu. Il est pourtant à l'origine de deux traités importants, dont les parutions sont rapprochées.

Il est l'auteur d'une *Algèbre* en latin, dédiée à Renaud de Beaune,¹ le *De Arte Magna* édité à Paris, chez Gilles Beys, en 1577 : *Quatre livres de Guillaume Gosselin de Caen en Bessin sur le grand art ou la partie cachée des nombres, qu'on appelle communément Algèbre & Almuçabale dans lesquels sont expliquées les égalisations de Diophante, les règles de la Quantité simple & de la Quantité sourde.*²

Il fait également paraître chez le même éditeur, Gilles Beys, en 1578, un texte intitulé *L'Arithmétique de Nicolas Tartaglia*, qui connaîtra une réédition chez Adrien Perier en 1613, sans les épîtres dédicatoires ni les éloges attachés à la première édition. Nous y ferons référence dans cet article sous le titre court *L'Arithmétique*.

Gosselin travaille simultanément au *De Arte Magna* et à *L'Arithmétique*, et renvoie d'un texte à l'autre, tissant ainsi des liens forts entre les deux disciplines, l'algèbre de l'un et l'arithmétique de l'autre. Si les dates de parution portées par les pages de titre des deux ouvrages donnent les dates 1577 et 1578, les réservations de droit sont de fait datées du même

¹ Renaud de Beaune est, au moment de la parution du traité, Évêque de Mende, Chancelier du Duc d'Alençon, Comte de Gévaudan, et Conseiller d'État.

² Pour le titre latin complet, voir *Gosselin 1577* dans la bibliographie.

17 septembre 1577. Ce qui confirme, s'il en est besoin, que les deux traités s'inscrivent dans un même projet.

L'Arithmétique de Nicolas Tartaglia

Le titre complet de *L'Arithmétique* donne plusieurs informations : *L'Arithmétique de Nicolas Tartaglia Brescian, grand Mathematicien, et Prince des Praticiens, diuisée en deux parties, la declaration se verra en la page suyante, recueillie, & traduite d'Italien en François, par Guillaume Gosselin de Caen : avec toutes les demonstrations Mathematiques : & plusieurs inuentions dudit Gosselin, esparses chacune en son lieu.*

Ainsi le traité est annoncé comme une traduction par Gosselin, d'italien en français, des deux premières parties du *General Trattato di Numeri et Misura* de Nicolo Tartaglia, dont l'édition posthume à Venise en 1560 compte six parties. Mais nous lisons aussi : « avec toutes les demonstrations Mathematiques : & plusieurs inuentions dudit Gosselin, esparses chacune en son lieu ». Gosselin précise donc dès le titre qu'il augmente la traduction de plusieurs de ses inventions, dont on peut supposer dans le contexte du titre qu'elles sont des démonstrations. Nous allons examiner plusieurs des interventions de Gosselin sur le texte de Tartaglia.

Gosselin ne traduit pas – ce n'est sans doute pas l'usage – les épîtres dédicatoires du *General trattato*, distinctes pour chacune des six parties. Il dédie quant à lui les deux parties de *L'Arithmétique* à la princesse Marguerite de France, Reine de Navarre,³ et c'est du « Collège de Cambrai »⁴ qu'il signe ses deux épîtres, respectivement le 2 novembre pour la première, et le 12 novembre 1577 pour la seconde.

On trouve en ouverture de la première partie de beaux textes de personnalités du monde des lettres. Nicolas Goulu⁵ chante Gosselin au fil de huit distiques grecs, le poète du Roi Jean Dorat⁶ donne six distiques latins en hommage à Marguerite de France, Claudio Ermodoro Gozzi⁷ dédie deux sonnets italiens à la princesse, et cinq distiques latins à Gosselin lui-même.

³ Marguerite de Valois (« La reine Margot », 1553-1615) – petite-fille de François Ier, précise Gosselin – fut, de 1572 à 1599, l'épouse de Henri de Bourbon, roi de Navarre, futur Henri IV de France, de 1589 à 1610.

⁴ Le Collège de Cambrai est d'abord un Collège de l'Université de Paris, à sa fondation en 1348. Henri II le réquisitionne en 1551 pour y installer les lecteurs royaux créés par François I^{er}. Gosselin n'apparaît pas dans la « Liste des professeurs depuis la fondation du Collège de France en 1530 »¹, ce qui ne permet pas d'exclure qu'il y ait enseigné, comme « vacataire », dirait-on aujourd'hui.

⁵ Nicolas Goulu (1530-1601) fut professeur royal en langue grecque de 1567 à 1601.

⁶ Jean Dorat (m. 1588), professeur royal en langue grecque de 1556 à 1567, fut précepteur de Jean-Antoine de Baif (1532-1589) et de Pierre de Ronsard qui, avec Joachim du Bellay (1522-1560) et Jacques Peletier du Mans (1517-1582), constituèrent le noyau dur de la Pléiade. Il devint lui-même membre de la Pléiade après la mort de Jacques Peletier du Mans.

⁷ Claudio Ermodoro Gozzi fut recteur de l'Université de Paris.

En ouverture de la seconde partie, on lit encore des vers français de Jean-Antoine de Baïf⁸ à la princesse et deux distiques latins de Jean Rivasson⁹ en l'honneur de Gosselin. Gosselin lui-même écrit cinq distiques latins en hommage à l'auteur du traité qu'il se fait un devoir et une gloire d'apporter aux Français :

Poème de Guillaume Gosselin / de Caen en Bessin / au lecteur de l'ouvrage / de Tartaglia, / qu'il a traduit. / Dieu a fait toutes choses avec nombre ou poids, / Il a fondé toutes choses avec mesure et modes sacrés. / Tartaglia naguère les enseigna aux Italiens / Et en fixa tout l'art en une brillante thèse. / Mais aujourd'hui le Français est là, à l'Italien le Français fait écho, / Ce qu'est le nombre, ce qu'est le poids, ce qu'est le jeune mode / Cela quitte l'Italie, pour que la France grâce aux nombres / Acquièrè éclat et renommée, grâce à homme si grand. / Que Tartaglia plaise donc, qu'il soit relu, et soit aimé / Sur tous les modes, lui qui en l'art donna ses modes.¹⁰

Ainsi, tant la qualité des signataires que celle des dédicataires nous renseigne sur la position intellectuelle et sociale de Gosselin et nous assure du niveau élevé des destinataires de *L'Arithmétique*. Proche du collègue royal, proche du pouvoir royal, de la reine de Navarre et du prélat Renaud de Beaune, l'un et l'autre fins lettrés, lié à son parent Jean Gosselin introduit à la cour,¹¹ Gosselin est entouré de poètes dont les vers sont louange de la science et du savant, et il use lui-même de ce mode d'expression qui lui sied.¹²

Parmi les maints hommages qu'il rend à Tartaglia, ces lignes de l'épître dédicatoire à Marguerite de France confirment que Gosselin n'aurait pas envisagé de se pencher sur un texte de moindre valeur ni de le confier à des lecteurs moins prestigieux :

i'ay commencé par les nombres, c'est à sçavoir par l'Arithmetique & Algebre, lesquelles deux parties necessaires pour les Hypotheses de l'Astrologie, & pour le calcul des mouuemens celestes, iay prins en main d'un Auteur qui a esté le plus

⁸ Jean-Antoine de Baïf fut également à l'origine, avec le musicien Joachim Thibault de Courville (m. 1581), de la fondation en 1570 d'une académie de poésie et de musique.

⁹ Jean Rivasson de Sarlat.

