



HAL
open science

Exemples précoces de traductions scientifiques vers l'arabe en Afrique du nord

Pierre Ageron

► To cite this version:

Pierre Ageron. Exemples précoces de traductions scientifiques vers l'arabe en Afrique du nord. XIIIe colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes,, Mar 2018, Tunis, Tunisie. pp.93-116. <hal-02453613>

HAL Id: hal-02453613

<https://hal.science/hal-02453613v1>

Submitted on 12 Nov 2021

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.



HAL Authorization

EXEMPLES PRÉCOCES DE TRADUCTIONS SCIENTIFIQUES VERS L'ARABE EN AFRIQUE DU NORD

Pierre AGERON
Université de Caen Normandie

Résumé. Cette contribution rassemble quatre études de cas inédites concernant la traduction d'ouvrages mathématiques ou scientifiques européens. Nous démontrons que vers 1620, le sultan du Maroc ordonna au morisque al-Ḥajarī des traductions de la version française de l'*Atlas* de Mercator-Hondius et du *Tractatus de globis* de Hues. Nous analysons deux passages d'un manuscrit algérien de navigation composé vers 1790 consacrés respectivement au calcul du rhumb et à celui de l'épacte, et montrons qu'ils dérivent indirectement de sources italiennes imprimées. Nous révélons et étudions deux traductions manuscrites partielles prouvant l'importance du *Cours de mathématiques* de l'école militaire de Saint-Cyr en Égypte au début du XIX^e siècle. Enfin, nous révélons plusieurs manuscrits scientifiques de Sulaymān al-Ḥarā'irī composés en Tunisie vers 1850, et notamment la traduction inachevée d'un opuscule français de géométrie pratique que nous identifions. Nous nous demanderons enfin s'il est possible de penser de manière unitaire un mouvement de traduction qui s'est manifesté dans des contextes aussi dissemblables.

Mots-clés : traduction, sciences modernes, manuscrits, Aḥmad al-Ḥajarī, Mercator, Hues, navigation, épacte, rhumb, Saint-Cyr, Sulaymān al-Ḥarā'irī, géométrie pratique

ملخص :

تجمع هذه المساهمة أربع دراسات حالات إفرادية لم تنشر أي منها متعلقة بتراجم كتب أوروبية في العلوم الرياضية إلى اللغة العربية. نثبت لأولاً أن سلطان المغرب قد أمر العالم الأندلسي أحمد بن قاسم الحجري حوالي عام 1620 بتعريب النسخة الفرنسية لكتاب الأطلس الجغرافي الذي وضعاه Mercator وHondius كما أمره أيضاً بترجمة تأليف Hues في الكرتين الأرضية والسماوية من اللغة اللاتينية إلى العربية. وثانياً نقوم بتحليل مقطعين من مخطوطة جزائرية في علم الملاحة نسخت حوالي عام 1790 ونثبت أنها تستند بطريقة غير مباشرة إلى مصادر إيطالية مطبوعة. وثالثاً نكشف ترجمتين جزئيتين للكتاب التعليمي في الرياضيات الذي كان مستعملاً في مدرسة Saint-Cyr العسكرية الفرنسية في أوائل القرن التاسع عشر وتدلّ هذان المخطوطتان على أهمية الكتاب المذكور في مصر في عهد محمد علي باشا. ورابعاً نكشف العديد من المخطوطات العلمية للمثقف التونسي سليمان الحرّاري المؤلفة حوالي عام 1850 ومنها ترجمة غير منجزة لكتاب فرنسي في الهندسة العملية نتعرف عليه. وأخيراً سوف نسأل هل يمكن اعتبار حركة الترجمة هذه ظاهرةً وحيدة برغم تنوع السياقات.

INTRODUCTION

La traduction d'ouvrages scientifiques « modernes » des langues de l'Europe vers celles des pays d'Islam est un phénomène important et méconnu.

Pour ce qui est de l'Afrique du nord, c'est surtout le cas de l'Égypte qui a attiré l'attention. Dans le contexte de la politique de modernisation initiée par Muḥammad 'Alī, une œuvre considérable de traduction et d'impression en arabe de livres européens, presque tous français, y fut menée. On a répertorié, entre 1835 et l'occupation britannique de 1882, une soixantaine de traductions relevant des mathématiques et sciences connexes (Crozet, 2008, p. 411–450).

Plus récemment, on a enregistré plusieurs découvertes ou identifications de traductions ou adaptations arabes de livres scientifiques européens, restées manuscrites. Ces traductions ont été réalisées en Égypte, Tunisie, Algérie ou au Maroc avant l'introduction de l'imprimerie dans ces différents pays (Abdeljaouad, 2011), (Abdeljaouad, 2018), (Ageron, 2015), (Ageron, 2017), (Abrougui, 2011), (Hedfi, 2019).

Plusieurs raisons expliquent que ces documents soient longtemps passés inaperçus. Ils ne se distinguent guère, au premier regard, des manuscrits traditionnels. La langue, le titre, et l'auteur de l'ouvrage original sont en général omis, ce qui en rend l'identification difficile même lorsqu'on a soupçon de se trouver devant une traduction.

Enfin, la réalité, l'ampleur et la précocité du phénomène de traduction scientifique relèvent encore largement de l'impensé.

Cette contribution rassemble quatre études de cas inédites : elles prennent place au Maroc vers 1620, en Algérie vers 1790, en Égypte vers 1815 et en Tunisie vers 1850. Ces contextes très dissemblables nourriront notre réflexion sur l'impact global du phénomène.

I. LES TRADUCTIONS PERDUES D'AḤMAD AL-ḤAJARĪ, PASSEUR DE SCIENCES DU XVII^E SIÈCLE

Aḥmad bin Qāsim al-Ḥajarī, alias Diego Bejarano, né en 1569 à Hornachos (Estrémadure), vécut un destin étonnant. Fuyant les persécutions subies par les morisques, il s'installa en 1599 à Marrakech où il fut employé

comme interprète. En 1611, il entreprit un périple en France et aux Pays-Bas, où il rencontra hommes politiques et intellectuels – dont Erpenius, le grand orientaliste de Leyde. Il revint à Marrakech fin 1613 et reçut du sultan Mawlāy Zaydān l'ordre de traduire en arabe des ouvrages scientifiques européens. Il partit vers 1635 pour la Mecque, passa par l'Égypte et se fixa avec sa famille à Tunis en 1637, où il reprit son activité de traduction ; c'est là qu'il mourut, pas avant 1643. Il a rédigé un livre de souvenirs, aujourd'hui perdu, mais dont un abrégé polémique très vivant, intitulé *Kitāb nāṣir al-dīn 'alā al-qawm al-kāfirīn* [Livre du défenseur de la religion contre la nation des infidèles], nous est parvenu et a fait l'objet d'une utile édition (al-Ḥajarī, 1995, corrigée et augmentée en 2015).

Quels sont les livres traduits par Aḥmad bin Qāsim al-Ḥajarī ? Pour deux d'entre eux, les traductions nous ont été conservées et sont assez bien connues. Le premier est l'*Almanach perpetuum caelestium motuum* d'Abraham Zacut, Juif de Salamanque, qui avait été traduit de l'hébreu à l'espagnol par Joseph Vizinus et imprimé à Leiria (Portugal) en 1496. Al-Ḥajarī le fit passer de l'espagnol à l'arabe à Marrakech vers 1624 sous le titre *Zīj Zakūt* [Tables astronomiques de Zacut]. Cinq copies manuscrites en sont conservées, auxquelles s'ajoutent divers commentaires (Parra Pérez, 2013). Le second est un *Manual de artillería*, composé vers 1631 à Tunis par Ibrāhīm bin Aḥmad Ghānim, dit Rivas, morisque de Nigüelas (Andalousie), à partir de sources espagnoles, principalement le *Platica Manual de artillería* de Luis Collado imprimé à Milan en 1592. Il fut traduit par al-Ḥajarī de l'espagnol à l'arabe à Tunis en 1638 sous le titre *al-'Izz wa-l-Manāfi' li-l-mujāhidīn fī sabīl Allāh bi-ālāt al-ḥurūb wa-l-madāfi'* [La Gloire et les Bénéfices pour ceux qui combattent sur le chemin de Dieu avec les machines de guerre et l'artillerie]. Si le texte espagnol est aujourd'hui perdu, dix copies de la version arabe sont conservées (James, 1978), dont certaines de la main du fils de al-Ḥajarī.

