



## Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

20-2 | 2016

Circulations et échanges dans l'espace euro-méditerranéen (XVIIIe-XXIe siècles)

---

# Émergence d'un savoir mathématique euro-islamique : *L'Offrande du converti pour ranimer la flamme éteinte*

Mahdi Abdeljaouad, Pierre Ageron et Mahmoud Shahidy

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1174>

DOI : 10.4000/philosophiascientiae.1174

ISSN : 1775-4283

### Éditeur

Éditions Kimé

### Édition imprimée

Date de publication : 27 mai 2016

Pagination : 7-32

ISBN : 978-2-84174-751-1

ISSN : 1281-2463

### Référence électronique

Mahdi Abdeljaouad, Pierre Ageron et Mahmoud Shahidy,

« Émergence d'un savoir mathématique euro-islamique : *L'Offrande du converti pour ranimer la flamme éteinte* », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 20-2 | 2016, mis en ligne le 27 mai 2019, consulté le 31 mars 2021. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1174> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1174>

---

# Émergence d'un savoir mathématique euro-islamique : *L'Offrande du converti pour ranimer la flamme éteinte*

*Mahdi Abdeljaouad*

Université de Tunis (Tunisie)

*Pierre Ageron*

Université de Caen Normandie (France)

*Mahmoud Shahidy*

Chercheur indépendant, Téhéran (Iran)

**Résumé:** Nous étudions un traité scientifique en langue arabe, achevé à Belgrade en 1779. Son titre est *L'Offrande du converti pour ranimer la flamme éteinte*. Il ne fut jamais imprimé, mais dix copies, d'aspect semblable à celui des manuscrits arabes traditionnels, attestent de sa circulation dans l'Empire ottoman. L'auteur, un converti à l'islam qu'on appelait Osman Efendi, y aborde la géométrie euclidienne, la géométrie d'arpentage, la dynamique galiléenne et leurs applications aux sciences militaires. Il affiche son ambition de « faire revivre et renouveler » la géométrie, « science oubliée et délaissée », et révèle *in fine* avoir pour cela traduit des livres allemands et français. Après un essai de reconstruction de la biographie d'Osman Efendi, nous montrerons que son ouvrage est en réalité une production élaborée, dépassant largement la simple démarche de traduction. Montage soigneux de différentes sources européennes que nous identifierons, il incorpore aussi un grand nombre d'éléments directement empruntés au savoir islamique de la tradition vivante. Il est ainsi le témoin remarquable d'une tentative de constitution d'un savoir hybride euro-islamique.

**Abstract:** We studied a scientific treatise in Arabic, completed in Belgrade in 1779. Its title is *The Offering of the Convert to Rekindle the Extinguished*

*Flame*. It never appeared in print, but ten copies, similar in appearance to that of traditional Arabic manuscripts, give evidence that it circulated in the Ottoman Empire. The author, a convert to Islam called Osman Efendi, addresses Euclidean geometry, surveying geometry, Galilean dynamics and their applications in military science. He displays his ambition to “revive and renew” geometry, “a forgotten and neglected science”, and ultimately reveals that he translated some German and French books for this purpose. After a tentative reconstruction of Osman Efendi’s biography, we will show that his book is actually an elaborate work going far beyond simple translation process. Carefully putting together various European sources that we shall identify, it also incorporates a large number of elements directly borrowed from Islamic knowledge of the living tradition. It is thus a remarkable testimony to an attempt to create a Euro-Islamic form of hybrid knowledge.

L’objet central de cet article est un traité scientifique en langue arabe, inédit à ce jour, qui s’avère être un captivant hybride culturel entre la tradition islamique et la science moderne européenne. Achievé en 1779, il est l’œuvre d’un Européen converti à l’islam qu’on appelait Osman Efendi. Avant de rencontrer ce personnage au destin hors norme, il nous faut rapidement planter le décor de sa vie : Belgrade, actuelle capitale de la Serbie, que son histoire mouvementée semble bien qualifier parmi ces « zones de contact [...] où les cultures se rencontrent, se heurtent et se confrontent » [Pratt 1996]. Mais qu’en était-il au juste dans les années 1770 ?

## 1 Belgrade : une zone de contact ?

Conquise par les Ottomans en 1521 et surnommée *Dâr al-jihâd* [pays de la guerre sainte], Belgrade était progressivement devenue une importante et prospère ville de l’Empire, à la triple vocation militaire, commerciale et savante. Occupée une première fois par les Autrichiens de 1688 à 1690, elle tomba à nouveau en leurs mains en août 1717. Les vingt-deux années qui suivirent furent marquées par l’installation de colons germanophones et d’importantes transformations de la ville, qui perdit son caractère oriental au profit d’un aspect baroque. En 1739, un traité de paix, négocié avec la médiation de l’ambassadeur de France auprès de la Sublime Porte, restitua Belgrade aux Ottomans. Ce traité établissait les cours de la Save et du Danube comme frontière entre les possessions des Habsbourg et l’Empire des sultans d’Istanbul. Au confluent se trouvait Semlin, dernière bourgade autrichienne, placée sous l’autorité directe des militaires : c’était une étape pour les commerçants et le siège d’un important marché quotidien. De l’autre côté de la Save s’étendait Belgrade : appauvrie par le départ massif des chrétiens, elle stagna et fut négligée par le pouvoir central [Roter Blagojević & Radivojević 2007]. Elle

restait cependant dotée de marchés actifs, où des caravansérails accueillaien les commerçants étrangers, et d'une garnison de janissaires, observant depuis la citadelle les mouvements de l'armée autrichienne. Elle était gouvernée par un pacha portant le titre de vizir : trente-six pachas se succédèrent de 1739 à 1789, année où les Autrichiens reprirent la ville [Tričković 1971, 313–327]. Elle ne comptait alors plus que 25 000 habitants environ. Ainsi, même si elle restait une étape obligée sur la route de Vienne à Istanbul, la ville de Belgrade des années 1770, réduite au rang de bourgade de province, n'était plus la zone de contact et le creuset de populations qu'elle avait été et ne se signalait plus par la variété d'institutions culturelles qu'elle avait connues.

## 2 Osman Efendi : renégat et passeur de savoir

Le héros de notre histoire est un « renégat ». Du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle, on a désigné ainsi les individus nés dans l'Europe chrétienne qui, à un moment donné de leur vie, se sont définitivement installés dans un pays musulman et en ont adopté la foi et les coutumes. Leur rôle dans la circulation des savoirs scientifiques et techniques autour de la Méditerranée avait été souligné naguère par Fernand Braudel. Depuis, d'autres chercheurs ont fait observer qu'en surévaluant ce rôle, on risquait de faire écran à l'aptitude au métissage des sociétés du bassin méditerranéen [Dakhli 2012]. Il existe de fait une difficulté fondamentale à préciser la qualité intrinsèque et la réception locale des savoirs transmis par les renégats, vu le laconisme des sources, tant islamiques qu'européennes, sur de dérangeants transfuges dont on ne sait, en règle générale, à peu près rien [Brentjes 2003], [Ageron, à paraître].

Le savant étranger qu'on connaissait à Belgrade sous le nom d'Osman Efendi [Maître Osman] ne déroge guère à la règle : sa ville et son nom de naissance nous restent inconnus. Une courte nécrologie parue à Vienne [PN 1784] le dit natif d'Allemagne, sans préciser<sup>1</sup>. Elle ajoute qu'il est mort dans sa 72<sup>e</sup> année, ce qui le fait naître vers 1713, mais ne dit rien de l'époque et la raison de son arrivée à Belgrade. Peut-être appartenait-il à une famille de colons germanophones installée après 1717 et choisit-il d'y rester lors de la restitution aux Turcs. Elle assure encore que, bien qu'officiellement converti à l'islam, il avait continué à pratiquer le christianisme en secret. Son nom musulman complet apparaît dans plusieurs de ses manuscrits : Osman bin Abdülmennan<sup>2</sup>, parfois Osman bin Abdurrahman. En choisissant Osman comme nom, il avait marqué sa loyauté aux sultans ottomans ; quant à Abdülmennan [serviteur du Bienfaisant] et Abdurrahman [serviteur du Miséricordieux], ce sont de ces noms théophoriques que l'on substitue souvent à celui du père lorsqu'il n'est pas musulman.

1. *Osman Effendi, ein Renegat aus Deutschland gebürtig.*

2. *'Uthmân bin 'Abd al-mannân* en arabe.

Dès 1747, Osman exerça des fonctions d'interprète et de traducteur au service du pouvoir ottoman dans la citadelle de Belgrade<sup>3</sup>. En 1751, dans son premier ouvrage, il se désigna lui-même comme interprète en second au *diwân* de Belgrade. Des années plus tard, sans doute devenu interprète principal, il traduisait les discours officiels lorsqu'une mission diplomatique passait la frontière et faisait halte à Belgrade. C'est ainsi que le 20 avril 1774, il franchit la Save en bateau pour annoncer au colonel baron de Sturm, commandant de la place de Semlin, l'arrivée de l'internonce turc Sulaymân Bey, en route pour Vienne [WD 1774a], et que le 8 octobre suivant, il accueillit les deux hommes à Belgrade, le premier raccompagnant le second [WD 1774b]. De même, le 9 août 1779, il accueillit à Belgrade le baron de Hertberg, internonce d'Autriche en route vers Istanbul [JB 1779]. Sa bonne connaissance des droits et usages germaniques permettait d'éviter des malentendus [JB 1785]. Osman était un polyglotte et un lettré : à la fin des années 1770, il entretenait une correspondance suivie avec les gouverneurs des possessions de l'impératrice Marie-Thérèse [JP 1779]. Ses correspondants semblent ne pas avoir été au courant de ses origines : on trouvait admirable qu'un Turc eût une telle maîtrise des langues, spécialement de l'allemand, et une aussi grande culture. Le contenu de ses lettres n'est pas connu ; on peut penser qu'elles entrelaçaient les questions diplomatiques, commerciales et savantes. De temps à autre, il faisait venir par des négociants des livres en allemand de Vienne, Leipzig ou Breslau [PN 1784].