¹⁰ *Gosselin 1578*, II : « In Tartaleam a / Se tralatum, Gulielmi / Gosselini Cadomensis / Bellocassij carmen / ad Lectorem. / Cuncta Deus fecit numero vel pondere, Cuncta / Mensura, sanctis condidit atque modis. / Iamiam quæ Latios docuit Tartaglia, & artem / Horum præclaro dogmate constituit. / Sed nunc Gallus adest, Gallus Latiumque recantat, / Quid numerus, pondus, quid tener atque modus, / Italiam linquit, numeris vt Gallia fiat / Splendidior, tanto nobilitata viro. / Ergo Tartaleas placeat, relegatur, ametur / Omnibus atque modis qui dedit arte modos. » On remarquera la référence explicite de Gosselin à la triade divine du *Livre de la Sagesse*, (Sg 11, 20) : « Omnia mensura et numero et pondere disposuisti ».

¹¹ Jean Gosselin fut bibliothécaire du Roi, sous Charles IX, Henri III et Henri IV. Fort savant en mathématiques, en philosophie et en langues, il donna des écrits dans des domaines très variés, en astronomie en particulier.

¹² Au moment de l'écriture de la *Praelectio* quelques années plus tard, le constat s'impose de la forte présence autour de Gosselin de nombreux savants et amis appartenant au monde du Parlement.

fameux Arithmeticien, voire ie dy Mathematicien de toute l'Europe, lequel i'oze sans contredit appeller Prince des Arithmeticiens Praticiens : c'est ce grand Tartaglia, le los & renom duquel s'est espandu par toute l'Italie, de l'Italie est venu en nostre France, & de la France a vollé par tout l'vniuers: & afin que la chose vous soit plus agreable, veu que (ainsi que dit Aristote) l'esprit se repose après la demonstration, i'ay cherché par tous les Autheurs, tant anciens que modernes, toutes les demonstrations, & ay formé & façonné toutes celles que ie n'ay peu trouuer, afin que ce soit, non pas vne simple traduction d'Italien en nostre langue, mais vn liure accomply de toutes ces parties, c'est à sçauoir digne de vostre Maiesté.¹³

Dans le même temps, Gosselin explicite son projet propre : l'étude des nombres, de l'arithmétique et de l'algèbre, et l'ajout des démonstrations manquantes pour accéder à la « connaissance par la cause », pour laquelle il fait référence à Aristote.

Il confirme dans son adresse au lecteur son mode d'appropriation du texte :

Or afin qu'il ne tienne à moy, i'ay prins la peine de traduire son Arithmetique en nostre langue, & te faire part de tout ce qu'il a de plus beau & necessaire pour t'instruire en toutes sortes de pratiques & theoriques, mesmes afin que la chose fust plus delectable & plus facile à comprendre, i'ay reduit toutes les monnoyes, poix, & mesures d'Italie aux monnoyes, poix & mesures de nostre France, & si i'ay encor reduit en regles generales infinis exemples particuliers: finalement i'ay mis beaucoup de pratiques & theoriques de mon inuention, avec toutes les demonstrations, tant de mon inuention, que de l'inuention de Pierre Nunnez Espagnol, ainsi que ie diray sur chacune demonstration, & la ou ie ne parleray du dit Nonius,¹⁴ la demonstration sera mienne, en sorte que ie pourrois aisément affermer, que ceste Aritmetique est mienne, & veritablement elle depend autant de moy, que de nostre auther. Il reste (Lecteur Beneuole) que tu reçois ce labeur, que nous auons entrepris pour l'amour de toy, sans aucune enuie, n'y detraction. Que si tu le fais, (ainsi que iespere) ie te feray part en bref d'autres miennes veilles sur l'autre partie des nombres, qu'on appelle Algebre, & te rendray Diophante facile, en restituant ce que l'Interprete n'a point entendu.¹⁵

Il s'agit donc, si l'on comprend bien Gosselin, de fondre les nombreux exemples particuliers en des règles générales,¹⁶ et de juxtaposer la pratique et la théorie, c'est-à-dire les

¹³ Gosselin 1578, I, feuillets liminaires.

¹⁴ Pedro Nunes est le mathématicien portugais auquel Gosselin rend maints hommages dans le *De Arte Magna*.

¹⁵ Gosselin 1578, I, feuillets liminaires.

¹⁶ Les avant-propos par lesquels Gosselin ouvre les deux parties de *L'Arithmetique* sont tout aussi clairs sur son intention. Il n'aura recours, écrit-il, qu'aux « regles les plus briesues, promptes, & faciles, qui ayent esté iamais mises en lumiere. »

algorithmes et leurs démonstrations, toutes les démonstrations, Gosselin se faisant obligation de produire lui-même celles qui n'auraient pas encore été inventées. Et sa conclusion est d'entrée sans équivoque : cette arithmétique est sienne !

Gosselin explicite alors la cohérence de son projet d'ensemble en synthétisant les liens entre « ses » deux textes, peut-on dire maintenant, *L'Arithmétique* et le *De Arte Magna*, et le troisième texte qui irrigue son œuvre, en tant que source de problèmes et de méthodes tout à la fois, les *Arithmétiques* de Diophante, dont Xylander a donné la première traduction latine en 1575.

Nous limiterons ici notre attention aux relations entre arithmétique et algèbre que Gosselin souligne et renforce à travers son appropriation du texte de Tartaglia.

Ainsi, augmentant significativement les lignes par lesquelles Tartaglia ouvre la deuxième partie du *General trattato*,¹⁷ Gosselin ajoute que, « diuisée en onze liures, esquels est demonstree la plus haute & diuine partie de l'Arithmetique pratique [...] », cette deuxième partie contient également « le commencement de la Grande Art, dite en Arabe Algebre & Almucabale, ou Reigle de la chose, inuentée de Maumeth fils de Moïse Arabe : Laquelle peut estre appellee parfaite Art de nombrer & calculer ».¹⁸

Les interventions du traducteur

Nous allons vérifier que Gosselin s'autorise tout à la fois des additions, et un tri parmi les chapitres du *General trattato* qui l'amène à réduire ou même à supprimer des passages ayant peu à voir avec ses centres d'intérêt propres. Les « additions » sont clairement signalées dans les tables des chapitres et mises en évidence dans le corps du texte par l'entête « Gosselin » et l'augmentation de la taille des caractères ; les coupes en revanche ne sont pas indiquées dans la table, et ne sont pas toujours expliquées comme elles le sont, par exemple, au sixième livre de la première partie. Les cinquième et sixième livres de la première partie sont à ce titre représentatifs des remaniements que Gosselin peut faire subir au texte de Tartaglia.

Le cinquième livre se compose dans la version italienne de quatre chapitres consacrés à des calculs sur les monnaies ; Gosselin le réduit à un seul chapitre, augmenté d'une addition dans laquelle il exprime sa lassitude devant l'accumulation des exemples, et souligne que ceux qu'il choisit de garder, pour peu vraisemblables qu'ils puissent paraître compte tenu de la transcription des unités italiennes en unités françaises de valeurs différentes, n'en restent pas moins des modèles de raisonnements – et c'est bien ce qui l'intéresse.

¹⁷ Voir *Tartaglia 1556b* dans la bibliographie.

¹⁸ Ces lignes sont empruntées au titre de la sixième partie du *General trattato* que Tartaglia consacre à l'algèbre. Voir *Tartaglia 1560* dans la bibliographie. On aura reconnu la référence à Muḥammad ibn Mūsā al-Khwarizmī, fondateur de l'algèbre au début du IX^e siècle.

*Du cinquième livre.***Chap. I.
Addition.**

Gosselin. Celuy qui aura bien entendu ce que nous auons recueilly de ces deux liures, se pourra tenir assuré d'entendre tout ce qu'apporte nostre autheur, à raison que c'est tousjours vne mesme pratique, combien que les exemples soient diuers. Il reste de prendre garde que ces monnoyes, pois & mesures ne reuiennent à celles de France, combien que nous les y ayons reduites en ce qui nous a esté possible, sans toutesfois changer ses exemples, [...]

toutesfois on peut sçauoir que ce ne sont que exemples & positions, suiuant lesquelles nous instituons nostre ratiocination.¹⁹

Du sixième livre, qui compte deux chapitres dans le texte italien, il ne subsiste, dans *L'Arithmetique*, qu'une addition de Gosselin dans laquelle il explique pourquoi selon lui les cinquième et sixième livres de Tartaglia sont de peu d'intérêt. S'il a bien veillé, comme il l'indique dans son adresse au lecteur, à « réduire toutes les monnoyes, poix, & mesures d'Italie aux monnoyes, poix & mesures de nostre France, afin que la chose fust plus delectable & plus facile à comprendre », il n'envisage pas pour autant de s'étendre inutilement sur des questions, soit déjà traitées, soit encore à traiter, comme la proportionnalité.²⁰

Il arrive aussi que Gosselin procède à une réorganisation du texte de Tartaglia, comme il le fait au deuxième livre de la première partie, qui compte dix chapitres dans le *General trattato* et huit chapitres réordonnés dans *L'Arithmetique*.

