

Bibliographie

Nouvelles annales de mathématiques 2^e série, tome 2
(1863), p. 552-558

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1863_2_2_552_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1863, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

BIBLIOGRAPHIE.

F. WOEPCKE. — *Mémoire sur la propagation des chiffres indiens.* (Journal Asiatique, 1863.)

C'est au milieu du ^{xii}^e siècle que commença à se répandre parmi les nations chrétiennes la connaissance de l'arithmétique indienne, sous le nom d'*algorisme*, mot qui n'est, comme on sait, que la transcription du nom du célèbre Alkhârizmi, auteur du plus ancien Traité de calcul indien connu chez les Arabes. Les méthodes simples et expéditives de ce calcul avaient été portées de l'Inde dans l'Orient musulman vers le milieu du ^{ix}^e siècle, et, peu d'années après, chez les Arabes d'Afrique et d'Espagne. C'est dans ce dernier pays, à Tolède surtout, ville soumise aux chrétiens depuis Alphonse VI de Castille (1085), que les Bath, les Reading, les Shelley, les Morley, les Gérard de Crémone allèrent, au ^{xii}^e siècle, étudier les sciences mathématiques si négligées à cette époque partout ailleurs que chez les Arabes. Dès le siècle suivant, le calcul indien, au moyen de neuf caractères et du zéro, fut en plein usage en Europe, où ces caractères reçurent naturellement le nom de *chiffres arabes*.

Telle est certainement la voie par laquelle nous sont parvenus les procédés arithmétiques des Indiens. Mais un fait qui n'est pas moins sûr, c'est qu'antérieurement à

toute communication scientifique avec l'Orient musulman, l'Europe possédait un système de calcul par l'emploi de neuf chiffres avec valeur de position. Ces chiffres, dans les formes que nous offrent les plus anciens manuscrits du moyen âge, présentent la plus frappante analogie avec nos chiffres actuels et avec les chiffres dits *gobâr*, dont se servaient les Arabes d'Espagne et d'Afrique. Neuf caractères tout à fait semblables se rencontrent dans un passage de la *Géométrie de Boèce*, qui dit que les pythagoriciens (ou plutôt les néopythagoriciens) en faisaient usage, dans les multiplications et les divisions, au moyen d'un tableau à colonnes nommé *abacus*.

En présence de ces faits, M. Wœpcke s'est demandé si nous devions nos chiffres aux Arabes, ou si au contraire ce n'étaient point les Arabes qui les avaient empruntés à l'Europe chrétienne. Il faut ici faire une distinction importante entre les Arabes d'Orient et ceux d'Occident. Ceux-là emploient une série de chiffres qui présentent, avec les chiffres *gobâr* de leurs congénères occidentaux, une différence très-marquée sur laquelle nous reviendrons. Nous ne parlons en ce moment que des chiffres *gobâr*. Si le fait énoncé par l'auteur de la *Géométrie de Boèce* est exact, si la forme donnée pour les chiffres a été à peu près fidèlement transmise, on ne saurait douter que ces chiffres ne soient les types primitifs des chiffres *gobârs* et des nôtres.

Dans la *Géométrie de Boèce*, les neuf *apices* ou chiffres sont accompagnés de noms dans lesquels M. Vincent a vu, le premier, un mélange de racines sémitiques désignant des valeurs numériques, et de racines grecques rappelant les idées mystiques des néopythagoriciens sur les nombres; fait important qui révèle, dit M. Wœpcke, l'époque de syncrétisme à laquelle ces noms durent leur origine. Pénétré de l'idée que les chiffres avaient une

origine indienne, et s'appuyant sur la découverte de James Prinsep, d'après laquelle les chiffres indiens ont été formés originairement des initiales des numératifs sanscrits correspondants, M. Wœpcke a comparé les *apices*, en même temps que les chiffres gobâr, avec une liste d'anciens alphabets sanscrits. Cette comparaison lui a fait apercevoir une « extraordinaire ressemblance » entre les signes en question et les initiales des numératifs correspondants, prises dans un de ces alphabets qui appartient au 11^e siècle de notre ère. Le 4 seul présente avec l'initiale correspondante une dissemblance absolue ; mais il faut observer que, de tous les chiffres des manuscrits latins du moyen âge, le 4 est celui qui offre le plus de variantes.

