

**Le Onzième Colloque sur l'Histoire des Mathématiques Arabes
– 11'COMHISMA -**

Alger, le : 26, 27, 28 octobre 2013

Organisé par :

**Le Laboratoire d'Epistémologie et
Histoire des Mathématiques – LEHM-**

&

**Le département de mathématiques de l'Ecole
Normale Supérieure de Kouba-ENS Kouba-**

B.P.92, 16050 Kouba, Alger, Algérie

RESUMES DES COMMUNICATIONS

Sponsoring :



Comité Scientifique

A. DJEBBAR, Président (Univ. Lille1, France)
M. ABDELJAOUAD (Univ. Tunis, Tunisie)
A. BOUZARI (ENS-Kouba, Algérie)
B. EL BOUZZATI (Univ. Rabat, Maroc)
J.P. HOGENDIJK (Univ. Utrecht, Pays Bas)
J. HØYRUP (Univ. Roskilde, Danemark)
Y. GUERGOUR (ENS-Kouba, Algérie)
E. LAABID (ENS Marrakech, Maroc)
D. LEMRABET (Univ. Rabat, Maroc)
M. MAWALDI (IHSA-Alepp)
R. PUIG (Univ. Barcelone, Espagne)
U. REBSTOCK (Univ. Freiburg, Allemagne)
G. SCHUBRING (Univ. Bielefeld, Allemagne)
J. SESIANO (Ecole Polytechnique, Suisse)
B. VITRAC (CNRS, France)

Comité d'Organisation

A. MERAGHNI, Président d'honneur
A. BOUZARI, Président (ENS-Kouba)
C. BENCHEIKH EL HOCINE (USTHB)
M. BERRAZOUANE (USTHB)
A. BOUREGHDA (ENS-Kouba)
A. CHOUTRI (ENS-Kouba)
S. DJEBALI (ENS-Kouba)
T. ZEMOULI (ENS-Kouba)

Secretariat

ADNANE Abdelhak (ENS-Kouba)
BRAHIMI Imane (ENS-Kouba)

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIÈRES	3
M.ABDELJAOUAD & J. OAKS : De la découverte d' <i>al-lubāb fī sharḥ talkhīs'acmāl al-ḥisāb</i> d'al-hawārī al-misrātī	6
P.AGERON : Les scientifiques marocains face aux mathématiques européennes (1830-1912)	10
D. AISSANI, M.R. BEKLI, D.E.MECHEHED, I. CHADOU : Découverte en algérie d'un fragment manuscrit du fiqh al-hisāb d'ibn mun'im et d'une copie complète du sharh al-hūfī d'al-'uqbani	13
S.A. ASSALI : مساهمة الحسن المراكشي (القرن 13م) في هندسة الإسقاطات العربية	16
N. BENIAICHE & R. BEBBOUCHI : Sur un manuscrit d'adrar-bounaama dans la pure tradition de l'école de fès.	20
S. BRENTJES : The socio-cultural nature of thabit b. qurra's work on the steelyard	23
E. CALVO : La transmission des tables astronomiques arabes au latin: le cas des tables d'al-battani : al-zij al-sabi	25
A.DJEBBAR : Les techniques de découpage dans deux ouvrages géométriques d'al andalus : une étude comparative	26
B. EL BOUZZATI : La mathématisation du savoir et la cosmologie pré-moderne	29
E. LAABID : Un algorithme spécifique, issu de la tradition maghrébine des héritages, lié au calcul sur les fractions : <i>shajarat dayn al-ajnabī</i>	31

- Y.GUERGOUR** : الإنتاج الرياضي بالمغرب الكبير من خلال أعمال ابن هيدور التادلي
(ت. 816 هـ / 1413 م) **33**
- A.HARBILI** : La circulation de certaines techniques de calcul entre
l'orient et l'occident musulmans (9^e-15^e siècles) **35**
- J. HOYRUP** : Mu^camalāt and otherwise in the *liber mahamalet* **38**
- R. KOUKI** : Les traités et les manuels de mathématiques dans la tunisie
du XIX^e siècle **39**
- D. LAMRABET** : Le *kitāb al-misāḥa* d'abū zakariyā yaḥyā b. 'abd allāh
ibn fiṭra (IV^e s. h/X^e s. ?) **42**
- A.MOSLIH** : Nombres irrationnels et la continuité chez les
mathématiciens en occident musulman **44**
- M.MOYON** : Ibn liyūn at-tujībī : un nouveau témoin de la science du
mesurage en occident musulman **46**
- A. LEBZA & A. NOUAR** : Sur l'arithmologie des asmā' allāh al-Ḥusnā
dans le 16^e chapitre du « shams al-macārif » d'aḥmad al-būnī **49**
- R. NACHID** : *Taḥṣīl al-munā fī sharḥ talkhīs ibn al-bannā'* d'al
mawāḥidī **52**
- G. SCHUBRING** : Au-delà de l'approche synthétique grecque l'essai de
généraliser les théorèmes d'euclide dans qutb al-din al shirazi's
appendice au livre i **55**
- M.ZEMOULI** : Al-ijāza : la licence d'enseigner ou d'exercer dans les
établissements scolaires arabes : présentation de quatre manuscrits **56**

M.ZERROUKI : التقنيات الحسابية والجبرية المستعملة لحساب الفرائض :
والوصايا عند القرافي (ت 1285/684) من خلال كتابه الرائض في الفرائض 59

De la découverte d'*al-Lubāb fī sharḥ talkhīs 'a'c māl al-ḥisāb* d'*al-Hawārī al-Misrātī*

Mahdi ABDELJAOUAD & Jeffrey OAKS

mahdi.abdeljaouad@gmail.com

oaks@uindy.edu

U. de Tunis

U. of Indianapolis

Mots Clés : al-Hawārī ; Ibn al-Bannā' ; Şeker-Zāde ; Ibn Ghāzī, Talkhīs ; al-Lubāb

Résumé :

Par 'découverte', nous n'entendons pas l'action de trouver ce qui est inconnu, oublié ou caché, car *al-Lubāb fī sharḥ talkhīs 'a'c māl al-ḥisāb* écrit par °Abd al-°Azīz b. °Ali b. Dāwud al-Hawārī al-Misrātī, un élève d'Ibn al-Bannā', avait été signalé par Djebbar et Aballagh (2001, 46 et 90). Ils précisait que c'était le seul commentaire du *Talkhīs* dont la publication avait été autorisée par Ibn al-Bannā' lui-même. En fait, nous comptons montrer le processus qui nous a fait découvrir l'importance et la richesse de ce texte et son influence sur l'enseignement des mathématiques. Nous terminons notre exposé par une analyse détaillée d'un choix de problèmes proposés dans *al-Lubāb*.

AL-HAWARI ET ŞEKER ZADE

Lors du 10^e Colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes (Tunis, mai 2010), nous avons présenté le mathématicien ottoman, Şeker Zāde Feyzullah Sarmed (m. 1787), comme le témoin le plus tardif faisant un usage vivant des symboles mathématiques maghrébines inventés au XII^e siècle. En effet, son livre : *Amthilatu al-talkhīs li Ibn al-Bannā wa'l hāwī li Ibn al-Hā'im*¹, (Exemples <inspirés à partir> du *Talkhīs* d'Ibn al-Bannā et du *Hāwī* d'Ibn al-Hā'im) est un manuel exclusivement consacré à des problèmes corrigés où l'on trouve une utilisation exclusive des notations algébriques maghrébines pour résoudre les problèmes numériques et algébriques.

Nous avons montré que le texte de Şeker Zāde était original en ce sens qu'il était consacré uniquement à illustrer par des exemples numériques les règles et les algorithmes énoncés essentiellement dans le *Talkhīs* d'Ibn al-Bannā' et accessoirement dans le *Hāwī* d'Ibn al-Hā'im. Tout au long des 110 feuillets, Şeker-Zāde citait souvent de manière lapidaire le titre de l'ouvrage

¹ Une copie de ce traité se trouve à la Bibliothèque as-Sulaymaniye sous la référence Esad Efendi nr.3150/2, folios 12b-98a.

dont il extrayait des commentaires ou recopiait des exercices. Nous avons pu rapidement identifier la plupart des titres, à l'exception d'un seul référencié par le terme : « *min al-Lubāb* ». Plus de 80 références à ce traité montraient l'importance de cet ouvrage pour Şeker Zāde. C'est en auscultant *al-Lubāb fī sharh talkhīṣ 'aḥmal al-hisab* de °Abd al-°Aziz al-Hawārī al-Miṣrātī (m. 1344) dont une copie² se trouvant à Tunis était signalée par Ahmed Djebbar et Mohamed Aballagh (2001, 90-91) que j'ai eu la certitude qu'il s'agissait bien de l'ouvrage largement cité par Şeker Zāde.

A la suite de mon exposé, Jeffrey Oaks (Université d'Indianapolis, USA), auteur de plusieurs travaux sur l'algèbre arabe du Moyen-Âge, m'a proposé de travailler ensemble à une édition bilingue (arabe-anglais) de ce traité.

Nous avons commencé par identifier une quinzaine de manuscrits de l'ouvrage et n'avons pu acquérir que cinq copies utilisables dans une édition, celles des bibliothèques de Médine (datée de 1345), d'Oxford (1444), d'Istanbul (1476), de Téhéran (1564) et de Tunis (datée de 1671).

Table des matières d'*al-Lubāb*

L'ouvrage d'al-Hawārī al-Miṣrātī suit avec précision la table des matières du *Talkhīṣ* d'Ibn al-Bannā'.

Livre Premier: Des nombres connus

Première partie: Opérations relatives aux nombres entiers

Chapitre 1: Différentes catégories de nombres ; ordres

Chapitre 2: Addition

Chapitre 3: Soustraction

Chapitre 4: Multiplication

Chapitre 5; Division

Chapitre 6: Rétablissement et réduction

Deuxième partie: Des fractions

Chapitre 1: Nomenclature de fractions et recherché de leurs numérateurs

Chapitre 2: Addition et soustraction de fractions

Chapitre 3: Multiplication

² *Kitāb al-bāb fī sharh talkhīṣ ibn al-Bannā'*, Bibliothèque nationale de Tunis, n°9940.

Chapitre 4: Division et dénomination

Chapitre 5: Rétablissement and réduction

Chapitre 6: Conversion

Troisième partie: Des radicaux

Chapitre 1: Extraction de la racine carrée d'un nombre entier ou fractionnaire

Chapitre 2: Addition et soustraction des radicaux

Chapitre 3: Multiplication des radicaux

Chapitre 4: Division et dénomination

Livre deux: Lois qui permettent d'obtenir l'inconnue recherchée à partir des connues supposées.

Première partie : Résolution des problèmes de proportion.

Chapitre 1: Opérations sur les rapports.

Chapitre 2: Double fausse position ou méthode des plateaux.

Deuxième partie : De l'algèbre (*al-jabr wa 'l-muqābala*)

Chapitre 1: Signification de *al-jabr* et *al-muqābala*, et présentation des six types (d'équations).

Chapitre 2: Résolution des six types d'équations.

Chapitre 3: Addition and soustraction

Chapitre 4: Multiplication et exponentiation.

Chapitre 5: Division.

Section complémentaire: Trois problèmes traités.

Les caractéristiques de l'ouvrage

al-Lubāb est caractérisé par la simplicité et la clarté des exemples numériques et algébriques accompagnant les concepts, définitions, propositions et procédures énoncées dans le *Talkhīṣ*. A chaque définition ou règle, al-Hawārī propose un exemple numérique facile à reproduire par le lecteur. Par exemple, pour chaque type de multiplication, il explicite les étapes de l'algorithme à partir d'un exemple numérique simple et utilise deux couleurs (le rouge et le noir) pour différencier le résultat des données.

Nous avons constaté qu'*al-Lubāb* contient des figures illustrant les opérations sur les nombres ou les fractions effectuées sur la *lawha* en utilisant

l'écriture symbolique maghrébine pour les entiers et les fractions ; par contre, les représentations symboliques sont totalement absentes dans les chapitres consacrés aux radicaux quadratiques et à l'algèbre. L'auteur suit en cela son maître, Ibn Bannā', qui n'utilise pas de représentation symbolique dans *Raf' al-hijāb* et dans son livre d'algèbre : *Kitāb al-uṣūl wa l-muqaddimāt fī l-jabr wa l-muqābala*. Il faudra attendre le commentaire du *Talkhīṣ* par al-Mawāḥḥidī pour voir réapparaître les symboles et notations maghrébines pour les radicaux et les expressions algébriques. Nous avons constaté que les copistes non mathématiciens étaient perturbés par l'agencement des opérations et n'arrivaient pas à les reproduire correctement. Seuls Ibn Ghāzī (m. 1513) et Şeker Zāde offrent des figures claires et satisfaisantes. Nous insisterons, en particulier, sur leurs nombreux emprunts repris dans le traité d'al-Hawārī et nous présenterons, dans des tableaux, le détail des exemples numériques traités dans al-Lubāb et noterons ceux reproduits par al- al-Hawārī à partir de Raf al-hijāb et ceux empruntés tant par qu'Ibn Ghāzī que par Şeker Zāde. Cette liste d'exemples numériques et d'énoncés de problèmes servira aux futurs chercheurs à préciser l'influence d'al-Hawārī en la comparant aux listes établies à partir des autres commentaires, directs ou indirects, du *Talkhīṣ*.

al-Hawārī s'encombre rarement d'explications philosophiques ou linguistiques qui risqueraient d'alourdir son texte, il cherche au contraire l'efficacité. C'est, pensons-nous, ce qui explique la longévité de cet ouvrage, illustrée par sa présence remarquée en accompagnement du *Talkhīṣ*, dans de nombreux livres regroupant des collections de manuscrits.

Références

- أحمد جبار و محمد أبلأغ، "حياة ومؤلفات ابن البنا المراكشي"، منشورات كلية الآداب بالرباط. 2001.
- اسماعيل باشا البغدادي، "هدية العارفين : أسماء المؤلفين وأثار المصنفين"، دار احياء التراث العربي، بيروت، نسخة مصورة من نسخة استانبول 1951. المجلد 1: 582.
- حاجي خليفة، "كشف الظنون عن أسماء الكتب والفنون" دار احياء التراث العربي 1941. المجلد 2 – ص. 400.
- Abdeljaouad, Mahdi, 2011. "Şeker Zāde (m. 1787) : Un témoignage tardif d'utilisation des symboles mathématiques maghrébines inventés au 12^e siècle". pp. 7-32, in: *Actes du 10^{ème} Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes (Tunis, 29-30-31 mai 2010)*. Tunis: L'Association Tunisienne des Sciences Mathématiques.
- Lamrabet, Driss, 2008. "Notes diverses sur l'enseignement des mathématiques au Maroc sous les Almohades (542-668H/1147-1269) et les Mérinides (668-870 H/1269-1465)". Pp. 19-48 in: Bennacer El Bouazzati, ed., *Les Institutions de Science et d'Enseignement au Sein de la Civilisation Islamique*. Rabat: Faculté des Lettres

Les scientifiques marocains face aux mathématiques européennes (1830-1912)

Pierre AGERON

Laboratoire de mathématiques Nicolas Oresme (LMNO)

et

Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM),

Université de Caen Basse-Normandie

ageron@unicaen.fr

Mots-clés : modernisation, traduction, circulation, réception

Résumé :

Les historiens du Maroc ont établi l'existence de diverses tentatives de modernisation entre l'accession au trône de Moulay 'Abd al-rahmân (1822) et l'établissement des protectorats français et espagnol (1912). Il a été observé à cette époque un certain renouveau dans l'étude des sciences mathématiques, en lien avec la création d'une école d'ingénieurs à Fès. Le chercheur Muḥammad al-Manûnî a aussi parlé de l'existence au Maroc d'un mouvement de traduction des langues européennes vers l'arabe, comme cela exista en Égypte sous l'impulsion de Muḥammad 'Alî, à ceci près qu'au Maroc, il intervint avant que l'imprimerie ne soit introduite dans ce pays. À l'appui de sa thèse, al-Manûnî a mentionné quelques manuscrits, dont la plupart sont conservés à la bibliothèque Hasaniyya à Rabat. Il n'a cependant pas, à une exception près, identifié les ouvrages originaux qui avaient été traduits, et a reconnu qu'une étude de ces traductions demeurerait manifestement nécessaire.