Le neuvième chapitre dans le *General trattato* est intitulé « Del quarto atto della pratica detto multiplicare. »²¹ C'est au septième chapitre que, dans *L'Arithmetique*, Gosselin traite « De la quatrième espece d'Arithmetique, appellée multiplication ».²²

Gosselin abrège le texte de Tartaglia en en écartant les considérations, au demeurant intéressantes, sur les nuances à apporter entre les termes latins « multiplicare » et « ducere » dans la recension des *Éléments* d'Euclide de Campanus, et sur la commutativité de la

*Tauola della general continentia di
capi del quinto libro, nelqual si di-
chiara vna pratica artificiale.*

Il quinto libro, qual principia a car. 7. è diuiso in 4 capi, nel primo di quali si da il modo di saper, che parte, ouer parti vniche, ogni quantita di monete minore della sua anciana moneta maggior. a c. 7 5
Nel secondo capo si dimostra, per la seconda pratica, a saper trouar l'amontar di piu tutti, & prima a ragion di vna sola forte di moneta l'uno, & dappoi a due, & finalmente a tre, & a quattro forte di monete. a car. 7 6
Nel terzo capo si da il modo di saper determinar (per la seconda pratica) l'amontar di piu tutti, & parte, ouer parti di vno di quelli a qual si voglia dato precio l'uno. a car. 7 9
Nel quarto, & vltimo capo s'insegna la regola di rifoluere, per la seconda pratica alcune ragioni doppie, treppie, quadruple, &c. a car. 8 5

¹⁹ *Gosselin 1578*, I, f^{os} 31v-32r. Les images insérées dans cet article proviennent de la version numérisée de l'exemplaire du *General Trattato di Numeri et Misure* conservé par la Biblioteca Central Militar de Madrid, de la version numérisée de l'exemplaire de *L'Arithmetique* (1613) conservé par la Bayerische Staatsbibliothek de München, et de la version numérisée de l'exemplaire de l'*Euclide Megarense philosopho, solo introdotto delle scientie mathematiche* qui se trouve à l'Universidad Complutense de Madrid.

²⁰ *Gosselin 1578*, I, f^{os} 32v-33r.

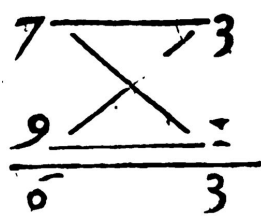
²¹ *Tartaglia 1556a*, f^{os} 17v-27r.

²² *Gosselin 1578*, I, f^{os} 11v-16r.

multiplication.²³ Dans une addition conséquente, dans laquelle il critique la méthode consistant à donner des suites interminables de tables de multiplication, Gosselin propose une règle de multiplier en croix – qu’il dit tenir de Gemma Frisius – qui permet a priori de ne multiplier entre eux que des nombres inférieurs à cinq. Il place cette règle opératoire au départ d’une chaîne logique qui, au fil de *L'Arithmetique*, le mène, dans la seconde partie du traité, à la démonstration de la règle des signes.

La multiplication en croix et la règle des signes dans *L'Arithmetique*

Gosselin énonce la procédure de multiplication en croix, la met en œuvre sur un exemple puis entreprend la démonstration de sa validité.



Nous mettrons les deux nombres proposez l’vn dessous l’autre, & vis à vis de chacun d’iceux, nous tirerons vne ligne au bout de laquelle nous escrirons la difference de celuy nombre à 10, puis nous multiplierons les differences l’vne par l’autre, le produit nous l’escrirons dessous icelles differences, apres nous osterons la difference du nombre inferieur du nombre superieur, ou la difference du superieur du nombre inferieur, le reste nous l’escrirons dessous les deux nombres donnez, & sera ce nombre de dizaines, celuy qui est escrit sous les differences sera d’vnitez, comme si on me donnoit à multiplier 7 par 9, [...]. Pour demonstrier cecy nous prendrons ce lemme.²⁴

La démonstration requiert, selon Gosselin, deux résultats préalables.

Le premier est un lemme qui restera une règle de référence dans *L'Arithmetique* :

Que s’il y a vn nombre diuisé deux fois en deux parties, la difference d’vne des parties de la premiere diuision à vne des parties de la seconde sera égale à la difference des deux autres parties.²⁵

Gosselin s’appuie, pour la démonstration de ce lemme, sur le troisième axiome du premier livre d’Euclide, par principe assuré : « Si de quantités égales on retire des quantités égales, celles qui restent sont égales ».²⁶

La démonstration de la multiplication en croix requiert également la mise en œuvre de la première proposition du deuxième livre d’Euclide, que Gosselin se fait un devoir de « démontrer ». Il écrit en effet :

²³ Il s’agit de la proposition VII-16 d’Euclide, *Vitrac 1990-2001*, II, p. 319 : « Si deux nombres se multiplient l’un l’autre produisent certains [nombres], leurs produits seront égaux entre eux ».

²⁴ *Gosselin 1578*, I, f° 12r-v.

²⁵ *Gosselin 1578*, I, f° 12v.

²⁶ Le principe de la démonstration est celui-ci : Si $t = a + b = c + e$, et si l’on pose $c - b = d$, on en déduit, par le troisième axiome, $a + b - b = c - b + e$, donc $a = d + e$, soit encore $a - e = d = c - b$.

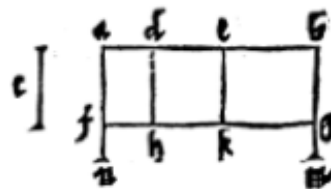
Il nous faut encore demonstrier la premiere proposition du second d'Euclide, pource qu'elle nous est icy necessaire, & aussi pour demonstrier la pratique de ceste espece d'Arithmetique, dite Multiplication, & combien que nous puissions prendre le theoreme d'Euclide comme demonsté, si est-ce neantmoins qu'il nous a semblé vtile le demonstrier en cest endroit, & non point à cause que les parties sont égales au tout, car ceste demonstration n'est Mathematique, & encor qu'elle soit Mathematique en lignes, si ne le sera elle point aux nombres : or pour ce faire, nous nous auons voulu fonder sur les Theoremes d'Euclide.²⁷

Nous allons nous attarder sur la démarche importante qui est en cours ici. Ce détour nous ramènera sous peu à la lecture que fait Gosselin du *General trattato*.

Gosselin aura lu, entre autres nombreuses éditions renaissantes des *Éléments* d'Euclide, celle qu'en donne Tartaglia, en italien, en 1543, ou celle que Clavius fait paraître, en latin, en 1574. Pour comprendre l'enjeu dont les *Éléments* d'Euclide sont porteurs dans l'œuvre de Gosselin en particulier, il convient de se rappeler que la distinction entre quantités continues, ou grandeurs géométriques, et quantités discontinues, ou nombres discrets, est à l'œuvre dans les *Éléments* d'Euclide. Les treize livres qui constituent l'ouvrage se distribuent en trois grandes parties, la géométrie plane, dont traitent les livres I à IV et VI, l'arithmétique qui en est clairement séparée et occupe les livres VII à IX, et la stéréométrie que l'on trouve dans les livres XI à XIII, les livres V et X restant à l'écart de ce partage, pour ce qu'ils traitent non d'objets mathématiques mais de relations entre ces objets. Le fait que, dans les livres arithmétiques, les nombres puissent être représentés par des lignes ne remet pas en cause la séparation originelle entre nombres et grandeurs que le cloisonnement des livres concrétise.