Les quatre livres composés par Osman sont des traductions d'ouvrages scientifiques européens. Ce sont :

- (i) *Tercüme-i kitâb-ı coğrafya* [Traduction du Livre de géographie]. Cet ouvrage, achevé le 10 şafr 1165/ 29 décembre 1751, a été présenté à Hacı Hafız Ahmet Paşa, dit Köprülüzade, gouverneur de Belgrade de juin 1750 à février 1752, puis, le 27 rabî' al-awwal 1166/ 1<sup>er</sup> février 1753, à Abdi Paşa, gouverneur de février 1752 à mai 1753. Depuis 75 ans, les historiens des sciences turcs affirment qu'il s'agit d'une traduction en turc de la *Geographia Generalis* de Varenus [Adivar 1943, 167], [Şeşen 1992, 375], [İhsanoğlu 1992, 86]. La complète dissemblance des deux ouvrages a été relevée dans [Thanasakis 2006], d'où l'auteur a trop vite conclu qu'Osman avait fait œuvre originale. Nous montrerons ailleurs [Ageron, à paraître] qu'il a assez fidèlement traduit un manuel scolaire allemand très populaire, les *Kurtze Fragen aus der alten und neuen Geographie* [Questions brèves de géographie ancienne et nouvelle] de Johann Hübner, et qu'il en a utilisé une édition antérieure à la prise de Belgrade en 1717. Six ou sept copies sont connues.
- (ii) *Tercümetü kitâb el-nebât* [Traduction du Livre des plantes]. Cet ouvrage de botanique est une traduction en turc, achevée en 1184/1770, des célèbres commentaires sur Dioscoride de Pietro Andrea Matthioli [Okıç

---

3. 'Uthmân Afandiy al-muhandis, *al-turjumân fi qal'at Balghrâd fi zaman al-sultân Mahmûd sana 1160* [C3, 0].

1973, 386], [Şeşen 1992, 375–378]. Bien que Şeşen en signale un exemplaire italien dans la bibliothèque de Hafız Ahmet Paşa, il nous semble qu'Osman a travaillé sur une version allemande des quatre premiers livres sous le titre *Kreüterbuch* [Livre des herbes]. Il donne les noms des plantes en cinq langues ; pour que les différents index soient utilisables, il demande aux copistes de respecter le format de vingt-cinq lignes par page. Six copies sont connues.

- (iii) *Hadīyyat al-muhtadī li-iqād al-sirāj al-muntafi‘* [L'Offrande du converti pour ranimer la flamme éteinte]. Cet ouvrage, achevé le 10 *muḥarram* 1193/ 28 janvier 1779, sera décrit en détail dans la suite de cet article.
- (iv) *Ma‘rifat al-taqīr* [Le savoir de la distillation]. Cet ouvrage de chimie, achevé le 19 *muḥarram* 1196/ 4 janvier 1782, est une traduction en turc du *Zum allgemeinen Gebrauch wohleingerichtete Destillierkunst* [L'Art de la distillation, bien agencé pour l'usage général] de Gottfried Heinrich Burghart [Balić 1992, 243]. Le livre de Burghart, publié en allemand en 1736, avait été suivi d'un volume de suppléments (*Neue Zusätze*, 1748), aussi traduit par Osman sous le titre *Damâ'im Kitâb ma‘rifat al-taqīr*. Deux copies de l'ensemble sont connues.

Osman Efendi mourut le 19 octobre 1784 à Belgrade. Ce décès, dit-on, laissa le commandant de la place « très embarrassé de trouver un interprète qui réunisse autant de fidélité à d'aussi grandes connaissances » [JB 1785].

### 3 *L'Offrande du converti* : caractères généraux

*L'Offrande du converti* est le seul ouvrage d'Osman Efendi rédigé en arabe et non en turc, peut-être à cause de la puissance de la tradition mathématique en langue arabe. L'auteur écrit au colophon :

Pour les erreurs qui s'y trouveraient par suite de ma faiblesse en arabe, je prie l'homme équitable qui s'y arrêterait de les corriger, sans modifier le propos en l'interprétant.

La langue utilisée est en fait conforme aux règles morpho-syntaxiques classiques, avec un petit nombre d'anomalies orthographiques. Les copies conservées offrent l'aspect des manuscrits arabes traditionnels : pas de foliotation, d'alinéas, ni de chiffres, mais des réclames, des rubriques, des nombres en toutes lettres. Contrairement aux ouvrages précédents d'Osman, celui-ci se présente comme un « cadeau » et ne fait état d'aucun patron ou commanditaire. Osman commence comme il se doit par invoquer le nom de Dieu et formuler quelques vœux pieux, puis introduit aussitôt son projet : une entrée en matière qui, tout en semblant traditionnelle, surprend par sa sécheresse. Il fait le constat que les livres de géométrie traditionnels sont pauvres en contenu et omettent

les buts et applications de cette science, et dit que ceci l'a poussé à composer un traité mettant l'accent sur le mesurage et les applications.

L'architecture du traité apparaît singulière : il se compose d'une introduction de quelques pages, d'une « première partie » d'environ 160 pages consacrée à la géométrie et d'une « conclusion » de pas moins de 140 pages exposant quelques sciences utiles à l'ingénieur « en guise de clôture et de suprême accomplissement » du dessein de l'auteur. La seconde partie annoncée, un traité des corps solides, ayant été intégrée à la première, cette conclusion disproportionnée constitue de fait la seconde partie, et nous l'appellerons ainsi. Chacune des deux parties contient trois livres, eux-mêmes divisés en chapitres. Les livres sont désignés par un mot différent dans chacune des deux parties<sup>4</sup> et les chapitres par un mot différent dans chacun des six livres<sup>5</sup> : toute ambiguïté est ainsi évitée.

Une caractéristique du traité est d'offrir deux niveaux de lecture : on peut le lire en totalité, mais on obtient aussi un texte cohérent, nettement plus court, en se limitant aux mots, phrases et paragraphes surlignés en rouge. L'auteur indique effectivement qu'il a lui-même rédigé « un texte de base et un commentaire<sup>6</sup> » et précise qu'il s'agit de « deux états ou deux versions de l'épître, ceci afin de s'exercer à la clarifier et à y lever les difficultés ». L'incorporation du commentaire dans le texte, selon la technique de la glose mêlée représente un tour de force syntaxique. À la fin du livre, l'auteur en récapitule les procédés : « allongement, répétition et abondante explicitation d'un endroit pouvant être tout à fait elliptique<sup>7</sup> ». L'allongement consiste en l'insertion de synonymes, exemples, compléments d'explication ou longues digressions ; la répétition et l'explicitation sont le rappel systématique et pesant des groupes nominaux anaphoriques par un pronom suffixe, des *definiētes* des notations littérales, des valeurs numériques assignées aux grandeurs. Le traité prenant pour base des ouvrages européens, on pourrait être tenté d'identifier le texte de base à ce qui est pure traduction et la glose à la voix du traducteur, mais la comparaison avec les sources que nous avons identifiées montre que ce n'est pas le cas.

## 4 Les sources européennes

Osman ne cite aucune source explicitement, se contentant de dire qu'il a procédé à une traduction à partir des langues allemande et française<sup>8</sup>. Les sources européennes que nous avons pu identifier avec certitude sont au nombre de

4. *Bâb* dans la première partie, *maqṣād* dans la seconde.

5. *Faṣl*, *maqāla*, *mabḥath*, *masīra*, *maṣṣil*, *baḥṭh*.

6. *Matn<sup>an</sup> wa sharḥ<sup>an</sup>*.

7. *Taṭwīl wa-takrīr wa-idhār kathīr fī mawqa' imkân al-idmâr al-mujarrad*.

8. *Wa-qad waqa'a al-farâgh [...] 'an takmîl tarjamât hâdhihi al-risâla min lisân namjîyya wa faranjîyya*.

trois : une traduction allemande du *Nouveau cours de mathématique à l'usage de l'artillerie et du génie* de Bélidor, les *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften* [Rudiments de toutes les sciences mathématiques] de Wolff et *L'Art de jeter les bombes* de Blondel. Ces livres eurent un grand succès en Europe, dont témoignent leurs multiples éditions et traductions.

Le *Nouveau cours de mathématique* de Bernard Forest de Bélidor (1698-1761), professeur à l'École d'artillerie de la Fère, valut la notoriété à son auteur et fut réimprimé pendant des années chez différents libraires, non sans modifications, mais portant toujours la même date [Bélidor 1725]. Puis Johannes Theobald Bion en donna une traduction allemande [Bélidor 1745], servant remarquablement le texte français : il scinda les paragraphes les plus longs, inséra quelques figures et éclaircissements de son cru bien signalés par un astérisque, ce qui porte sa version à 1098 paragraphes et 462 figures au lieu de 882 paragraphes et 433 figures dans l'édition française. Une deuxième édition de la version allemande, différant peu de la première, parut en 1759 ; suivit une troisième édition [Bélidor 1773], corrigée en quelques points et se signalant par la germanisation systématique des termes savants, auparavant latinisés ou laissés en français. C'est sur la traduction de Bion qu'Osman composa sa version arabe, comme le prouve la prise en compte de paragraphes « astérisqués » absents de l'original français ; il nous a été impossible de préciser laquelle des trois éditions il utilisa et renverrons conventionnellement à la première. En 1757 avait vu le jour une seconde édition française, revue, augmentée ou amputée par les soins d'Antoine-René Mauduit, à laquelle les traductions en allemand et arabe ne doivent rien.

