

Les incertitudes de l'histoire de la numération indienne

Pierre Sylvain FILLIOZAT

Directeur d'Etudes à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes
(VIe section : sciences historiques et philosophiques)
Sanskritiste

Que l'on s'intéresse à l'Inde de loin ou de près, l'on ne peut qu'être sensible à la part donnée par M. Ifrah à la contribution de ce pays dans son tableau universel des numérations. L'Inde mérite cette part. Justice lui est accordée, ce qui est assez rare dans les entreprises éditoriales à ambition mondiale paraissant en Europe. On sent chez M.Ifrah un intérêt très vif, presque une passion, pour son sujet. Et c'est l'Inde qui a suscité la plus grande part de son enthousiasme. Il a

l'idée de départ d'une hiérarchie des numérations utilisées dans les diverses civilisations du monde au cours de l'histoire, celle d'une montée progressive vers une perfection qui est celle du système courant moderne. Et il attribue à l'Inde la mise au point définitive de ce système vers le V^e siècle de notre ère. Un leitmotiv du livre est donc l'éloge de l'œuvre et du génie des mathématiciens indiens.

On sait que l'Inde a à la fois des
Bulletin APMEP n° 398 - Avril - Mai 1995

détracteurs et des adulateurs. Ce sont deux positions extrêmes empreintes de subjectivité. Mais l'historien qui fait effort d'objectivité, prend évidemment une position plus modérée. Il importe donc de présenter les documents indiens relatifs à l'histoire de la numération de la façon la plus objective et précise possible. Le premier point à souligner est la difficulté du sujet. D'une part, le chercheur fait face à une réalité très complexe; d'autre part, c'est un domaine qui a été insuffisamment exploré par les méthodes scientifiques. Il n'y a pas encore eu de dépouillements méthodiques et exhaustifs des attestations d'expressions de nombres dans la littérature ancienne, ni de graphies de chiffres dans les documents écrits. Il ne faut pas oublier que la documentation utilisée jusqu'à présent reste lacunaire et qu'en tirer des conclusions ne peut être qu'une démarche provisoire. Nombreuses sont, cependant, les théories émises sur une documentation insuffisante en quantité et en précision. Il y a donc une grande part d'arbitraire et d'incertitude dans la bibliographie actuelle sur le sujet.

Il y a deux composantes du travail de M. Ifrah, la quête de documentation à travers l'abondante bibliographie qu'il a réunie et son propre effort de réflexion. Si méritoire que soit sa démarche à échelle universelle et sans vouloir déprécier ses mérites, mais à seule fin de souligner que le chercheur ne se lasse pas de poursuivre la précision et la critique scientifiques, nous croyons de notre devoir de signaler que, dans l'état actuel de la recherche, les problèmes historiques posés par les documents qui nous sont parvenus sur ce sujet ne sont pas toujours résolus, et qu'il vaut mieux présenter comme hypothèses des thèses que

M. Ifrah présente comme définitivement établies.

“Symbole numérique”, une désignation impropre. p. 470

Il nous paraît important d'explicitier ce que sont les “symboles numériques” auxquels M. Ifrah a consacré un chapitre sous la forme d'un véritable dictionnaire (II. p.1-198). Pour noter des nombres les mathématiciens indiens ont choisi des noms de choses de la nature, tels que les noms des yeux, des bras etc., ou de concepts de la mythologie classique hindoue, etc., parce que ces objets sont régulièrement associés à un nombre. C'est un procédé d'expression qui relève de la métonymie. Pour référer au nombre, au lieu du nom de nombre on emploie le mot désignant la chose possédant le nombre. L'idée de symbolisme est ici absente. Et la désignation de “symbole numérique” pour de tels mots, courante dans beaucoup d'ouvrages sur les mathématiques indiennes, nous paraît impropre.

L'imprécision des noms d'écritures indiennes.

On soulignera à propos du tableau que fait M. Ifrah des écritures de l'Inde, que les termes *brahmi* et *nagari* réfèrent à un grand nombre de formes diverses appartenant à une très longue durée. *Brahmi* est le terme appliqué à l'écriture des inscriptions d'Asoka, les plus anciennes qui nous soient parvenues (III^e s. av. J.-C.). Cette écriture a évolué en de très nombreuses formes qui se sont de plus en plus individualisées au cours du temps et se sont répandues dans toute l'Inde et une grande partie de l'Asie. On étend souvent le nom de *brahmi* à des dérivés éloignés dans le temps et dans

l'espace. C'est donc un nom générique. Pour être précis il faut parler de la *brahmi* d'Asoka par exemple. Le terme *nagari* est encore plus vague. Des historiens ont noté l'apparition au VII^e s. ap. J.-C. d'un tiret horizontal au sommet des hampes verticales des lettres. Ce trait s'amplifie au cours des âges et devient la caractéristique la plus frappante de la forme moderne de la *nāgarī*.