La proposition II-1 d'Euclide à laquelle Gosselin fait appel est donc, dans sa forme originelle, géométrique par essence. Elle énonce des égalités entre portions de plan rectangulaires. Et c'est bien ainsi que Tartaglia en rend compte en 1543 :

Se seranno due linee rette delle quale una sia diuisa in quante parti si uoglia, Quello che uien fatto del dutto dell'una in l'altra sera equale a quelli rettangoli, che seranno prodotti dal dutto della linea non diuisa in cadauna parte della linea particolarmente diuisa.²⁸



Or Gosselin pour sa part l'énonce ainsi :

Le Theoreme premier du second d'Euclide est tel. Si vn nombre multiplie quelconques nombres, le produit de la multiplication d'iceluy nombre multipliant en tous les multipliez, sera égal au produit de la multiplication du nombre

²⁷ Gosselin 1578, I, f° 13r.

²⁸ Tartaglia 1543, f° xxxv ; Vitrac 1990-2001, I, p. 327.

multipliant en la somme des nombres multipliez, comme ce nombre 5 multipliant 3 face 15, & multipliant 4 face 20, ie dy que 15 & 20 sont égaux au produit de 5 en la somme de 3 & 4, c'est à dire, de 5 en 7, à sçavoir 35, [...].²⁹

La question clairement posée par Gosselin est donc celle de l'application aux nombres des identités géométriques du deuxième livre d'Euclide que pour sa part il se garde de juger automatique. Si l'assertion selon laquelle « les parties sont égales au tout » n'a pas à être établie, la première proposition, démontrée par Euclide pour les lignes dans le champ de la géométrie, doit aussi être démontrée pour les nombres, et l'outil démonstratif premier et incontournable que Gosselin convoque reste l'ensemble des théorèmes euclidiens issus, soit des trois livres arithmétiques qui traitent des nombres, soit du livre V dont les théorèmes sur les rapports sont valides pour les rapports de nombres en particulier.³⁰ Le principe de la démonstration, que Gosselin conduit sur des valeurs numériques, repose sur les propriétés des rapports et proportions.³¹

Le lemme et la proposition II-1 étant établis, la démonstration de la règle de multiplier en croix en résulte.³² Gosselin la conduit pas à pas sur l'exemple 7×9 . Il est ensuite en mesure d'en montrer l'application immédiate à un cas plus spectaculaire : 996×998 .

Ce faisant, deux étapes importantes, imbriquées l'une dans l'autre, ont été franchies : la démonstration de la proposition II-1 d'Euclide et la démonstration de la règle de multiplier en croix, la première étant nécessaire à la seconde.

Le travail de Gosselin débouche au quatrième livre de la seconde partie de *L'Arithmetique* sur une étude approfondie des règles des signes qui ne sont qu'énoncées dans le *De Arte Magna*.

²⁹ Gosselin 1578, I, f° 13r.

³⁰ La question habituellement associée au livre V n'est pas tant celle de la validité des théorèmes pour les rapports de nombres, que celle de la possibilité ou non de considérer le livre V comme une théorie des rapports de quantités, dans le cadre de laquelle les mêmes définitions pourraient valoir pour les deux cas particuliers que seraient alors les nombres et les grandeurs.

³¹ Pour la liste des propositions euclidiennes convoquées, voir Gosselin 1578, I, f° 13v. Le schéma de la démonstration conduite sur l'exemple numérique de l'énoncé est celui-ci : on pose $5 \times a = a'$, $5 \times b = b'$, et $5(a + b) = c'$; et on démontre que $a' + b' = c'$. De $5 \times a = a'$ et $5 \times b = b'$, on déduit $a : b :: a' : b'$, puis $a : a' :: b : b'$. De $5 \times a = a'$ et $5(a + b) = c'$, on déduit $a : (a + b) :: a' : c'$, puis $a : a' :: (a + b) : c'$. De $a : a' :: b : b'$, on déduit $a : a' :: (a + b) : (a' + b')$ donc $(a + b) : c' :: (a + b) : (a' + b')$, d'où le résultat.

³² Gosselin 1578, I, f°s 13v-14r. La démonstration décrite par Gosselin sur l'exemple 7×9 se comprend ainsi. On part de $t = a + (t - a) = b + (t - b)$. Par le lemme, on obtient $a - (t - b) = b - (t - a)$ (1), qu'on réécrit $b = (t - a) + [a - (t - b)]$ (2). Par II-1 dans (2), on obtient $ab = a(t - a) + a[a - (t - b)]$ (4). De même, ayant réécrit (1) sous la forme $a = (t - b) + [b - (t - a)]$ (3), par II-1 dans (3), on obtient $a(t - a) = (t - b)(t - a) + [b - (t - a)](t - a)$ (5). Et en reportant (5) dans (4), $ab = (t - b)(t - a) + [b - (t - a)](t - a) + a[a - (t - b)]$. Mais puisque $t = (t - a) + a$ et que $b - (t - a) = a - (t - b)$, on atteint le résultat cherché, $a \times b = (t - a) \times (t - b) + [a - (t - b)] \times t = (t - a) \times (t - b) + [b - (t - a)] \times t$.

DV QVATRIESME LIVRE.

De la premiere espece , dite Representation de Plus & Moins.	chap. I.
De la seconde espece , dite Addition de Plus & Moins.	chap. II.
De la troisieme espece , dite Soustraction de Plus & Moins.	chap. III.
Aduertissement.	
De la quatrieme espece , dite Multiplication de Plus & Moins.	chap. IIII.
De la cinquiesme espece , dite Partition , ou Diuision de Plus & Moins.	chap. V.
Demonstration , que Moins osté de Plus , laisse Plus , ou Plus osté de Moins , laisse Moins.	
Demonstration , que Moins multipliant Plus , ou Plus multipliant Moins , font Moins.	
Demonstration , que Moins multipliant Moins , fait Plus.	

T'auola di capi del quarto libro.

Il quarto libro, qual principia a carte 83, è diuiso in cinque capi, nel primo di quali si notifica il primo atto del algorithmo delli duoi termini piu, & meno, cioe come si rappresentano.	a car. 83
Nel secondo capo si dimostra le regole del summar delli detti duoi termini piu, & meno.	a car. 83
Nel terzo capo s'infegna le regole del sottrar delli detti duoi termini piu, & meno.	a car. 84
Nel quarto capo si dichiara le regole del multiplicar del piu, & del meno.	a car. 86
Nel quinto, & vltimo capo si da le regole del partir del piu, & del meno.	a car. 87

Tartaglia présente au fil de cinq feuillets les incontournables règles des signes pour les quatre opérations de base, addition, soustraction, multiplication et division, et les illustre de nombreux exemples.

Gosselin, qui recourt à un nombre limité d'exemples, ajoute, à l'issue des deuxième et troisième chapitres, deux avertissements développant des considérations pertinentes sur la mutation des règles pour « ajouter » ou « ôter » des quantités incluant des signes en des règles pour « additionner » ou « soustraire » des expressions algébriques.

Il augmente surtout ce quatrième livre, à l'issue du cinquième chapitre, de démonstrations, dont il est l'auteur, pour les trois règles les plus délicates :

Que Moins osté de Plus, laisse Plus, ou Plus osté de Moins, laisse Moins.

Que Moins multipliant Plus, ou Plus multipliant Moins, font Moins.

Que M multipliant M fait P.³³

Le schéma logique est précis. Gosselin s'appuie sur le lemme pour établir la première règle soustractive. Il l'utilise ensuite, avec la règle de multiplier en croix – dont l'importance théorique se trouve confirmée – pour ses démonstrations des règles multiplicatives.³⁴

Évoquant, pour les critiquer, les tentatives de démonstrations des règles des signes du « Scholiaste Grec de Diophante » Maxime Planude, Gosselin souligne qu'il n'appartient pas

³³ *Gosselin 1578*, II, f^{os} 47v-50r.

