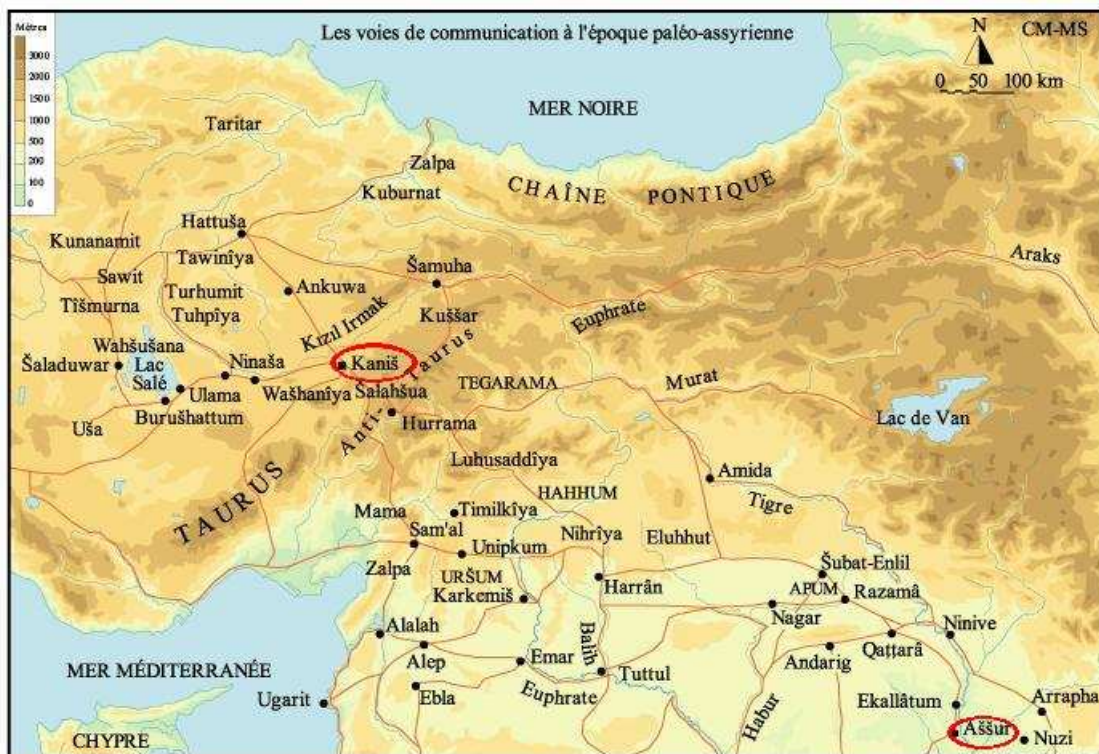


Calculer chez les marchands Assyriens du début du II^e millénaire av. J.-C.

Cécile Michel
CNRS, ArScAn

A Paul Benoit

Lorsque l'on évoque le calcul marchand, viennent à l'esprit les traités d'arithmétique marchande générés par les échanges commerciaux entretenus par l'Europe occidentale avec l'Orient byzantin et musulman entre le XII^e et le XV^e siècle de notre ère qui fit la fortune des grandes cités italiennes, Venise, Gênes, Pise ou Florence. Aussi loin que l'on peut remonter dans le passé, l'organisation d'un tel commerce international présente de nombreuses similitudes avec les échanges à longue distance instaurés au début du II^e millénaire avant J.-C. par les Assyriens en Anatolie centrale, même si, pour ces derniers, nous ne disposons pas de véritable manuel du calcul marchand. Les habitants de la cité-Etat d'Aššur, sur le Tigre, dans le nord de l'Irak actuel, exportaient de l'étain et des étoffes en Asie Mineure et rapportaient chez eux de l'or et de l'argent. Ils s'étaient installés à plus d'un millier de kilomètres de chez eux dans plusieurs dizaines de comptoirs commerciaux, dont le principal, situé à Kaniš (site moderne de Kültepe), proche de l'actuelle Kayseri en Turquie, a livré plus de 23 000 tablettes cunéiformes datées des XIX^e et XVIII^e siècles avant J.-C. Cette documentation privée, dite « paléo-assyrienne », constitue le premier témoignage écrit d'un système commercial complexe fondé sur des échanges internationaux ; elle révèle en outre le niveau des connaissances de ses auteurs en matière de calcul.

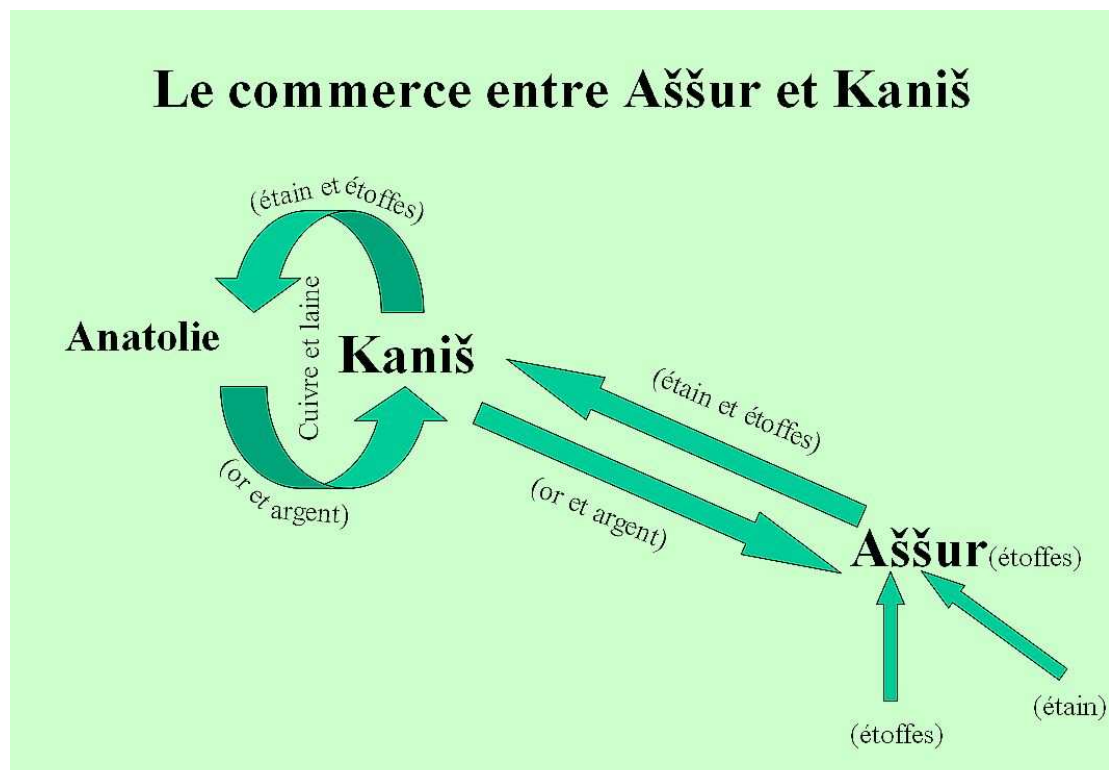


(© C. Michel et M. Sauvage)