Ce n'est pas tout. Al-Ḥajarī rapporte dans son *Kitāb nāṣir al-dīn* que le sultan lui a donné ordre de traduire deux ouvrages cosmographiques européens. Ces traductions n'ont pas encore été retrouvées, et les ouvrages concernés n'avaient pu jusqu'ici être déterminés. Nous allons démontrer ici que les indications données à leur sujet par al-Ḥajarī sont suffisamment précises pour les identifier avec quasi-certitude. Voici d'abord notre traduction des passages concernés (al-Ḥajarī, 2015, p. 93 et 178 du texte arabe) :

[Extraits du chapitre IX.] Le sultan Mawlāy Zaydān – que Dieu lui fasse miséricorde – m'ordonna de traduire pour lui un gros livre étranger que son auteur avait appelé Darān en raison de l'immensité de la montagne qu'on appelle par ce nom – car elle est chez les géographes la plus grande des montagnes du monde connu. Nous n'avons rien vu dans les livres géographiques qui lui soit semblable. Il était en français, et l'auteur du livre était un Français dont le nom est le Capitaine (*al-Qabiṭān*). Toutes les localités du monde sont représentées (*muṣawwara*) dans ce livre, avec la longitude et la latitude de chacune, et les fleuves, chaque fleuve de chaque territoire, l'emplacement de sa source, son commencement et les villes qui sont sur ses rives, chacune par son nom, et toutes les mers, les îles et les climats. [...]

Le Capitaine français, lorsqu'il lui apparut que l'Ancien testament (*al-Tawriya*) se trompait, dit : « Cette affirmation au sujet des fleuves [de l'Éden] que nous avons dans l'Ancien testament selon laquelle ils prennent naissance en un unique endroit est visiblement fausse et mensongère, car ces quatre fleuves dont il est dit qu'ils sortent d'une unique source sortent au contraire [d'endroits différents]. Ceci est évident pour qui connaît les emplacements du monde. Fin [de citation]. »

[Extrait du chapitre XIII.] Un jour, dans la ville de Marrakech, j'étais assis à traduire un traité (*risāla*) en latin qui parle du globe terrestre et [du globe] céleste, deux grands globes reposant chacun sur un piédestal ; sur le globe céleste sont dessinées les étoiles fixes, les signes du Zodiaque et les constellations connues parmi les astrologues (*al-munajjimīn*), avec leurs noms, et de même sont sur le globe terrestre chaque ville connue de ce bas-monde, les régions, les pays et les climats – le nom de chaque pays étant écrit au-dessus de lui –, ainsi que les mers et les cours d'eau. Le sultan Mawlāy Zaydān – que Dieu lui fasse miséricorde – m'ordonna de traduire ce traité. Je lui dis : il est en langue latine et nous ne la connaissons pas. Il demanda : qui connaît le latin ? Je répondis : un des captifs de ta haute Majesté, un prêtre. Il dit : qu'il s'installe avec toi.

Commençons l'analyse avec le livre de géographie intitulé *Darān*. Les éditeurs du *Kitāb nāṣir al-dīn* ont écrit « *We have not been able to identify this*

work », avançant néanmoins qu'il pourrait s'agir des *Estats et empires du monde* de Pierre Davity (al-Ḥajarī, 1995, p. 175). Cette hypothèse paraît difficilement compatible avec la description donnée, dans la mesure où l'ouvrage de Davity ne comporte aucune carte ou illustration. Nous en faisons ici une autre, inédite. Il se trouve que *Darān* est le nom, d'origine berbère, par lequel des auteurs arabes médiévaux comme al-Idrīsī ou Ibn Khaldūn ont désigné le massif montagneux que les Européens appellent le Haut-Atlas. Il nous semble donc extrêmement probable qu'al-Ḥajarī ait choisi le mot *Darān* pour désigner l'*Atlas* de Gerard Mercator, ce recueil de cartes géographiques imprimé en 1595 dont le titre deviendra un nom commun. Ceci est confirmé par une spécificité relevée par al-Ḥajarī et qui, de fait, est caractéristique du travail de Mercator : l'indication systématique des longitudes et latitudes des lieux décrits. En réalité, vu la chronologie, c'est certainement la révision de l'*Atlas* de Mercator par Josse Hondius qu'a consultée al-Ḥajarī. Celle-ci parut d'abord en latin à Amsterdam en 1606 au format in-folio, suivie en 1607 par une réduction au format in-quarto, dite *Atlas minor* ; les deux éditions furent rapidement traduites en français – d'abord l'*Atlas minor* (Mercator-Hondius, 1608), puis l'in-folio (Mercator-Hondius, 1609) – et l'*Atlas minor* fut traduit en allemand en 1609. Il devient alors possible de comprendre pourquoi al-Ḥajarī attribue l'*Atlas* à un Français qu'il nomme *al-Qabiṭān* : il s'agit en réalité de celui à qui Hondius avait confié l'élaboration de la version française de l'*Atlas*. Ce traducteur, un certain Lancelot du Voysin, plus connu sous le nom de La Popelinière (v. 1541-1608), était en effet à la fois homme de guerre et homme de lettres : fameux capitaine huguenot au temps des guerres de Religion, mais aussi annaliste et géographe.

Il est logique qu'al-Ḥajarī, ignorant le latin et l'allemand, mais comprenant le français, ait choisi la version française comme base d'une éventuelle traduction en arabe. Il n'a certes pas connu La Popelinière, mort depuis trois ans lorsqu'il entreprit son périple en Europe, mais a pu entendre parler de lui sous le sobriquet « le Capitaine » et le prendre à tort pour l'auteur principal de l'*Atlas*. L'allusion aux fleuves de l'Eden et le jugement irrégulier attribué au « Capitaine » ont une visée polémique anti-chrétienne ; elles semblent être un écho très déformé de la discussion sur la topographie du paradis terrestre qui se trouve dans le supplément historique de l'*Atlas minor*.

Venons-en au traité latin sur les deux sphères que le sultan a demandé à al-Ḥajarī de traduire. Ici, la consultation des listes d'ouvrages imprimés au début du XVII^e siècle ne laisse pas hésiter : il n'y guère d'autre candidat que le

Tractatus de Globis caelesti et terrestri ac eorum usu [Traité des globes célestes et terrestre et de leurs usages] de Robert Hues. Paru à Londres en 1594, ce livre très estimé avait été réédité par Josse Hondius à Amsterdam en 1611. Comme pour l'*Atlas* de Mercator, al-Ḥajarī a pu le découvrir et l'acquérir lors de son séjour aux Pays-Bas. Mais contrairement à l'*Atlas*, aucune traduction française n'en était alors disponible : la première traduction française du *Tractatus de Globis*, due à Didier Henrion, ne sera publiée qu'en 1618. On comprend bien la nécessité pour le morisque de s'assurer le concours d'un prêtre captif, capable de lire le latin.

En l'absence de manuscrits, rien ne prouve que les traductions de l'*Atlas* de Mercator et du *Tractatus de Globis* aient été effectivement menées à terme. Elles présentaient d'importantes difficultés, peut-être insurmontables. D'un autre côté, il paraît difficile d'admettre qu'al-Ḥajarī ait pu ignorer des ordres du sultan. Quoi qu'il en soit, la simple existence de ces projets de traduction en arabe d'ouvrages européens très récents est en soi remarquable et fascinante. Ils préfigurent une entreprise qu'on a pour habitude de considérer comme pionnière en pays d'Islam : la traduction, en turc ottoman, de l'*Atlas minor*. Commencée en 1653, elle fut le fruit d'une étroite collaboration entre le grand érudit turc Kātib Çelebī et un prêtre français converti à l'islam, connu sous le nom de Şeyh Mehmet İhlāsī.