Christian Freiherrn von Wolff (1679-1754), philosophe de l'Aufklärung et épigone de Leibniz, fut aussi un professeur de mathématiques dont les manuels furent très lus et appréciés. Donnant une large place aux applications, rédigés en allemand et conçus pour être utilisés par des autodidactes, ses *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften* présentent néanmoins des défauts que releva Kant : ils sont emplis de définitions métaphysiques mathématiquement inopérantes et les mathématiques appliquées y sont traitées selon un mode axiomatique-déductif peu fécond. Ils sont structurés en livres et paragraphes : les deux livres qui nous intéresseront ici sont ceux de géométrie (250 paragraphes, 164 figures) et d'artillerie (184 paragraphes, 26 figures). Les *Anfangsgründe* connurent onze éditions de 1710 à 1800, et Wolff en tira pour les débutants un abrégé [*Auszug*] qui eut neuf éditions de 1717 à 1798. Il est certain qu'Osman utilisa la version longue, mais il nous a été impossible de préciser dans quelle édition – nous n'excluons que la huitième et la onzième, aussi renverrons-nous conventionnellement à la huitième et dernière du vivant de l'auteur [Wolff 1750]. Les *Anfangsgründe* furent traduits en néerlandais, polonais, russe et suédois ; l'*Auszug* en latin et français. On notera que Frédéric II, roi de Prusse de 1740 à 1786, estimait beaucoup Wolff, qu'il rappela triomphalement d'exil dès son accession au trône, mais aussi Bélidor, avec lequel il correspondait au sujet de ses systèmes relatifs à l'artillerie et aux mines.

La plus ancienne des trois sources d’Osman Efendi est *L’Art de jeter les bombes* [Blondel 1683], traité d’inspiration galiléenne de l’ingénieur français François Blondel (1618-1686). L’ouvrage comprend quatre parties : historique, pratique, théorique, réponses aux objections. Chaque partie est divisée en livres, puis en chapitres. Il fut plusieurs fois réédité en France et aux Pays-Bas, et rapidement traduit en allemand [Blondel 1686] : le traducteur anonyme conserva le même plan et demeura très fidèle au texte français, laissant beaucoup de termes inchangés. Nous supposons que c’est à partir de la version allemande que travailla Osman.

## 5 Une flamme éteinte ? Les mathématiques dans l’Empire ottoman au XVIII<sup>e</sup> siècle

Par le titre de son traité, Osman diagnostiquait l’état d’abandon où se seraient trouvées les sciences mathématiques à son époque. Pourtant, lui-même semble s’être inspiré, en plus des sources européennes, de sources ottomanes contemporaines, notamment en arpentage, ainsi que d’ouvrages arabes classiques. Les manuscrits mathématiques ottomans copiés au XVIII<sup>e</sup> siècle, encore insuffisamment connus, révèlent la coexistence de plusieurs réalités.

### 5.1 Le savoir traditionnel

À partir d’un héritage antique enrichi et transformé, des savoirs mathématiques variés s’étaient construits dans le monde islamique médiéval. Certains d’entre eux étaient encore dispensés au XVIII<sup>e</sup> siècle dans des mosquées et médersas, compte tenu de leurs applications à la répartition des héritages, au partage des terres, à la détermination de la direction de la Mecque, au calcul des heures des prières et à la mise au point du calendrier. En géométrie spéculative, la prestigieuse recension des *Éléments* d’Euclide par Naṣīr al-dīn al-Ṭuṣī (m. 1274)<sup>9</sup> était souvent remplacée par le manuel concis de Qāḍī Zāde al-Rūmī (m. 1436)<sup>10</sup>, qu’Osman Efendi connaissait certainement. Pour les élites intermédiaires, des manuels généralistes transmettaient un savoir pratique en calcul, mesurage et arpentage. Le représentant le plus spécialisé et sophistiqué de cette catégorie d’ouvrages était le traité d’al-Kāshī (m. 1429)<sup>11</sup>, le plus populaire et dépouillé celui de Bahā’ al-dīn al-‘Āmilī (m. 1621), dont des centaines de copies en arabe, persan ou turc prouvent l’usage effectif<sup>12</sup>.

9. *Tahrīr kitāb usūl al-handasa li-l-Uqlīdīs* [Recension du livre des *Éléments* de Géométrie d’Euclide].

10. *Sharḥ ashkāl al-ta’sīs li-l-Samarqandī* [Commentaire sur Les Théorèmes fondamentaux d’al-Samarqandī].

11. *Miftah al-hisāb* [La Clef du calcul].

12. *Khulāsat al-hisāb* [La Quintessence du calcul].

Ce dernier, après un cours d'arithmétique classique, consacre un chapitre au mesurage et un autre au nivellement des terrains et à la détermination de la hauteur des édifices, la largeur des rivières et la profondeur des puits. Pour la hauteur d'un édifice de pied accessible, il propose de recourir à un assistant debout, un miroir placé à terre, l'ombre d'un individu ou un astrolabe. Si le pied de l'édifice est inaccessible, deux stations d'observation sont nécessaires. Al-Âmilî ne justifiait pas l'usage de ces méthodes, renvoyant à un ouvrage qui n'a pas laissé de traces. Parmi les autres livres étudiés, mentionnons l'arithmétique de Ibn al-Hâ'im (m. 1412)<sup>13</sup> et son commentaire sur le poème algébrique de Ibn al-Yâsamîn (m. 1204)<sup>14</sup>, le traité de calcul sexagésimal<sup>15</sup> et la notice sur le quadrant à sinus<sup>16</sup> de Sibṭ al-Mâridîni (m. 1506).

## 5.2 Entre transmission et renouveau

Les ouvrages classiques faisaient régulièrement l'objet de commentaires, de faible originalité. Un certain renouveau se manifesta au XVIII<sup>e</sup> siècle. En algèbre, on observe à Istanbul l'usage de notations symboliques, issues d'une tradition maghrébine [Abdeljaouad 2011]. En géométrie pratique, des ouvrages, qui ont pu influencer Osman Efendi, renouvelèrent progressivement les pratiques anciennes. En 1720, 'Abd al-laṭîf b. Aḥmad al-Dimashqî publia en arabe un poème commenté sur les aires, les volumes et l'arpentage [al-Dimashqî 1720] : il y décrit un instrument de nivellement récent et proposa, pour trouver la hauteur d'un édifice, la largeur d'une rivière ou la profondeur d'un puits, des méthodes utilisant le quadrant à sinus, en plus de celles, rudimentaires, de la tradition gréco-arabe. En 1741, Ebû Sehl Nu'man el-Eġîni rédigea un traité de géométrie pratique en turc avec un long chapitre sur la longimétrie et l'altimétrie [Nu'man Efendi 1741] ; peu avant, il avait pris part à la commission chargée de rectifier la frontière avec l'empire des Habsbourg et aurait surpris les Autrichiens en utilisant un instrument perfectionné analogue à celui qu'eux-mêmes avaient fait venir de France [Nu'mân Efendi 1999, 13–14]. Cet exemple montre l'intérêt que pouvait trouver le pouvoir à encourager la géométrie d'arpentage ; c'est le cas aussi d'un projet de canal pour lequel l'arpenteur grec opéra le nivellement avec une planchette de cuivre [Tott 1784, I, 145], [Hammer 1835-1843, XVI, 44–45]. En 1755, Muḥammad al-Aqkirmânî acheva un court traité d'arpentage en arabe, utile « à beaucoup de gens dans la vie quotidienne et également en zone de guerre », où il joignait aux techniques traditionnelles celles que lui-même avait imaginées [al-Aqkirmânî 1755]. Il y

13. *Murshidat al-tâlib ilâ asnâ al-maṭâlib fî 'ilm al-ḥisâb* [Guide de l'étudiant vers les buts les plus élevés en science du calcul].

14. *Al-Urjûza fî-l jabr wa-l muqâbala* [Poème sur l'algèbre] ; *Sharḥ al-urjûza al-yâsamîniyya* [Commentaire du poème d'al-Yâsamîn].

15. *Raqâ'iq al-ḥaqâ'iq fî ḥisâb al-daraj wa-l-daqqâ'iq* [Raffinements des vérités dans le calcul des degrés et des minutes].

16. *Risâla fathîyya fî al-'amal bi-l-rub' al-mujayyab* [Épître introductive à l'utilisation du quadrant à sinus].

proposa un compas spécial, formé de deux jambes égales et mobiles terminées par une visière et reliées par une corde pour mesurer leur écartement dans chaque station de visée. Doté de modes d'emploi détaillés, son livre était dépourvu de preuves géométriques.

