



HAL
open science

Numération centésimale de position à Mari

Christine Proust

► **To cite this version:**

Christine Proust. Numération centésimale de position à Mari. *Nouvelles Assyriologiques Brèves et Utilitaires*, 2002, Recueil d'études à la mémoire d'André Parrot, 7, pp.513-516. hal-01465345

HAL Id: hal-01465345

<https://hal.science/hal-01465345>

Submitted on 13 Feb 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Numération centésimale de position à Mari

(Christine Proust, CNRS & Université Paris Diderot)

Compte de fourmis (M.7857)

Cette note est le résultat d'une discussion avec Michael Guichard à propos d'une curieuse comptabilité de Mari, M 7857, qu'il a publiée en 1997 [Mari 8 p. 314-321]. Je remercie Michael Guichard de cet intéressant échange et d'avoir accepté la publication d'une lecture un peu différente de la sienne. Par ailleurs, Jöran Friberg s'est lui aussi intéressé à cette tablette, les conclusions auxquelles il est parvenu de son côté, proches de celles qui sont développées ici, sont présentées dans son article "Unexpected links between Babylonian and Egyptian mathematics", *Historia Mathematica*, à paraître.

De légères modifications à l'interprétation de certains signes permettent de répondre aux questions posées par Michael Guichard dans « Mari 8 », concernant notamment la cohérence de l'ensemble du texte, la corrélation entre les deux faces, l'explication de l'alternance de 1 et de 9 en position finale. Cette lecture livre une clé du texte en confirmant la structure générale proposée par M. Guichard : il s'agit bien d'une énumération mathématique dont l'objet est la « confrontation de deux systèmes numériques », le système sexagésimal savant d'origine sumérienne et le système centésimal mariote décrit par Denis Soubeyran [1984] et Jean-Marie Durand [1987].

Je donne une proposition de transcription brute, puis une interprétation des systèmes numériques. La transcription adopte le système de « translittération conforme » utilisée par le mathématicien Jöran Friberg (les dizaines sont distinguées des unités par un soulignement).

	transcription	interprétation	
A			
1	[1 <u>3</u>]9 // <u>99</u>	$(1 \times 60) + 39 // 99$	99
2	[<u>1</u>]4 <u>5</u> 1 // 8 me 1 <u>3</u> 1	$(14 \times 60) + 51 // (8 \times 100) + (1 \times 60) + 31$	891
3	[<u>2</u>] <u>1</u> 3 <u>3</u> 9 // 8 <i>li-mi</i> <u>1</u> 9	$(2 \times 60^2) + (13 \times 60) + 39 // (8 \times 1000) + 19$	8019
4	<u>2</u> (0) <u>2</u> <u>5</u> 1 // 7 gal 2 <i>li-im</i> 1 me 1 <u>1</u> 1*	$(20 \times 60^2) + (2 \times 60) + 51 // (7 \times 10\ 000) + (2 \times 1000) + (1 \times 100) + (1 \times 60) + 11$	72171
5	[3 0] <u>2</u> 8* <u>3</u> 9 [//]	$(3 \times 60^3) + (25 \times 60) + 39 // (64 \times 10\ 000) +$	
6	1 šu-ši 4 gal 9 [<i>li-mi</i> 5 me <u>3</u> 9]	$(9 \times 1000) + (5 \times 100) + 39$	649539
B			
1'	<u>6</u> [4] <u>9</u> [<u>5</u>] [<u>3</u>][<u>9</u>]*	$(64 \times 10\ 000) + (95 \times 100) + 39$	649539
2'	7 <u>2</u> 1 <u>7</u> 1 šu-uB-la-tum	$(7 \times 10\ 000) + (21 \times 100) + 71$	72171
3'	[8] * <u>1</u> 9 ku-ul-ba-bu	$(8 \times 10\ 000) + (\text{pas de centaines}) + 19$	8019
4'	8 me 1 <u>3</u> 1 mušen-há	$(8 \times 100) + 60 + 31$	891
5'	[<u>1</u>] <u>3</u> 9 NA	$60 + 39$	99
6'	[1 šu-ši 1]3 gal 7 me <u>1</u> 9	$(73 \times 10\ 000) + (7 \times 100) + 19$	730719

* ligne 4 : Michaël Guichard lit « mušen » à la place de « me 1.11 » ; en effet, le clou horizontal du « me » et le 1 du 1.11 sont légèrement superposés, probablement à cause du manque de place sur la tranche.


ligne 5 : le scribe semble avoir écrit 8 à la place de 5 ; mais il peut avoir effacé la partie supérieure du chiffre et écrit effectivement 5

ligne 1' : Michaël Guichard devine le signe « a » ou « za » à la place de « 9 »

ligne 3' : un espace remplace l'ordre des centaines manquantes ; on devine dans cet espace un « 2 » effacé.