Certains auteurs créditent al-Ḥajarī d'une adaptation en arabe de l'*Arithmetica Algebraica* de Marco Aurel Alemán (1552), que d'autres attribuent à Ibrāhīm bin Aḥmad Ghānim. Un tel texte existe bel et bien : il a été retrouvé par Hmida Hedfi qui le présente brièvement dans ce volume (Hedfi, 2019) ; nous en préparons ensemble une étude complète et une édition critique, à paraître. Mais nous avons montré qu'il est l'œuvre d'Ibrāhīm bin 'Abdallāh, dit de Bellestar, morisque né à Barbués (Aragon) et exilé à Cherchell (Algérie).

II. LE MANUSCRIT DE NAVIGATION D'ALGER

La bibliothèque nationale d'Algérie conserve un inhabituel manuscrit de navigation en langue arabe, sans nom d'auteur, composé de 114 feuillets très illustrés (BNA, ms. 1491).

Seules deux notices, très courtes, lui ont été consacrées. La première est celle du catalogue, établi à l'époque coloniale. Elle signale des indices qui « peuvent faire croire que le rédacteur est un Européen » et précise que « l'on

peut, de certaines dates, conclure qu'il écrivait vers 1790 » (Fagnan, 1893, p. 411). La seconde, beaucoup plus récente, est due à des chercheurs algériens. Leur avis est différent : selon eux, le manuscrit « semble avoir été rédigé par un astronome maghrébin, probablement, d'après certaines dates, vers 1781 » (Bekli, Aissani et Chadou, 2011, p. 37-39).

D'après ces deux notices, le manuscrit contient entre autres un exposé des fondements de l'astronomie, des méthodes de calcul de la hauteur du soleil, des tables de logarithmes des sinus et tangentes, des tables des latitudes et longitudes de localités échelonnées de Bougie à Rotterdam. L'équipe algérienne a aussi publié sans commentaire des reproductions photographiques en couleurs de trois pleines pages du manuscrit (Bekli, Aissani et Chadou, 2011, p. 38 & 39 ; Aissani, Chadou et Bekli, 2012, p. 72 & 74) et signalé : « de nombreux termes qui nous sont obscurs compliquent l'étude de ce texte ». Dans ce qui suit, nous nous proposons d'élucider le sens mathématique et d'étudier les sources possibles de ces trois pages. Comme nous n'avons pas pu encore examiner le manuscrit complet, notre analyse ne peut offrir qu'un caractère provisoire.

Le texte présente une hybridité linguistique frappante. Il est écrit dans une forme d'arabe moyen avec traits dialectaux algériens (notamment : annexion introduite par *imtā'*, maintien de voyelles longues dans l'impératif et l'apocopé des verbes assimilés, hamzés ou concaves). Mais il est parsemé de termes plus ou moins techniques pris aux langues romanes, écrits en caractères arabes ou latins selon les cas. Ces termes semblent surtout issus de l'italien, mais aussi, à l'occasion, de l'espagnol ou du français ; peut-être sont-ils à rattacher à la *lingua franca* en usage dans les ports des régences barbaresques à l'époque ottomane. Une seconde main, maghrébine comme la première, mais à l'écriture plus anguleuse, a copié dans les marges supérieures et latérales un traité de géomancie islamique (*'ilm al-raml*) que nous n'avons pu identifier précisément. Nous avons reconnu dans l'une des trois pages publiées le calcul du rhumb (*al-rumbū*) ou angle de course d'un navire, et dans les deux autres le calcul de l'épacte (*al-ībāṭa*) d'une année solaire ; nous allons maintenant détailler ces deux calculs.

Le calcul du rhumb

Le manuscrit contient une table numérique en chiffres arabes orientaux, intitulée en italien *Tavola per trovar le corse* [table pour trouver les courses]. Mathématiquement, elle ne fournit rien d'autre qu'une valeur approchée entière de $100 \tan(R)$ pour $R = 1^\circ, 2^\circ, \dots, 89^\circ$, avec une forte imprécision quand R s'approche de 90° : elle donne 5882 au lieu de 5729 pour $R = 89^\circ$. Elle a été conçue pour calculer l'angle de course ou rhumb de vent R suivi par un navire qui, en une journée, s'est déplacé de la distance L en longitude, c'est-à-dire entre est et ouest, et de la distance d en latitude, c'est-à-dire entre sud et nord. L et d sont exprimés en mille marin, unité de distance qui équivaut, par définition, à une minute d'arc à la surface du globe. On assimile le triangle sphérique à résoudre à un triangle plan, de sorte que $\tan(R) = L/d$. On calcule $100 L/d$, valeur qu'on cherche dans les colonnes écrites en noir et marquées *nūmirū alladhī yakhruj min al-qisma* [nombre issu de la division]. Si elle n'y est pas, on prend la valeur la plus proche. On retient comme valeur de R l'angle correspondant dans les colonnes écrites en rouge et marquées *darajāt al-rumbū* [degrés du rhumb]. La forme *al-rumbū* semble dériver de l'italien *il rombo*. À côté du mot arabe *darajāt* [degrés] se trouvent les mots *iqrādūs* et *dīqrīs*, visiblement les transcriptions des équivalents en espagnol (*grados*) et en français ou anglais (*degrees*). Pour donner un exemple d'utilisation, supposons que le navire se soit déplacé vers l'ouest de $1^\circ 40'$ de longitude et vers le nord de $20'$ de latitude. Il vient : $100 L/d = 100 (100/20) = 500$. Or 500 n'apparaît pas dans la table, où les valeurs les plus proches sont 470 et 515, correspondant respectivement à 78° et 79° . L'angle R cherché est donc compris entre 78° et 79° , soit approximativement la direction O $\frac{1}{4}$ NO. D'où provient cette table, si caractéristique par son usage spécifique et ses valeurs imprécises ? Nous l'avons trouvée dans un *Seaman's Daily Assistant* imprimé à Londres (Haselden, 1757, p. 51, « *Numbers for the readier finding the Course in the foregoing* »). Puis dans un petit *Guida dei naviganti* imprimé à Naples (anonyme, 1788, p. 40, « *Tavola de' numeri quozienti per trovare l'angolo della corsa* »). Et enfin dans le volume de tables du *Trattato di navigazione* de Vincenzo Brunacci, professeur de mathématiques et hydrographie, imprimé à Livourne en 1795 et Milan en 1811 (Brunacci, 1811, p. 202-203, « *Tavola dei numeri quozienti per trovare l'angolo della corsa* »). Dans tous ces livres, elle est jumelée à des tables analogues résolvant des problèmes voisins, et elle présente une divergence avec le manuscrit d'Alger, donnant la valeur 103 pour $R = 46^\circ$ là où celui-ci donne 104.

Le calcul de l'épacte

Voici notre traduction française du début de ce chapitre :

Chapitre sur la notion d'épacte et son emploi. Si tu le souhaites, pose l'année dont on demande l'épacte et ajoute un à ce qui est désiré. Ceci concerne le nouveau calcul ; en ce qui concerne l'ancien calcul, ajoute deux à ce qui est désiré. Additionne. Après cela, pose le *nūmir*, c'est-à-dire 19, sous le nombre, et divise. Le surplus au-delà de la division est le *nūmir*. Après cela, entre la valeur du *nūmir* dans le cercle lunaire. Le nombre qui se trouve dans la case au-dessus du *nūmir* est l'épacte de cette année. En l'absence de cercle lunaire, décompte la valeur du *nūmir* sur le gros doigt de ta main droite, lequel a sur la jointure du dessous le nombre 29, sur la jointure du milieu 9 unités et sur la jointure du dessus, c'est-à-dire sur l'ongle, le nombre 19. Commence le décompte de la valeur du *nūmir* à partir de la jointure du bas, et là où le décompte du *nūmir* n'est plus possible, prends le nombre indiqué, ajoute-le au nombre d'or et le résultat numérique est l'épacte. Si le nombre atteint plus que 30, détruis les trentaines, et ce qui est laissé comme reste est l'épacte. Si le nombre est 30, il est connu que l'épacte est 29 [*sic*, c'est en fait 0]. Si le nombre atteint 40, ôte 30 et le reste est l'épacte. Salut !