Une telle ressemblance de huit signes sur neuf ne saurait être fortuite ; et si les faits ne viennent point contredire l'hypothèse d'une origine indienne, cette hypothèse ne laissera pas de présenter une très-grande probabilité.

Or, dès les premiers siècles de notre ère, l'usage des neuf chiffres et du zéro avec valeur de position était déjà habituel dans l'Inde (M. Wœpcke n'hésite pas à en attribuer l'invention aux brahmanes, et les arguments qu'il fournit à l'appui de son opinion paraissent concluants). A la même époque, il existait des relations continues entre Alexandrie et Oudjén, l'un des centres de la civilisation indienne. Le savant *Mémoire* de M. Reinaud sur *les relations de l'empire romain avec l'Asie orientale*, *Mémoire* qui paraissait dans le *Journal Asiatique* en même temps que celui de M. Wœpcke, ne laisse aucun doute sur l'activité et l'état florissant du commerce qui régna entre l'Inde et l'Égypte, depuis le dernier des Ptolémées jusqu'au démembrement de l'empire romain. Les deux pays, en échangeant les productions du sol et de l'industrie, ne pouvaient manquer d'échanger aussi celles

de l'esprit. « Il paraît donc tout naturel que les Grecs,
 » observateurs originaux en astronomie et excellents
 » géomètres, aient communiqué aux Indiens leurs théo-
 » ries astronomiques, ainsi que le calcul sexagésimal dont
 » ils faisaient usage en astronomie, tandis que les In-
 » diens, spécialement doués pour la spéculation méta-
 » physique et pour l'étude des propriétés des nombres,
 » donnèrent une partie de leurs doctrines philosophiques
 » et leurs chiffres aux néopythagoriciens d'Alexandrie. »

En recevant les chiffres indiens, les néopythagoriciens n'en apprirent sans doute pas bien nettement l'usage. Ils ne virent dans cette invention qu'un moyen de transformer l'abacus manuel des Grecs et des Romains en abacus écrit. Leur calcul, fondé cependant sur la valeur de position décimale, s'effectua au moyen du tableau à colonnes, et laissa le zéro sans emploi. C'est sous cette forme qu'ils répandirent l'arithmétique pratique chez les nations latines, et c'est ainsi qu'on la trouve présentée dans le livre attribué à Boèce et dans les traités latins antérieurs au ^{xii}^e siècle.

L'usage de l'abacus et des neuf chiffres se répandit plus facilement chez les Latins que chez les Grecs, parce que la numération de ceux-ci était moins imparfaite. Cet usage avait sans doute pénétré depuis longtemps en Espagne, quand les Arabes y arrivèrent en conquérants. Les Arabes, sortant du désert, possédaient à peine l'écriture; ils n'avaient aucune idée des chiffres. Lorsqu'ils eurent soumis de vastes contrées, la nécessité d'administrer les finances leur fit adopter dans chaque pays les signes de numération qu'ils y trouvèrent employés. C'est ainsi qu'en Syrie ils conservaient encore au ^{viii}^e siècle la notation numérique grecque, et qu'en Égypte ils se servaient des chiffres coptes, presque identiques d'ailleurs aux lettres numérales grecques. Ils durent de même adop-

ter en Espagne l'abacus, les chiffres et les procédés propagés par les néopythagoriciens. Longtemps après, quand leur parvinrent les vraies méthodes du calcul indien, qui remplaçaient le tableau à colonnes par l'emploi du zéro et simplifiaient infiniment les opérations, les Arabes d'Espagne s'empressèrent de les accueillir, mais sans renoncer à la forme des chiffres auxquels ils étaient accoutumés. Les nouveaux procédés ayant reçu le nom de *calcul du gobâr*, c'est-à-dire calcul de la poussière, « soit à cause de l'habitude de calculer sur le sable, soit par allusion au nombre des grains de poussière qui paraît avoir joué dans l'Inde un rôle important, » les chiffres eux-mêmes, bien qu'ils fussent employés antérieurement, finirent par s'appeler aussi *chiffres gobâr*, et les Arabes en ayant oublié l'origine se persuadèrent qu'ils les avaient reçus de l'Inde avec la nouvelle arithmétique. Par des motifs semblables, les chrétiens les appelèrent *chiffres arabes*, quoique au fond ce ne fussent que les *apices* de Boèce rendus plus cursifs par un fréquent usage.

