

Histoire des Mathématiques

L'HISTOIRE DES NUMÉRATIONS CHINOISES : Quelques erreurs et supputations hasardeuses souvent répétées et parfois amplifiées

Jean-Claude MARTZLOFF

Directeur de Recherche au C.N.R.S.
U.R.A. 1063 (Manuscrits de Dunhuang)
Institut des Hautes Etudes Chinoises

Parus il y a déjà fort longtemps, Les ouvrages de Karl Menninger sur l'histoire des nombres (1958)[1] et de Joseph Needham[2] sur l'histoire des sciences chinoises (1959) réservent l'un et l'autre une place importante à l'histoire des numérations. Soutenus par une immense érudition et par une riche iconographie, ces deux monuments continuent légitimement de servir de fondement à tous ceux qui écrivent sur l'histoire des numérations chinoises.

Pour des raisons d'ordre pratique, les notes sont renvoyées en fin d'article

Bulletin APMEP n° 399 - Juin 1995

Pourtant, avec le temps et l'accumulation des recherches, certaines erreurs de ces illustres historiens ont peu à peu été repérées. Pour autant, celles-ci n'ont pas cessé de circuler. En même temps, certaines conclusions, présentées initialement comme hypothétiques, ont fini par acquérir valeur de certitude sous la plume d'auteurs désireux de synthétiser le plus simplement possible une histoire complexe, lacunaire et d'interprétation difficile. D'où une image de plus en plus brouillée de l'histoire des numérations chinoises. Quelques exemples significatifs pris dans l'histoire du calcul par écrit, de la table à compter et du zéro illustrent bien le phénomène.

Une technique de calcul par écrit, de Clavius, faussement attribuée à un arithméticien chinois du milieu du XIV^e siècle :

Dans son célèbre ouvrage [3] K. Menninger reproduit un exemple de multiplication effectuée par écrit, en chinois, et qu'il dit être tirée du *Ding Ju suanfa* (l'arithmétique de Ding Ju), ouvrage dont la préface est datée de 1355. Ce *Ding Ju suanfa* ne contient pourtant aucun exemple de multiplication qui ressemblerait, même de loin, à ce que présente Menninger.

L'illustration qui accompagne les explications de l'historien des numérations montre l'état final des calculs dans le cas particulier du calcul du produit $3\ 069 \times 45 = 138\ 105$ selon une technique encore très répandue de nos jours et identique à celle que connaissent encore tous les écoliers. De plus, l'illustration reproduit aussi la preuve par neuf de cette multiplication à partir du procédé bien connu qui repose sur l'inscription de sommes de chiffres modulo 9 à l'intérieur d'une croix. Ces particularités sont tout à fait surprenantes dans le cas d'une arithmétique chinoise remontant à 1355 puisqu'aucun texte chinois du XIV^e siècle ne contient le moindre exemple d'une telle technique de multiplication, pas davantage que d'exemple de preuve par neuf.

En réalité, ce type de multiplication avec sa preuve par neuf ne fut introduite en Chine que longtemps après 1355, au début du XVII^e siècle, par le truchement de traductions chinoises d'ouvrages mathématiques européens. L'exemple que donne Menninger est en fait complètement identique à celui qui figure dans une arithmétique chinoise publiée pour la première fois en 1614, le *Tongwen suanzhi*[4]. Ce *Tongwen suanzhi* fut adapté du latin en chinois par un très célèbre missionnaire jésuite, Matteo Ricci (1552-1610), à partir de l'*Epitome Arithmeticae Practicae* de Clavius (Ricci avait été l'élève de Clavius au Collegio Romano avant de partir en Chine). L'exemple précis de multiplication chinoise de Menninger provient très exactement de cet ouvrage de Clavius[5].

On peut se demander comment Menninger a pu commettre une telle

Bulletin APMEP n° 399 - Juin 1995

erreur. En fait, il se trouve que le texte du *Ding Ju suanfa* et celui du *Tongwen suanzhi* furent réédités ensemble, en un seul ouvrage, par les soins de la Commercial Press (Shangwu Yinshuguan), en 1936. Menninger a donc visiblement confondu les deux ouvrages.