Un système commercial complexe

Le commerce des Assyriens en Asie Mineure

Au début du II^e millénaire avant J.-C., la ville d'Aššur, future capitale de l'empire assyrien, n'est qu'une cité-Etat à la jonction des routes venant de basse Mésopotamie et de l'ouest iranien vers la Syrie et l'Anatolie ; elle tient lieu d'intermédiaire entre l'Est et l'Ouest pour le commerce de l'étain. Sous l'impulsion des souverains d'Aššur qui pratiquent une véritable politique commerciale, les Assyriens intensifient les échanges avec l'Asie Mineure et s'installent progressivement dans diverses localités sur place où leurs transactions sont facilitées par des conventions commerciales passées avec les dirigeants locaux. Ils exportent vers l'Asie Mineure de l'étain, peut-être originaire d'Ouzbekistan et apporté à Aššur par des habitants d'Elam (Iran), ainsi que des étoffes, acheminées vers Aššur par des marchands akkadiens en provenance du sud de la Mésopotamie, ou issues d'un artisanat textile local développé. Le commerce régulier de ces produits – sur le transport desquels les Assyriens semblent exercer un monopole – est occasionnellement complété par des matériaux plus rares, tels le fer ou des pierres semi-précieuses comme le lapis-lazuli.



D'après Larsen 1967, p. 172 et adapté par Veenhof 1988, p. 244

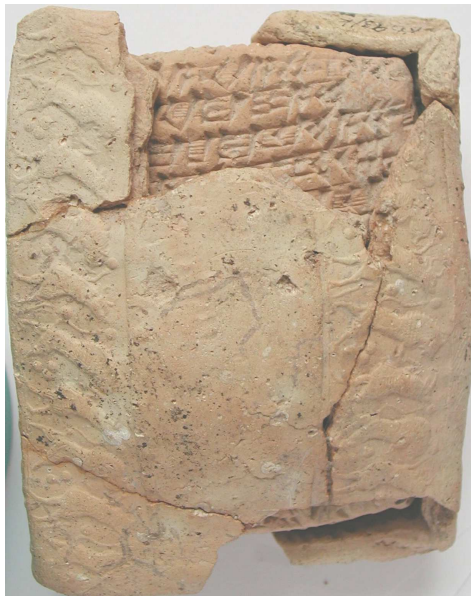
Dès leur arrivée à Kaniš, bureau central des comptoirs commerciaux anatoliens, les caravanes d'étain et d'étoffes sont conduites au palais du prince, siège de l'administration locale, pour y être dédouanées avant que les denrées soient proposées à la vente. Les Assyriens ont le choix entre écouler leur marchandise au comptant sur place ou la confier à crédit, à des agents, pour une durée plus ou moins longue ; ces derniers ont pour tâche d'aller la revendre au meilleur prix dans d'autres localités d'Asie Mineure. L'échange des marchandises contre l'or et l'argent peut être immédiat, mais aussi indirect, via des transactions en laine et en cuivre, ce dernier métal figurant parmi les moyens de paiement privilégiés en Anatolie. Au retour vers Aššur, les marchands rapportent donc de l'or et de l'argent qu'ils réinvestissent dans de nouvelles caravanes, consacrent à des remboursements, à des cadeaux ou convertissent dans l'immobilier.

Des archives privées à caractère commercial

Alors qu'Aššur, ville mère de ce commerce, a fourni hommes et capitaux, c'est Kaniš, à l'autre extrémité du tronçon exploité par les marchands Assyriens qui a produit l'essentiel de la documentation écrite. De fait, les niveaux d'Aššur datés du début du II^e millénaire, n'ont que peu été exhumés, et seules quelques inscriptions royales ont été retrouvées.

Les archives privées de Kaniš ont été trouvées dans les niveaux II et Ib du quartier commerçant appelé *kārum*. Celles du niveau II – l'essentiel des archives – appartiennent en moyenne à trois générations de marchands, surtout assyriens et sont de nature variée. On distingue principalement trois types de documents : les lettres, protégées par des enveloppes d'argile au cours de leur transport, les documents légaux et les notices privées, classification à laquelle il convient d'ajouter les étiquettes d'argile et les sceaux, dont certains portent une inscription. Cette documentation est essentiellement orientée vers le commerce à longue distance.

Dates des niveaux du <i>kārum</i> de Kaniš (avant notre ère)	
IV	Fin du III ^e millénaire
III	XXI ^e siècle
II	XX-XIX ^e s., niveau principal
Ib	XVIII ^e s., Šamši-Adad
Ia	XVI-XV ^e s., vieux Hittite



Tablette dans son enveloppe scellée, Kültepe (© C. Michel).

Les lettres véhiculent toutes sortes de données sur le commerce (prix des denrées, quantité de marchandises acquises ou vendues...), les individus impliqués dans les différentes opérations en cours et l'avancement de celles-ci, ainsi que les problèmes rencontrés dans l'activité professionnelle ou dans la vie quotidienne. Les documents légaux comportent de nombreuses créances, divers contrats en relation avec le commerce à longue distance (embauche de personnel de caravane, transport ou dépôt de marchandises, investissements, associations commerciales, clôture de comptes...) et en moindre quantité des contrats relevant du droit familial ou des contrats d'achat de biens immobiliers et esclaves.

Face d'une lettre adressée par Aššur-taklāku à Alāhum (© C. Michel)



Les documents judiciaires consistent en procès-verbaux et dépositions diverses, témoignages, arbitrages, interrogations et verdicts rendus par les autorités assyriennes de Kaniš ou d'Aššur. Les archives contiennent enfin des notices personnelles comptables, aide-mémoire, *memoranda* variés, listes de dépenses, de distributions de denrées ou tout simplement de noms propres.

Les auteurs de ces textes sont capables de former une tablette d'argile, d'y inscrire des signes, ils peuvent s'établir des *memoranda* à propos de leurs transactions, écrire des lettres et certains connaissent les formules judiciaires appropriées pour différents types de contrats. D'autres documents produits par cette société commerciale n'ont pas été retrouvés mais sont mentionnés : ainsi en est-il par exemple les archives de l'office central du *kārum*, mais on sait que parmi ses documents figuraient de véritables livres de comptes ainsi que des tablettes relatives au solde régulier des comptes. On peut aussi imaginer que d'importants documents comptables étaient conservés dans les maisons des principales firmes à Aššur.