D'autres aspects de la circulation des connaissances existèrent certainement, par exemple par l'intermédiaire des ouvrages traduits en Égypte, ou par des livres originaux qu'expliquaient oralement ceux qui maîtrisaient une langue européenne, comme l'ingénieur français Joseph Desaulty, connu sous le nom de 'Abd al-rahmân al-'Alj. L'étude de ces aspects reste également nécessaire.

Dans cette communication, je présenterai six ouvrages français ou anglais traduits en arabe dans le Maroc du XIX^e siècle que j'ai récemment identifiés³ ; il s'ajoutent à l'*Astronomie* de Lalande identifiée

³ Voir mon intervention au XX^e colloque inter-IREM d'histoire et épistémologie des mathématiques, Marseille, 24-25 mai 2013.

par Muḥammad al-Manūnī en 1965⁴. Pour chacun de ces ouvrages, j'expliquerai à quel public était destiné l'original, de quelle façon il fut reçu en Europe, combien de fois il fut réédité et traduit dans différentes langues, ce que furent le contexte et les raisons de sa traduction en arabe au Maroc et les choix des traducteurs en matière de notations mathématiques et de terminologie spécialisée.

Je traiterai ensuite de la circulation des ouvrages scientifiques européens et de leur réception par les mathématiciens et astronomes marocains du XIX^e siècle : tant leur enthousiasme que leur scepticisme et les décalages entre leurs attentes et ce qu'ils y ont trouvé. Pour cela, j'examinerai avec attention les sources suivantes :

a) ce que les traducteurs eux-mêmes nous disent des qualités des ouvrages qu'ils ont traduits et des améliorations qu'ils y ont apportées ;

b) les allusions faites par des mathématiciens marocains à des ouvrages ou des instruments européens et les traces de leurs efforts pour s'en approprier la complète maîtrise, telles qu'elles apparaissent dans leurs travaux personnels, par exemple dans :

⁴ Jérôme le Français (La Lande), *Astronomie*, troisième édition revue et augmentée, Paris, chez la Veuve Desaint, 1792, vol. 1 : lxvi+478+378 pages, vol. 2 : 727 pages, vol. 3 : 737 pages, 44 planches ; [Charles François Delamarche,] *Les usages de la sphère, des globes céleste et terrestre, précédés d'un abrégé sur les différents systèmes du monde ; suivis de la description et des usages de la géo-cyclique, etc.*, cinquième édition par F[éli]x Delamarche, Paris, chez F[éli]x Delamarche, 1826, vi+224 pages, 7 planches ; S[ilvestre] F[rançois] Lacroix, *Traité élémentaire de trigonométrie rectiligne et sphérique, et d'application de l'algèbre à la géométrie*, huitième édition, Paris, Bachelier, 1827, xii+311 pages, 5 planches ; J[ohn] W[illiam] Norie, *Complete Epitome of Practical Navigation (...) to which is added a correct and extensive set of tables*, twelfth (stereotype) edition, London, printed for the author and sold by J. W. Norie & Co., 1839, xii+328+xliv+360 pages, 9 planches ; [George] Dollond, « Description of an Improved Repeating Reflecting Circle by Mr. Dollond, with observations by Captain Sabine, extracted from his work on the Pendulum », *Gleanings in Science* 2, 1830, p. 9-13 ; [Anonyme,] « Calcul de l'heure de la pleine mer », in : *Annuaire pour l'an 1844* présenté au Roi par le Bureau des longitudes, Paris, Bachelier, 1843, p. 37-44 ; [Anonyme,] *Instruction pour se servir de l'arithmomètre inventé par M. Thomas (de Colmar)*, Paris, imprimerie de Félix Malteste et C^{ie}, 1868, 28 pages, une planche. A aussi circulé au Maroc une traduction de : Léger-Joseph George, *Cours d'arithmétique théorique et pratique, à l'usage des cours gratuits des sciences appliquées au commerce, aux arts et à l'industrie, des instituteurs primaires et des élèves des collèges*, sixième édition, Grimblot, Senef, Bontoux, Vincenot et Vidart, Nancy, 1828, par l'intermédiaire de l'édition égyptienne : ٤٠٠ ، ٢٥٣ ثمره الاكتساب في علم الحساب، دار الطباعة الأميرة ، بولاق ،

– le livre *shadd al-rihla li-'amalay lughârîtmû wa l-rigla* de 'Umar b. Muḥammad b. al-Sa'îd al-Murrâkushî où il s'enthousiasme pour une règle à calcul anglaise ;

– le livre *ghaniyyat al-tâlib wa tadhkirat al-labîb wa imthid li kulli muḥibb wa ḥabîb* de Abû al-'Abbâs Aḥmad al-Suwayrî al-Hasanî, lequel déploie des efforts pour comprendre la manière dont sont construites les tables de logarithmes anglaises (alors qu'il attribue l'invention des logarithmes aux savants de l'Islâm, comme le fera après lui l'érudit turc Sâlih Zeky) ;

c) des exemples de traités marocains influencés par les concepts et les méthodes modernes, dont deux fragments d'un traité d'arithmétique et d'algèbre d'auteur inconnu où est expliquée ce qui est appelé la règle des deux noms (binôme) de Newton et le livre *riyâd al-azhâr al-ta'îmiyya fî al-a'mâl al-lughârîtmîyya* de Muḥammad b. al-'Arabî al-Taṭârî al-Fâsî dont l'auteur semble s'être inspiré d'un traité de navigation anglais ;

d) un exemple de traité marocain fidèle aux traditions locales : le livre *tabṣirat al-mubtadi' wa tadkhirat al-muntahî* de Muḥammad al-Mahdî Matjinûsh qui décrit dans son introduction les différents bénéfices de l'apprentissage de l'arithmétique.

sources et principales références bibliographiques :

bibliothèque Hasaniyya, Rabat

manuscrits 135, 850, 995, 1213, 1588, 1738, 11023 bibliothèque nationale du royaume du Maroc, Rabat manuscrits 2094 et 3244

محمد العربي الخطابي، فهارس الخزنة الحسنية، المجلد الثالث، الفهرس الوصفي

لمخطوطات الرياضيات والفلك وأحكام النجوم والجغرافيا، الرباط، 1983

محمد المنوني، مظاهر يقظة المغرب الحديث، الطبعة الثانية مزيدة ومنقحة، المجلد

الأول، بيروت، دار الغرب الإسلامي، 1985

Pascal Crozet, *Les sciences modernes en Egypte. Transfert et appropriation, 1805-1902*, Paris, Geuthner, 2008

Driss Lamrabet, *Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines*, Rabat, *al-ma'arif al-jadida*, 1994

Découverte en Algérie d'un fragment manuscrit du Fiqh al-Hisāb d'Ibn Mun'im et d'une copie complète du Sharh al-Hūfī d'al-'Uqbani

**Djamil AÏSSANI, Mohamed Réda BEKLI, Djamel Eddine
MECHEHED, Ilhem CHADOU**

Société Savante GEHIMAB Béjaia et C.N.R.P.A.H. Alger

E-Mail : lamos_bejaia@hotmail.com

Résumé :

La production des Méga – expositions « *Les Manuscrits Scientifiques du Maghreb* » (pour l'inauguration en juin 2012 du tout nouveau *Centre National de Recherche sur les Etudes Andalouses – Tlemcen* - cf. [1]) et « *Les échanges intellectuels Béjaia – Tlemcen* » (dans le cadre de la manifestation internationale « *Tlemcen, capitale de la culture islamique 2011* » - cf. [2]) a permis de localiser et d'identifier de nombreux manuscrits scientifiques du Maghreb. Dans cette communication, nous nous proposons de présenter :

le premier fragment manuscrit découvert en Algérie du *Fiqh al-Hisāb* d'Ibn Mun'im (mort en 1228) ;

la première copie découverte en Algérie du *Sharh al-Hufi* de Sa'id al-Uqbani (1320 – 1408).

a) La copie complète du *Sharh al-Hūfī* d'al-'Uqbani

Le mathématicien tlemcénien Saïd ben Muhammad al-Uqbani a été à Bougie l'élève de l'éminent savant Ahmad Ben Idris al-Bijā'i (m. 1360). Il y exerça la fonction de Cadi de la communauté « à une époque où les savants foisonnaient ». Il y avait bien assimilé la nouvelle méthode introduite par le célèbre algébriste de Bougie al-Qurashī (1184). Dénommée *Tarīqat al-Farā'idh bi-l-Kusūr* (méthode des fractions en science des héritages), celle-ci était basée sur la décomposition des nombres en facteurs premiers pour la réduction au même dénominateur des fractions qui interviennent dans la répartition d'un héritage donné. Sa'id al-Uqbani a appliqué cette méthode pour réaliser son *Sharh* (commentaire) original du traité du mathématicien andalou al-Hawfi (mort en 1192).

Dans un deuxième temps, nous tenterons de présenter les particularités de cette copie volumineuse de 575 pages (localisée dans la Wilaya de Tipaza, complète et très bien conservée), par rapport aux copies connues (cf. [4]).

b) Le fragment manuscrit du *Fiqh al-Hisāb* d’Ibn Mun‘im

Ce manuscrit a été localisé dans la commune de Bordj Ghedir dans la Wilaya de Bordj Bou Arreridj (voir ci-dessous l’illustration). Il appartient à la *Khizana* des Zwawi, descendants direct de Sidi Mohamed Tahar, qui gérait au début du XX^e siècle la *Zawiyya* de Chouatra. Cette famille est descendante du célèbre « prince de la science » de Béjaia, Yahia Abu Zakariyya az-Zwawi (mort en 1215). Une notice complète sur ce célèbre soufi contemporain dans la Cité de Sidi Bou Medienne (mort en 1197) et d’Ibn `Arabi (mort en 1240) figure dans le *Unwan ad-Diraya* du bio-bibliographe de Bougie al-Gubrini (mort en 1304).

Rappelons que le mathématicien marocain Ibn Mun`im est né près de Valence, mais a vécu à Marrakech [5]. Son *Fiqh al-Hisab* comprend un chapitre sur les nombres figurés, celui de la détermination des nombres amiables et surtout celui du dénombrement de tous les mots d’une langue utilisant un alphabet donné. Ce chapitre contient des propositions et des démarches combinatoires importantes (cf. [3]).



Le Traité Fiqh al-Hisab d'Ibn Mun'in. Précieux manuscrit localisé à Chouatra (Bordj Ghedir) chez des descendants de Yahia Abu Zakariyya (m. 1215).

Dans un deuxième temps, nous tenterons de présenter les particularités de ce fragment manuscrit, qui vient apporter une nouvelle lumière sur la présence et la circulation en Algérie de manuscrits mathématiques de haut niveau (cf. [1]).

Références

[1] Aïssani D. et Djehiche M., *Al Makhtutat al-Ilmiyya lil Maghrib*, Département Expositions Ed., Ministère de la Culture, Tlemcen/Alger, Février 2013, 165 pages. ISBN : 978-9931-361-06-0. (en arabe)

[2] Bekli M.R. et Aïssani D., *Le Mathématicien al-Uqbani et la Méthode des Fractions (en Science des Héritages) de l'Algébriste al-Qurashi*, In the Book "*Les échanges Intellectuels Béjaia - Tlemcen* ", Ministère de la Culture Ed., Alger-Tlemcen, 2011, pp. 67 – 76. ISBN : 978 – 9961 – 9981 – 8 – 2.

[3] Djebbar A., *L'Analyse combinatoire au Maghreb : l'exemple d'Ibn Mun'im*, Publication de l'Université d'Orsay, 1985.

[4] Laabid E., *La Tradition des Héritages au Maghreb Médiéval*. In the Book "*Les Manuscrits Scientifiques du Maghreb*", Ministère de la Culture Ed., Alger-Tlemcen, 2012, pp. 53 – 60. ISBN : 978 – 9931 – 361 – 06 – 0.

[5] Lemrabet D., *Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines*, Rabat, 1994.

مساهمة الحسن المراكشي (القرن 13م) في هندسة الإسقاطات العربية

سيدي عمر عسالي

مخبر ابستيمولوجيا وتاريخ الرياضيات (LEHM)

جامعة عمار ثلجي - الأغواط

sa.assali@gmail.com

الكلمات المفتاحية

إسقاطات، هندسة إسقاطية، آلات فلكية، كرة فلكية، أسطرلاب، قطوع مخروطية، قطوع أسطوانية، ميقات، أرصاد، مثلثات كروية.

الملخص:

تعتبر هندسة الإسقاطات (علم التسطیح) والنظريات الأساسية المتعلقة بها، من المواضيع التي حظيت باهتمام كبير لدى العديد من العلماء الرياضياتيين والفلكيين في الحضارات اليونانية والهندية والعربية الإسلامية، وذلك لكون المفاهيم التي تعالجها تعتبر أساس إنتاج الآلات الفلكية بمختلف أنواعها، وهي الأدوات التي ساهمت في إثراء العديد من العلوم، كعلم الرصد وعلم الميقات وعلم التقاويم وعلم الجغرافيا.

لقد كان مُنطلق الاهتمام من طرف العلماء اليونانيين بموضوع الكرة وما تعلق بها من أشكال، كالمثلثات الكروية، وبموضوع القطوع المخروطية وخواصها، وهي المفاهيم المتضمنة مثلاً لا حصراً في "كتاب الكرة المتحركة" لأطولوقس (Autolykos) (القرن 3 ق م)، و "كتاب الكرة والأسطوانة" لأرخميدس (Archimède) (القرن 3 ق م)، و "كتاب المخروطات" لأبلونيوس (Apollonius) (القرن 3 ق م)، و "كتاب الأكر" لثاودسيوس (Théodose) (القرن 2 ق م)، و "كتاب الأشكال الكرية" لمينالاوس (Ménélaüs) (القرن 1م)؛ ثم انتقلوا إلى العمل على تسطیح الكرة على سطح مستوٍ، ومنه إلى صناعة بعض الآلات الفلكية واستعمالها في عمليات الأرصاد، وهو ما تضمنته على سبيل المثال لا الحصر أعمال مارينوس (Marin de Tyr) (القرن 1م) في "كتاب الجغرافيا"؛ وأعمال بطلميوس القلاوذي (Ptolémée) (القرن 2م) في "كتاب في تسطیح بسيط الكرة" و "كتاب المجسطي"، و "كتاب الجغرافيا"؛ ولا ننسى أهمية

مضمون "كتاب الأصول" لأوقليدس (Euclide) (القرن 3 ق م) في إثبات صحة المفاهيم والبراهين الهندسية. وفي التقليد الهندي نذكر "كتاب السند هند" لبراهما قويتا الذي تضمن أساس حساب المثلثات وحركات النجوم.

وفي التقليد العربي اعتمد العلماء في بلاد الإسلام مضمون العلوم اليونانية والهندية كأرضية انطلاق بعد الترجمة إلى العربية، واستعملوا في بداية الأمر الآلات الفلكية اليونانية في أرصادهم. وبعد مراجعاتهم لأرصاد بطليموس في "كتاب المجسطي"، توصلوا إلى أن الأرصاد اليونانية لم تكن دقيقة، مما دفعهم إلى التفكير في إصلاح المؤلفات اليونانية وتصحيح أخطائها، وكذا إعادة النظر في النظريات والمفاهيم الأساسية التي بُنيت عليها صناعة تلك الآلات. وكان لهذا التقييم الأولي الدور الفعال في تنشيط الأبحاث في علم المثلثات الكروية والنظريات الأساسية للهندسة الإسقاطية (علم التسطيح)، ونتج عن ذلك العديد من المؤلفات التي تعلقبت بإصلاح الكتب اليونانية وتطويرها، وظهرت نظريات وطرق عملية جديدة لتسطيح الكرة على سطح مستوٍ أو غيره من السطوح الدورانية ذات المحور، وبالتالي إنتاج العديد من الآلات الفلكية المبنية أساساً على تسطيح الكرة، مما ساهم في تطوير علم الأرصاد وعلم الميقات والجغرافيا الرياضية، وظهور العديد من الأزياج الفلكية.