Pour l'analyse, rappelons que l'épacte d'une année A du calendrier solaire grégorien est le nombre E de jours qui séparent la dernière nouvelle Lune de l'année $A - 1$ du 1^{er} janvier de l'année A . On a par définition : $0 \leq E \leq 29$. Pour calculer E , l'auteur définit d'abord le nombre d'or ou rang dans le cycle de Méton, simplement appelé par lui le *nūmir*, d'une année A : c'est le reste N de la division de $A + 1$ par 19. Il affirme que selon « l'ancien calcul » (*al-ḥisāb al-qadīm*), expression par laquelle il vise à n'en pas douter le calendrier julien, c'est $A + 2$ qu'il faut diviser par 19 et non $A + 1$. Il dresse alors une double table du nombre d'or de 1781 à 1822, selon les deux calculs. Pour en déduire l'épacte (*al-ībāṭa*, probablement de l'italien *l'epatta*), il n'indique pas de procédé de calcul, mais fournit une volvelle lunaire (*dā'irat al-qamar*), table circulaire joliment dessinée ressemblant à celles qu'on peut trouver dans certains traités de navigation européens (Gietermaker, 1774, p. 1) Elle donne l'épacte en fonction du nombre d'or et est utilisable pour les deux calculs.

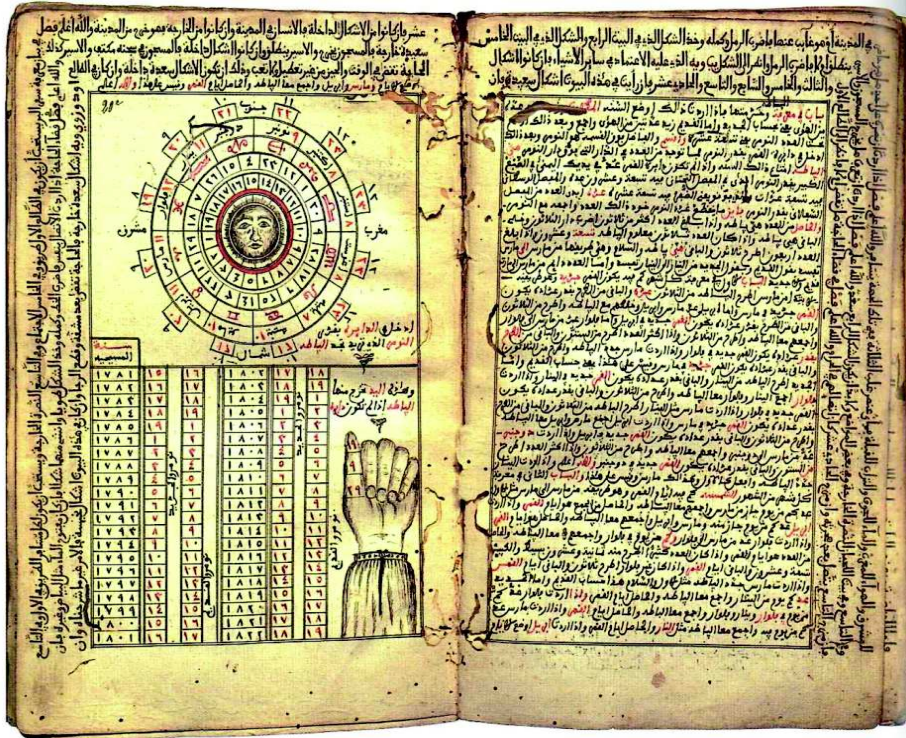


Figure 1. Bibliothèque nationale d'Algérie, ms. 1491

(reproduite d'après Aissani et al., 2012, p. 72)

Ce traitement mathématique, à première vue calqué sur celui des ouvrages publiés dans les pays chrétiens, présente un aspect inhabituel. Ordinairement, on considère que le nombre d'or est le même dans les calendriers julien et grégorien et que c'est le calcul de l'épacte qui diffère. Dans le calendrier julien, la formule est simple : $E \equiv 11N \pmod{30}$. Dans le calendrier grégorien, elle doit être modifiée en raison de la suppression de certains jours (5–14 octobre 1582, 29 février 1700, 1800, 1900, 2100...) et d'une correction du cycle de Méton, dite proemptose, concernant les années 1800, 2100...

Ce qui donne :

$$E \equiv 11N - 10 \pmod{30} \text{ de } 1582 \text{ à } 1699,$$

$$E \equiv 11N - 11 \pmod{30} \text{ de } 1700 \text{ à } 1899,$$

$$E \equiv 11N - 12 \pmod{30} \text{ de } 1900 \text{ à } 2199.$$

Augmenter le nombre d'or du comput julien d'une unité apparaît alors comme un artifice qui permet, dans la période qui s'étend de 1700 à 1899, d'utiliser la même formule, ou la même volvelle, pour trouver l'épacte grégorienne et l'épacte julienne. Nous n'avons pu trouver l'origine de cette assez ingénieuse, mais contestable, simplification.

L'obtention de l'épacte par un décompte sur les jointures du pouce de la main droite est un classique du comput manuel européen. Pour trouver par exemple l'épacte grégorienne de 1800, on calcule son nombre d'or qui est 15 (reste de 1801 dans la division par 19), on écrit 29, 9 et 19 respectivement à la racine, au milieu et au bout de son pouce et on compte jusqu'à 15 en partant de la racine. Puisque 15 est divisible par 3, on termine au bout du pouce : on doit donc ajouter 19 à 15, ce qui donne 34 qu'on réduit enfin modulo 30 pour obtenir l'épacte 4. Le procédé est souvent représenté par un dessin de la main. Nous en avons examiné beaucoup et pouvons signaler que celui du manuscrit d'Alger est remarquablement proche de ceux des éditions de la seconde moitié du XVIII^e siècle du très populaire *Almanacco perpetuo* de Rutilio Benincasa (Benincasa et Beltramo, 1784, p. 232). L'auteur du manuscrit termine en signalant que l'épacte d'une année commence en fait le 1^{er} mars, et consacre deux petites sections à deux applications de l'épacte : la connaissance pour chaque mois solaire du jour de la nouvelle lune, et celle de l'âge de la lune, ou nombre de jours écoulés depuis la nouvelle lune. À noter que les noms des mois solaires sont donnés sous la forme suivante : *yanār, falwār, mārs, abrīl, māyū, yunīh, yulīh, aghūst, istanbir, uktubnir, nuwanbir, dujanbir*.

Relevons maintenant que la volvelle du manuscrit contient une véritable erreur : l'épacte correspondant au nombre d'or 1 ne devrait pas être 29, mais 0 (qu'on préférerait souvent noter 30, ou bien par une petite croix ou une étoile). La même erreur se retrouve à la fin des explications concernant le calcul manuel.

De cette analyse, nous concluons que les deux extraits du manuscrit 1491 d'Alger que nous avons étudiés sont composés d'éléments issus d'ouvrages européens, notamment italiens. Diverses anomalies rendent néanmoins l'existence d'une source imprimée *directe* improbable. En attendant de pouvoir étudier l'intégralité du texte, nous avançons l'hypothèse d'une traduction de leçons manuscrites rédigées par un pilote italien : ce manuscrit pourrait alors être le vestige d'un enseignement de navigation destiné aux marins de la Régence.

III. LE COURS DE MATHÉMATIQUES DE SAINT-CYR EN ÉGYPTE

En 1815, Muḥammad 'Alī installa en 1815 à la citadelle du Caire une école d'ingénieurs moderne, hors système d'enseignement traditionnel, s'inspirant des expériences turques que la déposition et l'assassinat de Selim III avaient brutalement interrompues quelques années plus tôt. Élèves arabophones et turcophones y étaient mêlés. Pendant la première année scolaire, c'est le directeur lui-même qui enseigna les mathématiques : un certain Ḥasan al-Darwīsh al-Mawṣilī, intellectuel polyglotte qu'on ne savait pas trop d'où il venait. On s'accordait, raconte le chroniqueur al-Gabartī, à lui trouver un comportement quelque peu bizarre ; certains l'accusaient même d'hérésie.