Documents divers découverts lors des fouilles de 193 sur le site de Kültepe, l'ancienne Kaniš (© C. Michel)

Le quartier des marchands a aussi livré quelques tablettes qui ne sont pas de nature commerciale: des incantations, des copies d'inscriptions royales, des listes d'éponymes, un texte relatant la légende de Sargon d'Akkad et des textes scolaires auxquels on peut ajouter des exercices scolaires trouvés à Aššur dans des constructions d'époque postérieure.

De nombreuses opérations comptables

Tout au long des différentes transactions qu'ils opèrent, depuis l'achat des marchandises à Aššur jusqu'à leur revente en Asie Mineure, ou dans le cadre des nombreux partenariats commerciaux qu'ils organisent, les marchands sont appelés à réaliser divers calculs. L'achat de l'étain, des étoffes et des ânes à Aššur ainsi que leur revente à Kaniš, au double du prix initial pour l'étain et au triple pour les étoffes, nécessite d'une part la maîtrise des systèmes de mesure en vigueur et d'autre part des calculs de prix par la conversion d'une certaine quantité d'un produit en argent ou en cuivre selon le tarif décidé au préalable.

Dans le cadre du commerce international, les Assyriens mettent en place différents types de relations contractuelles destinées à réunir d'importants capitaux ou encore à faire fructifier ceux déjà acquis par le biais d'échanges. Les individus peuvent être engagés dans un prêt pour toutes sortes de raisons personnelles, familiales ou professionnelles, toutefois, les mieux documentés sont les prêts commerciaux : ce sont des biens mis à la disposition d'un marchand pour commercer, qu'il s'agisse de capitaux réunis à Aššur pour organiser une caravane, ou encore de marchandises remises à crédit, à Kaniš, à des agents, commissionnaires ou vendeurs au détail, qui s'engagent par contrat à les rembourser ultérieurement. Tandis que, sur les dettes à échéance fixe résultant de la vente à crédit de marchandises, seul un intérêt moratoire est dû, un intérêt fixé par le comptoir de commerce de Kaniš à 30% par an est normalement perçu sur les autres emprunts. Dans certains prêts, un garant assure la présence ou la solvabilité du débiteur, et lorsque ce dernier est insolvable, le garant doit effectuer lui-même le règlement. S'il contracte un emprunt pour rembourser le prêt qu'il a garanti, il peut ensuite percevoir un intérêt auprès de son débiteur, augmenté d'un intérêt sur l'intérêt de sa propre dette. Le calcul des différents intérêts implique une succession de règles de trois.

D'autres types de contrats, de nature associative, sont spécifiques d'une société marchande. Dans ces partenariats, un ou plusieurs membres mettent de l'argent à la disposition d'autres individus pour réaliser des opérations commerciales. A la fin des opérations, les partenaires effectuent la clôture des comptes, payent leurs dettes et partagent les profits selon des règles précises, de façon








proportionnelle aux montants investis. Pour ces calculs, ils doivent être capables d'additionner, de soustraire, de multiplier ou de diviser.

Ces différents exemples, loin d'être exhaustifs, illustrent la complexité des calculs opérés par les marchands assyriens dans le cadre de leurs activités professionnelles dont témoigne l'abondante documentation cunéiforme retrouvée dans leurs maisons à Kaniš.

Systèmes numérique et métrologiques en usage

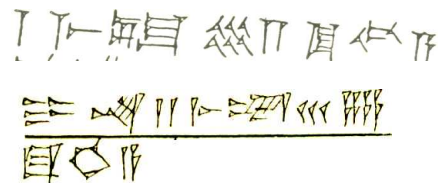
Compte des objets discrets

Les marchands assyriens utilisent, pour le compte des objets discrets, un système décimal additif et non sexagésimal de position. En effet, ils emploient les signes traditionnels pour 1 : clou vertical, et 10 : tête de clou, mais 60 est le plus souvent écrit avec 6 têtes de clous (6x10) et non un clou vertical comme dans le système sexagésimal babylonien classique. De même 70, 80 et 90 sont exprimés par un chiffre correspondant de têtes de clous. Les nombres 100 et 1000, quant à eux, apparaissent le plus souvent sous l'état absolu de leur nom : *me-at* et *li-im*.

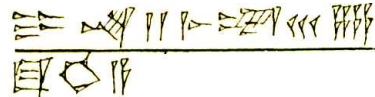
nombre	1	10	60	100	1000
Signe cunéiforme				 	 

Ce système présente donc, d'une part, l'usage de la base 10 par le changement d'unité pour tous les multiples de 10, et d'autre part, l'emploi d'une notation additionnelle, un signe numéral étant utilisé autant de fois qu'il y a d'unités. Avec ce système sont par exemple dénombrées les multiples étoffes exportées en Asie Mineure

[1] 1. 1: 1 *me-at* 62 TÚG^{hi-a} (162 étoffes)



[2] 1. 1-2: *i-na* 2 *me-at* 38 TÚG^{hi-a}...(238 étoffes)



Toutefois, dans de très rares cas, le scribe utilise le clou vertical pour 60. Le document [3] dénombre des objets ou denrées non nommés destinés à différents marchands anatoliens, on peut y lire :

1. 10 : 2 *li-im* 6 *me-at* 60+10 (2 670)



Ce système de numération est également appliqué dans quelques listes qui mettent en relation des noms de marchands avec des quantités de pains peut-être distribués en guise de salaire ou de rations alimentaires. Dans ces documents, la notation de la centaine est parfois abrégée en un unique clou vertical.

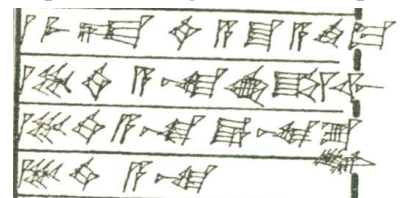
[4]

1. 2 : 1 *me-at* NINDA ...

1. 3 : 1(00)+50 NINDA ...

1. 4 : 1(00)+50 NINDA ...

1. 5 : 1(00)+50 NINDA...



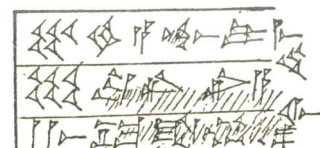
Cette lecture 100 pour le clou vertical est confirmée par l'usage, dans d'autres listes similaires, de 6 têtes de clous pour le nombre 60 :

[5]

1. 1 : 50 NINDA ...

1. 2 : 60 NINDA ...

1. 3 : 1 *me-at* ...



Ce système numérique s’applique également aux denrées exprimées selon une unité unique. Tel est le cas des céréales généralement commercialisées en sacs et en jarres de contenance standard. L’usage de ce système dans la documentation paléo-assyrienne semble de pratique courante pour tout compte d’objets ou de produits définis par une seule unité. L’emploi d’un système décimal reposant sur un principe additif en Anatolie et en Syrie du nord rappelle la notation numérique minoenne contemporaine attestée par le linéaire A. Le système adopté plus tard par le hittite hiéroglyphique est identique.