وقد انطلق العمل في بلاد الإسلام في موضوع هندسة الإسقاطات ابتداءً من القرن التاسع الميلادي وازدهر حتى القرن الثاني عشر الميلادي من طرف علماء المشرق الإسلامي، وهو ما تبرزه على سبيل المثال أعمال كل من أحمد بن كثير الفرغاني (ت. 861) في "كتاب الكامل في الأسطرلاب" و "كتاب صنعة الأسطرلاب"؛ و أبو سهل الكوهي (القرن 10) في "كتاب صنعة الأسطرلاب بالبرهان"؛ وأبو حامد الصاغاني (ت. 990) في "كتاب في كيفية تسطيح الكرة على سطح الأسطرلاب"؛ وإبراهيم بن سنان (ت. 946) في "كتاب عمل الأسطرلاب"؛ وعبد الرحمن الصوفي (903-986) في "كتاب صور الكواكب الثابتة"؛ وأبو الريحان البيروني (ت. 1048) في "كتاب في استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الأسطرلاب" وكتاب "القانون المسعودي". فمن المعروف أن العديد من طرق الإسقاط في الهندسة العربية تم ابتكارها في المشرق الإسلامي وتم تطويرها بسبب حاجات المسلمين اليومية الدينية والمعاملاتية التي تطلبت

إنتاج العديد من الآلات لتسهيل معرفة أوقات الصلاة، ومعرفة سمت القبلة (جهة مكة) في أي بقعة من الأرض، ومعرفة الاتجاهات الأربع، ورصد الأهلة (خصوصاً هلال رمضان) وغير ذلك، وقد نشطت هذه الممارسات البحث في إنجاز العديد من المؤلفات الهامة التي توضح كيفية نقل المعارف النظرية في الهندسة الإسقاطية المتعلقة بطرق الإسقاط المختلفة، إلى تطبيقاتها العملية؛ مما سهل عمليات وضع تلك الآلات، بمعنى كيفية صناعتها وكيفية تخطيطها وكيفية العمل بها، وبالتالي تنشيط الجوانب الصناعية لعلم الفلك التطبيقي بظهور العديد من الحرفيين الذين تخصصوا في صناعة الآلات الفلكية. وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلى أنه لدينا ما يثبت امتداد هذا التقليد إلى المغرب الإسلامي على الأقل حتى القرن الثالث عشر الميلادي، وهو ما تدل عليه مثلاً لا حصراً أعمال الحسن المراكشي (القرن 13م) في "كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات" ((قسّم المراكشي هذا الكتاب إلى أربعة فنون: الفن الأول في الحسابيات، وتعلق بتعريف المفاهيم الهندسية والمثلثية والفلكية الأساسية؛ والفن الثاني في الوضعيات، وتعلق بكيفية صناعة الآلات وتخطيطها؛ والفن الثالث في العمل بالآلات، وتعلق بكيفية استعمال الآلات لاستخراج المفاهيم الفلكية الواردة في الفن الأول؛ والرابع في المطارحات، وهو عبارة عن مسائل هندسية وجبرية ذات مضامين فلكية)) و أعماله في "رسالة في معرفة قدر ما يرى الإنسان القائم على بسيط الأرض من الدائرة العظيمة المتوهمة على بسيط الأرض المارة بموضع قدمه، ومن الدائرة المسامته لها في أي فلك أردنا"، و "رسالة في كيفية الوصول إلى معرفة مقادير ظلال الأشخاص"؛ وكذا أعمال محيي الدين المغربي (ت. 1290) في "كتاب تسطيح الأسطرلاب".

نهدف في هذه المداخلة إلى تسليط الضوء على هندسة الإسقاطات العربية في المغرب الإسلامي، وذلك بإبراز مساهمات أحد أعلام المغرب الإسلامي في هندسة الإسقاطات العربية، وهو عالمنا الحسن المراكشي (القرن 13م)، من خلال أعماله في "كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات" وفي "رسالة في معرفة قدر ما يرى الإنسان القائم على بسيط الأرض من الدائرة العظيمة المتوهمة على بسيط الأرض المارة بموضع قدمه، ومن الدائرة المسامته لها في أي فلك أردنا" وذلك بالإشارة إلى مختلف الأعمال والطرق الإسقاطية التي نقلها لنا عن علماء المشرق الإسلامي، وإبراز الإضافات التي ساهم بها في هذا الموضوع.

بعض المراجع

الحسن المراكشي: جامع المبادئ والغايات في علم الميقات، تصدير فؤاد سيزكين، فرانكفورت، معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1984؛ مُصَوَّر عن مخطوط أحمد الثالث، طوب قابو سَرَاي، اسطنبول، رقم 3343.

رشدي راشد: علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري (ابن سهل-القوهي-ابن الهيثم)، ترجمة شكر الله الشلوجي، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 2001.

عسالي، سيدي عمر.: الأدوات الرياضية في الأعمال الفلكية للحسن المراكشي (القرن 13)، أطروحة ماجستير في تاريخ الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة بالقبة، الجزائر، 2000.

عسالي سيدي عمر: طرق الإسقاط في الهندسة العربية، مثال: رسالة الصاغاني في كيفية تسطيح الكرة (التسطيح التام)، أعمال الملتقى المغاربي التاسع حول تاريخ الرياضيات العربية (تبيّازة 12-14 ماي 2007)، الجزائر، المدرسة العليا للأساتذة، نشر عبد المالك بوزاري ويوسف قرقور، 2011، ص. 11-46.

ROSENFELD, B. A. & Youschkevitch, A.-P.: Géométrie, in
RASHED, R. (édit.): Histoire des sciences arabes, Paris, Seuil, 1997,
vol. 2, p. 121-162.

الكلمات المفتاحية

إسقاطات، هندسة إسقاطية، آلات فلكية، كرة فلكية، أسطرلاب، قطوع مخروطية، قطوع أسطوانية، ميقات، أرصاد، مثلثات كروية.

Sur un manuscrit d'Adrar-Bounaama dans la pure tradition de l'école de Fès.

Nassima BENIAICHE & Rachid BEBBOUCHI

nassimabeniaiche@yahoo.fr

rbebbouchi@hotmail.com

Laboratoire de Systèmes Dynamiques, USTHB

Mots clés : école de Fès ; opérations algébriques ; mathématiques maghrébines ; poème didactique.

Résumé :

Le manuscrit en question comporte une transcription du texte d'El-Qalasadi *Kashf al-asrâr ʿan ʿilm hurûf al ghubâr* avec plusieurs annotations dans la marge, un poème qui résume le texte et un livre d'Abu Zaid Sidi Abderrahman Ben Abdelkader El Fassi, un élève d'El Qalasadi.

Les premières pages de la transcription d'El Qalasadi manquent.

Il s'agit de faire quelques remarques sur une datation possible, sur les annotations dans la marge dans le texte d'El Qalasadi, sur le poème qui semble jouer un rôle didactique et sur le livre d'Abu Zaid.

A propos d'Abu Zayd :

Selon Driss Lemrabet [], Abu Zayd ʿAbd ar-Rahmân b. ʿAbd al-Qâdir al-Fâsi (1040-1096 H/1631-1685), surnommé *le Suyûti de son siècle*, est un polygraphe ; il se forma en mathématiques et astronomie auprès d'El – Uqaylî et d'al- Qalasadi.

Son œuvre est considérable : on peut citer de 170 à 207 livres en mathématiques, astronomie, géomancie, médecine, théologie, fiqh, biographie, musique, ..., surtout des épîtres sous forme de rajaz.

Son livre *al Uqnûm fî mabâdi' al ʿulum* est une monumentale encyclopédie de plus de 17 000 vers traitant de toutes les sciences de l'époque, dénombrées 281 par l'auteur.

En particulier on lui attribue 6 titres en géométrie (tous perdus), 3 en arithmétique (dont un retrouvé), 2 sur les lois successorales (perdus) 23 en astronomie (dont 11 retrouvés).

A propos de l'auteur du manuscrit :

Il semble être postérieur à Abu Zaid puisqu'il le cite comme étant son défunt maître. D'autre part, à la fin du poème, il signe comme étant Abdel Ouahâb b. Mohamed el cArbî el Fâsi.

Dans une des annotations du texte d'El-Qalasadi, l'auteur fait référence à Ibn al-Qâdi. Il semble s'agir de Ali b. al-Qâsim Ibn al-Qâdi (XVII^{ème} siècle), grammairien, mathématicien, spécialiste des lois successorales. On ne connaît de lui qu'un commentaire du rajaz d'Ibn al-Yasamin où il préfère présenter les opérations algébriques avant les équations à l'inverse d'Ibn al-Yasamin.

Si on situe l'auteur du manuscrit à cheval entre le XVII^{ème} siècle et le XVIII^{ème} siècle, il pourrait s'agir de M. al-^cArbi b. ^cAbd as Salâm al Fâsi b. al-^cArbi al Fâsi Abû M. (vivant en 1720), auteur d'une controverse entre at-Tâjûri et les savants marocains sur la division de la quibla, à moins que ce soit son cousin M.b. Abderrahman al Fâsi (1648-1722). Une recherche est en cours.

A propos du texte d'Al Qalasadi :

Le texte d'El-Qalasadi *Kashf al-asrâr ^can ^cilm hurûf al ghubâr* est un des textes les plus diffusés au Maghreb et même au-delà. Il a été traduit en français par Souissi. Il représente un cours très pédagogique sur la science du calcul : les quatre opérations, les règles de calcul et certaines astuces dans des cas particuliers, le calcul sur les fractions, le calcul de la racine d'un nombre, la recherche de l'inconnue dans des équations algébriques, et une conclusion.

Les premières pages sur l'addition sont perdues. Concernant les annotations dans la marge, la majorité consiste à préciser les raisonnements par l'ajout de termes supplémentaires. Peut-on y voir un souci pédagogique ?

A propos du poème :

Ce poème est un condensé des idées phares du texte d'El Qalasadi et il semble être une initiative de la part de l'auteur du manuscrit, sans doute par souci pédagogique. Une étude plus poussée pourra nous renseigner sur ce qu'il considère comme étant important et ce qui lui semble superflu.

Au début du poème, l'auteur affirme qu'il a résumé le texte d'El Qalasadi mais qu'il a ajouté des commentaires.

A propos du texte d'Abu Zayd :

A la fin du texte, il est dit qu'il a été écrit le 4 Dou el Hijja 1061 H, correspondant au 18 Novembre 1651. Ce texte semble se référer aux travaux algébriques de l'époque, aux travaux d'astronomie et d'astrologie. Une étude plus fine est en cours.

Références :

Driss LEMRABET: *Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines*, Ed. à compte d'auteur, 1994.

EL QALASADI :*Kashf al-asrâr 'an 'ilm hurûf al ghubâr*, Beit al Hikma-Carthage, maison arabe du livre,1988.

The socio-cultural nature of Thabit b. Qurra's work on the steelyard

Sonja BRENTJES

brentjes@mpiwg-berlin.mpg.de

Abstract:

While social constructivists have claimed since more than two decades that all scientific products are socially constructed, there has been great skepticism and resistance towards this thesis among historians of the mathematical sciences in Islamicate societies. The reasons for this lack of engagement with a social science theory that aims at understanding the situatedness of scientific work within human society among historians of the mathematical sciences in Islamicate societies are manifold, encompassing diverse elements such as a lack of understanding of the theory and its methodology, the often substantial lack of explicit information on socio-cultural relations within mathematical and astronomical texts or the simple lack of interest in the study of historical and other relevant documents beyond the scientific texts.

Thabit b. Qurra's work on the steelyard consists of two treatises, one in Arabic (Kitab al-qarastun), the other in Latin (Liber karastonis), that have been studied for more than a century by different authors. In addition, there exists an extract from a treatise by Thabit on the equal-armed balance made in the early 12th century by 'Abd al-Rahman al-Khazini in his Kitab mizan al-hikma. Another, highly corrupt text on the steelyard is ascribed to Thabit, but has not been studied extensively. The textual problems of this last work explain its exclusion from all studies of Thabit's works so far, mine included.

But the three first named treatises contain explicit references to Thabit's involvement in a variety of socio-cultural activities like debates with friends, teaching students, analyzing fragments of problematic translations and corrupt copies and elucidation of inaccessible theorems. They also highlight Thabit's use of related material of Greek provenance, his interest in philosophical aspects of mechanics and his interaction with practitioners of calculation and surveying. None of these explicit elements have found so far an adequate appreciation by previous historians of physics and ancient or medieval sciences, but have been either misinterpreted, banned into footnotes or simply overlooked.

Taking these manifold explicit expressions of the socio-cultural contexts of Thabit's texts on the steelyard and the equal-armed balance as constitutive features of these texts and combining them with classical methods of textual analysis yields a surprisingly rich array of new answers to the issue of authorship and to the issue of the provenance of the various elements of these texts. Acknowledging the simple fact that all scientific texts are human products means that we as historians of the mathematical sciences in Islamicate societies need to broaden our research perspectives as well as

concepts and hence methods substantially beyond the explanation of the technical content of any given work. We need to pay attention to what these texts tell us about their genesis, usage and meaning for their authors, readers, patrons, collectors and copyists.

Once we engaged seriously into this kind of issues and have found other traces of context in scientific texts, we will be better able to understand why certain subject matters and methods were pursued in specific locations and times, while others were neglected or abandoned.

In my talk I will present details demonstrating my general claims made here about the socio-cultural nature of Thabit's works on the steelyard and the equal-armed balance. I will show how a contextualized textual analysis helped me to answer the polemically phrased rejection of Thabit's authorship of the *Kitab al-qarastun* by W. R. Knorr in 1982 in a new and, as I believe, much more solid manner.

La transmission des tables astronomiques Arabes au Latin: le cas des tables d’al-Battani : al-Zij al-Sabi

Emilia CALVO
Universitat de Barcelona
ecalvo@ub.edu

Mots clés : Transmission, tables astronomiques, traduction latine, al battani

Résumé :

La transmission des textes astronomiques de l'arabe au latin dans la Péninsule Ibérique a commencé dès le 10^{ème} siècle. Certains de ces traductions ont fait leur chemin à travers le continent européen et, dans certains cas, ont influencé profondément les travaux des astronomes européens postérieurs.

Un des exemples les plus intéressants de ce phénomène est, sans aucune doute, celle du livre astronomique d'al-Battani appelé *al-Zij al-Sabi*. Mais étant aussi importante, il n'existe aucune étude à ce jour des traductions de ce texte au latin. La seule étude complète du texte original en arabe est due à Carlo Nallino au 19^{ème} siècle.

Le but de cet contribution est de présenter quelques des caractéristiques qui peuvent être tirés de l'étude comparative du texte original arabe de ce *Zij* et la traduction latine compilé au 12^{ème} siècle à la région du Nord de la Péninsule Ibérique par Platon de Tivoli.

Bibliographie:

Al-Battani, *al-Zij al-Sabi* Ms Escorial, ms. ÀRAB 908.

Carlo A. NALLINO, al-Battani sive Albatanii Opus Astronomicum 1899 - . 1907, 3 vols.

Benno VAN DALEN, Fritz S. PEDERSEN, “Re-editing the tables in the Sābi’ Zīj by al-Battānī Mathematics Celestial and Terrestrial” – *Festschrift für Menso Folkerts zum 65. Geburtstag Acta Historica Leopoldina* 54 (2008) 405 – 428

Les techniques de découpage dans deux ouvrages géométriques d'al Andalus : Une étude comparative

Ahmed DJEBBAR

Laboratoire d'Epistémologie et Histoire des Mathématiques (LEHM)

Université des Sciences et des Technologies de Lille

Mots clés : Andalus ; Maghreb ; géométrie ; mesurage ; découpage.