Cette erreur que reproduit G. Ifrah [6] s'avère fort dommageable car elle bouleverse la chronologie de quelques siècles. Mais surtout, avec cet exemple de multiplication écrite, avérée au XVII^e siècle et non pas au XIV^e, il y avait une belle occasion de présenter l'un des rares exemples, parfaitement documenté et vraiment incontestable, de transmission d'une technique opératoire d'une région du monde vers une autre, transmission dont les conséquences pour la pratique du calcul et des mathématiques en Chine ont été considérables à partir du XVII^e siècle. En réalité, plus généralement, à partir du XVII^e siècle, la Chine a emprunté à l'Europe de nombreuses techniques de calcul (calcul par écrit, réglettes de Neper, règle à calcul, machine de Pascal, pour ne citer que quelques exemples). Ces nouvelles techniques se sont très vite répandues dans les milieux savants. Cela nous mène fort loin de la vision fautive — propagée par la plupart de ceux qui écrivent de seconde main — d'une Chine dont les connaissances arithmétiques se seraient limitées, de tout temps, au calcul à l'aide des baguettes à calculer et du boulier (de plus, le boulier relève plutôt de l'histoire du commerce que de celle des mathématiques ou de l'astronomie chinoises).

La table à compter chinoise: une hypothèse gratuite.

S'il est un instrument à calculer omniprésent dans la partie de l'oeuvre de J. Needham consacrée aux mathématiques chinoises [7] c'est bien la table à compter. Pourtant, le célèbre historien des sciences chinoises ne consacre aucun chapitre particulier de son ouvrage à cet instrument si essentiel pour lui: il ne le mentionne qu'en passant, une trentaine de fois en une centaine de pages il est vrai. A y regarder de près, toutefois, on finit par s'apercevoir que la table à compter n'est pour Needham rien d'autre qu'une hypothèse gratuite mais commode. En postulant son existence, il devient en effet possible d'affranchir les numérations chinoises des contraintes liées à leur caractère composite. Toujours grâce au même artifice, il devient possible d'expliquer comment, dès l'origine, le système des baguettes à calculer pouvait être parfaitement décimal et positionnel (puisque, par construction, les colonnes successives de la table à compter telle que la conçoit J. Needham, permettent de représenter tout nombre en séparant totalement les unités, des dizaines, des centaines, etc.). Dans un tel système, le zéro lui-même s'introduit naturellement sous forme de colonnes vides correspondant à des nombres dépourvus d'unités d'un certain ordre. En un mot, pour J. Needham, la table à compter

joue le rôle de béquilles permettant aux numérations chinoises les plus anciennes de se voir attribuer l'ensemble des qualités des numérations décimales et positionnelles les plus évoluées.

Tant que ce type de construction reste du domaine de l'hypothèse, il n'y a rien à objecter. Cependant, la plupart de ceux qui ont puisé une part de leur inspiration chez Needham ont imprudemment franchi le pas qui sépare l'hypothèse de la certitude. C'est ainsi que A. P. Yushkevitch[8] et G. Guitel[9] considèrent tous les deux la table à compter non comme une hypothèse mais comme un objet ayant réellement existé.

Mais d'autres encore, vont plus loin et sollicitent avec beaucoup d'imagination les rares images chinoises relatives à la pratique du calcul que l'on possède. C'est ainsi que G. Ifrah [10] extrait d'une illustration chinoise tardive un modèle « plus vrai que nature » de table à compter chinoise, un peu de la même façon que d'autres extraient toutes sortes d'éléments des planches tachetées d'un célèbre test projectif. En fait, l'illustration en question provient d'une arithmétique chinoise tardive - le *Suanfa tongzong* - publiée pour la première fois en 1592 et souvent rééditée par la suite. G. Ifrah reproduit cette illustration, prise dans J. Needham [11], et sur laquelle on voit deux personnages (un maître et son élève) occupés à contempler un objet peu identifiable, ressemblant à une sorte de boîte quadrillée intérieurement. S'agirait-il d'une table à compter? Cette hypothèse paraît peu probable car les plus anciennes éditions du *Suanfa tongzong* contiennent aussi cette gravure du maître et de l'élève mais devant un objet qui ne peut être qu'un boulier cette fois: rien de plus logique puisque le *Suanfa tongzong* est une arithmétique pour le boulier dans laquelle on chercherait en vain quoi que ce soit sur la table à compter. Il se pourrait donc que cette énigmatique boîte quadrillée soit en fait la représentation très malhabile d'un boulier. Quoi qu'il en soit, le *Suanfa tongzong* est une source tardive et ce qu'on y trouve, à supposer qu'on l'interprète correctement, ne saurait servir à étayer toutes sortes de théories sur la table à compter à toutes les époques de l'histoire chinoise.