³⁴ Pour la première règle multiplicative, et de façon schématique, partant de l'égalité $6 = 4 + P2 = 8 + M2$, Gosselin calcule le produit 4×8 par la règle de multiplier en croix. Ainsi, $4 \times 8 = P2 \times M2 + (4 - M2) \times 6 = P2 \times M2 + (8 - P2) \times 6$, d'où $32 = P2 \times M2 + 6 \times 6$, soit, par le troisième axiome et la proposition VII-16 d'Euclide, $P2 \times M2 = M2 \times P2 = M4$, c'est le premier résultat attendu. Pour la seconde règle, Gosselin calcule pareillement le produit 8×10 à partir de l'égalité $6 = 8 + M2 = 10 + M4$. On remarquera toutefois que Gosselin applique à des nombres affectés de signes le lemme et la règle de multiplier en croix qui ont été établis dans un registre purement arithmétique.

au mathématicien d'admettre une chose pour ce qu'elle serait naturelle, mais bien de l'établir sans faute logique, de façon simple et claire.³⁵ Il a pour sa part créé les conditions de possibilité de démonstrations manifestes conduites dans le seul champ du numérique, sans le recours à aucun des arguments géométriques usuels.

Les identités numériques issues du deuxième livre des *Éléments* d'Euclide

Il est vrai que, comme traducteur de la deuxième partie du *General Trattato*, Gosselin ne pouvait guère échapper au questionnement qui entoure l'application aux nombres des identités géométriques du deuxième livre d'Euclide. Car, si Tartaglia s'en tient en 1543, dans son édition italienne des *Éléments*, au strict point de vue géométrique du texte d'origine, alors que beaucoup de traducteurs-éditeurs de l'époque insèrent des excursions dans le champ du numérique au sein même de leurs éditions des *Éléments* d'Euclide,³⁶ il ne néglige pas pour autant en 1556, dans le registre des « nombres & mesures », les possibilités offertes par l'extension aux nombres des propositions géométriques du livre II. Il leur consacre le sixième livre de la deuxième partie du *General trattato* et y explique en introduction tant l'intérêt de la démarche que les changements de vocabulaire nécessaires pour concrétiser le passage de la géométrie aux nombres :³⁷

LIBRO SESTO DELLA SECONDA
PARTE DEL GENERAL TRATTATO DI NICOLO TAR-
 taglia, nel quale con numeri naturalmente si verifica le prime vndici conclusioni Geo-
 metricamente adutte, & dimostrate da Euclide nel suo secondo libro, & repli-
 cate Arithmeticamente dapoi la decima sesta del nono insieme con
 molte altre, non puoco alla pratica vtile, & necessarie.



Onsiderando di quanta vtilita, commodita, & necessaria siano nella
 pratica di numeri, & misure le prime vndici propositioni, ouer con-
 clusioni adutte, & geometricamente dimostrate da Euclide nel suo
 secondo libro, & dal medesimo replicate anchora doppo la 16 pro-
 positione del nono libro per numeri, mi è parso da essemplificarle
 con numeri in questo luogo insieme con molte altre non puoco alla
 general pratica di numeri, & misure vtile, & necessarie. Ma per
 far tai propositioni piu generali (con la pronontia) doue che Eucli-
 de dice vna linea retta, noi diremo vna quantita, & doue che Eu-
 clide dice due linee rette noi diremo due quantita, perche sotto di
 questo nome quantita, vi se gli intende si la discreta (cioe il nume-
 ro) come la continua. Per intelligentia di quello che si ha da dire bisogna notare, che tutti questi
 vocaboli, ouer nomi, Rettangolo, Superficie, Dutto, Fatto, Prodotto, Contenuto, & Multiplica-
 tione, nella pratica di numeri, & misure s'intendono, & pigliano per vna medesima cosa, anchor
 che fra questo dire multiplicatione, sia non puoco differente da questo dir Rettangolo, ouer Su-
 perficie, ouer Dutto, ouer Fatto, ouer Contenuto, come che sopra l'atto del Multiplicare fu det-
 to. Ma per esser stato cosi vfato l'uno per l'altro da gli altri pratici il medesimo faremo anchor noi.

³⁵ Gosselin 1578, II, f° 48r-v.

³⁶ Voir Malet 2006 ; Kouteynikoff, Loget, Moyon 2013, pp. 23-27.


³⁷ Tartaglia 1556b, f°s 96r-102r.

Tartaglia poursuit en multipliant les exemples d'application aux nombres des onze premiers énoncés euclidiens. Gosselin, pour sa part, réduit à sept le nombre, suffisant pour son travail, des propositions dont il choisit de rendre compte dans *L'Arithmetique* et veille de surcroît à n'introduire dans sa traduction aucun terme à connotation géométrique :

Considerant de quelle vtilité, profit & necessité sont les sept premieres propositions du second d'Euclide, en la pratique des nombres & mesures, les conclusions desquelles ont esté demonstrees Geometriquement par le mesme Euclide en son second liure, & repliquees de luy mesme par nombres en son neuvième,³⁸ il nous a semblé bon en apporter icy les exemples en nombres, ensemble avec quelques autres grandement vtils & necessaires en la pratique des nombres & mesures. Or pour faire telles propositions plus generalles là où c'est qu'Euclide dit vne ligne droite, nous dirons vne quantité, & là où il dit deux lignes, nous dirons deux quantitez, afin que cela soit entendu tant pour la quantité continuë, que pour la quantité discontinuë, qui est le nombre.³⁹

Il devient intéressant de comparer les formes prises par la proposition II-1 d'Euclide, d'une part sous la plume de Tartaglia, géométrique dans ses *Éléments* d'Euclide,⁴⁰ numérique au sixième livre de la deuxième partie de son *General trattato* ci-dessous, d'autre part sous la plume de Gosselin dans *L'Arithmetique*, à son initiative au deuxième livre de la première partie,⁴¹ traduite du *General trattato* au sixième livre de la seconde partie ci-dessous.

La prima propositione del secondo di Euclide.

 E faranno due quantita, dellequali vna sia diuisa in quante parti si voglia quello, che vien fatto del dutto di l'una in l'altra fara eguale a quelli rettangoli, ouero multiplicazioni, che faranno prodotti dal dutto della quantita non diuisa in ciascuna parte della quantita particolarmente diuisa. Esempli gratia siano 14. & 16. le due quantita delle quali sia diuiso 14 (poniamo) in tre parti, & l'una sia 2. l'altra 5. & l'altra 7. hor multiplica quel 6 (non diuiso) in ciascuna di quelle tre parti, dicendo 6 sia 2 fa 12. & 6 sia 5 fa 30. & 6 sia 7 fa 42. li quali tre prodotti giointi insieme (cioe 12. 30. & 42) fanno 84. & tanto dico, che fara a multiplicare il detto 6 sia tutto il detto 14. che ben fa 84. Et per non stare in vn solo esempio siano anchora

La premiere proposition du second d'Euclide. Chap. I. S'il y a deux quantitez, desquelles l'une soit diuisée en combien de parties on voudra, le produit de la multiplication de l'une quantité par l'autre, sera égal au produit de la premiere

³⁸ À la proposition 16 du livre IX, Campanus insère des énoncés qui sont la transcription dans les nombres des onze premières propositions du livre II, ou plus exactement il transcrit les dix premières propositions et démontre l'impossibilité du problème II-11 dans les nombres.

³⁹ *Gosselin 1578*, II, f^{os} 52v-53r. On notera que Gosselin supprime dans sa traduction les six dernières lignes de l'introduction de Tartaglia dans lesquelles ce dernier souligne le lien entre rectangle géométrique et multiplication des nombres.

⁴⁰ Voir *supra* note 28.