Ainsi, en résumé, nos chiffres actuels, dits *arabes*, furent originellement les initiales des noms de nombre sanscrits correspondants. De l'Inde ils furent portés à Alexandrie, et passèrent de là aux peuples latins, aux habitants de l'Espagne et à leurs conquérants arabes, chez qui nos arithméticiens du *xii^e* siècle allèrent les reprendre.

Nous avons dit que les chiffres gobâr diffèrent sensiblement des chiffres communément employés par les Arabes d'Orient. Ceux-ci furent introduits chez les musulmans en même temps que les méthodes du calcul indien. Ils venaient directement de l'Inde. La différence entre ces caractères et les caractères gobâr ne porte essentiellement que sur le 5, le 6, le 7 et le 8. Dans le *Traité d'Alkhàrizmi* ces quatre chiffres présentent aussi une

certaine variété de formes, et le savant Albiroûni observe que dans l'Inde, au commencement du xi^e siècle, ils présentaient également des figures variables. Il est remarquable, je ne sais si M. Wœpcke s'en est aperçu, qu'en supprimant le cinquième chiffre dans la série orientale et en le portant avant le 9, la nouvelle série sera presque identique à la série gobâr.

Dans le Traité d'Alkhârizmi, le signe du zéro est un petit cercle que les Arabes ont postérieurement remplacé par un point. M. Wœpcke s'arrête un instant à discuter l'étymologie de ce mot *zéro*. Il se range à l'opinion de M. Libri qui en trouve l'origine dans *zefiro*, forme italienne de l'expression *zephyrum* par laquelle Léonard de Pise transcrit *cifron*, nom arabe du zéro. *Cifron* n'est que la traduction du mot sanscrit *coûnya*, vide, dont l'initiale fut le premier type du zéro indien. Ce même terme *cifron* est incontestablement l'origine du mot *chiffre*. M. Wœpcke observe qu'en anglais *cipher* et en portugais *cifra* ont encore le sens de zéro. Le mot français *chiffre* n'a pas conservé cette signification qu'il a eue autrefois.

Dans cette rapide analyse d'un Mémoire qui comprend deux cents pages pleines de faits, nous avons été forcé de négliger bien des détails intéressants. M. Wœpcke est un de ces savants consciencieux qui, loin de prendre un ton affirmatif, ne hasardent une hypothèse qu'en l'appuyant d'un bon nombre d'arguments solides. Nous avons dû laisser de côté la plupart de ces arguments et nous contenter d'énoncer les conclusions. Toutes les personnes qui s'intéressent aux études historiques concernant les sciences liront ce Mémoire avec un vif intérêt, fussent-elles (tous nos savants ne sont pas, comme M. Wœpcke, familiarisés avec les langues de l'Asie) franchir les passa-

ges sanscrits, persans ou arabes, qui s'y trouvent en grand nombre.

L.-M. DEVIC.

Note. — Pour mieux faire saisir la ressemblance signalée par M. Wœpcke entre nos chiffres et les chiffres gobâr, nous donnerons le tableau suivant dont les éléments sont empruntés à l'ouvrage intitulé : *Exposé des signes de numération usités chez les peuples orientaux anciens et modernes*, par M. A.-P. Pihan.

Chiffres européens..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
» indo-arabes..	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	• ou ٠
» gobâr asiatiques.. . . .	𑂦	𑂧	𑂨	𑂩	𑂪	𑂫	𑂬	𑂭	𑂮	(pas de zéro)
» gobâr occidentaux.. . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Apices de Boèce..	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

L'ouvrage de M. Pihan, chef-d'œuvre de typographie, est le plus vaste recueil de documents graphiques et linguistiques qui aient jamais été rassemblés sur l'histoire de la numération.

P.