Est-ce à dire que la table à compter chinoise n'aurait jamais existé? En l'état actuel de nos connaissances, personne ne peut le dire. Ce que l'on peut affirmer, en revanche, c'est qu'aucun mathématicien chinois de l'antiquité ou du moyen-âge ne mentionne une telle table, qu'aucun texte chinois n'y fait jamais allusion de quelque façon que ce soit, qu'aucune campagne de fouilles archéologique n'en a jamais découvert une et qu'aucun musée n'en possède ni le moindre exemplaire ni la plus petite relique.

Une coquille qui provoque une erreur d'un demi-millénaire sur la date d'apparition du zéro en Chine ainsi qu'une cascade d'hypothèses fantaisistes sur la genèse de ce dernier.

En raison d'une coquille typographique [12] qui provoque une confusion totale entre un ouvrage chinois paru en 1247, contenant la plus ancienne mention connue du zéro-cercle, et un manuscrit chinois remontant à la dynastie des Tang (618-907), J. Needham invite involontairement certains de ses lecteurs, comme G. Ifrah [13], à admettre que le zéro-cercle serait déjà présent en Chine un demi-millénaire plus tôt que ce que l'on admet généralement. Cela est complètement faux, ainsi qu'on peut le vérifier: le manuscrit en question fait partie de la collection des manuscrits chinois retrouvés au début du vingtième siècle dans les grottes de Dunhuang, dans l'est du Gansu. Or cette collection a été cataloguée et étudiée en détail, en France même, par une équipe de recherche du C.N.R.S., depuis une vingtaine d'années et aucune trace de zéro (sous quelque forme que ce soit) n'y apparaît. Ainsi, croyant que le plus ancien zéro attesté en Chine serait contemporain du plus ancien zéro indien, G. Ifrah reconstruit à sa manière la genèse de ce zéro chinois en se fondant une fois de plus sur la table à compter et en présentant sans la moindre justification une cascade d'hypothèses plus ou moins vraisemblables comme s'il s'agissait de vérités établies. Parmi ces hypothèses sans fondement, on remarque en particulier, l'invention d'un nouveau système de numération chinoise, composé à fois de baguettes à calculer et de caractères d'écriture chinois, dont il n'existe pas la moindre trace historique. [14]

Comme dans ce jeu enfantin dans lequel un petit récit transmis de bouche à oreille se déforme de plus en plus, on voit ainsi d'anciennes erreurs croître et embellir et se transformer en affirmations de plus en plus fantaisistes.

NOTES

1. L'ouvrage de Menninger *Zahlwort und Ziffer, Eine Kulturgeschichte der Zahlen* (Gottingen, 1958) fut publié pour la première fois en 1934 puis souvent augmenté et réédité par la suite. Dans ce qui suit, toutes les références à cet ouvrage s'appuient sur l'édition suivante de sa traduction anglaise: *Number words and Number Symbols, A Cultural History of Numbers*. New York: Dover, 1992.
2. J. Needham, *Science and Civilisation in China*. Vol. 3: Mathematics and the Sciences of the Heavens and the Earth. Cambridge: Cambridge University Press, 1959.

3. Menninger, p. 462, fig. 270).
4. Cf. *Tongwen suanzhi*, partie préliminaire, chapitre 1, p. 47 (ce numéro de page est relatif à l'édition du texte publiée en 1936 à Shanghai par la maison d'édition Shangwu Yinshuguan (Commercial Press),
5. Cf. Epitome *Arithmeticae Practicae*, 1592, p. 45.
6. Histoire Universelle des Chiffres, vol. 1, Paris: Bordas, p. 776.
7. Needham, 1959., pp. 1-168.
8. *Geschichte der Mathematik im Mittelalter*. Leipzig: B. G. Teubner, 1964.
9. G. Guitel, *Histoire comparée des numérations écrites*. Paris: Flammarion, 1975.
10. Ifrah, vol. 1, p. 667.
11. Needham, fig. 66, p. 70. Needham ne précise pas à quand remonte l'édition du *Suanfa tongzong* qu'il présente. Il semble s'agir d'une édition de la fin du XIX^e siècle. Cette figure est reprise dans l'ouvrage de G. Ifrah, op. cit., p.667.
12. Il s'agit d'un appel de note mal placé. Cf. J. Needham, op. cit., note 'a', p. 10.
13. Ifrah, vol. 1, légende de la fig. 21.57, p. 661.
14. Ifrah, vol. 1, p. 660.