⁴¹ Voir *supra* note 29.


quantité en chacune partie de la seconde, comme pour exemple : [...] & autant ferons nous en multipliant 6 par 14, qui est toute la quantité, c'est à sçavoir 84, ainsi qu'il apparoist. Gosselin. Nous auons démontré Arithmetiquement ceste proposition d'Euclide sur le chapitre de la Multiplication, au second liure de la premiere partie, dont nous auons démontré la Multiplication.⁴²

$$\begin{array}{r} 6 \left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 5 \\ 7 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 30 \\ 42 \end{array} \right\} \\ \hline 14 \qquad \qquad \qquad 84 \end{array}$$

Gosselin écarte la phrase de Tartaglia « Et per non stare in vn solo esempio siano anchora » qui annonce de multiples exemples. S'en tenant lui-même à un seul exemple, il adjoint un schéma qui montre la structure de la règle – on aura reconnu la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition – et surtout, il renvoie à la démonstration qu'il en a donnée dans la première partie du traité, démonstration « arithmétique », rappelle-t-il opportunément. Car, même si Gosselin respecte dans sa traduction le choix de Tartaglia d'utiliser le seul terme de quantité pour n'avoir pas à distinguer les nombres et les grandeurs géométriques, il ne s'agit pas pour lui, à la différence de Tartaglia, de généraliser les premiers résultats à un champ plus étendu des objets, mais bien de leur donner toute leur solidité dans des lieux d'intervention, géométrique et numérique, qui restent séparés.

La démonstration de la proposition II-1, dans le champ du numérique, grâce à des propositions euclidiennes perçues comme valides dans ce champ, est décisive pour la cohérence de l'œuvre de Gosselin. Car les propositions II-2 et II-3, que Gosselin considère légitimement comme des corollaires de la proposition II-1, deviennent, avec elle, des règles de référence pouvant être requises pour toutes les démonstrations, singulièrement pour les démonstrations des autres identités numériques issues du livre II, que Gosselin insère au fil de sa traduction du *General trattato* jusqu'à la septième proposition.

Le traitement de la proposition II-4 est exemplaire. Aucun terme géométrique ne subsiste dans la traduction de l'énoncé ; Gosselin adopte un unique exemple numérique très maniable pour illustrer la règle et pour conduire la démonstration qui repose sur la proposition II-2.

4  Nchora se fara diuisa in vna quantita in due parti, come si voglia, dico che il quadrato di tutta la quantita sempre fara eguale alli quadrati di dette due parti aggiunte al doppio della superficie di l'una parte, & l'altra. Essempi gratia sia 14 diuiso in 6 e 8, quadrata ciascuna parte, cioe 6. e 8. hauerai 36. & 64. poi piglia due fiatae 6 fia 8. che è 48. & vna fiatae, & per l'altra 48 faranno 96. aggiungi poi insieme tutto, cioe 36. 64. & 96. fara 196. tanto fara il quadrato della detta quantita, che è 14. come è detto, ouero sia 13 diuiso in 6. & quadrata fimilmente ciascuna parte, che hauerai 36. & 49. poi piglia due fiatae 6 fia 7. che è 42. fia 84. & aggiungi insieme tutto fara 169. per il quadrato di tutto il 13. come hò proposto. Que propofitione è molto operata nella pratica di numeri, & misure.

⁴² Tartaglia 1556b, f° 96r ; Gosselin 1578, II, f° 53r-v. On remarquera que Gosselin ne transcrit pas le terme « rettangoli » qui appartient au champ lexical de la géométrie.

La quatriesme proposition. Chap. III. Si vne quantité est diuisée en deux parties quelconques, le Quarré de toute la quantité sera égal aux Quarrez des deux parties, & au double du produit de l'une par l'autre : Soit la quantité 8 diuisée en 5 & 3 : le Quarré de 5 est 25, le Quarré de 3 est 9, le produit de 5 en 3 est 15, & le double 30, or 25, 9, & 30, adiustez font 64, qui est le Quarré de toute la quantité 8. Gosselin. Demonstration Arithmetique. Puis que 8 sont diuisez en 5 & 3, par la seconde proposition, le Quarré de 8 sera égal au produit de 8 en 5, & de 8 en 3 : mais par la precedente, le produit de 8 en 5 est égal au Quarré de 5, & au produit de 5 en 3, & encor semblablement le produit de 8 en 3 sera egal au Quarré de 3 & au produit de 3 en 5, donques le quarré de 8 sera egal au Quarré de 5, au produit de 3 en 5, au Quarré de 3, & au produit de 3 en 5, c'est à dire aux Quarrez de 5 & 3, & au double du produit de 3 en 5, ce qu'il falloit demonstrier.⁴³

L'appareil démonstratif que Gosselin a façonné, au fil de ses additions dans *L'Arithmetique*, est un outil puissant qui lui permet en particulier, au troisième livre du *De Arte Magna*, de fonder les algorithmes de résolutions des équations du deuxième degré, « arithmétiquement » ainsi qu'il le fait valoir, quand il met en œuvre la proposition II-4 par exemple, et non géométriquement selon un usage encore répandu que Gosselin tient à écarter.

On voit clairement à ce stade à quel point le projet propre de Gosselin d'élaborer une algèbre, entièrement fondée, dans le seul champ du numérique, sous-tend sa lecture ou plus exactement sa réécriture du texte de Tartaglia. Suppressions, réorganisations, additions, commentaires et démonstrations, toutes les interventions de Gosselin concourent à faire de cette *Arithmetique* le socle de l'algèbre qu'il élabore et expose dans le *De Arte Magna*.

Entre *Arithmetique* et *De Arte Magna*

Les objets mêmes de l'algèbre de Gosselin sont empruntés au *General trattato*.

⁴³ *Tartaglia 1556b*, f° 96v ; *Gosselin 1578*, II, f° 54v.

SECONDE PARTIE 10
*Ces nombres prins en ceste sorte sont appellez en
 l'Algebre, noms, quantitez,
 ou dignitez.*

Vnité,	1
Racine, ou costé,	2
Quarré,	4
Cube,	8
Quarré de Quarré,	16
Relate Premier,	32
Quarré de Cube, ou Cube de Quarré,	64
Relate Second,	128
Quarré de Quarré de Quarré,	256
Cube de Cube,	512
Quarré de Relate Premier,	1024
Relate Troisième,	2048
Cube de Quarré de Quarré,	4096
Relate Quatrième,	8192
Quarré du Relate Second,	16384
Cube du Relate Premier,	32768

Et ainsi procedans en infiny.

vnita		1
Radice		2
Censo		4
cubo		8
censo de censo		16
primo relato		32
censo cubo		64
secondo relato		128
censo de censo de censo		256
cubo de cubo		512
censo primo relato		1024
terzo relato		2048
cubo de censo de censo		4096
quarto relato		8192
censo del lecondo relato		16384
cubo del primo relato.		32768.

& così procedendo in infinito.

A droite, le tableau dans lequel Tartaglia décrit l'engendrement des appellations des puissances successives des nombres sur l'exemple des puissances de 2, « Vnita, Radice, Censo, cubo, censo de censo », etc.⁴⁴

A gauche, la traduction française qu'en donne Gosselin, « Vnité, Racine, ou costé, Quarré, Cube », etc.⁴⁵ mais aussi la phrase ajoutée par ses soins, au-dessus du tableau, à un paragraphe qui aurait pu sembler de pure traduction : « Ces nombres prins en ceste sorte sont appelez en l'Algebre, noms, quantitez, ou dignitez. »⁴⁶ Ainsi Gosselin annonce-t-il son projet de transporter dans le champ de l'algèbre les appellations énumérées dans *L'Arithmetique*. Et c'est bien de ces appellations qu'il tire, dans le *De Arte Magna*, les dénominations des puissances de l'inconnue, dont les abréviations vont devenir les « symboles algébriques » de son Grand art.⁴⁷

Il convient d'évoquer encore la manière dont Gosselin, mettant au service de l'arithmétique l'appareil démonstratif qu'il a construit et l'ensemble des règles de calcul qu'il a établies, peut en retour revoir et fonder des règles anciennes et incontournables pour lesquelles il ne manquait que l'outil démonstratif.