Ils ont pour cette raison parlé de la formation de la *nāgarī* au VIII^e siècle. On emploie encore le même nom pour l'écriture moderne du *hindi* et d'autres langues du nord de l'Inde. On ne peut guère utiliser ces termes de *brahmi* et *nagari* dans un exposé de faits ponctuels de chronologie. M. Ibrah les utilise aux dépens de toute clarté dans son débat sur la filiation des chiffres arabes à partir de chiffres indiens. La comparaison des formes des chiffres ne se comprendra aisément que sur la base de formes attestées dans des documents de date assez rapprochée. Parler d'une origine des chiffres arabes dans l'écriture *nagari* n'a guère de sens, si l'on ne précise pas de quelle forme particulière on parle. Dans une recherche de ce genre il importe de comparer des documents ponctuels bien datés. En matière de paléographie indienne, une recherche précise se fait à l'aide de références à des inscriptions datées, l'écriture des inscriptions *gupta*, par exemple, non aux désignations génériques d'écritures multiples.

L'origine indienne des chiffres arabes : soupçonnée mais non démontrée.

Les tableaux dressés par M. Ibrah pour chacun des neuf chiffres individuellement (I, p. 879 à 887) ne sont pas probants. Pour le chiffre "1" la forme arabe

est affiliée à une forme *nepali* tardive, pour "2" et "3" à des formes *nagari* sans précision d'époque, pour "4" à des formes *ksatrapa* (inscriptions du Gujrat, début de notre ère) et *pallava* (sud-est de l'Inde V^e à VIII^e s.), pour "5" à la *nagari*, *panjabi* etc. tardives, pour 6 à divers manuscrits indiens (ce qui est des plus vagues et reporte à des formes récentes, car les plus anciens manuscrits qui nous sont parvenus remontent au XII^e siècle, à quelques exceptions près non mentionnées ici), pour "7" aux formes *sunga* (II^e siècle avant notre ère) etc. jusqu'à *gupta* (IV^e-V^e), pour "8" à des formes *ksatrapa* (ce qui est ancien), *telugu*, *kannara* de la fin du Moyen Age et divers manuscrits indiens, et de même pour "9".

Ces tableaux suggèrent que les scribes arabes auraient formé leurs chiffres en consultant la majeure partie de la paléographie indienne de toute région et de toute époque, antérieure, contemporaine, voire postérieure à eux ! Il nous paraît impossible d'imaginer que les chiffres de la même série arabe puissent être affiliés à des signes appartenant à des séries diverses de régions et d'époques très éloignées les unes des autres. Le long exposé sur les écritures qui précède ces tableaux n'éclaircit pas suffisamment la représentation que se fait M. Ibrah du mécanisme de cette filiation et qu'il pose pourtant comme une certitude historique. Hâtons-nous de dire qu'il est vrai que des ressemblances de forme sont observables, mais jamais entre une série indienne complète des neuf chiffres et aucune série complète du côté arabe. La reconnaissance de quelques ressemblances qui peuvent être subjectives, ne suffit pas à établir une filiation historique. On soupçonne une filiation, mais on ne la connaît pas. Dans l'état actuel

de la recherche il vaut mieux laisser la place au doute.

L'origine des chiffres *brāhmī* : un problème non résolu

p. 479
donc On trouve vol. I p. 842 l'affirmation « on sait que la *brāhmī* dérive des anciennes écritures alphabétiques du monde sémitique occidental... » Il est exact que l'hypothèse a été émise et argumentée. Mais elle est loin d'être établie comme certitude historique. Elle a été fortement discutée et est en passe d'être oubliée. Dans son tableau (I. p. 844) M. Ifrah l'accepte et la montre affiliée à l'araméen par un intermédiaire inconnu. Mais il affirme plus loin le caractère autochtone des chiffres de cette même écriture. Il nous paraît peu croyable que les chiffres *brahmī* puissent être dissociés du reste de l'écriture. Il est exact qu'il ne sont pas formés des lettres mêmes, comme c'est le cas en grec par exemple. Ils forment une série de signes distincts de ceux des lettres. Mais l'ensemble des signes notant phonèmes et chiffres est un corpus unique, vraisemblablement autochtone dans son ensemble. Les hypothèses de filiation étrangère des chiffres, comme des lettres, sont très fragiles.