### 5.3 Le lent transfert des mathématiques européennes

Dès le XVII<sup>e</sup> siècle, un processus d'appropriation des sciences mathématiques européennes s'était amorcé, avec la traduction à Belgrade, vers 1660, de la *Nouvelle théorie des planètes* de l'astronome et mathématicien français Noël Durret par le converti hongrois İbrahim el-Zigetvari [Günerngun 2007]. Malgré l'opposition des oulémas et des janissaires, il s'intensifia au XVIII<sup>e</sup> siècle, défaites militaires et menaces étrangères conduisant une part croissante de l'élite ottomane à s'intéresser aux sciences modernes pour leurs applications à la guerre. Des officiers étrangers furent recrutés pour mettre l'armée à niveau, comme le comte de Bonneval, réfugié en Turquie et converti à l'islam, autorisé en 1733 à former un corps de bombardiers au sein d'une éphémère École de mathématiques, la *Hendesehane*. En 1736, un de ses élèves, Mustafa bin İbrahim, composa un traité d'artillerie reposant sur des travaux européens et ottomans ; les *Memorie della guerra* de Raimondo Montecuccoli furent traduits du latin au turc, suivis des livres XXII à XXIV du *Cursus mathematicus* du jésuite allemand Gaspar Schott et d'extraits des *Travaux de Mars* d'Allain Manesson Mallet [Ágoston 2011]. Fils et successeur du premier ambassadeur ottoman à Paris, Mehmet Said Efendi rédigea des traités de géométrie pratique en turc mêlant l'inspiration traditionnelle aux apports étrangers [Said Efendi a,b,c] et inventa un instrument d'arpentage associant le télescope européen et le quadrant ottoman. Haut fonctionnaire de l'administration militaire, féru de science classique, Mustafa Sidki Efendi réunit à Istanbul une équipe d'érudits et traducteurs, qui produisit des ouvrages de géométrie, d'algèbre, d'astronomie ainsi que des instruments ; il traduisit en 1748 le chapitre V du *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématiques* de Nicolas Bion, relatif à un calculateur d'éclipse acheté à Paris par Said Efendi [Günerngun 2011]<sup>17</sup>. En 1765, Halifezade İsmail Çınari traduisit les *Tables astronomiques* de Cassini, puis les *Tables de la Lune* de Clairaut. Les premières, imprimées en 1772, remplacèrent dès lors celles élaborées par Ulugh Beg au xv<sup>e</sup> siècle. En préambule, il avait placé les *Tables de logarithmes* à cinq décimales de Lalande : ainsi entrèrent en pays d'Islam les logarithmes, sur lesquels Şekerzade Feyzullah Sermed donna en 1780 le premier traité en turc<sup>18</sup>. Nous parlerons plus loin de la nouvelle *Hendesehane* qui ouvrit en 1775 et de ses héritières : elles jouèrent un rôle clef dans la

17. *Devair-i ictima ve istikbal* [Cycles de conjonction et d'opposition].

18. *Maqsadân fi hall al-nisbatayn* [Objectifs en vue de la résolution des deux proportions].

formation d'ingénieurs modernes et d'enseignants multilingues, et le professeur Gelenbevi İsmail Efendi y encouragea la lecture d'ouvrages étrangers. À la fin du siècle furent imprimées des traductions turques par le drogman phanariote Konstantin Ypsilanti de trois traités d'art militaire [Ágoston 2011, 34] : les originaux français étaient des écrits, pour la plupart apocryphes, publiés sous le nom de Vauban en 1742. Une longue tradition attribuée à Ypsilanti la traduction d'un ouvrage de Bélidor [Hammer 1835-1843, VII, 497], [Martykánová 2010, n. 77], mais ceci nous semble erroné.

## 6 Analyse sommaire de *L'Offrande du converti*

### Introduction

Elle définit les objets de base de la géométrie en suivant Qâdî Zâde al-Rûmî. Ces définitions, enrichies d'emprunts à Bélidor, sont suivies de huit propositions ou constructions classiques traduites de Bélidor.

### Première partie

Elle rassemble un livre de géométrie euclidienne plane pratique avec un appendice arithmétique, un livre de longimétrie et altimétrie et un livre sur les corps solides. Elle emprunte alternativement à la version allemande du *Nouveau cours* de Bélidor et aux *Anfangsgründe der Geometrie* de Wolff. Des passages d'origine indéterminée semblent composés à partir d'ouvrages musulmans ou d'instruments disponibles dans l'environnement de l'auteur.

**Livre 1.** Le début du chapitre 1, de source inconnue, définit les figures et distingue cinq types de figures curvilignes ; la suite, tirée de Wolff, porte sur l'égalité et la similitude. Le chapitre 2, traduit de Bélidor, aborde les cercles, leurs cordes et leurs tangentes. Le chapitre 3, dédié aux triangles, en distingue jusqu'à dix types, puis donne trois démonstrations du théorème sur la somme des angles en suivant Wolff et Bélidor. Les chapitres 4 et 5, sur les quadrilatères et autres polygones, sans démonstrations, semblent originaux ; dix-neuf types de quadrilatères y sont distingués. Le chapitre 6, original, compare les unités de mesure chrétiennes et musulmanes et décrit huit instruments : chaîne, compas, règle, règles parallèles, équerre, rapporteur, *kûniyâ*, *kûniyâ* aérienne (voir plus loin). Le début du chapitre 7, adapté de Wolff, définit la mesure des surfaces par quadrature, avec des exemples ; la suite reprend l'étude des cercles selon Bélidor : aire, périmètre, cordes perpendiculaires, tangentes, angles inscrits et au centre, puissance d'un point, division d'une droite en moyenne et extrême raison. Le chapitre 8 suit Wolff sur la construction des figures, donne un exposé

personnel des cas d'égalité des triangles, revient à Wolff sur leur similitude, passe à Béliador sur les aires et le théorème de la bissectrice, mêle les deux auteurs sur le théorème de Pythagore, et prend à Wolff de nouveaux calculs d'aires. Le chapitre 9, issu de Wolff, est consacré à la mesure des polygones, aux polygones réguliers, à la construction de pentagones. Un appendice rassemble des éléments d'arithmétique : la numération décimale de position est exposée selon la tradition arabe, les opérations sur les grandeurs linéaires (nombres composés) sont classées entre celles qui augmentent (addition, duplication, multiplication) et celles qui diminuent (soustraction, dimidiation, division) comme le faisait encore Bahá' al-Dîn al-‘Âmilî, l'extraction des racines carrées et cubiques est essentiellement prise à Béliador, les notions de rapport arithmétique ou géométrique et la règle de la quatrième proportionnelle sont rapidement présentées.

**Livre 2.** Le chapitre 1, tiré de Wolff, montre comment déterminer la distance entre deux lieux accessibles ou non, d'abord sans autre instrument que des piquets servant de jalons, puis au moyen de la planchette et du demi-cercle, lequel est appliqué aussi à la levée d'un plan. Le début du chapitre 2 suit encore Wolff pour déterminer la hauteur d'une tour, accessible ou non, avec la planchette ou le demi-cercle ; la suite résout les mêmes problèmes par des moyens plus archaïques, piquets ou miroirs, sans mesures d'angles. Le chapitre 3 détaille huit problèmes (détermination de la hauteur d'une tour, la profondeur d'un puits, etc.) par des méthodes trigonométriques, en utilisant le quadrant à sinus traditionnel dans l'Islam. La deuxième partie du chapitre 2 et tout le chapitre 3 semblent inspirés par la littérature ottomane en géométrie pratique.

**Livre 3.** Le chapitre 1 emprunte alternativement à Béliador et Wolff : il s'intéresse à la définition des corps solides et à leur engendrement par révolution ou translation d'une surface. Le chapitre 2, découpé en six sections, traite des mesures des solides et de leurs surfaces : sphère, cylindre et cônes selon Wolff, cubes, briques, parallélépipèdes, prismes et pyramides selon Béliador, égalité en volume de deux solides de même hauteur et même base selon Wolff, volumes et superficies de corps tronqués ou creux selon Béliador, définition de l'angle solide selon Béliador, existence de cinq polyèdres réguliers seulement et calcul de leurs volumes par décomposition en tétraèdres (source indéterminée). Une annexe, traduite de Wolff, porte sur les développements (ou patrons) de différents solides réguliers.

## Deuxième partie

Elle rassemble un livre sur les coniques, un livre exposant la science galiléenne du mouvement et ses applications au jet des bombes et un livre sur la théorie des mines. C'est le *Nouveau cours* de Béliador, dans sa version allemande, qui lui

sert de fil conducteur ; il se voit enrichi de passages tirés des *Anfangsgründe* de Wolff et de *L'Art de jeter les bombes* de Blondel, ainsi que de passages d'origine indéterminée, peut-être composés par l'auteur à partir des informations que lui donnaient ses correspondants.

**Livre 1.** Le chapitre 1 est une traduction du *Livre des sections coniques*<sup>19</sup> de Béliidor, montrant comment la définition focale des paraboles, ellipses et hyperboles conduit à leurs « équations ». Le chapitre 2 est une traduction du chapitre *Du choc des corps* de Béliidor, abordant la notion de quantité de mouvement dans le contexte de certains types de collisions. Le chapitre 3 est une parenthèse non mathématisée de source indéterminée évoquant la résistance de l'air et, semble-t-il, la théorie de la Terre creuse de Halley (1692) et l'expérience de Boyle (1659). Le chapitre 4 est une traduction du chapitre *Du mouvement des corps jetés* de Béliidor, établissant la loi selon laquelle les espaces parcourus sont proportionnels aux carrés des temps.