Tandis que dans les textes dits mathématiques, le scribe convertit presque systématiquement les fractions en nombre dans le système positionnel sexagésimal, les documents comptables assyriens utilisent fréquemment des fractions. Au début du II^e millénaire, on connaît principalement les inverses et leurs complémentaires. Dans le système babylonien contemporain, l’inverse (1/n) est exprimé par l’expression IGI n GÁL et son complémentaire (complément à 1) par la formulation 1 LÁ (moins) IGI n GÁL.

Par exemple $1/4$ s’écrit : IGI 4 GÁL



Face à ces notations un peu lourdes, on utilise des signes spécifiques pour les fractions fréquemment employées.



1/3



1/2



2/3



5/6

Ces signes sont également présents dans la documentation paléo-assyrienne, en revanche, l’expression de l’inverse n’y est jamais utilisée. Pour compenser, les marchands assyriens ont créé deux signes spécifiques pour le $1/4$ et le $1/6$, et ils écrivent le complémentaire manquant ($3/4$), avec l’expression 1 LÁ (moins) $1/4$.



1/4



1/6

Afin sans doute de simplifier les calculs, les Assyriens n’utilisent pas le $1/5$ ni aucune fraction ayant pour dénominateur le chiffre 5.

Un système des mesures pondérales prépondérant

Parmi les différents systèmes métrologiques utilisés par les marchands assyriens, le système des mesures pondérales est de loin le plus fréquent. La nature même des produits commercialisés, métaux, étoffes et objets divers, explique la rareté des renvois aux mesures de capacité, principal système utilisé chez les Babyloniens contemporains, ou aux mesures de longueur. L’étain, abondamment exporté vers l’Anatolie, est comptabilisé, selon le système classique des mesures pondérales mésopotamien, en talents, mines et sicles.

	←60—		←60—		←180—	
GÚ talent (≈30kg)		ma-na mine		GÍN sicle		ŠE grain

Les quantités d’étain exportées ne dépassent guère les 10 talents. Cependant un document qui recense la valeur en étain d’une caravane en partance pour l’Asie Mineure fait mention de plus de 410 talents d’étain, qui auraient nécessité de 150 à 200 ânes pour le transport ; la quantité d’étain est exprimée ainsi : 4 me-at 10 GÚ 11 ma-na ([6] l. 39-40). Au-delà du talent, l’unité supérieure du système pondéral mésopotamien, le compte s’effectue donc de nouveau en base décimale, les unités croissantes consistant en dizaines, puis centaines de talents, et non dans le système sexagésimal sur lequel est construit de système des mesures pondérales [cf. ci-dessous la table des mesures pondérales].

L’usage du système mésopotamien des mesures de poids s’étend aux métaux or et argent exportés d’Asie Mineure vers Aššur, et également au fer de météorite, généralement exprimé en petites quantités. Ce système de mesure paraît construit essentiellement autour de deux unités, le sicle et la mine, selon la nature du produit concerné. La mise en valeur de la mine par rapport au talent explique peut-être l’apparition, en Anatolie, d’un système particulier de compte pour les mesures pondérales utilisé spécifiquement pour le cuivre. Le commerce du cuivre se limite à l’Anatolie. Parfois comptabilisé à l’unité sous la forme de lingots, le cuivre est généralement estimé dans le système des

mesures pondérales, tout comme les autres métaux. C'est un métal abondant et bon marché en Asie Mineure. Transporté sur des chariots, il intervient dans les transactions en quantités importantes qui dépassent souvent les 10 talents, soit 300 kg, voire les 100 talents (3 tonnes).

100 talents	[7] l. 12
105 talents	[8] l. 13
195 talents	[9] l. 1-2

Dans certains cas, le marchand considère la mine comme une unité de base, et exprime alors les quantités de cuivre concernées en mines dans un système décimal qui ignore l'unité supérieure qu'est le talent. Les quantités de cuivre exprimées dans ce système décimal s'échelonnent alors de quelques dizaines de mines à plusieurs dizaines de milliers de mines de cuivre, soit près de 15 tonnes. Ainsi, le texte [10] énumère les quantités suivantes de cuivre : 60, 70, 80, 90, 100, 120[+x], 140[+x], 260 mines ... soit un total de 2 670 mines de cuivre, et les documents mentionnent jusqu'à 30 000 mines de cuivre (texte [11] l. 35). Bien que ce système des mesures pondérales réduit à une seule unité, la mine, soit de notation plus lourde que le système classique, il est employé pour exprimer des quantités nettement supérieures à celle notées en talents. Quand le montant en cuivre est arrondi à la centaine de mines, l'unité n'est le plus souvent pas exprimée : 100 (mines de) cuivre, 200 (mines de) cuivre ou 800 (mines de) cuivre. Ce système de mesure qui ignore le talent est également appliqué de façon exceptionnelle à la laine commercialisée en Anatolie (texte [12] l. 8-9).

L'usage de deux méthodes concurrentes pour exprimer les masses de cuivre, fondées sur une base mixte sexagésimale et décimale ou sur une base décimale, est sans doute le reflet de deux cultures, assyrienne et anatolienne, la seconde ayant emprunté le système de la première tout en l'adaptant. Les marchands assyriens installés dans les comptoirs commerciaux d'Asie Mineure, tout en imposant leur écriture et leur métrologie, auraient toutefois été influencés par une tradition décimale locale qu'ils ont partiellement adoptée.

Une tablette datée du niveau Ib du *kārum* de Kaniš ([13]) offre une corrélation métrologique importante : elle indique en effet que 840 mines anatoliennes équivalent à 760 mines assyriennes. Cela signifie que la mine assyrienne pèse 10% de plus que la mine locale.

D'autres systèmes métrologiques utilisés par les marchands de Kaniš

D'autres systèmes métrologiques sont utilisés par les marchands de Kaniš, mais en regard des mesures pondérales, ils apparaissent marginaux.

Le système des mesures de capacité permet de mesurer toutes sortes de produits liquides (huile, bière) ou solides (céréales, noix). Il est construit sur des récipients de capacité standard et comporte les unités suivantes :

sac (120 l.)	←4—	jarre (30 l.)	←3—	récipient (10 l.)	←10—	≈ 1 litre
<i>naruqqu</i>		<i>karpatu/šimdu</i>		<i>sūtu</i>		<i>qû</i>

La séquence suivante faisant intervenir un récipient *šaršarānu* (15 l.) d'une taille équivalente à la moitié du *karpatu* est également attestée :

<i>naruqqu</i>	←4—	<i>karpatu</i>	←2—	<i>šaršarānu</i>	←15—	<i>qû</i>
----------------	-----	----------------	-----	------------------	------	-----------

D'autres récipients de capacité standard, comme le *kirrum* ou « pichet (de bière) » sont négociés dans les textes, mais leur capacité demeure inconnue.