Il était secondé par Muḥammad Rūḥ al-dīn b. Yaḥyā al-Nājī, un homme compétent en arithmétique, géométrie, turc et français qu'on avait recruté à Istanbul. L'un enseignait en arabe, l'autre en turc ; on sait qu'ils utilisaient ou traduisaient des livres français, mais on n'a guère de précisions sur les titres. On sait néanmoins que Muḥammad Rūḥ al-dīn al-Nājī traduisit en turc le *Traité élémentaire d'arithmétique* de Bossut. La Bibliothèque universitaire des langues et civilisations, dans le XIII^e arrondissement de Paris, conserve un manuscrit mathématique assez inhabituel, mais dépourvu de titre et passé jusqu'à présent inaperçu (BULAC, ms. Turc 133, fol. 24v-66v). Il contient un même texte en arabe sur les pages de droite et en turc ottoman sur celles de gauche, la version turque s'arrêtant cependant un peu plus tôt (au fol. 62r). Nous avons découvert qu'il s'agit d'une double traduction d'un fragment d'un cours de mathématiques français aujourd'hui fort oublié, celui d'Allaize, Billy, Boudrot et Puissant. Initialement publié en 1809 sous le titre *Cours de mathématiques à l'usage des écoles impériales militaires*, réédité sans

changement autre que son titre en 1813 et 1832, fidèlement traduit en italien en 1830, cet ouvrage élémentaire était l'œuvre de quatre professeurs de l'école spéciale impériale militaire de Fontainebleau, transférée en 1808 à Saint-Cyr. Il rassemblait quatre traités en un volume : arithmétique, algèbre, géométrie (de loin le plus long, divisé en six livres) et mécanique. Le manuscrit bilingue de la BULAC contient les traductions en arabe et turc des § 71 à 99 du traité d'arithmétique. Il est très tentant de le lier à l'enseignement dispensé en parallèle par les deux professeurs de l'École de la citadelle du Caire à sa création. Quoi qu'il en soit, son origine égyptienne ne fait guère de doute, comme on va le voir. La traduction est dans l'ensemble fidèle et complète. La principale omission est celle du § 92 sur la règle d'escompte, un simple oubli peut-être car son titre semble apparaître après le § 97. À l'usage des lettres $x, y, z...$ pour désigner un nombre inconnu a été substitué celui de la lettre $s\bar{n}$ (§ 91). On note l'insertion de la formule *wa-Allāh a'lam* après « on y reviendra en Algèbre » (§ 89). Certains problèmes ont été adaptés à un contexte musulman, et plus spécifiquement égyptien. Ainsi, dans un problème de changes successifs (§ 94), Paris a été remplacée par *Miṣr*, surnom du Caire, Genève par *Islāmbūl*, surnom d'Istanbul, et Amsterdam par la Perse (*bilād al-'ajam*). Beaucoup de sommes, dans le livre français, restaient exprimées en « monnaies anciennes », c'est-à-dire en livres, sols et deniers, avec 1 livre = 20 sols et 1 sol = 12 deniers : le traducteur les a transposées en *farānsa* (francs), *ghurūsh* (piastres) et *fiḍḍa* (paras), avec 1 *farānsa* = 15 *ghurūsh* (équivalence dont nous ignorons l'origine) et 1 *ghirsh* = 40 *fiḍḍa*, ce qui l'a conduit à reprendre patiemment tous les calculs. Ce cas pourtant ne doit pas faire illusion, car nombre d'autres situations de problèmes peu conformes aux prescriptions musulmanes n'ont pas été modifiées : prêt à intérêt, assemblage de vins, testament d'un mourant dont l'épouse est enceinte.

Il était secondé par Muḥammad Rūḥ al-dīn b. Yaḥyā al-Nājī, un homme compétent en arithmétique, géométrie, turc et français qu'on avait recruté à Istanbul. L'un enseignait en arabe, l'autre en turc ; on sait qu'ils utilisaient ou traduisaient des livres français, mais on n'a guère de précisions sur les titres. On sait néanmoins que Muḥammad Rūḥ al-dīn al-Nājī traduisit en turc le *Traité élémentaire d'arithmétique* de Bossut. La Bibliothèque universitaire des langues et civilisations, dans le XIII^e arrondissement de Paris, conserve un manuscrit mathématique assez inhabituel, mais dépourvu de titre et passé jusqu'à présent inaperçu (BULAC, ms. Turc 133, fol. 24v-66v). Il contient un même texte en arabe sur les pages de droite et en turc ottoman sur celles de

gauche, la version turque s'arrêtant cependant un peu plus tôt (au fol. 62r). Nous avons découvert qu'il s'agit d'une double traduction d'un fragment d'un cours de mathématiques français aujourd'hui fort oublié, celui d'Allaize, Billy, Boudrot et Puissant. Initialement publié en 1809 sous le titre *Cours de mathématiques à l'usage des écoles impériales militaires*, réédité sans changement autre que son titre en 1813 et 1832, fidèlement traduit en italien en 1830, cet ouvrage élémentaire était l'œuvre de quatre professeurs de l'école spéciale impériale militaire de Fontainebleau, transférée en 1808 à Saint-Cyr. Il rassemblait quatre traités en un volume : arithmétique, algèbre, géométrie (de loin le plus long, divisé en six livres) et mécanique. Le manuscrit bilingue de la BULAC contient les traductions en arabe et turc des § 71 à 99 du traité d'arithmétique. Il est très tentant de le lier à l'enseignement dispensé en parallèle par les deux professeurs de l'École de la citadelle du Caire à sa création. Quoi qu'il en soit, son origine égyptienne ne fait guère de doute, comme on va le voir. La traduction est dans l'ensemble fidèle et complète. La principale omission est celle du § 92 sur la règle d'escompte, un simple oubli peut-être car son titre semble apparaître après le § 97. À l'usage des lettres $x, y, z...$ pour désigner un nombre inconnu a été substitué celui de la lettre *sīn* (§ 91). On note l'insertion de la formule *wa-Allāh a'lam* après « on y reviendra en Algèbre » (§ 89). Certains problèmes ont été adaptés à un contexte musulman, et plus spécifiquement égyptien. Ainsi, dans un problème de changes successifs (§ 94), Paris a été remplacée par *Miṣr*, surnom du Caire, Genève par *Islāmbūl*, surnom d'Istanbul, et Amsterdam par la Perse (*bilād al-'ajam*). Beaucoup de sommes, dans le livre français, restaient exprimées en « monnaies anciennes », c'est-à-dire en livres, sols et deniers, avec 1 livre = 20 sols et 1 sol = 12 deniers : le traducteur les a transposées en *farānsa* (francs), *ghurūsh* (piastres) et *fiḍḍa* (paras), avec 1 *farānsa* = 15 *ghurūsh* (équivalence dont nous ignorons l'origine) et 1 *ghirsh* = 40 *fiḍḍa*, ce qui l'a conduit à reprendre patiemment tous les calculs. Ce cas pourtant ne doit pas faire illusion, car nombre d'autres situations de problèmes peu conformes aux prescriptions musulmanes n'ont pas été modifiées : prêt à intérêt, assemblage de vins, testament d'un mourant dont l'épouse est enceinte.