**Livre 2.** Le chapitre 1 est une traduction de passages de Blondel, montrant notamment qu'un corps jeté parallèlement à l'horizon ou de manière oblique suit une trajectoire parabolique ; elle est suivie d'une traduction partielle du chapitre *De la théorie et de la pratique du jet des bombes* de Béliidor, où sont résolus plusieurs problèmes géométriques relatifs à la chute des corps ou au jet des bombes. Le chapitre 2 est une traduction d'autres passages de Blondel, autour de la loi selon laquelle la portée est proportionnelle au sinus du double de l'angle d'élévation. Le chapitre 3 est une traduction des sections de Béliidor intitulées *Construction d'un instrument universel pour jeter les bombes sur toutes sortes de plans* et *Usage de cet instrument universel*. Cependant, les chapitres 2 et 3 contiennent aussi des introductions, remarques et figures absentes de ces sources. Le chapitre 4 est une traduction sélective d'un segment des *Anfangsgründe der Artillerie* de Wolff sur les bombes, mortiers, grenades, carcasses et cartouches, suivie d'un discours de l'auteur sur les canons légers.

**Livre 3.** Le chapitre 1 est proche du chapitre *Application de la trigonométrie à la conduite des galeries de mines* de Béliidor. Le début du chapitre 2, proche du chapitre *Application de la géométrie aux mines* de Béliidor, discute de la forme et du volume de l'entonnoir creusé par l'explosion d'une bombe ; la fin donne une table rassemblant des données provenant de Wolff. Le chapitre 3 est proche du chapitre *Nouvelle manière de faire des épreuves pour savoir la charge qu'il convient de donner aux fourneaux des mines* de Béliidor. Mais dans tous, on trouve des raisonnements, calculs, figures et résultats expérimentaux absents des textes allemands.

---

19. Nous donnons les titres de l'édition française ; rappelons qu'Osman a utilisé la traduction allemande.

## 7 Quelques aspects de *L'Offrande du converti*

### 7.1 Sur la fabrique du texte

La multiplicité des sources mises à profit par Osman implique un jeu d'inter-textualité visant à éviter les redites et assurer la fluidité. Son traitement du théorème de Pythagore [I, liv. 1, chap. 8] est caractéristique : l'énoncé, la figure, l'anecdote de l'hécatombe offerte par Pythagore et un corollaire viennent de Béliidor, mais la démonstration et un second corollaire proviennent de Wolff. Lorsqu'un théorème est démontré une seconde fois, comme c'est le cas pour la loi de la chute libre des corps [II, liv. 1, chap. 4 ; liv. 2, chap. 1], Osman le justifie en disant que la nouvelle preuve apportera plus de lumière. Certaines transitions sont virtuoses : Osman choisit de quitter Blondel pour Béliidor précisément en un lieu où le second auteur avait, au sujet de la notion de force, plagié quatre phrases du premier [II, liv. 2, chap. 1] ; les mots de Béliidor lui servent ensuite à commenter une figure tirée de Blondel, nonobstant les notations discordantes, et ceci en parallèle avec la figure de Béliidor<sup>20</sup> !

Les déplacements et permutations de paragraphes, phrases ou parties de phrases sont très fréquents. Par exemple, les trois cas d'égalité des triangles sont présentés dans un ordre inhabituel, qui n'est ni celui suivi par Béliidor, ni celui suivi par Wolff [I, liv. 1, chap. 8]. L'approche des coniques par intersection d'un cône et d'un plan, dispersée en trois lieux chez Béliidor, est unifiée par Osman sous le nom d'« art spécifique » [II, liv. 1, chap. 1]. Cependant, les conséquences de ces déplacements sont souvent malheureuses. Ainsi, le théorème aujourd'hui dit « de Thalès » est prouvé en considérant comme évident un fait qui ne sera établi que bien plus tard, à savoir qu'en menant une parallèle à la base d'un triangle, on obtient un triangle semblable [I, liv. 1, chap. 8]. De même, le déplacement de la définition des corps élastiques avant celle des corps non élastiques, au contraire de Béliidor, a provoqué un amalgame de formulations modifiant l'extension du concept [II, liv. 1, chap. 2]. La démarche logique des auteurs a souvent été perdue de vue : le statut logique des énoncés a été gommé, et Osman semble avoir éprouvé des difficultés à comprendre les étapes des démonstrations, et même l'objectif qu'elles poursuivent. C'est le cas des trois démonstrations du théorème sur la somme des angles d'un triangle [I, liv. 1, chap. 3] : la conclusion de la première n'est pas claire, la deuxième est en fait un corollaire visant à démontrer non le théorème de la somme des angles, mais celui de l'angle extérieur, et la troisième, qui appartient à la glose, est correcte, mais refaite plus loin [chap. 8]. Au sujet des sections du cône, Osman reproduit les démonstrations de Béliidor visant à prouver qu'elles ne sont autres que les trois courbes planes dont il a donné la définition focale, mais tout indique

<sup>20</sup>. *Fî hâdhâ al-shakl* = [Béliidor 1745, fig. 364], *fî al-shakl al-sâbiq* = [Blondel 1683, fig. 171].

qu'il n'en a pas compris le but [II, liv. 1, chap. 1]. Son jeu de recomposition des textes ne lui permet pas d'établir de manière convaincante la proposition de Galilée sur la trajectoire parabolique des projectiles [II, liv. 1, chap. 4], ni la loi des portées de Torricelli [II, liv. 2, chap. 2]. Et certaines affirmations sont franchement erronées, comme celle selon laquelle les polygones irréguliers ne sont pas inscriptibles [II, liv. 1, chap. 5].

Les exemples numériques de Bélidor ou de Blondel sont très souvent remplacés ou enrichis par des exemples analogues, preuve d'un travail d'appropriation des méthodes – une erreur de calcul est même corrigée. Les mises en œuvre de la règle de trois sont détaillées : Osman commence par la multiplication, ce qui complique les calculs. Les unités européennes sont converties : la livre en  $9/20$  okes ou 180 drachmes, la toise en 4 coudées ou 6 pieds. Certaines modifications sont difficiles à interpréter : alors que Wolff préconise que la longueur du tuyau d'un mortier soit comprise entre  $3/4$  et  $7/8$  du diamètre, Osman resserre l'encadrement entre  $4/5$  et  $5/6$ . Des figures géométriques sont ajoutées. Les notations algébriques ou symboliques sont systématiquement éliminées, ce qui a conduit à laisser de côté des démonstrations formulées algébriquement.

## 7.2 Sur la terminologie, notamment celle des coniques

La terminologie de *L'Offrande du converti*, en général classique, subit l'influence de l'allemand : la planchette est dite *tabla* [petite table] par traduction de *Tischlein* et les nombres impairs sont dits *mutakhâlifa* [différents] par traduction littérale de *ungleich*. Cas notable de déviation de la norme classique, les figures semblables sont dites *mutamâthila* [similaires], mais ce mot est souvent glosé par *mutashâbiha* [ressemblantes], celui utilisé par les géomètres de langue arabe depuis le IX<sup>e</sup> siècle.

Les trois coniques – parabole, ellipse et hyperbole – ne sont pas appelées section suffisante, déficiente et excédente, comme dans la tradition arabe, mais *shaljam*, *ihlîlaj* et *hudhlûl*, de mots voulant dire navet, amande de badamier et colline. Si *ihlîlaj* et *shaljam*, d'origine persane, sont attestés chez nombre de géomètres, depuis al-Sijzî (X<sup>e</sup> s.) pour le premier et al-Kâshî (XV<sup>e</sup> s.) pour le second, et jusqu'à al-Âmilî (XVII<sup>e</sup> s.), al-Yazdî (XVII<sup>e</sup> s.) et al-Dimashqî (XVIII<sup>e</sup> s.), c'est pour désigner l'intersection (resp. la réunion) de deux disques sécants de même rayon. Bien qu'Osman ne s'attribue pas ce glissement sémantique, son ouvrage est le premier où nous l'ayons constaté. Ces nouveaux noms pour les coniques, attestés en Orient à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, sont aujourd'hui usuels au Maroc et en Libye; en Iran, l'hyperbole est nommée *hudhlûli*. Vernaculaires, descriptifs et concrets, ils rappellent les lexèmes proposés par Albrecht Dürer, qui nommait l'hyperbole « ligne fourchue » [*Gabellinie*] ou la réunion de deux cercles « vessie de poisson » [*Fischblase*].

### 7.3 Sur la similitude des figures

La similitude des figures, rectilignes ou curvilignes, est un sujet sur lequel Christian Wolff a longuement médité, y consacrant même un ouvrage spécial. Sa définition générale de la similitude, empruntée à Leibniz, est plus métaphysique que mathématique [Wolff 1750, Geometrie, § 5] :

La similitude est la concordance de ce par quoi l'entendement permet de différencier les choses entre elles<sup>21</sup>.

La similitude de deux figures s'établit donc sans les comparer directement, mais en testant pour chacune une liste de propriétés caractéristiques. Dans le cas des figures rectilignes, le critère se résume à ceci [Wolff 1750, § 182] :

Lorsque dans deux figures rectilignes, les angles homonymes sont égaux les uns aux autres et les lignes qui les renferment ont le même rapport d'un côté et de l'autre, alors elles sont semblables.

Dans le cas de deux triangles  $BAC$  et  $DFE$ , la seconde condition s'écrit :  $BA/AC = DF/FE$ ,  $AB/BC = FD/DE$  et  $AC/CB = FE/ED$  ; elle équivaut à la formulation euclidienne :  $AB/FD = BC/DE = CA/EF$ . Si Osman Efendi ne donne pas de définition générale de la similitude, il emprunte à Wolff sa définition de la similitude des figures rectilignes :

Les figures semblables (ressemblantes)<sup>22</sup> sont celles qui ont le même nombre de côtés, les angles de l'une des figures étant égaux aux angles homologues de l'autre figure et les rapports des côtés d'une figure étant égaux aux rapports de leurs homologues dans l'autre figure. La similitude n'empêche pas leur différence en taille, petite ou grande.