Résumé

Les méthodes de mesurage et de découpage, pratiquées en Occident musulman depuis le X^e siècle au moins, s'inscrivent dans le prolongement de celles qui ont été utilisées à partir du VIII^e siècle, dans différentes corporations ou administrations, avant d'apparaître dans des manuels, sous forme d'exercices destinés à la formation des futurs praticiens. L'origine de ces problèmes et de ces méthodes est bien antérieure à l'avènement de l'Islam. Mais, le nouveau contexte instauré par les conquêtes des VII^e-VIII^e, siècles a créé une dynamique et des besoins nouveaux. Cela a permis d'élargir le champ d'application de certains procédés connus, et peut-être d'en élaborer d'autres, pour répondre à des situations concrètes qui n'avaient pas été envisagées auparavant. C'est probablement ce qui s'est passé lorsque le développement et la complexification des pratiques liées à la répartition des héritages ou à la gestion des impôts ont révélé des problèmes inconnus auparavant.

Compte tenu de la tendance à l'uniformisation de la gestion de la cité islamique, sur la base des textes fondateurs (Coran et Hadiths), et du nouveau Droit canon élaboré par les juristes musulmans, il est normal que l'on observe, en Andalus et au Maghreb, le même phénomène de développement de nouvelles pratiques sociétales. La conséquence naturelle de cet état de fait a été le transfert et l'assimilation des procédés orientaux nécessaires à la résolution de problèmes qui se posaient dans la vie de tous les jours. Mais il est tout à fait possible qu'en Occident musulman, des procédés locaux aient été intégrés à la panoplie empruntée à l'Orient. Quoi qu'il en soit, ces techniques ont été jugées suffisamment importantes pour faire l'objet d'un traitement particulier dans la mesure où de nombreux auteurs de cette région leur ont consacré des chapitres et parfois même des ouvrages entiers.

C'est le cas d'Ibn ʿAbdūn (X^e s.), un grand médecin de la cour des Omeyyades de Cordoue mais un modeste mathématicien dont il nous est parvenu une épître, intitulée *Risāla fī t-taksīr* [Epître sur le mesurage]. Dans cet écrit, le plus ancien connu se rattachant à la tradition mathématique d'al-Andalus, il reprend des procédés préalgébriques de détermination des éléments de figures géométriques élémentaires ou de résolution de problèmes faussement concrets. Certains de ces procédés révèlent une filiation très ancienne puisqu'on les rencontre dans des tablettes babyloniennes. Mais, dans son épître, l'auteur s'est limité à des aspects strictement techniques permettant de résoudre les problèmes que posait la vie dans la cité islamique, comme les opérations concrètes de découpage et de mesurage, mais sans les traiter pour elles-mêmes. C'est aussi pour cette raison qu'il n'évoque pas les éléments de la métrologie locale ou régionale que l'on retrouvera dans des écrits postérieurs.

C'est également le cas du maghrébin Ibn al-Qāḍī (m. 1616), un mathématicien tardif qui n'innove pas dans le choix des problèmes et dans leurs procédés de résolutions. Mais, son écrit, intitulé « *Fath al-khabīr bi ḥusn at-tadbīr li fakk rumūz al-Iksīr fī šināʿat at-taksīr* » [La conquête de l'expert à l'aide du bon savoir-faire pour résoudre les symboles de l'élixir dans l'art du mesurage], perpétue la tradition d'al-Andalus dans la mesure où son contenu est un précieux commentaire du fameux poème d'Ibn Liyūn (m.), « *al-Iksīr fī šināʿat at-taksīr* » [L'élixir dans l'art du mesurage].

A partir du XIII^e siècle, de nouveaux écrits, en prose ou sous forme de poèmes didactiques, font leur apparition en Andalus. A partir du XIV^e siècle, ils seront relayés par des textes, quantitativement plus modestes (épîtres ou commentaires), produits dans certaines villes du Maghreb, comme Marrakech et Fez.

Dans cette étude, nous nous intéresserons aux techniques de découpage exposées dans deux ouvrages peu connus : le « *Kitāb al-qurb fī t-taksīr wa t-taqīf* » [Livre qui facilite le mesurage et le découpage] d'al-Mursī (XIII^e s.) qui, comme son nom l'indique est originaire de Murcie mais qui a peut-être enseigné à Séville, et le « *Kitāb at-taqīb wa t-taysīr li ifādat al-mubtadi' bi šināʿat at-taksīr* » [Livre qui vulgarise et facilite pour faire profiter le débutant de l'art du mesurage] d'Ibn al-Jayyāb (XIII^e s.), l'un des membres d'une illustre famille sévillane.

En vue de dégager les premières caractéristiques de cette tradition de la géométrie appliquée, nous présenterons une étude comparative des méthodes pratiquées et des termes techniques utilisés en nous référant, lorsque cela est nécessaire, à des problèmes et à des procédés de découpage rencontrés dans des

écrits antérieurs au XIII^e siècle et à ceux de la même époque ou postérieurs publiés au Maghreb. L'aspect utilitaire de ce chapitre, qui apparaît déjà dans la nature de certains procédés et dans l'absence de justifications géométriques des opérations de découpage, sera mis en lumière à travers deux autres aspects. Le premier concerne la technique du quadrillage permettant, à la fois, de tracer les figures et de réaliser de la manière la plus précise possible les découpages demandés. Le second est l'évocation détaillée des unités et des outils métrologiques utilisés par les praticiens du découpage.

Cette étude sera suivie de la transcription moderne des problèmes exposés par Ibn al-Jayyāb, avec leurs procédés de résolution, de l'édition du chapitre consacré au découpage, et de sa traduction française.

Bibliographie :

- Al-Manūnī, M. 1965 : *Asātidhat al-handasa wa mu'allifūhā fī l-Maghrib as-sa'dī* [Les enseignants et les auteurs de géométrie dans le Maghreb saadien], Revue *Da'wat al-ḥaqq* (Rabat), n° 2, pp. 101-104.
- Ash-Saqqāq, Abū 'Abdallah 2008 : *Kitāb al-ḥāwī li l-a'māl as-sultāniya wa rusūm al-ḥisāb ad-diwāniya* [Le livre complet sur les activités seigneuriales et les règles de calcul des administrations publiques], Rebstock, U. (traduction & commentaire), Frankfurt, Institute for the History of Arabic-Islamic Science. In Sezgin, F. (édit.) : *Islamic Mathematics and Astronomy*, vol. 113.
- Djebbar, A. 2005 : *Ar-Risāla fī t-taksīr li Ibn 'Abdūn, shāhid 'alā al-mumārasāt as-sābiqa li t-taqlīd al-jabrī al-'arabī* [L'épître sur le mesurage d'Ibn 'Abdūn, un témoin des pratiques antérieures à la tradition algébrique arabe], *Suḥayl, Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation*, Barcelone, Volume 5, partie arabe, pp. 7-68 ; Volume 6, partie arabe, pp. 81-86.
- Djebbar, A. 2007 : *La géométrie du mesurage et du découpage dans les mathématiques d'Al-Andalus (X^e-XIII^e s.)*. In P. Radelet de Grave (édit.) : *Liber Amicorum Jean Dhombres*, Turnhout, Editions Brepols, pp. 113-147.
- Moyon, M. 2008 : *La géométrie pratique en Europe en relation avec la tradition arabe, l'exemple du mesurage et du découpage : Contribution à l'étude des mathématiques médiévales*, Thèse de doctorat d'histoire des mathématiques, Lille, Université des Sciences et des Technologies de Lille.

La mathématisation du savoir et la cosmologie pré-moderne

Bennacer El BOUZZATI

Université de Rabat

Toutes les cultures antiques ont tissé des conceptions cosmologiques, à des degrés divers en explicitation, sur l'ordre de l'univers et la composition des éléments dont il est constitué. L'observation des phénomènes de la nature permit aux élites cultivées d'élaborer des idées sur le début de l'univers, son âge et les rapports entre ses parties. Au cours des échanges entre les cultures qui n'ont cessé de se développer dans le temps, les conceptions cosmologiques ont voyagé à travers les multiples moyens de contact.

La diversité des idées poussa des penseurs à souligner les particularités des conceptions cosmologiques et à comparer les caractéristiques à des fins multiples. Des emprunts et des sélections ont marqué toutes les étapes du développement de ces conceptions. Avec le temps, ces conceptions se sont enrichies de moyens arithmétiques et géométriques pour combiner les éléments et les organiser en séries et en relations causales ; ce qui donna lieu à des registres et des tables qui relatent le cours des faits du monde.

Le déploiement des mathématiques prend un essor remarquable aux V^o et IV^o siècles avant J.-C., pour aboutir à des connaissances bien agencées, dans un riche contexte en controverse philosophique et logique. Au cours de ces deux siècles, des constructions conceptuelles sophistiquées ont vu le jour, tendant à présenter des images traçant le cours des faits. Entre le IV^o et le III^o siècle, l'astronomie, l'optique, la mécanique, l'harmonique et des thèmes apparentés deviennent des sciences qui ne peuvent se passer de l'application des mathématiques pour formuler leurs lois en termes de principes et de preuves. Les conceptions cosmologiques, qui se nourrissent des réalisations de ces quatre sciences, ne sont pas aisément mathématisables, parce qu'elles sont imprégnées des croyances religieuses bien ancrées dans les esprits.

Les cosmologies pythagoricienne, aristotélicienne, stoïcienne et atomiste, se sont transmises de génération en génération dans un processus de concurrences qui n'a cessé de développer des arguments de plus en plus forts et d'accumuler des observations de plus en plus proches des faits de la nature. Les malentendus entre l'astronomie et la cosmologie se multiplient mais les tentatives de réconciliation deviennent de plus en plus pressantes ; ceci fut souligné par Cléomède et Géminos avant et au temps de Ptolémée.

Martianus et Erigène proposent des cosmologies issues de la solution de Héraclide du Pont pour ce qui concerne la place de Mercure et de Vénus dans l'ordre des corps célestes. Ibn Sina affirme que l'astronomie a besoin d'une cosmologie convenable et Ibn al-Haytham appelle à réformer les défauts de la théorie astronomique en place et à présenter une configuration consistante de l'univers. Des tentatives se multiplient durant des siècles et la synthèse la plus convaincante s'est élaborée au XVII^e siècle.

L'histoire de la cosmologie n'a pas connu que les conceptions qui se sont nourries des innovations des sciences voisines, d'autres conceptions furent présentées à titre d'alternatives à celles considérées comme entachées de philosophie, comme la doctrine anwa' et ce qui a été appelé la configuration sunnite du monde. Ainsi, toutes les conceptions ne sont pas du même degré en leur pouvoir de persuasion ; quelques unes sont dénuées de contenu plausible. Les critiques ne sont pas équivalentes, quelques unes sont stériles à certains égards. Les conceptions qui ont contribué à présenter une image rationnelle du monde sont celles qui ont combiné les résultats des sciences qui réussirent à mathématiser convenablement les résultats de l'observation (et/ou l'expérimentation).

Un algorithme spécifique, issu de la tradition maghrébine des héritages, lié au calcul sur les fractions : *shajarat dayn al-ajnabī*

Ezzaim LAABID

ENS, Université Cadi Ayyad Marrakech

ezzaimlaabid@hotmail.com

Mots clés : Sciences des héritages ; fractions ; mathématique maghrébine ; algorithme.

Résumé :

En tant que domaine d'enseignement et d'application des mathématiques, la science des héritages semble favoriser l'élaboration de techniques mathématiques spécifiques. L'analyse des ouvrages traitant de cette discipline décèle, en effet, quelquefois la mise sur pied des techniques mathématiques et des algorithmes bien adaptés aux spécificités de cette discipline.

Il est généralement admis par les historiens des mathématiques que la science des héritages met en œuvre des calculs très compliqués sur les fractions et notamment dans les chapitres réputés particulièrement difficiles comme ceux relatifs aux testaments, aux dettes et à la reconnaissance et la contestation d'héritiers. C'est à cause de cette complexité que des auteurs étaient amenés à intégrer dans leurs écrits des explications et des explicitations qui dépassent le cadre des héritages.

Un exemple d'une telle démarche est l'introduction de plusieurs auteurs dans leurs commentaires des ouvrages des héritages d'un algorithme connu sous le nom de *shajarat dayn al-ajnabī* [Arbre relatif à la dette de l'étranger] afin d'explicitier des opérations sur les fractions qu'ils ont jugés compliqués et non suffisamment clairs. C'est le cas, par exemple, d'Ibn Ghazi al-Meknāsi dans *al-jāmi' al-mustawfī bi jadāwil al-Hūfī* [le livre qui regroupe exhaustivement les tableaux d'al-Hūfī] et d'as-Sitānī dans *sharḥ at-tilimsāniyya* [Commentaire sur at-tilimsāniyya] qui donnent une description de cet arbre.

Cet arbre figure aussi dans un commentaire anonyme du *Mukhtaṣar* d'al-Hūfī que nous avons pu utiliser lors de notre étude pour ce dernier ouvrage. Ce

commentateur a ajouté à la fin du manuscrit, une annexe sous l'appellation de « *Taqyīd ḥawla shajarat dayn al-ajnabī* » [Note à propos de l'arbre de la dette de l'étranger], dans lequel il explicite et schématise les procédés de calcul ayant permis d'obtenir des résultats annoncés par al-Hūfī sans explication dans le chapitre traitant les dettes dans les héritages.

Cet algorithme est attribué à un spécialiste des héritages du 14^e siècle dénommé ar-Ragrāgī (m.810/1407) et qui est considéré comme un professeur du *Mukhtaṣar* d'al-Hūfī. L'intérêt de ce procédé, qualifié par plusieurs sources comme une solution originale d'un problème d'al-Hūfī, est qu'il permet de soutenir les caculs compliqués sur les fractions à l'aide d'un arbre. Chaque branche de l'arbre correspond alors à une étape du procédé. Il garde, en effet, les traces du schéma des calculs.

Nous présentons dans cette communication, d'une part, la description de cet algorithme d'après ce *Taqyīd* et nous mettons aussi en évidence les variantes le concernant telles qu'elles apparaissent dans les deux autres ouvrages. Et d'autre part, nous tenterons de mettre en relief la portée de cet algorithme hors de la pratique mathématique des héritages. Mais, nous précédonc cette analyse par la présentation des problèmes qui étaient à l'origine de ce développement et de leurs solutions.

Bibliographie

Anonyme : *Sharḥ farā'id al-Hūfī*, Ms, Rabat, B.G n° D2011

Laabid, E, 2006 : Les techniques mathématiques dans la résolution des problèmes des partages successoraux au Maghreb médiéval : l'exemple du mukhtasar d'al-Hūfī (m.588/1192), thèse de doctorat d'état (sous la direction de Ahmed Djebbar, université de Lille, France, et Driss Lamrabet université Mohammed V Souissi, Rabat), soutenue le 28/01/2006 à la faculté des sciences de l'éducation, université Mohammed V, Souissi, Rabat

Laabid, E, 2002 : Les problèmes d'héritage et mathématiques au Maghreb des XIIe-XIVe siècles : essai de synthèse, 7^e colloque Maghrebin sur l'histoire des mathématiques arabes, Marrakech du 30 mai au 01 Juin 2002, vol.1, pp.241-261

Lamrabet, D, 1994 : Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines, édité à compte d'auteur, Rabat, Maroc

Manouni (Al-), M, 1985 : Nashaṭ ad-dirāsa ar-riyyādiyya fī maghrib al-caṣr al-wasīṭ [Activités des études mathématiques au maghreb médiéval], in *al-manāhil*, Rabat, no 33, pp.77-115.