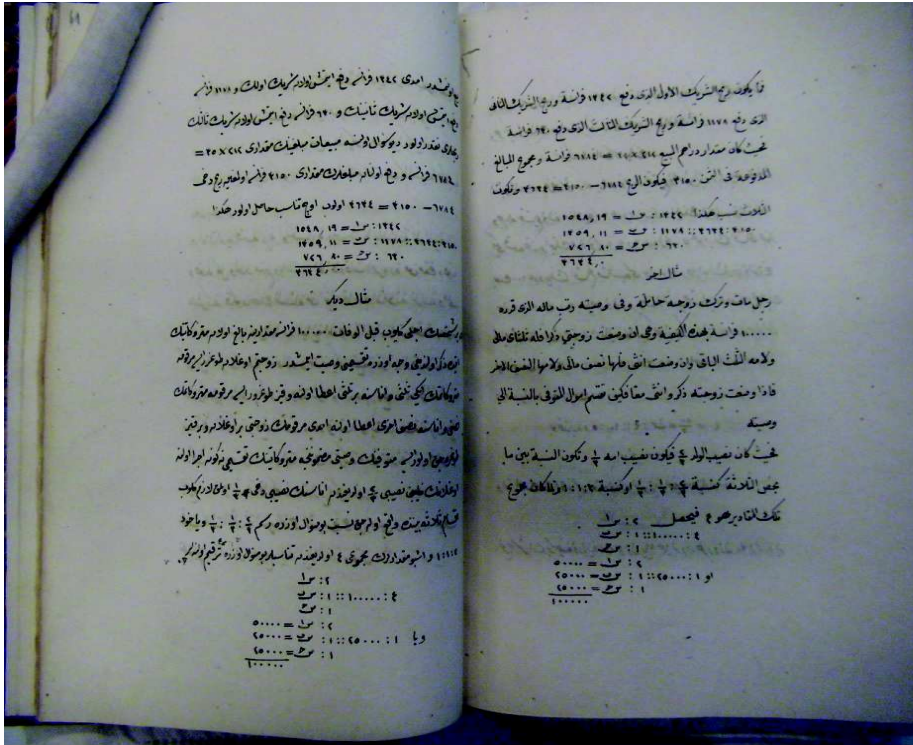


Figure 2 – Bibliothèque universitaire des langues et civilisations, Paris, ms. Turc 133

Nous avons exhumé un autre manuscrit contenant la traduction, en arabe seulement, d'un autre fragment du même cours français. Il s'agit d'un volume conservé à la bibliothèque nationale d'Autriche à Vienne (ÖNB, Codices Mixti 653, fol. 1r-38r) qui n'avait pas été identifié. Nous y avons reconnu la traduction de la première moitié du traité d'algèbre d'Allaize, Billy, Boudrot et Puissant, très précisément du § 1 au début du § 65 – ce qui exclut l'algèbre du second degré. Contrairement au manuscrit précédent, aucune adaptation au contexte n'a ici été tentée : Paris, Fontainebleau et Lyon sont demeurées *Bārīz*, *Funtinblū* et *Liyūn* ; les francs sont restés des *franj*. On lit en haut de la première page que c'est un certain Ibrāhīm qui a fait copier ce texte, mais la suite du nom a été rendue illisible. Malgré le manque d'indices, il semble très probable qu'il s'agisse aussi d'une traduction égyptienne.

Les deux manuscrits que nous avons découverts suggèrent l'importance du *Cours de mathématiques* d'Allaize, Billy, Boudrot et Puissant dans la formation des étudiants égyptiens au temps de Muḥammad 'Alī. Ce rôle est confirmé par l'existence d'une troisième traduction : en 1831, on créa à Ṭura, au sud du Caire, une École d'artillerie ; Rifa'a al-Ṭaḥṭāwī, un des jeunes gens que Muḥammad 'Alī avait envoyé étudier pendant cinq ans à Paris, y travailla en 1833-1834, en même temps qu'on publiait son fameux *Or de Paris*. Là, il réalisa à l'usage des élèves une traduction arabe des livres I, II et IV du traité de géométrie d'Allaize, Billy, Boudrot et Puissant. Elle fut imprimée en 1842 (Crozet, 2008, p. 425-426).

IV. L'ŒUVRE MATHÉMATIQUE DE SULAYMĀN AL-ḤARĀ'IRĪ¹

Sulaymān al-Ḥarā'irī (1824-1877) fut un intellectuel tunisien aux multiples talents, intéressé tant par les sciences religieuses, la littérature et les sciences du langage que par les mathématiques et les sciences appliquées (Chebbi, s.d.). Extrêmement cultivé, il connaissait à fond auteurs arabes et auteurs français. Né à Tunis en 1824, il y travailla d'abord comme secrétaire au consulat de France. Il s'installa en 1856 à Paris, et y publia de nombreux livres en arabe. Le plus connu est sa traduction des *Éléments de la grammaire française* de l'abbé Lhomond, soigneusement adaptés pour le lecteur arabophone, publiée en 1857. En 1862, il fit aussi imprimer une *Risāla fī ḥawādith al-jaww*, ou *Traité de météorologie, de physique et de galvanoplastie*, en précisant : « je l'ai prélevée à partir des livres des auteurs récents et des plus habiles savants français » (*iqtaṭaftuhā min kutub al-muta'akhhirīn wa-l-ḥukamā' al-ifransiyyīn al-māhirīn*). De 1859 à 1866, il fut le principal rédacteur du *Birjīs Bārīs* [L'Aigle de Paris], le journal en arabe fondé par l'abbé Bourgade. Il mourut précocement dans la pauvreté en 1877. Un important ensemble formé de ses papiers personnels et de brouillons manuscrits est conservé à la BULAC ; il est en cours d'étude par Mahdi Abdeljaouad et moi-même. Nous y avons notamment découvert les traces de plusieurs projets, apparemment inaboutis, de traduction ou d'adaptation en arabe d'ouvrages

¹ Cette section a été préparée à l'occasion d'un travail commun avec Mahdi Abdeljaouad.

scientifiques européens. Étant tous dédiés au bey Aḥmad, mort en 1855, ils sont antérieurs à l'installation de Sulaymān al-Ḥarā'irī à Paris.

Le manuscrit arabe 891 de la BULAC, par exemple, est l'amorce d'un traité de chimie en une introduction, dix chapitres et une conclusion, intitulé *Miftāḥ al-falāḥ* [La clef du succès]. L'auteur indique qu'il utilise une terminologie moderne et a composé son traité « en s'appuyant sur l'abrégé de Lefranc le Français, avec des additions indispensables » (*mu'tamad^{an} fīhi 'alā mukhtaṣar Līfrānk al-ifransiyy ma'a ziyādāt lā ghanā' 'anhā*). Nous avons pu identifier l'abrégé en question comme étant le chapitre consacré à la chimie dans le *Nouveau manuel complet et méthodique des aspirants au baccalauréat ès-lettres* publié sous le nom d'Émile Lefranc, dans une édition des années 1840 (par exemple la 14^e édition, Paris, Delalain, 1844, p. 364-388). Le manuscrit contient de très nombreuses corrections et modifications ; le nom du bey Aḥmad a ainsi été raturé pour le transformer en celui de son successeur Muḥammad.

Le manuscrit arabe 892 de la BULAC est l'amorce d'un grand traité mathématique intitulé *al-Natā'ij al-'aqliyya fī al-handasa al-'amaliyya* [Résultats rationnels en géométrie pratique]. Le plan annonce une introduction, quatre parties (dessin géométrique, mesure des lignes, mesurage des surfaces et volumes, division des surfaces) et une conclusion. Si l'influence européenne est certaine, le projet ressemble plus à une compilation ou une synthèse qu'à une traduction simple. Mahdi Abdeljaouad en proposera ailleurs une analyse.