L'ouvrage d'Osman porte la marque de la pensée leibnizo-wolffienne. Lorsqu'il s'agit concrètement de vérifier que deux triangles sont semblables, il commence toujours par l'énumération, logiquement inutile, de propriétés qui leur sont communes : scalènes, rectangles, obtusangles... Cette réflexion sur les moyens de différencier des triangles, ou d'autres figures, explique peut-être pourquoi il a souhaité en donner une classification extrêmement fine, par ailleurs utile aux géomètres militaires pour calculer des aires avec précision et rapidité.

### 7.4 Sur la décimalisation

Expliquant comment les chrétiens ont décimalisé leurs unités de mesure, Osman Efendi propose aux géomètres musulmans de les imiter :

---

21. *Die Aehnlichkeit is die Uebereinstimmung dessen, wodurch die Dinge durch den Verstand von einander unterschieden werden.*

22. *Mutamâthila (mutashâbiha).*

Les géomètres chrétiens, en raison de la complication du calcul avec le pied divisé en douze pouces, l'ont fixé à dix pouces, chaque pouce à dix lignes et chaque ligne à dix points [...] cherchant à faciliter la tâche des calculateurs et rendre les mesures plus précises [...] Par analogie, nous pourrions fixer la coudée à vingt pouces, ainsi la demi-coudée serait égale à leur pied ; et on pourrait fixer le pouce à dix lignes et chaque ligne à dix points. [I, liv. 2, chap. 6]

Joignant l'exemple au précepte, il n'utilise que des unités décimales dans son exposé de géométrie plane. En trigonométrie, les pays d'Islam avaient conservé la convention donnant au sinus de  $90^\circ$  une valeur égale à 60, ou à une puissance de 60, tandis que l'Europe latine avait opté au  $XV^e$  siècle pour une puissance de 10, comme 10 000. Pour rendre intelligibles des calculs de Bédidor, Osman précise donc [II, liv. 2, chap. 2] :

Les divisions du quadrant à sinus étant peu nombreuses, nous divisons [...] la ligne AB en dix mille parties [...] et nous déterminons pour chaque degré la valeur de son sinus et la valeur du sinus de son complément dans une table afin de rendre l'opération précise.

Mais il préfère à l'occasion revenir aux « véritables sinus obtenus à partir du quadrant à sinus, divisé en soixante parties ».

## 7.5 Sur l'instrument appelé *kûniyâ*

Le mot *kûniyâ* désigne dans *L'Offrande du converti* « un instrument généralement en cuivre ayant la forme d'un triangle isocèle oxygone ; un fil à plomb est attaché à l'intersection des deux jambes et tombe perpendiculairement au milieu de sa base » : on reconnaît l'instrument de nivellement décrit au  $XIII^e$  siècle par al-Murrâkushî et al-Shirâzî, avec le même nom, dérivé du grec *γωνία*. Osman en décrit une variante, la *kûniyâ* aérienne, où le fil à plomb tombe du milieu de la base, suspendue à une corde fixée entre deux poteaux verticaux : nous l'avons trouvée sous le nom de *mizân* [balance] dans un manuscrit du  $XVIII^e$  siècle [al-Dimashqî 1720]. Osman dit préférer celle qui est en forme de demi-cercle.

## 7.6 Sur la nécessité d'une artillerie légère

À la fin du chapitre d'artillerie qu'il emprunte à Wolff, Osman livre des informations inédites et lance un appel aux musulmans pour qu'ils conçoivent une artillerie de campagne [II, liv. 2, chap. 4] :

Les mécréants ont trouvé un moyen pour lancer de manière rapide la cartouche et ses analogues. Le premier qui l'a trouvé est

quelqu'un des gens de Hollande, c'est-à-dire un Flamand. Ensuite, il a été révisé par le roi de Prusse, connu parmi les gens comme roi de Brandebourg : il modifia une machine qu'avait réalisée [le] Flamand. Ils spécialisèrent pour le lancer rapide de la cartouche des canons petits et courts, parce qu'ils sont faciles à utiliser et légers à mener là où c'est prévu. [...] Certains d'entre eux, c'est-à-dire certaines nations chrétiennes, ont effectué dix lancers en une seule minute d'heure, c'est-à-dire dix cartouches successives et consécutives à partir d'un seul canon. Certains d'entre eux ont lancé quinze fois en une minute, et jusqu'à vingt fois! [...] Ils ont abandonné les canons grands et lourds lors des affrontements militaires et ne les y emportent pas. [...] Il est nécessaire que soit conçues dans l'Islam des choses comme celles-ci ; bien plus, qu'on y attache de l'importance et qu'on s'efforce de les dominer dans la connaissance de leur lancer. [...] Il est nécessaire qu'il y ait dans toute armée un nombre suffisant de ces petits canons, car l'ennemi ne se déplace jamais sans eux ; nous devons l'affronter avec ce avec quoi il nous affronte, le frapper avec ce avec quoi il nous frappe et nous abstenir de manifester de la faiblesse. Le devoir nous en incombe à tous égards.

## 7.7 Sur la guerre souterraine

Le dernier livre de la deuxième partie, consacré aux mines, recèle diverses énigmes. La plus redoutable est celle-ci : après avoir exposé une méthode de Bélidor pour calculer la quantité de poudre dont il faut charger le fourneau d'une mine, Osman fournit la table des paramètres numériques permettant de la mettre en œuvre pour différentes natures de terres. Or Bélidor n'avait donné dans son *Cours* qu'un unique exemple, appelant à multiplier les expériences pour « avoir dans la suite des Tables pour toutes sortes de terrains<sup>23</sup> ». Bélidor les conduisit effectivement, mais les résultats n'en furent jamais publiés. Osman en eut-il connaissance ? Procéda-t-il à ses propres épreuves ? Nous estimons plus probable qu'il inventa ces données de toutes pièces.

## 8 Réception et circulation du texte

Selon un historien turc, qui n'indique pas de source, c'est pendant la sixième guerre russo-ottomane que des amis d'Osman l'auraient encouragé à écrire un livre de géométrie appliquée à l'art militaire [Şeşen 1992, 372]. Suite aux revers militaires essuyés par l'armée ottomane et au désastreux traité de paix signé en 1774, le sultan Abdülhamit I<sup>er</sup> demanda au baron François de Tott

23. Dans les éditions allemandes : *Auf diese Art könnte man vor alle Gattungen Erde Tabelle verfertigen.*

de monter à l'Arsenal d'Istanbul une École de mathématiques [*Hendesehane*] ayant pour vocation de former des officiers de marine par l'étude des sciences et techniques européennes. Ouverte en 1775, elle fut renommée École d'ingénieurs [*Mühendishane*] en 1781 avec l'intégration d'une section de génie militaire terrestre, puis dédoublée en 1784 [Hitzel 1995], [Martykánová 2010]. Il n'est pas impossible qu'Osman ait destiné son livre à cette école : il a pu être apprécié par la partie la plus traditionnelle du corps enseignant, s'accordant bien à ses codes culturels. Un inventaire des livres de la *Mühendishane* dressé en août 1788 signale une copie de *L'Offrande du converti* [Kaçar 1998, 91] – probablement celle aujourd'hui conservée au musée militaire d'Istanbul [A]. Un ancien élève devenu professeur, İbrahim Kami bin Ali, en réalisa une autre [C1], plus tard annotée par Kuyucaklızade Mehmet Atif, juge et savant d'Izmir [Abdeljaouad 2011, 14].

Les copies datées que nous connaissons s'échelonnent de 1785 à 1804 : aucune n'est donc postérieure au coup d'État de 1806 qui mit un terme aux réformes. Plusieurs ont circulé dans les provinces arabes de l'Empire. Une traduction turque de la deuxième partie semble avoir été entreprise : nous avons constaté qu'un manuscrit attribué à Gelenbevi İsmail Efendi (m. 1791) en reprend le début mot pour mot, avec cependant plus de détails et de commentaires [U]. En 1894, un savant égyptien, 'Abd al-fattâh al-Bannâ' al-Dimyâtî, voulut faire connaître le livre d'Osman, « qui rassemble des choses utiles de grande valeur » : constatant qu'il « n'était pas tombé sur l'original, mais sur une copie à l'écriture défectueuse et intensément déformée [...] et que copier le texte à partir de cet exemplaire eût été une perte de temps et de papier sans utilité », il élabora un résumé de la première partie, en vingt-six courts chapitres illustrés de 197 figures [C3].