M. Ifrah décrit (I. p. 877) la formation des chiffres *brahmī* à partir d'une représentation par un nombre correspondant de traits verticaux, de un à neuf, suivie d'une déformation progressive par des cursives évoluant au cours du temps. Il n'existe aucune attestation de telles représentations des chiffres en Inde, ni de l'évolution supposée des cursives. Cette théorie ressemble aux explications des formes des chiffres européens modernes par le nombre des angles,

traits ou points qui y sont contenus (I. p. 794) et dont M. Ifrah rejette avec raison la validité. La référence à « l'universalité des règles de la paléographie et de l'évolution attestée dans d'autres cultures pour des chiffres de facture semblable » (I. p. 876), à des « constantes universelles, psychologiques et paléographiques » (I. p. 877), la comparaison aux chiffres de la vieille Égypte pharaonique rendent l'explication plausible uniquement pour qui admet ces constantes, et ne recule pas devant l'arbitraire de la spéculation, mais ne la fondent absolument pas dans la réalité historique.

Ajoutons que M. Ifrah a dû reprendre à Geneviève GUITTEL (*Histoire comparée des numérations écrites*, Paris, Flammarion, 1975, p. 605), et d'autres, une malheureuse confusion entre les écritures *kharoṣṭī* et *brāhmī*. La première, dérivée de l'araméen, a été en usage dans l'extrême nord-ouest de l'Inde à l'époque d'Asoka et quelques siècles après. La *brāhmī* est la seule écriture utilisée dans le reste de l'empire au temps des Maurya. Or c'est dans la *kharoṣṭī* que l'on trouve des signes des chiffres faits de bâtons verticaux. Les inscriptions *brāhmī* d'Asoka ne contiennent de mention que des signes de "4, 6, 50, 200". Ce n'est que plus tard, au début de l'ère chrétienne, à Nāsik, que l'on a attestation d'une série complète de chiffres, où les signes de "1, 2, 3" sont faits d'autant de traits horizontaux. Il n'y a donc pas d'attestation de chiffres faits de traits verticaux dans la *brāhmī* d'aucune époque. Croyant que la *brāhmī* d'Asoka note les chiffres 1 à 3 avec des barres verticales, constatant que la *brahmī* postérieure les note avec des barres horizontales, M. Ifrah a l'idée de donner une explication de ce soi-disant change-

ment d'orientation. Il suppose qu'il a été fait à cause d'une innovation du II^e siècle av. J.-C. consistant en l'introduction d'une barre verticale comme signe de ponctuation, barre quelquefois redoublée. On aurait changé l'orientation des barres des chiffres 1 à 3 pour éviter toute confusion avec le signe de ponctuation (I. p. 876). En fait, la barre verticale signe de ponctuation est déjà abondamment attestée dans quelques inscriptions d'Asoka au III^e siècle av. J.-C., et il n'y a jamais eu de barres verticales en *brāhmī* pour 1 à 3, donc pas de changement d'orientation du tout, et par conséquent pas d'explication à imaginer.

Une numération fondée aussi bien sur la multiplication que sur l'addition

M. Ifrah décrit le système le plus ancien d'écriture des chiffres pour la période III^e s. av. J.-C. à VI^e et VII^e siècles ap. J.-C. (I. p. 888 sq.) : « Cette notation reposait en effet, pour l'essentiel, sur le principe d'addition, ... Cette numération écrite comportait donc des chiffres spéciaux, non seulement pour chaque unité simple, mais encore pour chaque dizaine, chaque centaine, chaque mille et chaque dizaine de mille. » Cela est exact pour les signes des unités et des dizaines qui sont bien distincts et individualisés. Mais au-dessus l'on a un signe pour cent, un signe pour mille, et les signes pour 200, 300 etc., 2000, 3000 etc. sont, en fait composés du signe de 100 ou 1000 et d'un signe complémentaire le multipliant par un chiffre d'unité, voire de dizaine. Dans le cas de 200 il y a le signe de 100 et un petit trait horizontal le multipliant par 2 ; pour 300 le signe de 100 et deux traits horizontaux le multipliant par 3 ; pour 400 le signe de 100

et le signe de 4 collé sans espace ; etc. Il faut donc préciser que le principe de multiplication joue déjà un rôle important, lui aussi, et déjà dans la plus ancienne attestation de numération écrite en Inde.