Grandes jarres de stockage
trouvées à Kültepe
(© C. Michel)

Le système des mesures de longueur est encore plus rare dans les tablettes paléo-assyriennes, et il est par conséquent difficile de le reconstituer ; il comporte des coudées (*ammatum*, de l'ordre du 1/2 mètre) et des pieds (*kabistum*, entre 2/3 et 3/4 de coudée). Dans une lettre adressée à une femme, un marchand précise, après divers conseils techniques, la dimension des coupons d'étoffes qu'elle doit tisser : « Une étoffe achevée que tu fabriques doit être de 9 coudées de long et de 8 coudées de large ! » ([14]). Les dimensions de cette étoffe sont donc d'environ 4,5 mètres sur 4 mètres. Dans un autre document, il est fait mention d'un tronc de buis mesurant 3 coudées de long sur un pied de large ([15]). Enfin, l'occurrence, dans le langage figuré, du terme *bērum* qui correspond à une longueur légèrement supérieure à 10 kilomètres, suggère que cette mesure de longueur était commune en paléo-assyrien ([16]) ; il s'agit de la distance parcourue par un piéton en deux heures.

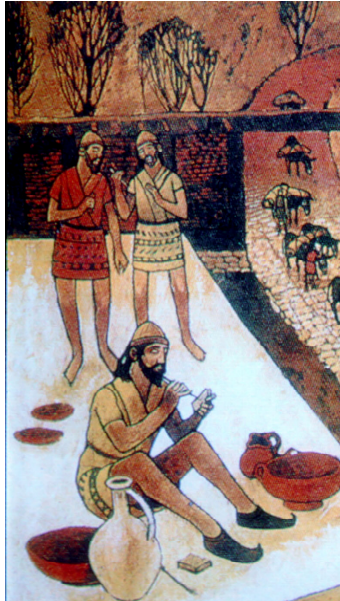
En ce qui concerne les mesures de surface, seuls le sicle et le *šubtum* sont attestés dans la documentation de Kaniš, et le *šubtum* est inconnu dans le reste de la Mésopotamie. En effet, contrairement aux très nombreux contrats et actes de propriétés paléo-babyloniens, la documentation paléo-assyrienne est à peu près muette sur la surface des propriétés immobilières, les marchands se contentant le plus souvent de désigner l'ancien propriétaire et le prix du terrain ou de la construction mis en vente. De rares documents, parmi lesquels les deux exemples cités ci-dessous, relatifs l'un à un terrain vierge, l'autre à un complexe habitable, tous deux sis à Aššur, indiquent la superficie faisant l'objet de la transaction. Les représentants de Pūšu-kēn à Aššur ont acquis pour leur patron une demeure d'une surface d'environ 3 mesures-*šubtum* pour un montant considérable de 16 mines d'argent ([17]). Dans le second texte, sans doute contemporain du niveau Ib du *kārum* de Kaniš, il est question de la vente d'un terrain nu, provenant d'un héritage et mesurant 1 *šubtum* moins 1/6 sicle pour une somme de 3 mines d'argent ([18]). Il est possible que cette mesure *šubtum* corresponde au SAR connu par les textes paléo-babyloniens qui équivaut à 36 m² ; dans cette hypothèse, l'habitation vendue à Pūšu-kēn couvrirait environ 108 m², tandis que le terrain vierge s'étendrait sur 35,4 m².

Apprentissage du calcul et textes techniques

Apprentissage par les jeunes marchands

L'apprentissage de l'écriture cunéiforme en Babylonie se faisait chez un maître et un quartier de la ville de Nippur a livré de nombreux textes scolaires datés du début du II^e millénaire ; il s'agit de tablettes de formes variées, souvent peu soignées, qui ont généralement été mises au rebut et qui datent pour la plupart du début du II^e millénaire.

Les jeunes marchands assyriens apprenaient vraisemblablement à écrire et calculer à Aššur où ils demeuraient dans un premier temps avec leurs mères. Les garçons y recevaient éventuellement une formation scribale avant de suivre leur père en Anatolie où ils apprenaient leur futur métier de marchand. Des témoignages relatifs à leur éducation sont exceptionnels. Le seul qui nous soit parvenu concerne le fils aîné de Pūšu-kēn ; alors qu'il est resté auprès de sa mère à Aššur, il apprend, peut-être avec l'un de ses frères, à écrire et sans doute à compter auprès d'un maître et réclame un cadeau pour



Détail d'une peinture murale exposée au Musées des Civilisations Anatoliennes à Ankara.

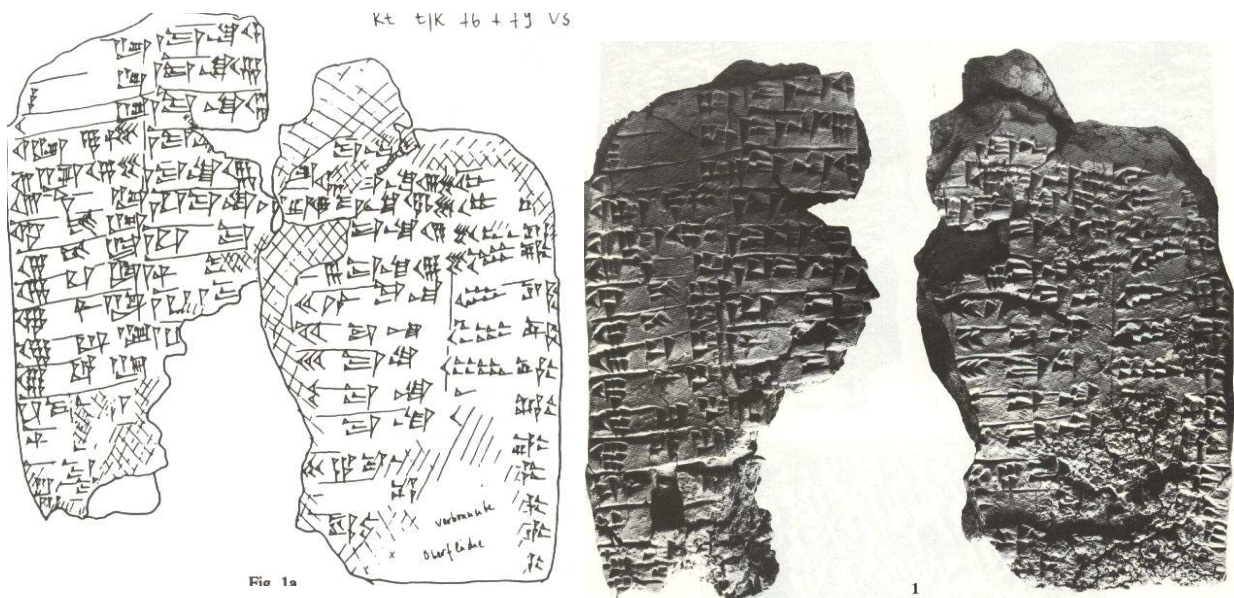
ce dernier à son père, mais hélas, il ne donne aucune précision sur son âge et le contenu de ses leçons : « Assurément nous apprenons l'art du scribe. Envoie-moi une (éttoffe)-*epattum* pour mon maître. » ([19]).