## 9 Conclusion

Osman Efendi reste un inconnu. Sa vie intrigue, son destin surprend. Il paraît être resté reclus dans son cabinet, auprès de ses livres, quarante ans durant, dans une Belgrade endormie, loin du cœur de l'Empire. Bien que ses fonctions d'interprète l'aient conduit à croiser nombre de hauts fonctionnaires de l'administration ottomane, et qu'il n'ait pu ignorer la création de l'École de mathématiques d'Istanbul, il semble que ce soit de son propre chef qu'il décida de composer, en arabe, un ouvrage mettant à disposition les contenus de livres de sciences mathématiques en possession de la vogue dans l'Europe chrétienne, avec leurs applications à l'art de la guerre. Malgré une maîtrise des mathématiques limitée, probablement acquise à Belgrade, il emprunta pour ce projet la voie difficile consistant à entrelacer différentes sources plutôt que de suivre un auteur : la démarche hypothético-déductive en souffrit cruellement. C'est cependant avec brio qu'il sut mettre en œuvre l'intertextualité qu'il s'imposait, abrégeant ici, amplifiant là, réordonnant partout, créant des liens

entre les fragments assemblés, utilisant les arguments d'un auteur pour éclairer les propos d'un autre. À cette contrainte, il ajouta celle consistant à commenter son propre ouvrage par une glose, insérée dans le texte en respectant sa syntaxe, mais parfois si déconcertante dans son extériorité que nous avons un temps été tentés de penser qu'elle dissimulait un second auteur. De multiples voix se font donc entendre dans *L'Offrande du converti*, œuvre d'un amoureux des langues et d'un virtuose du langage.

Cette polyphonie ne touche pas qu'à la forme, mais à la coprésence de deux traditions scientifiques. La science européenne est à l'honneur dans *L'Offrande du converti*, quoiqu'aucun nom chrétien n'y soit livré. On y trouve notamment ce qui semble être la première occurrence en pays d'Islam de la dynamique galiléenne, née cent-cinquante ans plus tôt. Mais Osman s'est aussi voulu héritier des mathématiciens traditionnels de sa culture d'adoption, dont les œuvres continuaient à être enseignées dans certaines médersas et prolongées par des travaux plus ou moins originaux : non seulement il est resté fidèle au style d'exposition des auteurs musulmans pour s'adapter au public visé, mais son ouvrage semble tout imprégné de leurs conceptions. Le livre de géométrie plane euclidienne peut être comparé à un arbre ayant ses racines dans la culture géométrique arabe, résumée dans le manuel de Qâdî Zâde, auquel on aurait greffé des éléments pris dans les ouvrages de Béliidor et Wolff. Osman a aussi incorporé des éléments bien connus de la science ottomane de son époque, liés à des instruments comme le quadrant à sinus ou la *kûniyâ*. Aucune rupture épistémologique n'est donc en vue : il s'agit bien au contraire de manifester l'unité et la continuité de la science. Ce caractère hybride fait de *L'Offrande du converti* un ouvrage captivant, particulièrement original ; c'est pourquoi nous travaillons à l'édition critique qu'il nous semble mériter.

## Table des emprunts européens

## Abréviations

B = [Bélidor 1745], Bl = [Blondel 1686], W = [Wolff 1750, Geometrie],  
 W' = [Wolff 1750, Artillerie]

## Introduction

B, § 1, 18, 245–256, 242–244, 278, 258–272, fig. 4, 13–20, 12, 34, 22–31.

## Première partie

*Livre 1*

Chapitre 1 W, § 41, 50, 42–43, 54, 182, 8.

Chapitre 2 B, § 251–252, 379–386, fig. 17–18, 69–73.

Chapitre 3 W, § 101, 103–104, fig. 63–64; B, § 302, fig. 40.

Chapitre 7 W, § 147, 151–154; B, § 462–471, 389–423, fig. 115–120, 74–96.

Chapitre 8 W, § 64, 126, 69–81, 138–141, 183–187, 210, 190–19, fig. 35, 79, 39–46, 88–91, 109–112, 135, 113–114; B, § 320–324, 302, 325–327, 331–339, 290, fig. 45, 47, 38, 48–54, 38, 57–61, 65; W, § 172–174, 156–157, fig. 104–105, 99–100.

Chapitre 9 W, § 157–158, 128–135, 144–145, fig. 100–101, 81–86, 93–94.

Appendice B, § 88–104.

*Livre 2*

Chapitre 1 W, § 83–88, 195–198, 204, fig. 47–50, 116–119, 128.

Chapitre 2 W, § 199–201, fig. 120–123.

*Livre 3*

Chapitre 1 B, § 23–26, fig. 6, 8; W, § 172, 174, 27–31, 35–38; B, § 507; Wg, § 29, 32, fig. 24, 27.

Chapitre 2 W, § 236, 224, 221, 237, 229, fig. 145, 142; B, § 773–779, 517–520, fig. 263–264, 152–155; W, § 217, 223, 239, 241, fig. 144; B, § 510–513, fig. 148–150; B, § 780–790, fig. 265–274; B, § 515, fig. 152; W, § 247.

Appendice W, § 249–250, fig. 156–164.

## Deuxième partie

*Livre 1*

Chapitre 1 B, § 578–659, fig. 180–201.

Chapitre 2 B, § 863–892, fig. 357–358.

Chapitre 3 B, Discours final sur l'air (quelques mots).

Chapitre 4 B, § 893–921, fig. 359–361.

*Livre 2*

Chapitre 1 Bl, part. 3, liv. 1, chap. 6 & liv. 2, chap. 2 (quelques phrases), 5b-6, fig. des p. 147, 163 et 165; B, § 927b–943, fig. 364–373.

Chapitre 2 Bl, part. 2, liv. 1, chap. 3-6 & liv. 3, chap. 8; Bl, part. 3, liv. 2, chap. 8 & liv. 3, chap. 5; Bl, part. 2, liv. 1, chap. 8.

Chapitre 3 B, § 944–947, 950, fig. 374–375, 379–381.

Chapitre 4 W', § 125, 109–119, 122, 131, 130d, 134, 136, 137, 139, 140, 142, 141, 143–145, 150, 152, 157, 159, 97, 98; fig. 17–18, 14, 19–22.

*Livre 3*

Chapitre 1 B, § 722, fig. 229–230.

Chapitre 2 B, § 799, fig. 283–284; W', § 178, 177.

Chapitre 3: B, § 1046.

## Bibliographie

### Les manuscrits de *Hadiyyat al-Muhtadê li-îqâd al-sirâj al-muntafi'*, d'Osman Efendi (en arabe)

- [A] Istanbul, *Askeri Müze ve Kültür Sitesi Komutanlığı*, ms. 3027 – non daté.
- [M] Médine, *Maktabat al-Malik 'Abd al-'azîz*, ms. 2879 – daté du 4 *jumâdâ al-awwal* 1199/ 9 avril 1785.
- [K] Istanbul, *Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü*, ms. 65 – daté du 10 *shawwâl* 1199/ 16 août 1785.
- [Q] Doha, *Maktabat Qatar al-wataniyya*, ms. non coté – daté par énigme du 25 *rajab* 1205/ 30 mars 1791.
- [C1] Le Caire, *Dâr al-kutub al-misriyya*, ms. DR 695 – daté par énigme du 7 *rabi' al-awwal* 1206/ 4 novembre 1791.
- [C2] Le Caire, *Dâr al-kutub al-misriyya*, ms. TR 137 – daté du 1<sup>er</sup> *rajab* 1211/ 31 décembre 1796.
- [P] Princeton, *Princeton University Library*, Robert Garrett Collection, ms. 162 L – non daté.
- [V] Kütahya, *Vahid Paşa İl Halk Kütüphanesi*, ms. 786 – non daté.
- [R] Riyad, *Maktabat al-amîr Sultân fî jâmi'at al-imâm M. Ibn Sa'ûd al-islâmiyya*, ms. *khâ'* 2675 – fin manquante<sup>24</sup>.
- [B] Bagdad, *Maktabat al-awqâf al-markaziyya*, ms. 81 – daté de 1219/ 1804<sup>25</sup>.
- [C3] (abrégé) Le Caire, *Dâr al-kutub al-misriyya*, ms. DR 628 – daté de fin *dhû al-hijja* 1311/ début juillet 1894.
- [U] (traduction partielle en turc) Istanbul, *İstanbul Üniversitesi*, ms. TY 2560 (texte attribué à Gelenbevî, İsmail Efendi sous le titre *İlm-i misaha*).

### Autres manuscrits arabes ou turcs consultés pour cette recherche

AL-AQKIRMÂNÎ, Muḥammad [1755], *Risâla fî ma'rifat al-ab'âd*, (en arabe)  
Istanbul, *Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi*, ms. Esad Efendi 3584/7.

24. Information donnée d'après catalogue.

25. Information donnée d'après catalogue. Nous ignorons si ce manuscrit a survécu au pillage du 14 avril 2003.

AL-DIMASHQĪ, ‘Abd al-laṭīf Aḥmad [1720], *Sharḥ nukhbat al-tuffāḥa fī ‘ilm al-misāḥa* (en arabe)

Istanbul, *Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi*, ms. Bagdatli Vehbi 2048/1.  
Ann Arbor, *University of Michigan*, ms. 796/12.

Rabat, *al-Khizāna al-Ḥasaniya*, ms. 850, p. 247–289.

NU‘MAN EFENDI, Ebu Sehl [1741], *Tabyîn a‘mâl al-misâha* (en turc), Istanbul, *Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü*, ms. 86.

SAID EFENDI, Mehmet [a], *Risâla fî-l handasa wa-l-hisâb* (en turc)

Le Caire, *Dâr al-kutub al-misriyya*, ms. S 4773 ;

Berlin, *Staatsbibliothek zu Berlin*, ms. Ldbg 820.

— [b], *Risâlat al-misâḥa* (en turc), Istanbul, *Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi*, ms. Hazine 1753/4.

— [c], *Risâlat-i sinüs li misâḥat al-bu‘d* (en turc), Istanbul, *Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi*, ms. Hazine 609/1.

## Sources de presse européennes

[WD 1774a], *Wienerisches Diarium*, 39, 14 mai 1774, p. 10.