N. B. Dans l'édition du texte [MARI 8, 1997, p. 315], l'imprimeur a interverti les photos des faces A et B.

Finalement, la tonalité donnée à l'ensemble du texte (plutôt entomologique ou plutôt mathématique), dépend en grande partie de la lecture de la fin de la ligne 4 ; et comme les deux lectures sont possibles, il est peut-être utile de détailler cet aspect épigraphique :

photo et copie de M. Guichard	lecture « entomologique »	lecture « mathématique »
	// 7 gal 2 <i>li-im</i> 100 [?] + 1 mušen	// 7 gal 2 <i>li-im</i> 1 me 1 <u>11</u>

Les valeurs numériques sont identiques sur les deux faces : la face B reprend la liste de la face A en ordre inverse. Sur la face A, chaque nombre est obtenu en multipliant par 9 le nombre de la ligne précédente (ce qui explique la succession régulière de 1 et de 9 finaux). La dernière ligne de la face B donne la somme des termes de cette suite géométrique de raison 9. Denis Soubeyran a décrit une autre tablette de Mari (M.8613) portant sur une suite géométrique de raison 2. Ce type de motif est familier pour les mathématiciens de la Mésopotamie du sud à cette époque. On trouve par exemple à Nippur plusieurs exemples de suites géométriques de raison 2. Le problème du calcul de la somme par une procédure générale sera traité à Uruk à l'époque séleucide (AO 6484, problème 1). Ces éléments témoignent de l'existence d'une réflexion authentiquement mathématique à Mari, qui va plus loin que le simple apprentissage de tables pour le calcul pratique.

Il y a dans ce texte trois **systèmes de numération**. La face A donne une conversion de l'écriture sexagésimale de position en écriture décimale additive, la face B s'efforce de concevoir un système centésimal de position.

Ces trois étapes sont décrites par les tableaux suivants.

Système sexagésimal de position :

60 ²	60	unités	transcription face A	écriture décimale actuelle
	1	39	1 39	99
	14	51	14 51	891
2	13	39	2 13 39	8019
20	2	51	20 2 51	72171
30	25	39	30 25 39	649539

Le système est **positionnel** car l'écriture ne précise pas l'ordre de grandeur des chiffres (unités, soixantaines, soixantaines de soixantaines,...) ; c'est la position du chiffre qui détermine cet ordre de grandeur. Il est **sexagésimal** car le facteur multiplicatif d'une colonne à la suivante est 60.

Système décimal additif :

10 000 (gal)	1000 (<i>li-mi</i>)	100 (<i>me</i>)	10	unités	transcription face A	écriture décimale actuelle
			9	9	99	99
		8		1 31	8 <i>me</i> 1 31	891
	8		1	9	8 <i>li-mi</i> 19	8019
7	2	1		1 11	7 gal 2 <i>li-im</i> 1 <i>me</i> 1 11	72171
60 + 4	9	5	3	9	1 šu-ši 4 gal 9 <i>li-mi</i> 5 <i>me</i> 39	649539

Le système est **additif** car l'écriture précise l'ordre de grandeur des chiffres (*me*, *li-mi*, gal...). Il est globalement décimal car le facteur multiplicatif d'une colonne à la suivante est 10, sauf pour les dizaines et unités dans les lignes 2 et 4. Dans ces deux cas, l'écriture des « chiffres » (de 1 à 100) n'est pas stabilisée : tantôt elle est décimale (99), tantôt elle est sexagésimale (1 31 ; 1 11). La base 60 est également présente dans le « chiffre » des 10000 (gal) de la ligne 5, écrit 60+4. Cette instabilité peut témoigner d'une phase de recherche.