الإنتاج الرياضي بالمغرب الكبير من خلال أعمال ابن هيدور التادلي
(ت. 816 هـ / 1413 م)

يوسف قرقور

قسم الرياضيات

مخبر الابدستيمولوجيا وتاريخ الرياضيات LEHM
المدرسة العليا للأساتذة-القبة

Youcef.guergour@ens-kouba.dz

ملخص

لقد عرف ابن هيدور بشرحه لكتاب **تلخيص أعمال الحساب** لابن البنا المراكشي (ت. 721هـ/1321). غير أننا لا نجد - حسب معلوماتنا - من تعرض إلى كتاب **رفع الحجاب عن وجوه أعمال الحساب** لابن البنا باستثناء ابن هيدور، حيث خصه بشرح بعنوان: **تحفة الطلاب في شرح ما أشكل من رفع الحجاب وزيادة على ذلك فإن ابن هيدور ألف كتابا أخرى لا تقل أهمية عن هذين الشرحين.**

سنحاول في هذا العرض تقديم وتحليل أحد كتبه التي ألفها بنفسه. هذا الكتاب هو **الجامع في أصول علم الحساب** والذي هو عبارة عن خلاصة في الحساب، جمع فيه ابن هيدور علاقات وصيغ ومبرهنات موجهة للدارسين في مجال الحساب حسب تصريحه في مقدمة كتابه " **جمع أصول علم الحساب** بأوجز عبارة وأقرب إشارة.ذ. كما يختلف هذا الكتاب - حسب معلوماتنا - عن معظم كتب القرن الرابع عشر والخامس عشر الميلادي، من حيث عدم ذكر المصادر والمعلومات التاريخية للمفاهيم والمبرهنات الرياضية الموجودة في الكتاب.

سنحاول إعطاء ببليوغرافيا لأعماله الرياضية معتمدين على مؤلفاته وعلى المصادر التي أرخت حياته وأعمال ابن هيدور. كما سنحاول من خلال هذا العرض إبراز تأثير مدرسة ابن البنا في مؤلفات ابن هيدور ومقارنتها ببعض النصوص الرياضية التي اهتمت بمؤلفات ابن البنا، كابن زكريا الغرناطي (ت. 808هـ/1401م)

وابن قنفذ القسنطيني (ت. 810هـ/1407م) وابن المجدي (ت. 850هـ/1447م) والقلصادي (ت. 891هـ/1486م) والعقباني التلمساني (ت. 811هـ/1408م)، الذين اهتموا جميعهم بشرح كتاب التلخيص.

وقبل التطرق إلى هذا كله نود أن نقدم لمحة وجيزة عن حياة ابن هيدور وعن الوسط الرياضي الذي عاش فيه.

مراجع

أبلاغ، محمد : الفكر الرياضي لابن هيدور التادلي، وقائع الملتقى المغاربي الثالث حول تاريخ الرياضيات العربية، تيارة (الجزائر) 1-3 ديسمبر 1990، نشر الجمعية الجزائرية لتاريخ الرياضيات، الجزائر، 1998، ص. 5-22.

سويسي، محمد : تلخيص أعمال الحساب لابن البنا المراكشي، تحقيق وترجمة فرنسية، منشورات الجامعة التونسية، تونس، 1969.

Aballagh, M. : *Le Raf' al-Hijab d'Ibn al-Banna*, Thèse de Nouveau Doctorat, Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne), 1988.

Djebbar, A. : *Enseignement et recherche mathématiques au Maghreb des XIIIe-XIVe siècles*, Publications mathématiques, n° 81-02, Université Paris-Sud, 1981.

Djebbar, A. : *Quelques aspects de l'algèbre dans la tradition mathématique arabe de l'Occident musulman*, Premier Colloque Maghrébin d'Alger sur l'Histoire des Mathématiques Arabes, 1-3 Décembre 1986. In Actes du Colloque, Alger, Maison des Livres, 1988, pp. 99-123.

La circulation de certaines techniques de calcul entre l'Orient et l'Occident musulmans (9^e-15^e siècles)

Anissa HARBILI

Laboratoire d'Epistémologie et Histoire des Mathématiques (LEHM)

Ecole Normale Supérieure de Kouba, Alger

Anissa_harbili@yahoo.fr

Mots clés : Algorithme ; calcul ; approximation ; racine carrée ; racine cubique ; erreur.

Résumé :

Les pratiques algorithmiques qui ont été développés dans les ouvrages mathématiques de l'Orient musulman à partir du 9^{ème} siècle ont eu un lien direct ou indirect sur la production mathématique d'al-Andalus et du Maghreb. C'est ce que révèle l'analyse de plusieurs travaux de recherches dont ceux de S. Saidan et de R. Rashed, qui sont consacrés aux activités mathématiques en Orient musulman, et ceux de A. Djebbar et D. Lamrabet, qui sont consacrés à la tradition mathématique d'al-Andalus et du Maghreb.

Une série d'études dont celles Y. Hoghendijk et de A. Djebbar, consacrées à l'ouvrage d'al-Mu'taman Ibn Hūd (m. 1085) intitulé *al-Istikmāl* [Le livre de la perfection], ont montré que cet écrit s'inspire du contenu de plusieurs travaux rédigés et publiés en Orient musulman. D'un autre côté, dans certains de ses travaux, A. Djebbar avait montré que la circulation des ouvrages mathématiques de l'Occident vers l'Orient musulmans est elle aussi certaine. La découverte de deux copies du traité d'Ibn Sartāq (14^e siècle) intitulé *Al-Ikmāl fī r-riyyādī* [L'Achèvement en mathématique] a permis d'établir que cet écrit est un bel exemple de la transmission du contenu d'un ouvrage rédigé en Occident musulman, qui est *al-Istikmāl* d'al-Mu'taman, et de sa circulation en Orient.

L'analyse d'autres textes, qui ont été publiés en Occident musulman entre le 10^e siècle et le 14^e siècle et qui sont aujourd'hui disponibles, apportent aussi un certain nombre d'information sur le mouvement de la circulation des idées et de la transmission des contenus des ouvrages de l'Occident vers l'Orient et inversement.

Concernant le domaine du calcul, et plus précisément à propos du calcul de la racine carrée d'un nombre, qui n'est pas un carré parfait, et de la racine cubique d'un nombre, qui n'est pas un cube parfait, cette analyse montre que les formules d'approximation, qui étaient utilisées dans certains ouvrages rédigés au 10^e siècle, étaient celles qui étaient énoncées dans les ouvrages du calcul indien publiés à la même période en Orient musulman comme *al-Fuûñil*

fī l-ḥisāb al-hindī [Les sections sur le calcul indien] d'al-Uqlīdisī (X^e s.), *at-Takmila fī l-ḥisāb al-hindī* [Le complément dans le calcul indien] d'al-Baghdādī (m. 1037) et *Uṣūl ḥisāb al-hind* [Les fondements du calcul de l'Inde] de *Kuṣṣyār* Ibn Labbān (m. 1024 env). En effet, l'analyse de l'épître d'Ibn ʿAbdun (923-après 970) sur la géométrie du mesurage, intitulée *Risā la fī t-taksīr* [Epître sur le mesurage], laisse supposer que la formule d'approximation de la racine carrée, qui a été énoncée par al-Khwārizmī (m. 850), ainsi que l'approximation conventionnelle étaient connues en Occident musulman au 10^e siècle. Mais, à partir du 12^e siècle les mathématiciens de l'Occident musulman ont énoncé de nouveaux procédés d'approximation. Ils ont testé leur efficacité et ils ont proposé des justifications pour retrouver l'énoncé de chaque procédé en utilisant à la fois des outils algébriques et arithmétiques. Parmi eux, on peut citer al-ḥaṣṣar (XII^e s.) auteur des deux ouvrages : *Kitāb al-bayān wa t-tadhkār* [Le livre de la démonstration et du rappel] et *al-Kāmil fī ṣināʿat al-ʿadad* [(Livre) complet sur l'art du nombre] dont le deuxième volume n'est pas encore retrouvé. Ibn al-Yāsamīn (m. 1204) auteur du *Talqīḥ al-afkār fī l-ʿamal bi rushūm al-ghubār* [La greffe des esprits sur l'utilisation des chiffres de poussière]. Ibn Munʿim auteur du *Fiqh al-ḥisāb* [La science du calcul] (m. 1228). Et enfin Ibn al-Bannā (m. 1321) auteur des deux ouvrages intitulés *Talkhīṣ aʿmāl al-ḥisāb* [L'abrégé des opérations du calcul] et *Rafʿ al-ḥijāb ʿan wujūh aʿmāl al-ḥisāb* [Le soulèvement du voile sur les formes des procédés du calcul].

L'idée que ces mathématiciens ont développée dans leurs écrits tient compte de la valeur des erreurs commises dans chaque étape du calcul approché. Pour le cas de la racine carrée, ils ont aboutit à des formules d'approximation qui fournissent des valeurs dont l'erreur ne dépasse pas le un-quart. L'une d'elles est celle d'al-Khwarizmi qu'ils ont énoncée avec une condition assurant l'estimation choisie pour l'erreur. L'autre est une nouvelle formule qui n'est pas énoncée dans les ouvrages de calcul publiés en Orient avant le 14^{ième} siècle. Elle est appliquée dans le cas où la première formule ne satisfait pas la condition qu'ils lui ont posée. Cette formule permet elle aussi d'obtenir une valeur dont l'erreur ne dépasse pas le un-quart. Ainsi, on peut dire que la méthode d'approximation d'al-Khwarizmi, qui a été abandonnée par les mathématiciens de l'Orient à partir du 10^e siècle et remplacée par l'approximation conventionnelle, a été plutôt complétée et justifiée en Occident musulman.

Pour le cas de la racine cubique, les procédés qui ont été élaborés en Occident musulman sont très différents de ceux de l'Orient. Et effet, en Orient c'est l'idée de généraliser le procédé, appliqué pour le calcul de la racine carrée, au cas de la racine d'ordre supérieur, qui a été adoptée. En Occident, le cas de la racine d'ordre supérieur ou égal à quatre n'a pas été étudié dans les ouvrages qui sont aujourd'hui disponibles. De plus, l'idée qui a été utilisée pour la racine cubique propose de répéter le raisonnement, qui a été adopté pour le calcul de la racine carrée, au lieu de procéder directement à la généralisation des procédés. Cette nouvelle approche a permis aux mathématiciens de l'Occident musulman de développer des techniques de calcul dans la résolution par approximation des équations du troisième degré. La différence entre les deux démarches nous offre un deuxième élément qui permet de distinguer les travaux consacrés au calcul par approximation en Occident musulman de ceux de l'Orient.

Au 14^{ème} siècle, certains résultats de ces travaux ont été énoncés dans des ouvrages qui ont été publiés en Orient musulman. Il s'agit plus particulièrement de *Marāsim al-intisāb fī ma'ālim al-ḥisāb* [Les honneurs de l'affiliation sur les signes du calcul] de Ya'īsh Ibn Ibrāhīm al-Amawī (XIV^e s.) qui est d'origine andalouse mais qui a vécu à Damas. Et de l'ouvrage d'Ibn al-Majdī (m. 1447) qui est un traité sur l'arithmétique sexagésimale et qui s'intitule *Kashf al-ḥaqā'iq fī ḥisāb ad-daraj wa d-daqā'iq* [Dévoilement des vérités sur le calcul par les degrés et les minutes].

Dans ce travail, je présenterai quelques résultats de l'étude des procédés d'approximation de la racine carrée et de la racine cubique, qui ont été développés dans la tradition mathématique de l'Occident musulman. Je m'intéresserai aussi à la circulation des techniques du calcul par approximation de l'Orient vers l'Occident. Et en me basant sur l'analyse de l'ouvrage d'al-Amawī (XIV^e s.) et d'une section de celui d'Ibn al-Majdī (m. 1447), déjà cités, j'essaierai de montrer les différents aspects de la transmission du contenu de certains écrits de l'Occident vers l'Orient.

Bibliographie :

- 1- AMAWĪ (al-), Y. *Marāsim al-intisāb fī ma'ālim al-ḥisāb* [Les honneurs de l'affiliation sur les signes du calcul], Saidan, A. S. éd. Alep : Université d'Alep, Institut d'Histoire des Sciences Arabes, 1981.
- 2-DJEBBAR, A. : *Ar-Risāla fī t-taksīr li Ibn 'Abdīn, shāhid 'alā al-mumārasāt as-sābiqa li t-taqlid al-jabri al-'rabī* [L'épître sur le mesurage d'Ibn 'Abdūn, un témoin des pratiques antérieures à la tradition algébrique arabe], *Suhayl, Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation*, Barcelone, 2005, Volume 5, partie arabe, pp. 7-68.

Mu^camalāt and otherwise in the *Liber mahamaleth***Jens HØYRUP**

Roskilde University

jensh@ruc.dk

Keywords : Liber mahamaleth; *mu^camalāt*; Toledo; al-Andalus; algebra; theoretical arithmetic; fractions;**Abstract :**

It is clear from the title that the *Liber mahamaleth* claims to be a Latin presentation of *mu amalāt*-mathematics, and it has already been shown by several scholars, from Jacques Sesiano to Anne-Marie Vlasschaert to be a true description of at least part of the treatise. The aim of the present contribution is, without any claim of completeness, to highlight some of

the features of the work that have not so far been discussed, in order to identify components that are of obvious *mu amalāt* origin, others that are clearly not, and still others where the ascription of origin asks for further scrutiny.

Les traités et les manuels de mathématiques dans la Tunisie du XIX^e siècle

Rahim KOUKI

Université de Tunis

Rahim.kouki@gmail.com

Mots Clés : Tunisie ; XIX^e siècle ; enseignement des mathématiques ; manuels scolaires.

Résumé :

Cette communication s'inscrit dans le cycle de recherches initiées par feu le professeur Mohamed Souissi et reprises par le professeur Mahdi Abdeljaouad sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques en Tunisie (Souissi 2001, et Abdeljaouad 2012).

Le premier a montré en particulier que, dans les écoles traditionnelles dépendant de la Grande mosquée al-Zaytûnâ, les mathématiques n'étaient enseignées que d'une manière aléatoire à l'aide de l'apprentissage par cœur d'abrégés comme la longue *urzûza al-Durra al-Baydhâ fi ahsan al-funûn wa l-'ashiyâ* de °Abd ar-Rahmân al-Akhdharî (m. 1575), poème didactique sur la science du calcul et des partages successoraux.

Le second a essentiellement montré que les mathématiques européennes ont été introduites à petites doses dans l'Ecole militaire du Bardo (1840-1856) nouvellement créée, un peu plus intensément à l'Ecole de guerre du Bardo (1856-1865) et sérieusement au nouveau Collège Sadiki créé en 1875 par le premier ministre réformateur de l'époque : le Général Kayreddine Pacha (1875-1880).

Notre objectif dans cette recherche est de préciser les informations contenues dans les précédentes publications en nous concentrant sur les traités et les manuels de mathématiques en circulation en Tunisie durant la période 1800-1881.

Le choix de cette période n'est pas arbitraire, elle correspond,

d'une part, au développement de l'enseignement moderne à Istanbul pendant le court règne du Sultan Salim III (1775-1806) sachant que, la Tunisie étant une province ottomane, les réformes introduites par ce monarque ont pu avoir quelque influence sur l'enseignement dans cette province; d'autre part, à la rupture amenée, en 1881, par l'instauration du protectorat français sur la Tunisie, qui a entraîné un changement profond des structures éducationnelles dans le pays.

Comme méthodologie, nous avons choisi de rechercher dans la littérature relative à la Tunisie du XIX^e siècle toute référence à un ou à des manuels de

mathématiques, d'une part, et d'autre part de répertorier dans le catalogue de la Bibliothèque nationale de Tunis et dans celui de l'Association des anciens élèves du Collège Sadiki tous les ouvrages de mathématiques publiés entre 1800 et 1881.

A partir de ces fichiers, nous avons d'abord catégorisé les titres retenus selon plusieurs critères :

langue de l'ouvrage : arabe, français, autres,

nature de l'ouvrage : traité ou manuel ,

type de publication : manuscrit ou imprimé,

inclusion explicite ou implicite dans un curriculum d'une institution scolaire appartenance explicite ou implicite de l'ouvrage à un enseignant ou à un notable.

Notre recherche ne commence pas par une page blanche, car nous savons que plusieurs notables ont importé d'Istanbul, du Caire et de Paris de grandes quantités d'ouvrages arabes, turcs et français et que certains d'entre eux portaient sur les mathématiques.

Par exemple, Montchicourt (1929 : 357) nous apprend ainsi qu'en 1840 le dignitaire « Hassine Khodja tombe en disgrâce et doit laisser à ses créanciers tout ce qu'il possédait. Ahmed Bey (le souverain) acheta tout ce qui restait de ses livres et manuscrits pour la somme de 28916 piastres (i.e. 17350 fr.). Ahmed bey fit solennellement transférer les volumes qu'il possédait (2527) à la Zaytûnâ. En 1841-42, il y ajoute 149 volumes. A la fin du XIXe siècle, la bibliothèque dite du Bash Mamlouk, atteignait 6882 numéros, presque tous manuscrits.»