Le manuscrit arabe 1411 de la BULAC retiendra davantage notre attention ici, car il se présente explicitement comme la traduction d'un livre français de géométrie pratique. Voici la translittération et notre traduction française de l'introduction :

Translittération de l'introduction

bi-sm Allāh al-raḥmān al-raḥīm wa-ṣalā Allāh 'alā sayyidinā Muḥammad wa-salām

ḥamd^{an} li-man basata zilāl nu'amā'ihī wa-dā'afa ashkāl ālā'ihī wa-ṣalāt^{an} wa-salām^{an} 'alā man zuwīyat lahu al-arḍ wa-balagha mulk ummatihī minhā al-ṭawl wa-l-'arḍ⁸

ammā ba'd fa-yaqūl rāji 'afū rabbihi al-laṭīf Sulaymān bin 'Alī al-ḥarā'irī al-sharīf lammā kānat fawā'id al-handasa 'adīda wa-ma'rifatuhā wājiba akīda wa-ra'aytu al-kitāb alladhī allafahu Ūlīviyy al-Ifransī mu'allim al-riyāḍī al-maṭbū' sana alf wa-thamān mi'a wa-sitta wa-thalāthīn masṭhiyya al-muwāfiqa li-sana ihdā wa-khamsīn wa-mi'atayn wa-alf hijriyya fī al-handasa al-'amaliyya ma' ṣiḡhar ḥajmihi ghazīr al-fawā'id jāmi'^{an} li-akthar al-a'māl wa-l-shawāri'

fa-aradtu an utarjimahu min al-lugha al-ifransiyya ilā al-'arabiyya muḥādhiy^{an} 'ibārat al-mu'allif min ghayr ziyāda wa-lā nuqṣān illā al-mukarrar fa-man qābilahu bi-aṣlihi alfāhumā naṣṣ^{an} sawā wa-innamā fa'altu dhālik ṣawn^{an} lahu min al-ṭa'n wa-li-yakun in shā' Allāh ka-l-dustūr al-mu'awwal 'alayhi al-rāji' fī akthar al-mahammāt ilayhi

khādīm^{an} bihi ḥaḍrat mawlānā al-amīr wa-sayyidanā al-mushīr Aḥmad Bāshā Bāy ṣaḥīb al-iyāla al-tūnisiyya lā-zālat bi-bawāriq suyūfihi ma'nūsa wa-bi-ṣawā'iq madāfi'ihī maḥrūsa wa-sūq al-ma'ārif fī ayyāmihī nāfi'a wa-ṣufūf al-juyūsh mutanāsiqa wa-llāh as'al an yanfa' bihi innahu karīm wahhāb wa-ilayhi al-marji' al-ma'āb

qāla al-mu'allif hādihā kitāb fī-fann kayl al-aṭwāl yumkin al-wuṣūl ilā masqaṭ 'amūdihā wa-llatī lā yumkin wa-l-suṭuḥ wa-l-ajsām

Traduction française de l'introduction

Au nom de Dieu, le compatissant, le miséricordieux. Que la prière et le salut de Dieu soient sur notre Seigneur Muḥammad.

Louange à celui qui a déployé les protections de ses grâces et multiplié les formes de bienfaits. Que la prière et le salut soient sur celui pour qui a été repliée la Terre, celui dont la nation régnera jusqu'à ses extrémités en longueur et largeur².

Après quoi, plein d'espoir dans le pardon de son Seigneur bienveillant, le chérif Sulaymān b. 'Alī al-Ḥarā'irī dit : étant donné que les applications utiles de la géométrie sont nombreuses, et que sa connaissance est une évidente obligation, j'ai vu le livre composé par le Français Olivier, enseignant de mathématiques, sur la géométrie pratique. Il a été imprimé en l'année chrétienne 1836, correspondant à l'année hégirienne 1251. Bien que petit par la taille, il abonde en choses utiles et renferme la plupart des pratiques et des méthodes.

J'ai voulu le traduire de la langue française à la langue arabe. La traduction arabe est vis-à-vis de la formulation de l'auteur, à laquelle je n'ai rien ajouté, ni rien retranché – sauf les répétitions : quiconque la comparera à l'original constatera qu'elle lui équivaut du point de vue du texte. Je n'ai fait cela que pour la mettre à l'abri de la contestation. Et si Dieu le veut, que cela soit comme la charte qui fait autorité, à laquelle on revient pour régler la plupart des difficultés.

Je l'ai fait au service de son Excellence notre maître le commandant et notre seigneur le maréchal Ahmed Pacha bey, détenteur de la régence de Tunis, toujours accoutumée au chatolement de ses sabres et protégée par les foudres de ses canons. De ses jours, l'offre des savoirs est profitable, les rangs des armées bien ordonnés. J'implore Dieu, qui est bienfaisant et généreux, de lui venir en aide ; en Lui est le refuge et le recours.

L'auteur a dit : ceci est un livre sur l'art de mesurer les longueurs pour lesquelles il est possible d'accéder au pied de leur perpendiculaire et celles pour lesquelles c'est impossible, ainsi que les surfaces et les corps solides.

² Nous pensons qu'il s'agit ici d'une allusion à un *ḥadīth*, présent dans plusieurs recueils. Dans le *ṣaḥīḥ* de Muslim b. al-Ḥajjāj, il est libellé ainsi : *inna-llāh^a zawā lī^a al-arḍ^a fa-ra'aytu mashāriqahā wa-maghāribahā wa-inna ummatī sa-yablugh^a mulkuhā mā zuwiya lī minhā*.

Malgré l'inhabituelle précision des indications, l'identification du livre traduit s'est avérée assez difficile. Il s'agit de :

G. F. Olivier, *Toisé théorique et pratique ou Art de mesurer les longueurs, tant accessibles qu'inaccessibles, ainsi que les surfaces et les volumes, accompagné de problèmes de dessin linéaire, avec beaucoup de figures et d'exemples*, deuxième édition, Paris, Maire-Nyon/Delalain/Roret, 1836, in-8°, 40 pages + 16 planches.

G. Frédéric Olivier, né près d'Auxerre, bachelier ès-sciences, était professeur de mathématiques et humanités en classe de mathématiques élémentaires au collège de Troyes. Il fut l'auteur de toute une série de manuels de mathématiques et de physique, dont certains eurent un succès durable : sa *Géométrie usuelle* connut ainsi dix éditions, de 1826 à 1860. Mais tel ne fut pas le cas de son *Toisé théorique et pratique*. Nous n'avons pu déterminer la date de la première édition, qui fut probablement confidentielle et est aujourd'hui introuvable. De la seconde édition, qui se présente comme « augmentée de plus du double », nous n'avons pu localiser que deux exemplaires, dont aucun n'a encore été numérisé. L'un d'eux est à Paris (BnF V 48358) ; l'autre, autrefois à l'Institut national d'agronomie, est déposé à l'université de Caen (MRSH, fonds ancien du ministère de l'Agriculture, B 1264). Il s'agit d'un petit manuel à l'usage des écoles primaires supérieures que la loi Guizot avait créées en 1833 et dont les programmes prévoyaient une étude approfondie de la géométrie, « spécialement le dessin linéaire et l'arpentage ». Il est organisé en cinq parties et 264 énoncés : définitions (1-71), problèmes de dessin linéaire (72-148), longimétrie (149-192), planimétrie (193-213), stéréométrie (214-264).

La traduction entreprise par al-Ḥarā'irī est inachevée : seuls sont traduits les énoncés 1 à 75. Elle est dans l'ensemble fidèle ; cependant, pour se conformer à l'usage, les notes de bas de page de l'auteur ont été intégrées dans le texte principal, de même que les figures ont été insérées au fil du texte, avec l'aspect d'esquisses maladroitement, et non regroupées en planches finales comme dans l'ouvrage français.

Quel pouvait être l'objectif du jeune savant en entreprenant de traduire un opuscule de géométrie finalement très élémentaire ? Sans doute était-il conscient que, sur le fond, il n'allait guère au-delà des connaissances des savants musulmans des siècles passés. Mais il était aussi inquiet de constater

qu'en pays d'Islam, ce savoir n'était presque plus enseigné. Ce qu'il déplora, quelques années plus tard, en ces termes : « On regarde comme inutile l'étude de l'arithmétique, de la géométrie, de la géographie, de la médecine et de l'histoire etc. Les ouvrages qui traitent de ces matières sont mis de côté ; on blâme celui qui y jette les yeux. » (al-Harairi, 1857, p. xxii). Choisir un manuel étranger pouvait être une manière de montrer que les Européens, eux, n'avaient pas cessé de cultiver les sciences et d'en tirer profit dans les techniques. Par ailleurs, le manuel d'Olivier mettait en œuvre un certain nombre d'innovations qui, au début du XIX^e siècle, n'avaient pas encore trouvé grand écho en pays d'Islam. C'est le cas du calcul avec les fractions décimales – pourtant inventé une première fois par les musulmans – et de son aboutissement dans le système métrique. C'est le cas aussi d'instruments mis au point au XVII^e siècle, comme l'échelle de dixme – qu'al-Ḥarā'irī traduit par *al-sullam al-'ashrī* –, avec sa graduation décimale bidimensionnelle permettant la mesure précise de longueurs par le principe des triangles semblables, ou encore le graphomètre (*al-krāfūmītr*), instrument de mesure angulaire en forme de demi-cercle.