A titre de comparaison, les enfants des marchands de la fin de l'époque médiévale, pour lesquels nous disposons de traités d'arithmétique datant des XIV^e et XV^e siècles, débutaient leurs études à 7 ans. Le premier niveau de leur cursus durait 3 ans.

Nous avons à ce jour retrouvé une vingtaine de tablettes scolaires paléo-assyriennes à Aššur et à Kaniš; la plupart d'entre elles proposent des exercices de calcul inscrits sur de petites tablettes lenticulaires, les autres sont essentiellement des listes lexicales et métrologiques inscrites sur de grandes tablettes à plusieurs colonnes. Ces dernières datent pour l'essentiel du niveau Ib du *kārum* de Kaniš, soit de la seconde phase d'occupation du comptoir de commerce par les marchands assyriens (XVIII^e siècle avant notre ère).

Liste progressive des mesures de poids

Une grande tablette en deux fragments [20] a été trouvée dans une grande maison datée du niveau Ib du *kārum* ; cette tablette contient 4 colonnes sur chaque face. Au revers se trouve une liste lexicale énumérant différents métaux et pierres. Sur la face, le scribe a enregistré une liste progressive des poids sans doute depuis 1 sicle jusqu'à 100 talents. Il avait non seulement à mémoriser le système des mesures pondérales, le plus utilisé par les marchands, mais il devait aussi pratiquer les différentes notations des entiers et des fractions.



[20] FACE: Hecker 1993 : pl. 47 (Kt t/k 76 et 79 face), Özgüç 1986 : pl. 47, 2 (col i et ii ; Kt t/k 79 face)

i	ii	iii	iv
[1 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 8 GÍN]	[5 <i>ma-na</i>]	[2 GÚ]
[2 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 9 GÍN]	[6 <i>ma-na</i>]	[3 GÚ]
[3 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 10 GÍN]	[7 <i>ma-na</i>]	[4 GÚ]
[4 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 11 GÍN]	[8 <i>ma-na</i>]	[5 GÚ]
[5 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 12 GÍN]	[9 <i>ma-na</i>]	[6 GÚ]
[6 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 13 GÍN]	[10 <i>ma-na</i>]	[7 GÚ]
[7 GÍN]	[1 <i>ma-na</i> 14 GÍN]	[11 <i>ma-na</i>]	[8 GÚ]
[8] GÍN	1 <i>ma-na</i> 1[5 GÍN]	[12 <i>ma-na</i>]	[9 GÚ]
9 GÍN	1 <i>ma-na</i> 16 [GÍN]	[13 <i>ma-na</i>]	[10 GÚ]
10 GÍN	1 <i>ma-na</i> 1[7 GÍN]	[14 <i>ma-na</i> (x ŠE?)]	[11 GÚ]
11 GÍN 7 1/2 ŠE	1 <i>ma-n[a</i> 18 GÍN]	[15] <i>ma-na</i> [15 ŠE]	[12 GÚ]
12 GÍN 15 ŠE	1 <i>ma-na</i> 19 [G]ÍN]	16 <i>ma-na</i> 16 ŠE	13 [GÚ]
13 1/8(?) GÍN	1 1/3 <i>ma-na</i> <LÁ> 1 GÍN	17 <i>ma-na</i> 17 ŠE	14 G[Ú]
14 1/6(!) GÍN			
15 1/4(!) GÍN	1 1/3 <i>ma-na</i>	[18] <i>ma-na</i> 18 ŠE	15 GÚ
16 1/3 GÍN	1 1/2 <i>ma-na</i>		
17 1/2 GÍN	1 2/3 <i>ma-[na]</i>	[1]9 <i>ma-na</i> 19 ŠE	16 GÚ
18 2/3 GÍN	1 5/6 <i>ma-[na]</i>	20 LÁ 1 <i>ma-na</i>	17 GÚ
19 5/6 GÍN	[1 5/6 <i>ma-na</i> 1 GÍN]	20 <i>ma-na</i>	18 GÚ
1/3 <i>ma-na</i>	[1 5/6 <i>ma-na</i> 2 GÍN]	30 <i>ma-na</i>	19 GÚ
1/2 <i>m[a-na]</i>	[1 5/6 <i>ma-na</i> 3 GÍN]	[4]0 <i>ma-na</i>	2[0] GÚ
2/[3] <i>ma-[na]</i>	[1 5/6 <i>ma-na</i> 4 GÍN]	[50] <i>ma-na</i>	[30] GÚ
5/[6] <i>ma-[na]</i>	[1 5/6 <i>ma-na</i> 5 GÍN]	55 <i>ma-na</i>	[40] GÚ
[1 <i>ma-na</i>]	[1 5/6 <i>ma-na</i> 6 GÍN]	1 GÚ	[50] GÚ
[1 <i>ma-na</i> 1 GÍN]	[1 5/6 <i>ma-na</i> 7 GÍN]	[1 GÚ 10 <i>ma-na</i>]	[(60] GÚ)]
[1 <i>ma-na</i> 2 GÍN]	[1 5/6 <i>ma-na</i> 8 GÍN]	[1 GÚ 20 <i>ma-na</i>]	[(70] GÚ)]
[1 <i>ma-na</i> 3 GÍN]			
[1 <i>ma-na</i> 4 GÍN]	[1 5/6 <i>ma-na</i> 9 GÍN]	[1 GÚ 30 <i>ma-na</i>]	[(80] GÚ)]
[1 <i>ma-na</i> 5 GÍN]	[2 <i>ma-na</i>]	[1 GÚ 40 <i>ma-na</i>]	[(90] GÚ)]
[1 <i>ma-na</i> 6 GÍN]	[3 <i>ma-na</i>]	[1 GÚ 50 <i>ma-na</i>]	[(1 <i>me-at</i> GÚ)]
[1 <i>ma-na</i> 7 GÍN]	[4 <i>ma-na</i>]		

La rédaction d'une telle liste métrologique intervient dans l'apprentissage du scribe. Des dialogues d'écoliers rédigés en sumérien et provenant de Nippur font allusion à cette catégorie de textes mathématiques (Civil 1985) : « Je veux écrire des tablettes : la tablette (des mesures) d'un gur d'orge jusqu'à 600 gur, la tablette (des poids) d'un sicle jusqu'à 20 mines d'argent. »