De même, Andreas Tunger-Zanetti (1996 : 96 et 195) rapporte que le général Khayreddine Pacha a été le réceptionnaire de nombreuses caisses de livres, dont certaines étaient destinées au Collège Sadiki.

D'autre part, les enseignants de mathématiques des écoles militaires et du Collège Sadiki (Callgaris, De Taverne, De Serre, Souiller, Clément et Edmond) étaient européens et enseignaient en français ; ils ont certainement utilisés des manuels français d'arithmétique, de géométrie, d'arpentage, de trigonométrie et d'algèbre, matières enseignées dans ces établissements. Abdeljaouad (2012 : 16) indique que l'Ecole de guerre du Bardo possédait 200 ouvrages en français qui, en 1875, furent offerts par Sadok Bey à la bibliothèque du Collège Sadiki. L'un de ces ouvrages n'était autre que le Traité de géométrie descriptive à l'usage des sous-officiers de toutes armes du Capitaine Hudelot, publié à Marseille en 1852.

De même que l'on sait que des polytechniciens français ont dirigés des cycles de formation de cadres militaires beylicaux et ont créé des fabriques d'armes et de textiles pour les besoins de l'armée. Eux aussi ont pu rapporter

avec eux des ouvrages de mathématiques. Ainsi, Louis Calligaris écrit-il qu'il s'est efforcé de « mettre à la portée des intelligences tunisiennes de bons ouvrages de science européenne, militaire ou autre. » (Montchicourt : 299)

Malgré toutes ces informations de base, utiles bien que dispersées, nous nous sommes intéressés aux Archives nationales, où se trouvent tout ce qui a été conservé se rapportant aux écoles militaires et au Collège Sadiki : correspondances, rapport, listes, factures et livres de comptes, cherchant à identifier les livres de mathématiques qui ont circulé.

Nous avons aussi décidé d'examiner avec beaucoup de précision un échantillon d'ouvrages de la Bibliothèque nationale de Tunis (cinq de chaque catégorie) : les sceaux ou mentions de vente ou d'achat, cachets des différents catalogages, et toute autre mention manuscrite ou imprimée d'appartenance.

A titre d'exemple, nous avons relu la communication de Abrougui (2011 : 33-60) qui décrit *Usûl al-handasa* de cUmar ben Baraqât, un manuel de géométrie traduit en arabe à partir du Cours de géométrie élémentaire d'Adrien Guilmin, publié en 1854-55. Et il est intéressant de noter que la plupart des manuels écrits par Guilmin se trouvent encore à la bibliothèque nationale. Comme cUmar ben Baraqât fut l'un des plus brillants cadet de l'Ecole de guerre du Bardo, nous conjecturons que ces ouvrages appartenaient à cette école et y furent enseignés.

Un autre exemple m'a été signalé par le professeur Abdeljaouad : le manuscrit de *al-Lubâb fî sharh talkhîs 'a'mâlal-hisâb* de °Abd al-°azîz al-Hawârî al-Misrâtî se trouve aussi à la bibliothèque nationale et porte le sceau du Général Khayreddine Pacha.

A partir de la typologie développée et des recherches effectuées, nous nous proposons de décrire le plus finement possible l'enseignement des mathématiques en Tunisie, que ce soit dans le système traditionnel zitounien ou dans le système importé des écoles militaires et du Collège Sadiki, premier collège de type moderne et indépendant du système traditionnel.

Références

- Abdeljaouad, Mahdi (2013). *Mathematics education in Tunisia during the 19th and 20th centuries*. (pré-print en cours de publication)
- Souissi, Mohamed (2001). *Feuilles d'automne*. Beyrouth : Dar al-Gharb al-Islâmî. (pp. 177-186)
- Tunger-Zanedtti, Andreas (1996). *La communication entre Tunis et Istanbul 1860-1813. Province et métropole*. Paris : L'Harmattan.

Le *Kitāb al-misāḥa* d'Abū Zakariyā Yaḥyā b. ‘Abd Allāh Ibn Fiṭra (IVe s. H/Xe s. ?)

Driss LAMRABET

Université Mohammed V, Rabat

drisslamrabet@hotmail.com

Mots-clés: al-Andalus- Ibn Fiṭra - Géométrie - Misāḥa – Aire – Volume

Résumé :

Le *Kitāb* en question est une épître sur la science des mesurages composée par un savant d'al-Andalus. Nous n'avons pas encore réussi à trouver des renseignements sûrs concernant ce mathématicien et son œuvre dans les sources biobibliographiques classiques.

Une possibilité est qu'il s'agit d'Abū Zakariyā Yaḥyā b. Hilāl b. Zakariyā b. Sulaymān b. Fiṭr[a] (m.367/977), savant de Cordoue cité par Ibn al-Farādī, par Ibn Khayr al-Lamtūnī dans la chaîne de transmission du livre de Abd al-Malik b. Ḥabib sur la science des héritages, par Ibn ‘Aṭiyyā dans sa *Fahrasa* et par Ibn Bashkuwāl dans *al-Ṣila* comme professeur de Yūsuf b. ‘Umar al-Tujībī (m. 408H/1017). Souvent, le prénom du père ou d'un aïeul est omis dans les sources, sauf le dernier (*Ibn Fiṭr* et parfois *Ibn Fiṭra*). Il se peut enfin que la filiation au père (*ben Hilāl*), se soit altérée chez les copistes en *ben Abd ‘Allāh*. Mentionnons son homonyme, oncle et professeur : Abū Zakariyā Yaḥyā b. Zakariyā b. Sulaymān b. Fiṭr[a] (m. 315H/927).

Ibn Fiṭra se réfère à deux mathématiciens que nous n'avons pas pu identifier avec certitude: Ibn Yāssīn et *al-Ustādh* Abū Ja‘far. Le seul Ibn Yāssīn que nous connaissions est le Marocain Mūsā b. Yāssīn al-Nakkūrī (vers IIIe s. H/IXe siècle), savant de la région du rif marocain qui avait composé des ouvrages appréciés en mathématiques et science des héritages et visita al-Andalus. Quant à *al-Ustādh Abū Ja‘far*, une possibilité est qu'il s'agit d'Aḥmad b. Naṣr (m.332H/944), auteur de *Kitāb al-misāḥa al-majhūla*, vu que la *kunya* Abū Ja‘far va souvent avec le prénom Aḥmad et que le sujet traité est le même.

Enfin, Ibn Fiṭra fait référence aux unités de mesure en usage à Cordoue sans allusion à sa prise éventuelle par les Chrétiens (dont la formule rituelle: *a ‘ādahā Allāh*: qu'Allāh la restitue), ce signifierait que cette ville était encore musulmane à l'époque où il vivait (Cordoue fut prise en 633H/1236).

Bibliographie

Ibn 'Aṭīyya : *Fahrasat Ibn 'Aṭīyya.*, Dār al-Gharb al-Islāmī, Beyrouth, 1983.

Ibn al-Faradi: *Tarīkh 'ulamā' al-Andalus*; al-Dār al-Miṣriyya li al-ta'lif wal-Nashr, Le Caire, 1966; bibliographies n^{os} 1596 et 1581.

Ibn Bashkuwāl: *Kitāb al-Ṣila.*, Dār al-Kitāb al-Miṣrī, Le Caire, /Dār al-Kitāb al-Lubnānī, Beyrouth 1989. 3:970, bibliographie n°1505.

Lamrabet, D.: *Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines*, deuxième édition (à paraître).

Nombres irrationnels et la continuité chez les mathématiciens en occident Musulman

Ahmed MOSLIH

Université Ibn Toffail

Kénitra, Maroc

Philo.moslih@hotmail.com

La notion de continu réel en relation avec l'infini mathématique a créé une crise dans la pensée scientifique, et particulièrement en mathématiques, avec la découverte d'hypoténuse pythagoricienne de la racine carrée, que l'on ne peut exprimer par un nombre rationnel. ce qui est connu dans la philosophie et l'histoire des mathématiques par le problème des quantités non commensurables; c'est-à-dire des nombres irrationnels qu'on ne peut pas nommer par des nombres entiers, car ils sont infinis et nécessitent toujours de séries infinies de nombres; c'est le problème qui conduit à la découverte de ce qu'on appelle des nombres irrationnels, qu'on ne peut pas désigner par des nombres réels, ce qui nous plonge dans une crise théorique, et qu'on ne peut l'inscrire dans le cercle des nombres entiers, ou dans la conception classique qui n'admet que des nombres entiers naturels comme une suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$, qui englobe les nombres irrationnels ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$... etc.), et qui n'ont pas le statut d'un nombre, parce qu'ils ne possèdent pas de définition arithmétique finie, et ne sont pas des fractions. C'est-à-dire que la suite des nombres rationnels ne recouvre pas, et n'admet pas le continu mathématique réel; puisqu'il y a plein des trous entre les rationnels. or chaque fois que l'on trouve un trou, on peut le remplir, mais il ne nous est pas possible a priori de remplir tous les trous au moyen d'une suite de réels.

Les nombres nous indiquent que la structure de la droite réelle, ou le continu est intrinsèquement plus complexe que la définition classique, à savoir celle de l'ensemble des entiers naturels; or c'est ce que les mathématiciens arabes ont délaissé malgré qu'ils les ont utilisés, et qui existent dans leurs travaux, et dans leurs démonstrations algébriques et géométriques. on peut citer un chapitre spécial dans les travaux des mathématiciens en occident Musulman (Ibn munim, Ibn al-banna, Ibn Haydur, Ibn Zakariyya, Ibn Gunfudh...), et qui ont constitué une tradition mathématique, qui a prévalu dans cette région au moyen âge; et précisément dans leur approche de la solution approximative d'un nombre irrationnel, et aussi dans celle de trouver la racine d'une fraction...etc. des données et des propositions, qui posent la conception Pythagore – Euclide en question, et présentent un indice pour dépasser la notion classique du continu, et la possibilité d'évoquer l'infini en acte, qui ouvre la voie à de nouveaux mondes mathématiques.

Nous allons, suite à ces données, effectuer une intervention, qui s'appuiera sur le chapitre concernant la solution approximative de la racine d'un nombre irrationnel non raciné, d'après deux savants appartenant à la tradition mathématique maghrébine. on précise Ibn Zakariyya Al Garnati (vécu à Marrakech et mort en 1403) dans son ouvrage, intitulé « *Hatt an-niqab ba^cda raf^c al hijab ^can wujuh a^cmal al hissab* », et Al Ghurbi (un mathématicien méconnu, qui vit en 14^e siècle) dans son ouvrage, intitulé « *talkhis ouli al albab fi charh a^cmal al hissab* ». nous essaierons de présenter les choses dans leur développement ; d'après toutes ces données nous préciserons notre communication sur ce que nous ont proposé ces deux savants mathématiciens ,en ce qui concerne les approximations infinitésimales sans craindre, ni la problématique introduite par la notion de l'infini ni celle de la contradiction mathématique. Ces deux savants nous présentent un texte mathématique, qui utilise les nombres irrationnels de la même manière des nombres réels, afin de dépasser le problème de la racine carré, soit par l'approximation du calcul arithmétique de ces racines, ou par la démonstration géométrique. Ces travaux constituent un indice relatif à la notion de continu, à travers une langue et une conception différente de celle classique, et plus proche que la conception contemporaine de Dedekind et de Cantor.

Ibn Liyūn at-Tujībī : un nouveau témoin de la science du mesurage en Occident musulman

Marc MOYON

Université de Limoges, FRED (EA 6311) & Centre
Alexandre Koyré (UMR 8560)

marc.moyon@unilim.fr

Mots clés : Histoire des mathématiques ; Pays d’Islam ; Occident musulman ; Andalus ; géométrie du mesurage ; *‘ilm al-misāḥa*

Résumé

Les premiers historiens de la géométrie arabe⁵ ont largement contribué à faire connaître le corpus savant – les traductions gréco-arabes, leurs commentaires mais aussi des contributions originales – principalement rédigé à partir de la connaissance des textes des Anciens comme Euclide bien sûr, mais aussi Archimède ou encore Apollonius. Ce n’est qu’à partir des deux dernières décennies du XX^e siècle que les pratiques et les savoirs liés à la géométrie de la mesure ont commencé à occuper une place non négligeable dans l’écriture de l’histoire des sciences en pays d’Islam. La science du mesurage, *‘ilm al-misāḥa*, apparaît dès le IX^e siècle dans les classifications des sciences en pays d’Islam et en particulier dans le *Ihsā’ al-‘Ulūm* [énumération des sciences] d’al-Fārābī (m. 339H/950). Les informations que l’historien des mathématiques peut en extraire sont précieuses. Elles sont largement précisées et complétées par les références des biobibliographes arabes et par l’analyse mathématique de plusieurs ouvrages des pays d’Islam qui nous sont parvenus tant pour l’Orient musulman que pour l’Occident musulman (Maghreb et *Andalus*). Al-Kwārizmī (début IX^e siècle) lui-même consacre, dans son *kitāb mukhtaṣar fī l-ḥisāb al-jabr wa l-muqābala* [Livre abrégé du calcul par la restauration et la comparaison], un chapitre entièrement consacré au mesurage de figures planes. Les contextes de rédaction des ouvrages ou des chapitres, et des éventuelles circulations dans et en dehors des pays d’Islam nous éclairent aussi sur l’importance de cette science dans tout le bassin méditerranéen (que ce soit pour un public de langue arabe, latine ou hébraïque).

Depuis plusieurs années, l’historiographie s’est enrichie de plusieurs contributions majeures concernant l’art ou la science du mesurage en Orient musulman [Ash-Shaqqāq, 2008], et surtout en Occident musulman [Djebbar,

⁵ Ici, l’arabité doit être prise dans un sens linguistique et non pas en référence à une origine géographique, ethnique ou culturelle.

2005 ; Djebbar, 2007 ; Moyon, à paraître] avec d'une part l'exhumation de nouveaux témoins et d'autre part une réflexion sur les éléments de continuité et de rupture dans cette tradition géométrique. Dans l'état actuel de nos connaissances, chaque nouvelle information peut se révéler significative en vue de la description aussi précise que possible des pratiques géométriques de mesurage et de découpage étroitement liées à la science des héritages, *ilm al-farā'id*, et à l'enseignement élémentaire des mathématiques. C'est dans ce cadre-là que se place notre communication au 11^e colloque maghrébin d'histoire des mathématiques arabes avec la présentation d'un texte du polymathe andalousien Abū 'Uthmān Sa'īd ibn Ja'far Aḥmad ibn Ibrāhīm Ibn Liyūn at-Tujībī (681H/1282 - 750H/1349).

D'après les informations biobibliographiques qui nous sont parvenues, Ibn Liyūn est né à Almería et c'est dans cette ville qu'il aurait reçu sa formation scientifique. Il maîtriserait la science des héritages et la métrique. Il aurait aussi de solides connaissances en langue arabe et en science du *ḥadīth*. Auteur de nombreux ouvrages, il est surtout célèbre pour la rédaction de son traité agronomique, en mètre *rajaz*, intitulé *Kitāb ibdā' al-malāḥa wa-inhā' al-rajāḥa fī uṣūl sinā'at al-filāḥa* [Livre sur les principes de la beauté et de la finalité de l'apprentissage sur les fondements de l'art de l'agriculture], plus connu sous le titre *Urjūza fī 'l-filāḥa* [Poème sur l'agriculture]. Préservé dans son intégralité, cet ouvrage révèle une grande connaissance chez son auteur de la littérature agronomique andalousienne (et en particulier de l'œuvre d'Ibn Baṣṣāl, auteur de la fin du XI^e siècle) [Ibn Liyūn, 1975]. Mais, Ibn Liyūn at-Tujībī est aussi l'auteur d'un poème didactique (203 vers), aussi en mètre *rajaz*, sur le mesurage des figures planes, conservé dans plusieurs manuscrits des bibliothèques maghrébines (Maroc et Tunisie) : *al-Aksīr li mubtaghā sinā'at at-taksīr* [L'éllixir pour celui qui désire connaître l'art du mesurage]. Au-delà du texte original du poème, nous avons plusieurs copies de commentaires réalisées aux XVI^e et XVII^e siècles. Citons, entre autres, les commentaires de Ibn al-Qādī al-Fāsī (m. 1631) et de Aḥmad ibn Muḥammad ibn Yūsuf al-Walātī (m. 1650-51).