[WD 1774b], *Wienerisches Diarium*, 86, 26 octobre 1774, p. 11.

[JP 1774], *Journal politique ou Gazette des gazettes*, supplément des mois d’octobre, novembre et décembre 1774, p. 25–28 (traduction fautive du précédent).

[JB 1779], *Journal politique de Bruxelles* (supplément au *Mercure de France*), 18 septembre 1779, p. 101.

[JP 1779], *Journal politique ou Gazette des gazettes*, 1<sup>re</sup> quinz. juillet 1779, p. 21 (correspondance de Vienne du 10 juin 1779).

[PN 1784], *Provinzialnachrichten aus den Kaiserlichen Königlichen Staaten und Erbländern*, n<sup>o</sup> 100, 15 décembre 1784, p. 760.

[JB 1785], *Journal politique de Bruxelles* (supplément au *Mercure de France*), traduction infidèle du précédent, 3, 15 janvier 1785, p. 106–107.

## Sources primaires européennes

BÉLIDOR, Bernard Forest de [1725], *Nouveau cours de mathématique, à l’usage de l’artillerie et du génie, où l’on applique les Parties les plus utiles de cette science à la Théorie & à la Pratique des différens sujets qui peuvent avoir rapport à la Guerre*, Paris : Ch.-A. Jombert.

— [1745], *Neuer Cursus Mathematicus zum Gebrauch der Officiers von der Artillerie und der Ingenieurs, zuerst in französischer Sprache beschrieben von Hrn. Belidor, nunmehr aber [...] in die deutsche Sprache übersetzt und mit nöthigen Zusätzen versehen von J[ohann] Th[eobald] Bion*, Wien ; Leipzig : Johann Joseph Pentz.

— [1773], *Neue mathematische Lehrschule zum Gebrauch der Officiers von der Artillerie, und der Ingenieurs, zuerst in französischer Sprache beschrieben von Hrn. Belidor, hernachmals aber [...] in die deutsche Sprache übersetzt und mit nöthigen Zusätzen versehen von J[ohann] Th[eobald] Bion [...]*, Wien : Augustin Bernardi, dritte durchaus übersehene, mit verschiedenen Zusätzen abermal vermehrte und verbesserte Auflage mit 34 gefalteten Kupfertafeln.

BLONDEL, François [1683], *L'Art de jetter les bombes, et de connoitre l'étendue des coups de volée d'un canon en toutes sortes d'élévations*, Paris : auteur & Nicolas Langlois.

— [1686], *Die Kunst Bomben zu werffen/ Das ist : Neu-ausgefundene Art die Weiten und Höhen der Würffe und Bogen-Schüsse/ nach allerhand Elevationen der Stücke oder Böller zu finden/ Sammt beygefügeten Mathematischen Demonstrationen [...]. Erstlich von Herrn Blondel [...] in Französischer Sprache an Tag gegeben/ [...] zum besten getreulich ins Deutsche versetzt, mit dazu gemachten nöthigen Figuren und hie und dort angehängten kurtzen Erläuterungen*, Sulzbach : Johann Hofmann.

WOLFF, Christian Freiherrn von [1750], *Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschaften, I : erster Theil welcher einen Unterricht von der Mathematischen Lehr-Art, die Rechen-Kunst, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunst in sich enthält ; II : anderer Theil, welcher die Artillerie, Fortification, Mechanick, Hydrostatick, Aerometrie und Hydraulick in sich enthält ; III : dritter Theil, welcher die Optick, Catoptrick und Dioptrick, die Perspectiv, die Sphärische Trigonometrie, Astronomie, Chronologie, Geographie und Gnomonick in sich enthält ; IV : letzter Theil welcher so wohl die Gemeine Algebra, als die Differential- und Integral-Rechnung, und einen Anhang von den vornehmsten Mathematischen Schrifften in sich begreift [...]*, Frankfurt ; Leipzig : Renger, Neue, verbesserte und vermehrte Auflage.

## Sources secondaires ou sources primaires éditées

ABDELJAOUAD, Mahdi [2011], Şeker-Zâde (m. 1787). Un témoignage tardif d'utilisation des symboles mathématiques maghrébins inventés au XII<sup>e</sup> siècle, dans *Actes du X<sup>e</sup> colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes*, Tunis : Association tunisienne des professeurs de mathématiques, 7-33.

- ADIVAR, Abdülhak Adnan [1943], *Osmanlı Türklerinde İlim*, Istanbul : Maarif Matbaası.
- AGERON, Pierre [à paraître], Le rôle des « renégats » dans le transfert des sciences modernes de l'Europe aux pays d'Islam, dans *Transferts de savoirs et de pratiques scientifiques, techniques et culturels entre l'Europe et le monde (XVII<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècles)*, édité par Th. Préveraud, Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- ÁGOSTON, Gábor [2011], The Ottoman Empire and the technological dialogue between Europe and Asia : The case of military technology and know-how in the gunpowder age, dans *Science between Europe and Asia : Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*, édité par F. Günergun & D. Raina, Dordrecht : Springer, *Boston Studies in the Philosophy of Science*, t. 275, 27–39.
- BALIĆ, Smail [1992], *Das unbekannte Bosnien*, Köln : Böhlau.
- BRENTJES, Sonia [2003], “Renegades” and missionaries as minorities in the transfer of knowledge, dans *Multicultural Science in the Ottoman Empire*, édité par E. İhsanoğlu, C. Chatzis & E. Nicolaidis, Turnhout : Brepols, 63–70.
- DAKHLIA, Jocelyne [2012], L'impensable métis en Méditerranée?, dans *Construire la Méditerranée, penser les transferts culturels. Approches historiographiques et perspectives de recherche*, édité par R. Abdellatif, Y. Benhima, D. König & É Ruchaud, Munich : Oldenbourg, 45–57.
- GÜNERGUN, Feza [2007], Ottoman encounters with European science : sixteenth- and seventeenth-century translations into Turkish, dans *Cultural Translation in Early Modern Europe*, édité par P. Burke & R. Po chia Hsia, Cambridge : Cambridge University Press, 192–211, Cambridge Books Online.
- [2011], The Ottoman ambassador's curiosity coffer : Eclipse prediction with De La Hire's “machine” crafted by Bion of Paris, dans *Science between Europe and Asia : Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*, édité par F. Günergun & D. Raina, New York : Springer, 103–123.
- HAMMER, Joseph de [1835-1843], *Histoire de l'Empire ottoman, depuis son origine jusqu'à nos jours*, Paris : Bellizard, traduction française par J. J. Hellert, 18 vol.
- HITZEL, Frédéric [1995], Les écoles de mathématiques turques et l'aide française (1775-1798), dans *Histoire économique et sociale de l'Empire ottoman et de la Turquie (1326-1960)*, édité par D. Panzac, Paris : Peeters, 813–825.

- İHSANOĞLU, Ekmeleddin [1992], Introduction of Western science to the Ottoman world : A case study of modern astronomy (1660–1860), dans *Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World*, édité par E. İhsanoğlu, Istanbul : IRCICA, 67–120.
- KAÇAR, Mustafa [1998], Osmanlı imparatorluğu'nda askeri teknik eğitimde modernleşme çalışmaları ve mühendishanelerin kuruluşu (1808'e kadar), dans *Osmanlı Bîlimi Araştırmaları*, édité par F. Günergun, Istanbul : Istanbul University, t. 2, 69–137.
- MARTYKÁNOVÁ, Darina [2010], *Reconstructing Ottoman Engineers. Archeology of a Profession (1789-1914)*, Pise : Edizioni Plus – Pisa University Press.
- NU'MÂN EFENDI, Ebû Sehl [1999], *Tedbîrât-ı Pesendîde*, Ankara : Türk Tarih Kurumu, édité par İbrahim Savaş.
- OKIÇ, M. Tayyip [1973], Belgrad'daki Bayraklı Camii, *Vakıflar Dergisinin*, X, 385–401.
- PRATT, Mary Louise [1996], Arts of the contact zone, dans *Ways of Reading*, édité par D. Bartholomae & A. Petrofsky, Boston : Bedford, 4<sup>e</sup> éd., 528–549.
- ROTER BLAGOJEVIĆ, Mirjana & RADIVOJEVIĆ, Ana [2007], Les espaces publics et la vie publique à Belgrade au XVIII<sup>e</sup> et au XIX<sup>e</sup> siècle et leur transformation au XX<sup>e</sup> siècle, *Études balkaniques*, 14, 107–142.
- ŞEŞEN, Ramazan [1992], The Translator of the Belgrade council Osman b. Abdülmennan and his place in the translation activities, dans *Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World*, édité par E. İhsanoğlu, Istanbul : IRCICA, 371–383.
- THANASAKIS, Konstantinos [2006], *The Ottoman Geographer Osman b. Abdülmennan and his vision of the world in Tercüme-i Kitâb-ı Coğrafya (ca. 1749-1750)*, Mémoire de Master, Boğaziçi University.
- TOTT, François de [1784], *Mémoires sur les Turcs et les Tartares* (4 vol.), Amsterdam : s. n.
- TRIČKOVIĆ, Radmila [1971], Spisak muhafiza Beograda od 1690 do 1789 godine [La liste des mouhafiz de Belgrade de 1690 à 1789], *Istorijski časopis*, XVIII, 297–328.
- UMUT, Hasan [2011], *İsmail Gelenbevi at the Engineering School : The Ottoman Experience of European Science through Logarithms*, Istanbul : Bilgi University Institute Of Social Sciences.