Il n'est pas indifférent que deux autres manuels comparables aient été traduits en Tunisie dans les décennies suivantes : en 1850, Antūn Būlād, chrétien d'origine syrienne né à Alexandrie en 1817 et vivant à Tunis, traduisit l'*Abrégé de géométrie pratique appliquée au dessin linéaire, au toisé et au levé des plans* des Frères des écoles chrétiennes et le dédia au puissant ministre Muṣṭafā Khaznadar (Abdeljaouad, 2018) ; en 1880, 'Umar Ibn Barakāt, ancien élève de l'École militaire du Bardo devenu sous-directeur du collège Ṣādiqī, traduisit le *Cours de géométrie élémentaire [...] suivi de notions sur le levé des plans et l'arpentage* d'Adrien Guilmin (Abrougui, 2011).

CONCLUSION

Les traductions d'ouvrages mathématiques européens survenues dans les pays d'Islam du XVII^e siècle au XX^e siècle sont infiniment plus nombreuses qu'on ne pouvait même l'imaginer il y a vingt ans. Chaque année apporte de nouvelles et excitantes trouvailles. En ampleur, il est possible de comparer ce mouvement de traduction à ceux qu'a connus l'époque médiévale – l'un du grec à l'arabe, parfois via le syriaque, au VIII^e et IX^e siècles, l'autre de l'arabe au latin, à l'hébreu ou au castillan aux XI^e et XII^e siècles. La grande diversité des contextes et des contenus pourrait faire objecter un manque d'unité ou de cohérence du corpus. Les mouvements de traduction du Moyen Âge présentent

cependant la même hétérogénéité, ce qui n'en empêche pas une lecture globale. De plus, les mêmes problématiques se retrouvent tout au long de la période : elles sont relatives d'une part à l'initiative de la traduction, aux objectifs poursuivis par le traducteur et aux débats touchant à l'utilité et la légitimité religieuse de la traduction, d'autre part aux choix en matière de lexique scientifique, de notations, de figures et d'adaptations culturelles.

La question cruciale nous semble être celle de l'impact : quelles ont été la circulation et l'influence de ces traductions ? Avec d'autres, les différents cas étudiés dans cet article incitent à remonter les débuts du phénomène de traduction bien avant l'apparition de l'imprimerie en Égypte et à l'étendre à toute l'Afrique du nord. Mais ils suggèrent aussi une circulation chaotique : des traductions semblent avoir été perdues, d'autres sont restées confidentielles, des projets sont restés inachevés. L'aspect individuel des initiatives, même soutenues par le pouvoir, le défaut d'adaptation au contexte ou les adaptations malencontreuses ont pu freiner la diffusion et l'influence de ces textes. Il reste que tous ces traducteurs étaient porteurs d'un même désir : élargir l'horizon scientifique des pays musulmans et ranimer une flamme qu'ils sentaient éteinte. Ils construisaient le socle d'une possible renaissance de l'intérieur.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdeljaouad, M. (2011) «The First Egyptian Modern Mathematics Textbook ». *International Journal for the History of Mathematics Education* 6/2, 1-22.
- Abdeljaouad, M. (2015) « L'introduction des mathématiques européennes en Tunisie au XIX^e siècle ». In Barbin, É. et Maltret, J.-L (dir.), *Les Mathématiques méditerranéennes : d'une rive et de l'autre*. Paris : Ellipses, 235-246.
- Abdeljaouad, M. (2018) « Discovery of an Unknown 1850 Tunisian Geometry Textbook ». In Laabid, E. (dir.), *Actes du XII^e colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes*. Marrakech : École normale supérieure, 10-24.
- Abrougui, H. (2011) « *Uṣūl al-handasa* de 'Umar Ibn Barakāt (1880) » in *Actes du X^e colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes*. Tunis : Publications de l'Association tunisienne des sciences mathématiques, 34-61.
- Ageron, P. (2015) « Des ouvrages mathématiques européens dans le Maroc du

- XIX^e siècle ». In Barbin, É. et Maltret, J.-L (dir.), *Les Mathématiques méditerranéennes : d'une rive et de l'autre*. Paris : Ellipses, 247-265.
- Ageron, P. (2017) « Le rôle des « renégats » dans le transfert des sciences modernes de l'Europe aux pays d'Islam ». In Preveraud, T. (éd.), *Transferts de savoirs et de pratiques scientifiques, techniques et culturels entre l'Europe et le monde (XVII^e-XX^e siècles)*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 31-58.
- Aissani, D., Chadou, I. D.-E. & Bekli, M.R. (2012) « Mesure du temps au Maghreb à l'époque médiévale ». In *Les manuscrits scientifiques du Maghreb*. Alger : ministère de la Culture, 61-74.
- al-Ḥajarī, A. (2015) *Kitāb nāṣir al-dīn 'alā al-qawm al-kāfirīn* (The supporter of religion against the infidels), édition, présentation et trad. anglaise par Van Koningsveld, P.S., Al-Samarrai, Q. & Wieggers, G. A. Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1^e éd., 1997, 2^e éd. 2015.
- Al-Harairi, S. (1857) Grammaire française de Lhomond traduite en arabe. Paris : Duprat.
- Anonyme (1788) *Guida dei naviganti, o sia Pratica usuale della navigazione piana, con la spiegazione della tavole marine*. Naples : Pietro Perger.
- Bekli, M.R., Aissani, D. & Chadou, I. (2011) « Manuscrits scientifiques du Maghreb », *L'Astronomie* 125/5, 4-39.
- Benincasa, R. & Beltramo, O. (1784) *Almanacco perpetuo (...) edizione novissima*. Venise : Bassaglia.
- Brunacci, V. (1811) *Raccolta di tavole nautiche per uso del Trattato di Navigazione, terza edizione*. Milan : Stamperia Reale.
- Chebbi, M. (s. d., vers 2013) *Soliman al Hrairi*. Tunis : Arabesques.
- Crozet, P. (2008) *Les Sciences modernes en Égypte. Transfert et appropriation (1805-1902)*. Paris : Geuthner.
- Fagnan, E. (1893) *Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France : t. XVIII, Alger*. Paris : Plon.
- Gietermaker, K. H. (1774) *'T Vergulde Licht der Zee-vaard (...) laatste Druk*. Amsterdam : Van Keulen en Zoonen.
- Haselden, T. (1757) *The Seaman's Daily Assistant, Being a Short, Easy, and Plain Method of keeping a Journal at Sea*, Londres : Mount & Page.
- Hedfi, H. (2019)
« كتاب في الصناعة الحسابية لإبراهيم بن عبد الله بن محمد البلشطار الثغري ».
Dans la section arabe de ce volume.

- James, D. (1978) « The Manual de artillería of al-Ra'īs Ibrāhīm b. Aḥmad al-Andalusī with particular reference to its illustrations and their sources », *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* 41-2, 237-257.
- Mercator, G. & Hondius, J. (1608) *Atlas Minor (...) plurimis aeneis tabulis auctus et illustratus*, traduit « en la langue françoise par le seigneur de la Popelliniere, gentilhomme françois », Amsterdam.
- Mercator, G. & Hondius, J. (1609) *L'Atlas, ou Méditations cosmographiques de la fabrique du monde et figure d'iceluy*, traduit en françois par le sieur de la P., Amsterdam.
- Parra Pérez, M. J. (2013) *Estudio y edición de las traducciones al árabe del Almanach perpetuum de Abraham Zacuto*. Thèse de doctorat, université de Barcelone.