Dans la présente étude, nous exposerons le plan de ce poème didactique avec une analyse mathématique. Une attention particulière sera portée sur le lexique utilisé par l'auteur. Nous tenterons alors de mettre en relation tous ces éléments avec nos connaissances du *ilm al-misāḥa* développé en pays d'Islam, et particulièrement en Occident musulman avec les textes récemment exhumés : le plus ancien d'entre eux serait celui d'Ibn 'Abdūn du X^e siècle [Djebbar, 2005], puis les traductions arabo-latines réalisées au XII^e siècle des textes d'Abū Bakr, de Sa'īd Abū 'Uthmān et d'Abd ar-Raḥmān [Moyon, à paraître], et enfin ceux d'al-Mursī (XIII^e s.) ou encore d'Ibn al-Jayyāb du XIII^e siècle [Djebbar, 2007]. Cette analyse interne du poème ainsi que l'analyse comparative nous permettront d'émettre quelques hypothèses sur

les connaissances livresques d'Ibn Liyūn ainsi que sur la tradition locale andalousienne des XIII^e/XIV^e siècles.

Éléments de bibliographie

DJEBBAR, Ahmed 2005 : « *Ar-Risāla fī t-taksīr li Ibn ʿAbdūn, shāhid ʿalā al-mumārasāt as-sābiqa li t-taqlīd al-jabrī al-ʿarabī* [L'épître sur le mesurage d'Ibn ʿAbdūn, un témoin des pratiques antérieures à la tradition algébrique arabe] ». In *Suhayl, Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation*, Barcelone, Volume 5, partie arabe, pp. 7-68 ; Volume 6, partie arabe, pp. 81-86.

DJEBBAR, Ahmed 2007 : « La géométrie du mesurage et du découpage dans les mathématiques d'Al-Andalus (X^e-XIII^e s.) ». In P. Radelet de Grave (édit.) : *Liber Amicorum Jean Dhombres*, Turnhout, Editions Brepols, pp. 113-147.

Ibn Luyūn, Saʿd ibn Aḥmad 1975 : *Tratado de agricultura*. Édité avec une traduction espagnole par J. Eguaras Ibáñez. Granada, Patronato de la Alhambra y Generalife.

MOYON, Marc (à paraître) : *Du ʿilm al-misaḥa à la Practica geometriae : quatre traités de la géométrie de la mesure dans la tradition médiévale arabo-latine*. Turnhout, Editions Brepols, collection « De diversis artibus ».

AS-SAQQAQ, Abū ʿAbdallah 2008 : *Kitāb al-ḥāwī li l-ʿmāl as-sulṭāniya wa rusūm al-ḥisāb ad-diwāniya* [Le livre complet sur les activités seigneuriales et les règles de calcul des administrations publiques], Rebstock, U. (traduction & commentaire), Frankfurt, Institute for the History of Arabic-Islamic Science. In Sezgin, F. (édit.) : *Islamic Mathematics and Astronomy*, vol. 113.

Sur l'arithmologie des Asmā' Allāh al-Ḥusnā dans le 16e chapitre du « Shams al-Macārif » d'Aḥmad al-Būnī

A. LEBZA⁶, Université d'Annaba ; amellebza@hotmail.com

A. NOUAR¹, Université de Skikda ; hamdensk21@yahoo.fr

MOTS CLES : arithmétique ; arithmologie ; Numération ; carré magique ; abjadī mineur ; abjadī majeur.

Résumé :

Aḥmad al-Būnī, savant musulman originaire de Būna (Annaba, Algérie) et mort en Égypte en 1225 est l'un des plus grands spécialistes de son époque dans le domaine de l'arithmologie, de l'astrologie et des sciences occultes en général. En occident il est surtout connu pour sa méthode de construction des carrés magiques à enceintes. Son œuvre la plus célèbre est « Shams al ma'ārif wa laṭā'if al-awārif » connue aussi sous le nom de Shams al ma'ārif al-kubrā. Ce livre, édité à Bombay, au Caire et à Tunis, est composé de quarante chapitres, et est consacré à différentes questions d'arithmologie et d'astrologie. L'ensemble de l'œuvre d'Aḥmad al-Būnī se situe dans le prolongement d'une tradition remontant aux pythagoriciens, qui a trouvé un grand intérêt parmi les savants musulmans qui ont pris connaissance de l'héritage scientifique grec. Cette tradition se reflète, de manière synthétisée, notamment dans les « rasā'il » (52 épîtres) des Ikhwān as-ṣafā' wa khillān al-wafā' qui dressent dans cet ouvrage encyclopédique un état des lieux de l'ensemble des disciplines scientifiques de leur époque. Les théories arithmologiques des pythagoriciens sont basées sur la croyance que les êtres sont selon la nature du nombre. Pythagore aurait déclaré : « Dans la connaissance des propriétés des nombres ainsi que dans la façon dont ils sont classés et hiérarchisés réside la connaissance des êtres de Dieu, ainsi que celle de ses inventions, et de la manière dont ces êtres sont ordonnés et hiérarchisés. Il considère également que : « la hiérarchie des êtres part de Dieu comme la hiérarchie des nombres part de l'unité ». Ces considérations mystiques associées à des éléments d'astrologie et parfois d'alchimie ont servi de socle « théorique » à beaucoup de sectes et de groupuscules religieux et même politiques à travers le vaste territoire de l'empire musulman. Pour sa part le carré a toujours été chargé de magie et de symboles autant comme figure géométrique que comme grille numérique aux propriétés chargées d'ésotérisme. Les carrés magiques sont apparus au cours des premiers siècles de notre ère en Inde et en Chine. Malgré la part de mysticisme et l'apparence de fantaisie qui caractérise le sujet, beaucoup d'éminents savants de l'orient (Thābit Ibn Qurra, al-Qalaṣādī) et de

⁶ Laboratoire de mathématiques appliquées et d'Histoire et didactique des mathématiques.

l'occident (Fermat, Gauss, Euler) se sont intéressés à la magie des lettres et des carrés.

Dans ce travail nous étudions le 16^e chapitre du « Shams al-Ma^{ar}if ». Ce chapitre est intitulé « Sur les Asmā' Allāh al-Ḥusnā et leurs carrés magiques utiles ». Notre travail s'est effectué à partir de deux éditions différentes de l'ouvrage, une édition relativement récente (Tunis 1990) et une lithographie Égyptienne. Dans ce chapitre le savant Aḥmad al-Būnī présente les caractéristiques arithmologiques des 99 plus beaux Noms d'Allah (Asmā' Allāh al-Ḥusnā) : le *ʿadad*, le *asmā' al-ḥurūf* et le *ajzā'* en utilisant la numération abjad dans sa version orientale (il existe deux autres versions, la version maghrébine et la version asiatique et les trois versions diffèrent entre elles par quelques valeurs numériques des *ḥurūf* ainsi que par leur décomposition). Pour chacun de ces nombres Al-Būnī indique les propriétés arithmétiques : pair, impair, pairement pair, pairement impair, pairement impairement pair, premier, rectangle, tout en insistant sur « la nature particulière » de certains nombres comme le 7 et le 10, nombres parfaits au sens pythagoricien, le 28 nombre parfait au sens Euclidien, le 4 comme premier nombre rond. Il indique également les correspondances et les « affinités » que peut avoir chaque Nom, à travers ses caractéristiques arithmologiques, avec d'autres Noms d'Allah, Attributs d'Allah, incantations ou autres formules. Ces correspondances sont en fait à la base de toutes les spéculations sur les vertus attribuées à chacun de ces Noms et, associées à des considérations d'ordre astrologique, elles permettent à l'auteur de composer différentes formules talismaniques. Ces indications, même si elles sont truffées d'erreurs, ont également joué indirectement (ou peut être était-ce voulu ?) le rôle d'une règle de vérification de la justesse des données arithmologiques pour le lecteur imprégné de la logique générale du texte. À la fin de chaque paragraphe (consacré à un Nom) il présente le carré magique associé au Nom considéré, sous forme de grille numérique et parfois littérale ou dans une combinaison des deux formes. Notre intérêt pour cette thématique est motivé par le souci de jeter un peu plus d'éclairage sur le cheminement d'idées qui à partir des premières spéculations mystiques sur les nombres en tant qu'argumentaire de constructions philosophico-scientifiques a abouti aux fondements de pratiques occultistes, de magie et de divination qui subsistent encore de nos jours dans le monde musulman et même en Europe.

À la lecture des deux éditions, qui présentent un certain nombre de différences, nous avons constaté beaucoup d'incohérences et d'inexactitudes tant dans la présentation des caractéristiques arithmologiques que dans la construction des carrés magiques. Notre travail s'est effectué sur plusieurs étapes. Nous avons tout d'abord identifié la terminologie utilisée afin de comprendre la logique des calculs effectués. Nous avons ainsi pu identifier le *ʿadad* comme étant le abjadī mineur : somme des valeurs numériques des lettres

composant le Nom ; le *asmā' al-ḥurūf* comme étant le *abjadī* majeur : somme des valeurs numériques de ces même lettres décomposées et le *ajzā'* comme étant la somme des diviseurs du *abjadī* mineur. En ce qui concerne les caractéristiques des carrés magiques et malgré les innombrables erreurs constatées nous avons pu relever que la dimension (l'ordre) du carré est égale au nombre de lettres composant le Nom et le nombre magique se voulait être égal à son *abjadī* mineur. Dans une deuxième étape nous avons procédé à une vérification systématique des caractéristiques arithmologiques de l'ensemble des 99 Noms étudiés. Nous avons ainsi pu constater que dans 15% des cas les données sont totalement exactes, dans 40% des cas nous avons constaté des erreurs qui peuvent s'expliquer par une accumulation d'erreurs dues à des copistes non spécialisés, dans 20% des cas il s'agit d'erreurs plus difficiles à « remonter » qui ne peuvent s'expliquer par des fautes de transcription. Enfin dans 25% des cas les paragraphes sont vraiment confus comme s'ils étaient tronqués ou encombrés d'expressions ou de phrases intruses.

Dans cette étude nous avons systématiquement corrigé les incohérences relevées sur les caractéristiques arithmologiques. Dans les situations les plus problématiques se répétant dans les deux éditions et qui n'ont pas de solutions dans la logique du texte étudié nous avançons des explications-conjectures qui restent à conforter par d'autres recherches notamment sur d'autres versions de l'ouvrage. Nous avons également réussi à corriger un certain nombre de carrés magiques en nous basant sur les rectifications faites sur les caractéristiques arithmologiques.

LITTÉRATURE :

- Aḥmad al-Būnī. *Shams al-ma'ārif wa laṭā'if al-^cawārif*. Maktabet Elmanar, Tunis 1990.
- Ikhwān as-ṣafā' wa khillān al-wafā'. *Rasā'il*. ENAG, Alger 1992.
- René Descombes. *Les carrés magiques*. Vuibert, Paris 2002.
- Yves Marquet. *La philosophie des Iḥwān al-Ṣafā'*. SNED, Alger 1973.
- W. Ahrens. *Die Magischen Quadraten al-Buni's*. Der Islam. 12, 1922.

***Taḥṣīl al-munā fī sharḥ talkhīs ibn al-Bannā' d'al
Mawāḥidī***

Halima NACHID

Université Nagui Abrougua, Abidjan, Côte d'Ivoire
nachidhalima@yahoo.fr

Mots Clés : al-Mawāḥidī, Ibn al-Bannā', تحصيل المنى, arithmétique arabe.

Résumé :

Dans ce travail, nous nous intéressons à un manuscrit intitulé :

Taḥṣīl al-munā fī sharḥ talkhīs ibn al-Bannā'

تحصيل المنى في شرح تلخيص ابن البنا

de Yaḳūb ibn Ayyūb al-Mawāḥidī al-Jazūlī, Abū Abd ar-Rahmān (viv.1382) dont trois copies se trouvent à la Bibliothèque générale de Rabat (D493, Q1081 et D 2807), une à la faculté des Lettres de Rabat (manuscrit n°102) et une à la Zaouia de Tamegrout (manuscrit n° 3046). L'université de Pennsylvanie (The Lawrence J. Schoenberg Center a numérisé une autre copie du traité d'al-Mawāḥidī sous le numéro LJS 464 et l'a mise en ligne à l'adresse :

http://dla.library.upenn.edu/dla/medren/pageturn.html?q=LJS464&id=MEDREN_4830464& . (consultée le 24/04/2013). Nous avons remarqué que les rectos des folios de cette copie acéphale et désordonnée sont numérotés de 1 à 96. Le folio 96a contient le nom du copiste : Ibrahim Ibn al-Hasan et la date de la copie : Dimanche 11 shacban 859 H/27 juillet 1455. Dans son traité, al-Mawāḥidī précise qu'il a étudié *Kitāb talkhīs 'acmāl al-hisāb* d'Ibn al-Bannā' à Haha (actuellement Essaouira) en 755H/1354 et qu'il l'enseigna en 767H/1359. Sa rédaction du *Taḥṣīl al-munā*, qui est un commentaire du *Talkhīs*, a eu lieu dans la région de Jidmiwa après 784H/1382. Il est aussi l'auteur de *Nuzhat al-cuqūl al-dhakīyya fī sharḥ al-fusūl al-faradhiyya*, un commentaire d'*al-Fusūl al-faradhiyya* d'Ibn al-Bannā'. Comme base de l'étude, nous avons utilisé la copie du manuscrit Q1081 écrite en Maghribi assez moyen et l'avons comparée à la copie numérisée. Le manuscrit Q1081 est constitué de 270 folios et chaque folio contient environ 23 lignes avec une moyenne de 10 mots par ligne ; l'écriture est maghrébine ; le nom du copiste est absent, la copie a été achevée le 27 Ramadan 963 H/4 Août 1556. al-Mawāḥidī suit fidèlement le plan et le texte d'Ibn al-Bannā' tout en n'indiquant généralement que le début et la fin des paragraphes objets du commentaire. *Taḥṣīl al-munā* est subdivisé en deux grandes parties :

- Dans la première (folios 3a - 100a), l'auteur présente les nombres connus, leurs définitions et les opérations où ils interviennent. Il leur consacre trois

sections dédiées aux entiers positifs (folios 3a- 63a), aux fractions (folios 63a – 81b) et aux radicaux (folios 81b-100a).

- Dans la seconde partie (folios 100a-130b), al-Mawāḥidī présente les nombres inconnus. Cette partie est constituée de deux sections : la première (folios 100a-107a) est consacrée aux proportions et illustre leur usage dans des problèmes de la vie quotidienne, puis l'auteur développe la théorie des deux plateaux et celle d'un seul plateau (folios 107a-114a) qu'il illustre d'un nombre impressionnant d'applications et d'exemples numériques. La seconde section (folios 114a –130b) est dédiée à la résolution des problèmes par l'algèbre.

- A la fin de l'ouvrage al-Mawāḥidī cite en entier de la *Urjuza fi al-jabr wal muqabala* et l'attribue explicitement à Ibn al-Yāsamin (m. 1204)

Analyse de *Taḥṣīl al-munā fi sharḥ talkhīṣ ibn al-Bannā'* d'al-Mawāḥidī Le commentateur cite souvent des passages entiers extraits des autres ouvrages d'Ibn al-Bannā' en précisant à chaque fois la source :

- *Kitāb al-uṣūl wa l-muqaddimāt fi l-jabr wa l-muqābala*.

- *Raf' al-ḥijāb can wujūh a' māl al-ḥisāb*.

- *Kitāb jāmi' uṣūl l-'a' dād*.