Système centésimal de position :

100 ² (gal)	100 (<i>me</i>)	unités	transcription face B	écriture décimale actuelle
64	95	39	64 95 39	649539
7	21	71	7 21 71	72171
8		19	8 19	8019
	8	1 31	8 <i>me</i> 1 31	891
		1 39	1 39	99
73	7	19	73 gal 7 <i>me</i> 19	730719

Le système est **positionnel** car l'écriture ne précise pas l'ordre de grandeur des chiffres (unités, centaines, centaines de centaines, ...). Il est **centésimal** car le facteur multiplicatif d'une colonne à la suivante est 100. On voit là encore que le système n'est pas stabilisé : écriture de « *me* » et « gal » dans les lignes 4' et 6' ; écriture sexagésimale des unités dans les lignes 4' et 5'. Ce dernier système est visiblement l'aboutissement du travail du scribe, puisque ces résultats ont droit à une mise en scène « concrète », par des items qui renvoient, comme le suppose Michaël Guichard, à une multitude (de fourmis ? de semences ?). La face A serait une sorte de travail préparatoire sur les nombres, avant leur affectation à des choses sur la face B.

Le choix d'une suite géométrique de raison 9 comme liste de valeurs numériques n'est peut-être pas pour le scribe l'aspect le plus important (quoique la présence du facteur 9 ne soit pas anodine, car elle donne, dans les système décimaux, une régularité poétique aux chiffres finaux –une alternance de 1 et de 9). Ces nombres sont plutôt un prétexte pour un travail sur les systèmes de numération. Le problème qui semble préoccuper le scribe est le suivant : comment résoudre la tension entre la tradition sexagésimale sumérienne et la tradition décimale sémitique ? plus précisément, comment adapter le principe de position inventé par les Sumériens à la base 100 ? C'est une question très profonde, traitée ici explicitement. La présence d'une numération centésimale de position est attestée dans d'autres textes, qui ont été signalés par D. Soubeyran (M. 8613, M. 12462, M 7786, *ARM XX*, 216) et J. M. Durand (*ARM XXIV*, 140). Mais ces notations semblent marginales « par leur situation sur la tablette, sur les tranches, les revers, et le peu de soin de leur graphie » [Soubeyran 1984 p. 34], alors que dans le « compte de fourmis », elles sont l'objet central du texte.

Compte de moutons (M.12580)

La deuxième tablette décrite dans le même article (M 12580) représente une avancée dans la voie de la systématisation de l'écriture centésimale positionnelle : aucune mention des ordres de grandeur « gal » et « me » n'y figure, les « chiffres » centésimaux (entiers de 1 à 99) y sont écrits de façon stable en système décimal. La face est un compte de bétail, la suite de nombres n'a pas la régularité d'une suite géométrique comme dans le « compte de fourmi ». Il est hautement probable que la tranche du côté droit, quoique difficilement lisible, porte le nombre 57 10 (57 centaines et 10 unités), soit le total du bétail dénombré sur la face. Ces deux derniers traits (non régularité de la suite numérique et sommation sur la tranche) rattachent cette tablette à la catégorie des comptabilités, cependant que « le compte de fourmi » a plus nettement les caractères d'un texte mathématique. La comparaison des ces deux inventaires est paradoxale : le « compte de moutons » manifeste une meilleure maîtrise du nouveau système numérique mariote que le « compte de fourmis », mais son style est moins spéculatif. Il serait intéressant de savoir dans quelles salles ces tablettes ont été trouvées.

Transcription et interprétation de M.12580 :

transcription	interprétation	
	centaines	unités
A		
21 92 ^{udu} ba-ši-tum	21	92
22 52 ba-ši-tum	22	52
4 76 gu ₄ -h[á]	4	76
1 62	1	62
4 77	4	77
1 51	1	51
tranche		
5[7] 10	57	10

Références

- Durand** (Jean-Marie) [1987] *Questions de chiffres* MARI 5, ERC (1987), p.605-610
Guichard (Michaël) [1997] *Annexe : compte de fourmis* MARI 8, ERC (1997), p. 314-321
Soubeyran (Denis) [1984] *Textes mathématiques de Mari*, RA 78 (1984), p. 19-48