La grande tablette de Kültepe, brisée en son début, contient sur quatre colonnes une liste de progression des mesures pondérales. Si cette liste commence sans doute par la mention d'un sicle, tout comme l'exemple cité par le dialogue d'écolier, en revanche, elle se poursuit bien au-delà des 20 mines, jusqu'à plusieurs dizaines de talents. Quoique brisée sur les sept premières lignes, la progression des mesures pondérales est continue de 1 à 10 sicles. A partir de 11 sicles, le scribe ajoute une progression en grains qui commence par 7 1/2 grains, le plus petit poids connu par de fréquentes mentions dans les documents commerciaux paléo-assyriens. Puis les 12 sicles de la ligne suivante sont augmentés de 15 grains, mesure pondérale pour laquelle on a retrouvé un poids équivalent à Kaniš. Entre 15 grains et 1/6 sicle, soit 30 grains, la tablette présente un signe inconnu. Or l'unique mesure pondérale recensée entre 15 grains et 30 grains dans cette documentation correspond à 22 1/2 grains, soit 7 1/2 grains + 15 grains, ou encore 1/8 sicle. Le signe inscrit doit donc correspondre à la fraction 1/8 ; il n'est jusqu'à présent pas répertorié dans les tablettes paléo-assyriennes. L'apprenti-scribe, tout en augmentant le poids en sicle d'une unité, poursuit la progression des fractions de sicles conformément aux poids en vigueur. Il utilise successivement tous les signes qui, dans l'écriture paléo-assyrienne, correspondent à des fractions de sicle, soit 1/6, 1/4, 1/3, 1/2, 2/3 et 5/6.

La progression suivie par l'apprenti-scribe n'a pas un caractère méthodique ; l'auteur de ce document semble s'être surtout exercé à utiliser tous les symboles mathématiques en cours dans le

dialecte paléo-assyrien. Ainsi, il ajoute des quantités en grain qui s'additionnent aux mines entières (iii 11-15) et emploie l'expression LÁ « moins » pour répéter, d'une autre manière, la masse de la ligne précédente (ii 13).

A partir de 19 5/6 sicles, l'élève commence un comput métrologique en fractions de mine, par 1/3 mine (20 sicles). L'évolution des masses se poursuit de 10 en 10 sicles, jusqu'à une mine, puis continue de sicles en sicles jusqu'à une mine et 20 sicles (col. ii). L'auteur retrouve là la progression des poids en sicles telle qu'il l'a élaborée sur la première colonne. La reconstitution de la fin de cette deuxième colonne n'est pas certaine, mais une progression des mesures en mines s'impose à la troisième colonne. Qu'elles soient exprimées en sicle ou en mine, toutes les séquences de fractions inscrites dans cette table correspondent à une progression plus ou moins régulière dans l'unité inférieure. Plus on s'élève dans les grands nombres, moins le scribe emploie de fractions : conformément à la tradition mésopotamienne, il n'utilise pas les fractions du talent mais plutôt les multiples de la mine.

Cette table se distingue donc des tables classiques de progression des mesures pondérales en ne suivant pas une évolution ordonnée et continue des poids existants. L'auteur de cette tablette s'est contenté de coucher sur l'argile ses connaissances ; il a inventorié les différents symboles, au lieu d'ordonner rigoureusement les mesures pondérales possibles avec les poids à sa disposition. Il s'agit sans doute là d'un exercice pour apprendre à compter dans le système sexagésimal employé entre autres dans le système des mesures pondérales.

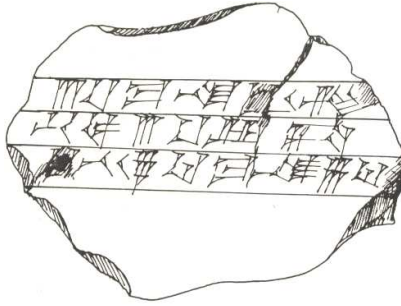
Petits exercices d'arithmétique d'Aššur et de Kaniš

Toutes les tablettes scolaires rondes paléo-assyriennes concernent de petits exercices arithmétiques directement liés à la profession de marchands ; la plupart de ces tablettes ont été découvertes dans des maisons datées des couches médio-assyriennes à Aššur. Elles ont été jetées pendant la période paléo-assyrienne et réutilisées plus tard, sans doute comme matériaux de construction ; du coup, il est impossible de les dater. La plupart du temps, les apprentis-scribes doivent calculer le poids d'argent nécessaire à l'achat d'un poids connu d'un autre métal. Les tablettes scolaires arithmétiques de Kaniš sont très peu nombreuses. Il n'y a que deux tablettes publiées de ce type, mais sans doute davantage encore inédites. Ces deux tablettes comportent le même type d'exercice que celles d'Aššur.

Exercices d'arithmétique paléo-assyriens			
Kaniš	Kt a/k 178 [26] Kt 84/k 3 [25] et texts inédits découverts en 1984		
Aššur	A 1001 = Ass 14479	Ass 13058k [24]	Ass 13058o
	Ass 13058e [22]	Ass 13058l	Ass 13058p
	Ass 13058f [21]	Ass 13058m	Ass 13058q [23]
	Ass 13058i [22bis]	Ass 13058n	

Une dizaine de petites tablettes rondes scolaires découvertes à Aššur offrent des conversions de prix en argent de différents métaux, quatre d'entre elles, publiées par V. Donbaz, donnent une idée des exercices auxquels s'adonnaient les futurs hommes d'affaires. Les trois premiers exercices proposent une certaine masse d'or dont la qualité est précisée, ainsi que le cours en argent d'un sicle de ce métal sur le marché. La dernière ligne correspond vraisemblablement à la solution du problème ; elle énonce le résultat de la conversion de la quantité initiale d'or en argent grâce à une simple multiplication

[21]



Copie et photo :
Donbaz 1985, p. 5, 16

5¹/₃ *ma-na* KÙ.GI
HU.SÁ 3 ¹/₃ GÍN.TA
KÙ.BI₄ 17 ²/₃ *ma-na* 6 ²/₃ [GÍN]

5 ¹/₃ mines d'or rouge? (à raison de)
3 ¹/₃ sicles (d'argent) chaque (sicle d'or),
son prix en argent : 17 ²/₃ mines 6 ²/₃ sicles

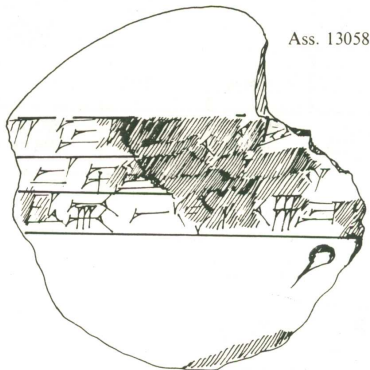
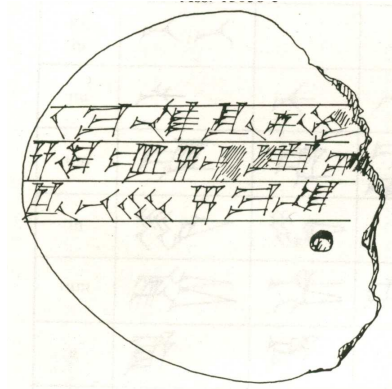
[22]

Copie : Donbaz 1985, p. 16

10 *ma-na* KÙ.GI
za-ki-um 5 ¹/₂ GÍN.TA

KÙ.BI₄ 55 *ma-na*

10 mines d'or
pur à raison de 5 ¹/₂
sicles (d'argent) le sicle (d'or) :
sa (valeur) en argent (est de) 55
mines.