⁴⁴ Tartaglia 1556b, f° 26r.

⁴⁵ Gosselin 1578, II, f° 10r-11r. Gosselin justifie sa préférence du terme de costé à celui de racine.

⁴⁶ Cet ajout de circonstance peut être emprunté à la sixième partie du *General trattato*, Tartaglia 1560, f° 1r.

⁴⁷ Gosselin 1577, f° 5r : « Mais afin que la chose se comprenne plus aisément, nous la mettrons ici sous les yeux. L. 2. Q. 4. C. 8. QQ. 16. RP. 32. QC. 64. RS. 128. QQQ. 256. CC. 512. » Nous n'entrons pas ici dans les détails de la démarche.

Trois de ces règles importantes donnent précisément lieu à des développements parallèles, similaires ou complémentaires, dans *L'Arithmetique* et dans le *De Arte Magna*. Il s'agit des algorithmes d'extraction de racines, de la règle de fausse position double, et de la délicate question des nombres congruents.

De la façon ou reigle de pouuoir tirer le second costé, qu'on appelle costé Cubique. chap. IIII. Theoreme, pour tirer le costé Cubique briefuement & facilement, inuenté du present Auteur.

Demonstration Arithmetique.

Comment on peut trouuer le costé Cubique d'un nombre plus grand que 1000. par le moyen du precedent Theoreme.

Addition.

Reigle generale, qui a esté trouuee du present Auteur, pour pouuoir tirer le costé prochain d'un nombre non Cube,

Addition.

Tauola di capi del secondo libro.

Nel terzo capo si da la regola da cauar la seconda specie di radice detta radice cuba, si per linea, come per numero, con la caufa di tal regola dal presente autor ritrouata, & non solamēte le rationali, & discrete, ma anchora le irrationali, ouer forde propinque al vero. a car. 27

Nel quarto capo si notifica la regola da cauar la detta radice cuba di numeri rotti, & sani, & rotti, & non solamente le rationali, & discrete, ma anchor le irrationali, ouer forde propinquissime al vero. a c. 34

Au deuxième livre de la deuxième partie du *General trattato*, Tartaglia fait se succéder vingt et un chapitres pour décrire les algorithmes d'extractions des racines jusqu'à la dixième espèce (racine onzième) et les algorithmes associés d'approximation des racines irrationnelles. Gosselin pour sa part concentre son attention sur l'extraction des racines cubiques, s'attache à en établir les règles, et aborde l'extraction des racines cinquièmes dans la même logique. Ce sont évidemment les formules de développement des puissances du binôme qui sont au fondement des algorithmes.

À lire les deux paragraphes qui se correspondent sous les titres « Theoreme pour tirer le costé Cubique briesuement & facilement, inuenté du present Auteur »⁴⁸ et « Propositione speculatiuamente trouata dal presente auttore »⁴⁹ on pourrait se demander qui de Gosselin ou de Tartaglia est le « présent auteur », car là où Tartaglia énonce et explique le développement du cube du binôme dans les lignes, sur une figure de cube à laquelle sont attachées des valeurs numériques, Gosselin quant à lui l'explique par des égalités entre nombres et en donne une « Demonstration Arithmetique », longue mais précise, s'appuyant exclusivement sur des règles de calcul issues de propositions euclidiennes. Sa conclusion est essentielle : « [...] ce que nous nous sommes proposez pour demonstrier, & la demonstration sera tenuë pour generale en tant & quelconques diuisions on voudra. »

La règle de double hypothèse – de fausse position double –, à laquelle Gosselin donne une portée nouvelle, occupe quant à elle le dix-septième et dernier livre de la première partie. Les tables des chapitres font apparaître l'ampleur que Gosselin donne à la question.

⁴⁸ Gosselin 1578, II, f° 19r.

⁴⁹ Tartaglia 1556b, f° 30v.

De dix septième livre

DE la seconde Reigle, ou espece de Helcataym, dite communément Reigle de double Position. chap. i.

Additions.

Demonstration de ceste Reigle de double Position.

Reigle generale, & naturelle, pour expliquer toute Position double, avec vne trespetite diuision, & par le moyen d'icelle seule, trouuer le nombre demandé de quelconque question, qui peut estre expliquée par l'une des deux Regles de fausse Hypothese inuentee & demonstree par le present Traducteur, chap. ii.

Deux problemes pratiques expliquez tant par par voye d'Arithmetique, que d'Algebre.

Tauola della general continentia di

capi del 17. & vltimo libro, nelqual si da le regole generali della seconda parte Helcataym detta position doppia.

Il decimosettimo, & vltimo libro, qual principia a carte 226. è diuiso in vn capo solo, nelqual capo vi si propone, ouer da 44 questioni, ouer quesiti in materie diuerse. a car. 226

IL FINE.

Tartaglia traite en un chapitre du *General trattato* quarante-quatre exemples qui couvrent largement l'ensemble des situations différentes pouvant se présenter. Gosselin ne reprend qu'une partie des exemples et théorise la question. La « Demonstration de la Reigle de double Position » qu'il insère est conduite parallèlement dans *L'Arithmetique* et dans le *De Arte Magna*. Il en appelle au lemme déjà rencontré et aux règles des signes que, nous l'avons vu, il établit soigneusement dans la seconde partie de *L'Arithmetique*. La proximité, dans les deux traités, des énoncés et des démonstrations de la règle de fausse position double est indéniable, puisqu'on y trouve des pages entières qui ne diffèrent que par la langue dans laquelle elles sont écrites, le latin pour l'ouvrage théorique « original », le français pour le texte traduit de langue vernaculaire en langue vernaculaire. Plus encore que toutes les suppressions, réorganisations ou commentaires que Gosselin inflige au texte de Tartaglia, ce sont bien ses insertions de « démonstrations par l'art du calcul » qui signent son appropriation du texte.

Il reste que Gosselin lui-même introduit un doute sur la qualification qu'il convient d'affecter à ses démonstrations. Exprimant sa satisfaction, à l'issue de la démonstration de la règle de double position, en des termes très voisins dans les deux traités, il explique dans *L'Arithmetique* que la démonstration n'a pu se faire « que par façon d'Algebre », et se félicite dans le *De Arte Magna* d'avoir parachevé la règle la plus connue et la procédure la plus difficile de toute l'arithmétique par une « démonstration arithmétique générale ». Sans approfondir la question dans ce cadre, nous reconnâtrons ici l'invitation de Gosselin à inclure l'algèbre dans une arithmétique générale pour concrétiser la séparation entre numérique et géométrique qu'il dessine soigneusement.

La question arithmétique ancienne des paires congruentes – nombre congruent et carré congruent – est tout aussi exemplaire des correspondances structurantes que Gosselin établit entre *L'Arithmetique* et le *De Arte Magna*. Après avoir découvert la question au neuvième livre de la deuxième partie du *General trattato*,⁵⁰ où Tartaglia dit la tenir de Pacioli, ce dernier la rapportant lui-même du *Liber Quadratorum* de Fibonacci, Gosselin fournit des éléments de

⁵⁰ Tartaglia 1556b, f^{os} 143r-146r ; Gosselin 1578, II, f^{os} 89v-96v ; Gosselin 1577, f^{os} 73r-78r.

réponses inédits et intéressants dans les deux registres de l'arithmétique et de l'algèbre, grâce à sa lecture pertinente des problèmes et des méthodes qu'il trouve dans les *Arithmétiques* de Diophante. Mais ici commence une autre histoire qui n'a pas sa place dans cet article.