Nous avons comparé les emprunts de l'auteur aux deux premiers textes, actuellement édités et publiés. Ils permettent de relire les textes empruntés, et dans des cas certes très rares, de les relire autrement. De nombreux exemples numériques sont empruntés au *Kitāb jāmic uṣūl l-'acdād*, des exemples algébriques appartiennent au *Kitāb al-uṣūl wa l-muqaddimāt* et des explications théoriques sont reproduites à partir de *Raf' al-ḥijāb*. L'auteur cite parfois al-Hassār, mais sans indiquer de quel ouvrage il s'agit. **Une énigme** Concernant le troisième titre, *Kitāb jāmic uṣūl l-'acdād*, qu'al-Mawāḥidī cite explicitement plusieurs fois, nous avons essayé de suivre Aballagh et Djebbar (2001 : page 16, note 4) lorsqu'ils précisent qu'Ibn al-Bannā' n'a pas d'ouvrages portant ce titre et qu'en fait il s'agit d'*al-Maqālāt al-arbaca fi l-cadad*, et comme cet ouvrage a été édité par Saydan, nous avons comparé les emprunts d'al-Mawāḥidī avec le texte édité. Nous avons découvert qu'en fait les textes des emprunts d'al-Mawāḥidī à *al-Maqālāt al-arbaca fi l-cadad* sont souvent déformés au point de douter qu'il s'agit bien de citations recueillies dans cet ouvrage. Nous avons envisagé plusieurs hypothèses :

- Ou bien, il s'agit d'un problème de mémoire défaillante de l'auteur qui n'avait pas le texte sous la main. Ce qui expliquerait les différences que nous avons recensées.

- ou bien, il s'agit d'une autre version d'un même ouvrage. Ce qui infirmerait l'affirmation de Lamrabet (1993 : 104) qui pensait qu'il n'y avait qu'un seul livre.

- Ou bien, il s'agit bien de l'ouvrage écrit par Ibn Haydūr, signalé par Aballagh et Djebbar, tombé entre les mains d'al-Mawāḥidī qui n'en connaissait pas l'auteur et l'a attribué plus de vingt fois à Ibn al-Bannā'.

Comme nous continuons nos recherches, nous espérons proposer, dans notre communication, une solution à cette énigme. **Quelques aspects originaux dans l'ouvrage d'al-Mawāḥidī** Nous insisterons sur les aspects originaux de l'ouvrage d'al-Mawāḥidī, en particulier son développement sur la méthode des plateaux et son utilisation hésitante, mais intensive de la symbolique algébrique maghrébine.

1. Dans la section sur les méthodes des plateaux, après avoir traité la méthode des deux plateaux par plusieurs exemples numériques simples mais originaux, et tous illustrés par des figures, al-Mawāḥidī propose un important développement à la méthode d'un seul plateau (العمل بكفت واحدة) qui, dit-il n'a pas été traitée par *ibn al-Bannā'*, mais il n'en prétend pas la paternité. A cette occasion, il introduit la figure suivante pour représenter un seul plateau : Neufs exemples numériques sont analysés et résolus par cette méthode.

2. Les notations algébriques

Taḥṣīl al-munā fī sharḥ talkhīṣ ibn al-Bannā' est le commentaire sur le *Talkhīṣ*, le plus ancien connu aujourd'hui, où l'on ne trouve pas seulement la représentation maghrébine des fractions mais aussi les signes pour représenter la racine carrée *jidhr* (ج), l'inconnue *shay* (ش), le carré de l'inconnue *māl* (م), son cube *kacab* (ك) et le signe de l'égalité dans l'équation *yucadil* (ل). Dans chaque problème, l'auteur utilise les notations maghrébines pour illustrer les données de l'énoncé et les résultats de la résolution. Il pose aussi les opérations (addition, soustraction, multiplication ou division des expressions algébriques) sous forme de tableaux de deux lignes. De plus, il n'hésite pas à justifier cette pratique. Nous nous contenterons, dans cette communication, de ces deux aspects originaux de l'ouvrage d'al-Mawāḥidī, malgré sa richesse et les nombreuses autres situations que nous avons trouvées et qui méritent elles aussi d'être analysées et présentées.

Références

أحمد جبار و محمد أبلأغ، "حياة ومؤلفات ابن البنا المراكشي"، منشورات كليت الآداب بالرباط. 2001.

Aballagh M.: *Raf' al-ḥijāb can wujūh acmāl al-ḥisāb lī Ibn al-Bannā' al-Marrākushī*, Fès: Faculté des Lettres, 1994.

Djebbar A. : « Le livre d'algèbre d'Ibn al-Banna (1256-1321) » in *Mathématiques et mathématiciens dans le Maghreb Médiéval*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, vol. 2. 1990. (édition, analyse et traduction française).

Lamrabet D. : Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines, Rabat : 1994. Saidan A. S.: *Kitāb al-maqālat fī l-ḥisāb lī Ibn al-Bannā'.*, Amman, 1984.

Au-delà de l'approche synthétique grecque L'essai de généraliser les théorèmes d'Euclide dans Qutb al-Din al Shirazi's Appendice au livre I

Gert SCHUBRING

Mots clés : Euclide ; Qutb al-Din al-Shirazi ; géométrie ; méthode synthétique ; figures ; généralisation

Résumé :

Dans la fameuse « querelle des Anciens et Modernes » en France, mathématiciens des siècles XVII et XVIII réclamaient d'une manière orgueilleuse leur supériorité sur les géomètres grecques qui, en pratiquant l'approche synthétique, s'avaient restreints à étudier des propositions comme des cas isolés sans généraliser en élucidant les liaisons entr'elles. On critiqua les Anciens de n'avoir pas développé l'algèbre qui aura menée à généraliser les énoncés.

Comme il a été la mathématique arabe qui a développée l'algèbre d'une manière décisive, il est révélateur de rechercher des approches au-delà du synthétique quant à la géométrie même chez des mathématiciens arabes. Un tel approche se présente dans l'Appendice au livre I d'Euclide donné par Qutb al-Din al-Shirazi à sa traduction perse des *Éléments* d'Euclide. L'appendice contient une figure remarquable « composée » qui réunit les figures de toutes les théorèmes du livre I en une seule figure. L'appendice a été mentionné la première fois par Sonja Brentjes en 1998. Gregg de Young en a élaboré une brève analyse de l'Appendice, mais sans y étudier cette figure extraordinaire (pas encore publié). La contribution entreprendra une analyse détaillée de la figure sous ces aspects.

Références :

Sonja Brentjes, "On the Persian Transmission of Euclid's Elements." In Z. Vesel et al. (eds), *La science dans le monde iranien à l'époque islamique*. Peeters, Louvain (1998), pp. 73-94.

Gregg de Young, "Qutb al-Dīn al-Shīrāzī and His Persian Translation of Nasīr al-Dīn al-Tūsī's Tahrīr Usūl Uqlīdis," *Farhang: Quarterly Journal of Humanities and Cultural Studies* 20 (no. 61-62), 2007, pp. 17-75.

Gregg de Young, « Qutb al- Dīn al- Shīrāzī's Appendix to Book I of his Persian Translation of Euclid: Text, Context, Influence » (forthcoming).

Al-Ijāza : La Licence d'enseigner ou d'exercer dans les établissements scolaires arabes : Présentation de quatre manuscrits

Moussa ZEMOULI

E. N. S. Kouba, Alger

Mlarbi08@gmail.com

Mots clés : Ijāza ; Munāzara ; Musāḥaba ; Sanad (référence) ; Ruāt (chroniqueurs) ; calcul d'héritage.

Résumé :

En islam, le Prophète Muḥamad était le premier enseignant. Ses compagnons « *Assaḥāba* » étaient ses élèves. Le prophète transmettait le message là où il est possible : aux lieux de la prière, à une maison, à un magasin, à un lieu publique.

As-Suḥba (la compagnie) était la première forme de scolarité et d'apprentissage après l'avènement de l'Islam. Une fois le message est compris par les Suḥāba, ils se chargent de sa transmission aux nouveaux élèves (at-Tābi'een) qui à leur tour le transmettent à d'autres et la chaîne est établie entre l'enseignant et ses prédécesseurs jusqu'au prophète. Ceci était essentiellement vrai pour la transmission des deux premiers corpus : le Coran et le Hadith. Puis est apparu le système qui va toucher toutes les autres sciences. C'est de là que est née la nécessité d'identifier les personnes qualifiées à enseigner dans les nouveaux établissements. La Suḥba s'est généralisé à toute personne qui accompagne un maître dans une discipline donnée qui abouti à l'obtention de la licence d'enseigner cette discipline.

Une définition plus précise est donnée dans cette communication ainsi que la définition d'autres formes de licence (al-Khatma, ar-Riāssa, al-Munāzara, al-Ustāzia, al-ālamia...).

Il ressort de l'étude de ces manuscrits que l'examen se fait progressivement jusqu'au moment où le maître juge que l'élève est apte à enseigner sa matière. Mais la fonction d'enseigner peut se faire par simple succession de la personne la plus apte (جلس بعده) ou par désignation (رسم بالأمر العالي). Ceci est valable même pour l'ijāza pour enseigner les mathématiques. Nous présenterons ici le cas du calcul d'héritages et les questions liées à l'arpentage. Par contre en médecine les examens obéissent à des normes et règles préétablis. Cependant pour les disciplines pratiques

telles que la mécanique (علم الحيل, 'ilm al ḥiyal), la transmission de la fonction se fait par succession dans la famille.

Dans certaines disciplines, en astronomie par exemple, l'Ijāza peut comporter deux parties : une partie théorique et une pratique.

Par ailleurs, il convient de signaler, d'une part que l'étudiant peut obtenir l'Ijāza de plusieurs maîtres

(درس بها أبو سليمان داود ابن ابراهيم الدمشقي في سنة 752 هـ وأجاز له شيخ الاسلام محيي الدين النواوي، وابن عبد الدائم، وابن أبي اليسير وآخرين.)

Si en Europe, le diplôme du doctorat (degree of licentia ubique docendi) qui a vu le jour avec la création des universités d'Oxford et de Paris ; est un diplôme universel. Dans la civilisation arabe il n'y avait pas de diplôme jusqu'au 19^{ème} siècle. L'Ijāza est un système différent ou le gradué et tenu de défendre constamment son titre, comme un boxeur qui doit s'entraîner constamment pour défendre son titre contre les nouveaux concurrents lors des compétitions appelées ici (Munāzadrāt, مناظرات) ou débats polémistes.

Les manuscrits de Mustafa b. Ramḍān Al 'Annābī et de Muḥamad b. Qācim al Fāsī, présentés ici concerne l'approche de la Musāḥaba.

Par ailleurs, nous signalons que les établissements scolaires durant la civilisation arabe étaient très répandus et dans toutes les disciplines comme montrent la description de ces établissements, les disciplines enseignées et leur maîtres et parfois leurs mécénats, rapportée par an Nuaymī ad Dimashquī (...-978 H)

L'apprenant n'obtient l'Ijāza dans une science qu'après un travail studieux et laborieux qui motive chez son maître la reconnaissance en toute conscience que l'apprenant a acquis le savoir nécessaire pour enseigner cette science et la transmettre à d'autres.

Le maître, pour donner l'Ijāza à son étudiant dans une science, il doit lui-même citer ses références dans cette science et indiquer ses maîtres et leurs maîtres et toute la chaîne jusqu'au fondateur de la science ou à l'auteur du livre.

L'Ijāza est généralement consignée sur une ou quelques pages.

Le verdict de l'Ijāza est prononcé par le maître ainsi : « Je t'autorise à enseigner mon livre en te référant à cette source et à mon nom. »

Les derniers savants arabes ont étendu le sens de l'Ijāza à toutes les sciences de transmission et rationnelles.

Les types d'Ijāza :

- Ijāza générale

Elle est donnée à l'apprenant qui a terminé ses études ou celui qui doit voyager s'il est d'un autre pays. L'Ijāza générale peut concerner plusieurs sciences rationnelles et de transmission que l'apprenant a réellement suivies.

- L'Ijāza par correspondance

L'apprenant envoie par correspondance un rapport (souvent sous forme de poème, أرجوزة) sur son savoir sur le sujet à un maître après examen de cet écrit, le maître donne l'Ijāza à l'apprenant.

Références :

Djebbar, Ahmed, 201,

-Une histoire de la science arabe, Seuil, Paris

-Circulation et interaction scientifiques et techniques entre la Chine et les pays d'islam

International Conference on Chinese History of Science and Its Interaction with other Civilizations, Organized by UNESCO and China Association of Science and Technology, State Administration of Culture Heritage. Beijing 10-11 November 2010.

Ad Dīmaṣḩī, Abd-el-Kader b. Muḩamad an Nūaymī, 978 H, vol. 1 et Vol. 2. Liban.

الدمشقي ، عبد القادر بن محمد النعيمي ، 978 هـ، الدارس في تاريخ المدارس، دار الكتب العلمية – بيروت، لبنان 1990.

Hadjjī, Muḩamad, 1976, « la tendance de la pensée au Maroc au règne des Saadistes »,

حجي محمد، 1976، الرباط، الجزء الأول، ص 100. (الحركة الفكرية بالمغرب في عهد السعديين .)

التقنيات الحسابية والجبرية المستعملة لحساب الفرائض
والوصايا عند القرافي (ت 1285/684) من خلال كتابه الرائض في
الفرائض

مقتدر زروقي

مخبر الإبتولوجيا وتاريخ الرياضيات LEHM

المدرسة العليا للأساتذة ENS . القبة . الجزائر

zerrouki.m@gmail.com

الكلمات المفتاحية: الفرائض؛ استخراج المجهولات؛ الحساب المفتوح؛ العدد المنطق

والعدد الأصم؛

. تعريف به:

هو أحمد بن إدريس القرافي الصنهاجي المالكي الأصولي المنطقي، عالم في العلوم
النقلية ومشارك في العلوم العقلية، ألف في عدة فنون: منها موسوعته في الفقه المالكي
الموسومة الذخيرة.

ومن ضمنها في الفرائض والوصايا الكتاب المتميز الموسوم ب: الرائض في الفرائض،
الذي أدرج فيه قواعد من الحساب والجبر ممزوجة بمعالجات هندسية؛ تدل على دراسته
العميقة لكتاب الأصول في الهندسة لأقليدس، وتبين أنه مطلع على رياضيات فيثاغورث
وعلى رياضيي الحضارة العربية الإسلامية مثل الخوارزمي وأبي كامل وقسطا بن لوقا
والكرجي وعلى رياضيين أندلسيين .

ألف في الفلك: اليواقيت في أحكام المواقيت، وله كتاب الإبصار في مدركات الأبصار .

ويرى القرافي أن الضرورة تدعو القاضي والفرضي لمعرفة الحساب والجبر والهندسة لأجل
استخراج المجهولات في مسائل الوصايا والخلع وإجارة والنكاح وغيرها من كثير من
مسائل المعاملات.

وفي كتابه الفروق بين ضرورة الرياضيات للفقيه المفتي وللقاضي الحاكم، وأشار في
مفاضلة بين الظن في بعض الأحكام الفقهية وبين اليقين في مجموعة الحقائق الهندسية .
كما تناول في كتاب الفروق موضوع حساب الأوقاف والمربعات السحرية بحساب الجمل،
مبيناً كفاءته واستعمالاته .

سوف نعرض في هذه المداخلة بعض أعماله الرياضية الواردة في كتابه الرائد في

الفرائض، خاصة المعادلات من الدرجة الثانية وتبريراته الهندسية للحلول.

الملتقى المغاربي الحادي عشرة حول تاريخ الرياضيات العربية

الجزائر 26، 27، 28 أكتوبر 2013

تنظيم :

مخبر ابستيمولوجيا وتاريخ الرياضيات

بالتعاون مع:

قسم الرياضيات للمدرسة العليا للأساتذة بالقبة القديمة-الجزائر العاصمة-

ملخصات المداخلات

بدعم من :



APIC
éditions

RSDT
من أجل بحث مفيد

ID international Spa
Berrazouane & partners

مركز البحث في الأنثروبولوجيا الاجتماعية والثقافية
Centre de Recherche
en Anthropologie
Sociale
et Culturelle
CRASC