Le problème fondamental, auquel M. Ifrah consacre, à juste titre, le plus long développement, est d'expliquer ce qu'il appelle la découverte de la numération de position et celle du zéro. Il y a trois points à considérer :

- 1) l'attribution d'une valeur à la seule position d'un chiffre dans une séquence : la place note une puissance de dix, le chiffre en est le multiplicateur ;
- 2) l'adjonction d'un signe à la série des neuf chiffres de base, dixième signe qui note l'absence de multiplicateur d'une puissance de dix et qui reçoit la dénomination de *śūnya* "vide" ;
- 3) la conception de ce vide comme nombre zéro.

M. Ifrah présente une documentation abondante sur la numération de position, puis sur l'apparition du signe de *śūnya*. Il distingue les différents types de notation, celle par les chiffres dans les inscriptions, celle par métonymie qu'il appelle "symboles numériques", celle par l'énoncé des chiffres en lettres. C'est dans cette dernière notation que l'on trouve la plus ancienne attestation sûre de la numération de position et du zéro, dans un texte sanskrit écrit en 458 (p. 928-932). On ne peut que louer M. Ifrah d'avoir réuni cette documentation et de l'avoir rendue si facilement accessible.

L'absence de documentation sur l'abaque en Inde.

Il propose une explication du passage de la numération initiale, avec signes

spéciaux pour dix et ses puissances, à la numération de position avec zéro, passage qu'il situe au V^e siècle de notre ère. Il pense que l'utilisation de la numération initiale s'accompagnait nécessairement de l'utilisation d'un abaque (I. p. 967). Il se serait agi d'un tableau à colonnes, chaque colonne étant réservée à une puissance de dix. On inscrivait le nombre d'unités, de dizaines, etc. en écrivant un chiffre dans la colonne correspondante. Éventuellement une colonne pouvait rester vide. Ceci a pu conduire à l'emploi du mot *śūnya* qui signifie proprement "vide" et donc au concept de zéro. L'idée de donner une valeur à la position, parachevée par l'introduction d'un signe graphique, en forme de point ou de petit cercle, pour noter le vide, aurait dispensé le scribe de recourir à l'abaque et permis la notation directe des nombres. «*Ce fut alors la naissance de la numération moderne, qui signa du coup la condamnation à mort à plus ou moins brève échéance de l'abaque et ses colonnes*» (I. p. 973 ; voir aussi II. p. 308).

Il faut cependant bien préciser que l'existence de l'abaque n'est pas documentée en Inde avant le V^e siècle. L'archéologie n'en a pas livré de spécimen. L'on n'en a pas trouvé de description littéraire. Il n'y en a pas de nom en sanskrit. Ce qui est attesté c'est l'utilisation d'une planchette et d'une craie, permettant d'écrire et d'effacer, ou bien l'habitude d'écrire sur le sable, sur le sol même ou sur du sable étalé sur la planchette. Et ceci est attesté pour une période ultérieure au V^e siècle, largement ultérieure à l'introduction du zéro. Rien ne lie l'utilisation d'un abaque à l'utilisation de la plus ancienne numération. Et rien n'indique qu'il y ait eu abandon

d'un abaque lors de l'apparition du zéro. Il n'est pas établi que le mot *pati* réfère précisément à un abaque. Au départ, en sanskrit, il signifie "procédure". Le même mot existe dans les langues indo-aryennes apparentées au Moyen Age et à l'époque moderne. Il réfère alors bien à la planchette, mais pas nécessairement à l'abaque servant à calculer. De nos jours c'est l'ardoise de l'écolier, rien de plus.

M. Ifrah conclut son chapitre sur la contribution de l'Inde en déclarant "vérité historique" trois faits, l'origine indienne des chiffres modernes, la découverte indienne du principe de position selon la base dix, la découverte en Inde du concept du zéro (voir tableau I. p. 976). Ce schéma est caricatural. Dans l'état actuel de la recherche, où documentation insuffisamment précise et argumentations arbitraires ont encore trop de place, il s'agit d'hypothèses. Il est vrai qu'elles méritent la plus grande considération, qu'aucun chercheur dans ce domaine ne songe à les écarter, et qu'on peut encore les retenir comme pistes de recherches futures. On ne peut cependant pas les appeler «vérité historique».