Conclusion

Guillaume Gosselin fut connu pour son *Arithmetique de Nicolas Tartaglia* ainsi qu'en atteste Pierre-Daniel Huet dans *Les origines de la ville de Caen* : « Guillaume, entr'autres ouvrages, traduit d'Italien en François le Traité des Nombres & des Mesures, de Nicolas Tartaglia de Bresse, l'augmenta, & l'éclaircit par des Annotations. »⁵¹

Cette renommée est à mettre au compte de Gosselin pour une part, de Tartaglia à travers ce que Gosselin donne à connaître de lui, et tout autant sans doute de sa dédicataire de haut rang, Marguerite de France, reine de Navarre.

Nous avons bien noté que la seule lecture de *L'Arithmetique* donnerait une idée tout à fait inexacte du *General trattato* de Tartaglia, tant les interventions de Gosselin, suppressions, réorganisations, additions, commentaires et démonstrations, transforment le texte original. Nommons donc « traduction commentée » l'exercice auquel il se livre.

La traduction commentée est un facteur de diffusion de la connaissance, et Gosselin lui-même insiste sur cet aspect de son travail. Une grande arithmétique italienne entre en France, dont il fait connaître les lignes directrices à ses contemporains. À une époque où il n'est pas interdit de se lire et de se copier, il valorise le texte de Tartaglia en faisant de la version qu'il en donne sa propre arithmétique.

La traduction commentée a une influence dans la constitution même du savoir. C'est grâce à sa lecture du *General trattato*, à son travail sur ce texte, aux questions qu'il y trouve, aux réponses qu'il y apporte, aux fils qu'il tend entre *L'Arithmetique* et le *De Arte Magna* que Gosselin élabore et théorise sa propre algèbre.

Ajoutons que la lecture coordonnée du *General trattato* et de *L'Arithmetique* d'une part, que celle de *L'Arithmetique* et du *De Arte Magna* d'autre part, donnent des informations fines sur le travail propre de l'algébriste et du « traducteur-commentateur » qu'est Gosselin.

Références bibliographiques

CAMPANUS (1482), *Preclarissimum opus elementorum Euclidis megarensis : vna cum commentis Campani perspicacissimi in artem Geometriæ incipit felicit.* Erhardus ratdolt Augustensis impressor solertissimus Venetijs impressit.

CLAVIUS, Christopher (1574), *Euclidis Elementorum libri XV. Accessit XVI. de Solidorum Regularium comparatione. Omnes perspicuis demonstrationibus, accuratisque scholijs illustrati*, Romæ, Apud Vincentium Accoltum.

FRISIUS, Gemma (1540), *Arithmeticae practicae methodus facilis, per Gemmam Frisium, Medicum, ac Mathematicum, in quatuor partes diuisa*, Antuerpiæ, apud Gregorium

⁵¹ Huet 1706, pp. 350-351.

Bontium.

- GOSSSELIN, Guillaume (1577), *Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii de arte magna, seu de occulta parte numerorum, quæ & Algebra, & Almucabala vulgo dicitur, libri quatuor, in quibus explicantur æquationes Diophanti, Regulæ Quantitatis simplicis, & Quantitatis surdæ*, Parisiis, apud Aegidium Beys.
- GOSSSELIN, Guillaume (1578 & 1613), *L'Arithmetique de Nicolas Tartaglia Brescian, grand Mathematicien, et Prince des Praticiens. Diuisée en deux parties. La declaration se verra en la page suyuate. Recueillie, & traduite d'Italien en François, par Guillaume Gosselin de Caen. Auec toutes les demonstrations Mathematiques : & plusieurs inuentions dudit Gosselin, esparses chacune en son lieu*. A Paris, chez Gilles Beys.
- GOSSSELIN, Guillaume (1583), *Gulielmi Gosselini Issæi de ratione descendæ docendæque Mathematices repetita prælectio*, [s. l.]
- HUET, Pierre-Daniel (1706), *Les origines de la ville de Caen*, Revues, corrigées, & augmentées. Seconde édition, à Rouen, chez Maury.
- KOUTEYNIKOFF, Odile (à paraître), *Guillaume Gosselin, L'Algèbre [De arte magna libri quatuor], suivi de Leçon pour l'étude et l'enseignement des mathématiques [De ratione descendæ docendæque Mathematices repetita prælectio], traduction et commentaires par Odile Kouteynikoff*, Paris, Les Belles Lettres.
- KOUTEYNIKOFF, Odile, LOGET, François et MOYON, Marc (2013), « Quelques lectures renaissantes des *Éléments* d'Euclide », dans *Les ouvrages de mathématiques dans l'Histoire. Entre recherche, enseignement et culture*, Évelyne Barbin & Marc Moyon (éd.), Limoges, Pulim, pp. 13-28.
- MALET, Antoni (2006), « Renaissance notions of number and magnitude », dans *Historia Mathematica*, vol. 33, n° 1, 2006, pp. 63-81.
- NUNES, Pedro (1567), *Libro de Algebra en Arithmetica y Geometria. Compuesto por el Doctor Pedro Nuñez, Cosmographo Mayor del Rey de Portugal, y Cathedratico Iubilado en la Cathedra de Mathematicas en la Vniuerdad de Coymbra*. En Anvers. En casa de los herederos d'Arnoldo Birckman.
- TARTAGLIA, Nicolas (1543 & 1565), *Euclide Megarense philosopho, solo introduttore delle scientie mathematice. Diligentemente reassetato, et alla integrità ridotto, per il degno professore di tal Scientie Nicolo Tartalea Brisciano, secondo le due Tradottioni, e per commune commodo & vtilita di latino in volgar tradotto. Con vna ampla espositione dello istesso tradottore di nouo aggiunta*. Stampato in Vinegia, per Venturino Roffinelli
- TARTAGLIA, Nicolas (1556a), *La prima parte del general trattato di numeri, et misure di Nicolo Tartaglia, nella quale in diecisette libri si dichiara tutti gli atti operatiui, pratiche, et regole necessarie non solamente in tutta l'arte negotiaria, & mercantile, ma anchor in ogni altra arte, scientia, ouer disciplina, doue interuenghi il calculo*. In Vinegia per Curtio Troiano de i Nauo.
- TARTAGLIA, Nicolas (1556b), *La seconda parte del general trattato di numeri, et misure di*

Nicolo Tartaglia, nella quale in vndici libri si notifica la piu elleuata, et speculatiua parte della pratica Arithmetica, laqual è tutte le regole, & operationi praticali delle progressioni, radici, proportioni, & quantita irrationali. In Vinegia per Curtio Troiano de i Nauo.

TARTAGLIA, Nicolas (1560), *La sesta parte del general trattato de numeri, et misure, de Nicolo Tartaglia ; nella quale se delucida quella antica pratica speculatiua de larte magna, detta in arabo algebra, et almucabala, ouer regola della cosa trouata da maumeth, figliolo de moise arabo, la quale se puo dire la perfetta arte del calculare, perche la supplisse, & serue, per risolvere infiniti casi, ouer questioni, si in Geometria, come in Arithmetica, che alcuna delle altre regole (fin' hora datte) non potria seruire. Giontoui in fine molti quesiti risolti per Algebra, si in Arithmetica, come in Geometria,* In Venetia per Curtio Troiano.

VITRAC, Bernard (1990-2001), *Euclide, Les Éléments, traduits du texte de Heiberg, Introduction générale par Maurice Caveing, traduction et commentaires par Bernard Vitrac, I-IV,* Paris, PUF.

XYLANDER, Guillaume (1575), *Diophanti Alexandrini Rerum Arithmeticarum libri sex, quorum primi duo adiecta habent Scholia, Maximi (ut coniectura est) Planudis, Item Liber de Numeris Polygonis seu Multiangulis, Opus incomparabile, veræ Arithmeticæ Logisticæ perfectionem continens, paucis adhuc visum. A Guil. Xylandro Augustano incredibili labore Latinem redditum, & Commentariis explanatum, inque lucem editum,* Basileæ, per Eusebium Episcopium, & Nicolai Fr. hæredes.

Turin, le 30 janvier 2014.