[23]

[1]4 *ma-[na* KÙ.G]I
[... 5 ¹/₂ GÍN.T]A
KÙ.BI 1 GÚ 17 *ma-[na]*

14 mines d'or
[...à raison de 5 ¹/₂ sicles (d'argent)] le sicle (d'or)
sa (valeur) en argent (est de) 1 talent 17 mines.

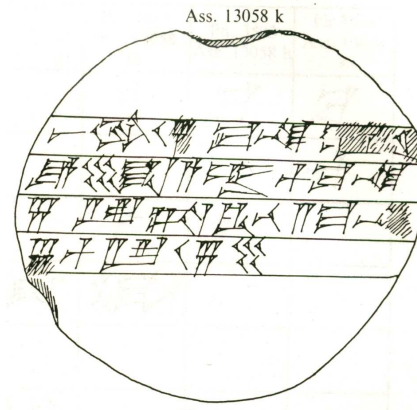
Copie : Donbaz 1985, p. 16

Le quatrième exercice propose la conversion d'une masse de cuivre en son équivalent en argent, le tarif du cuivre étant donné par paquet-*elutum* (ce « paquet-du-dessus » d'une charge d'âne contient 30 mines). Le calcul s'effectue alors par le biais d'une règle de trois dont l'apprentissage devait constituer une part importante de la formation arithmétique du marchand. Afin de résoudre cet exercice, l'élève doit multiplier la quantité de cuivre donnée par sa valeur en argent, et multiplier le résultat par l'inverse de la masse d'un paquet-*elutum*, c'est-à-dire 30 mines.

[24]

2¹ GÚ 14 *ma-na* URUDU
e-li-a-tum 1/2 *ma-na*
 5 GÍN.TA KÙ.BL₄ 2 *ma-na*
 6 1/2 GÍN 15 ŠE

2 talents 14 mines de cuivre
 à raison de 1/2 mine 5 sicles (d'argent)
 le paquet-*elutum* : sa (valeur) en argent (est de)
 2 mines 6 1/2 sicles 15 grains.



Copie : Donbaz 1985, p. 16

Le résultat donné par l'élève est faux, on trouve en fait 2 1/2 mines 6 1/3 sicles d'argent.

Les deux exercices scolaires de Kaniš proposent des problèmes semblables de calculs des prix. Le premier concerne une fois de plus la conversion d'une certaine quantité d'or en argent selon un tarif fixé :

[25] (sans copie, Donbaz 1985 : 7)

5 <i>ma-na</i> KÙ.GI <i>liq-tum</i>	5 mines d'or- <i>liq-tum</i>
15 GÍN.TA KÙ.BABBAR ^{ap} -š <u>u</u>	à raison de 15 sicles (d'argent) le sicle (d'or),
1 GÚ 15 <i>ma-na</i>	son (prix) en argent (est d') 1 talent 15 mines.

Le second présente un texte similaire aux tablettes d'Aššur Ass. 13058 e et i citées ci-dessus. Le scribe y a ajouté une première ligne portant le seul signe MAŠ dont la signification nous échappe.

[26] Kt a/k 178 (Hecker 1996)



MAŠ
 10 *ma-na* KÙ.GI
za-ki-um 5 1/2 GÍN.TA
 KÙ.BABBAR^{ap}-šu 55 *ma-na*

Ce type de textes présente un intérêt pratique immédiat, à savoir le calcul du poids d'argent nécessaire à l'achat d'un poids d'un autre métal donné ; ces exercices scolaires paléo-assyriens sont directement adaptés aux nécessités des marchands, et à ce titre ne constituent pas de véritables problèmes de mathématiques théoriques.

Application pratique des conversions dans les archives marchandes

Les exercices proposés par les tablettes scolaires permettent aux jeunes marchands de se familiariser avec les calculs qu'ils pratiquent ensuite au quotidien dans leurs activités professionnelles. Lors des achats de marchandises à Aššur, il était nécessaire de calculer le montant des dépenses en argent ([27]):

« Kukulānum a apporté 30 mines d'argent - droits d'entrée en sus - sous notre sceau. Nous avons contrôlé l'argent, et il manquait 2/3 mine d'argent. Là-dessus : 114 étoffes-*kutānum* dont le prix est de 7 1/2 mines 4 1/4 sicles d'argent ; 2 talents 15 mines d'étain scellé, au taux de 13 1/4 sicles (d'étain) par (sicle d'argent) ; 40 mines d'étain scellé, en outre 8 mines d'étain scellé au taux de 13 sicles (d'étain) par (sicle d'argent) : leur prix est de 13 5/6 mines 2 5/6 sicles d'argent ; 6 ânes noirs ont coûté 2 mines 8 sicles d'argent avec leur fourrage, 16 sicles d'argent : leur harnachement ; 37 mines

d'étain pour les dépenses courantes au taux de 13 sicles (d'étain) par (sicle d'argent) : leur prix est de $2 \frac{5}{6}$ mines $2 \frac{1}{6}$ sicles ; 1 mine d'argent : capital d'exploitation des deux frêteurs, 4 sicles : leurs vêtements... »

Il ne s'agit là que d'un exemple parmi de très nombreux textes du même type. Bien d'autres documents illustrent en outre d'autres types de calculs souvent plus complexes mais n'ont pas leur parallèle dans les quelques textes scolaires retrouvés.

Calcul mental ou instrument de calcul

Les exercices proposés par les tablettes scolaires publiées peuvent être aisément résolus avec les tables numériques trouvées dans les sites paléo-babyloniens. Ainsi, la tablette d'Aššur [21] propose la conversion de $5 \frac{1}{3}$ mines d'or en argent selon un taux d'échange de $3 \frac{1}{2}$ sicles d'argent pour 1 sicle d'or.

$5 \frac{1}{3}$ dans le système sexagésimal = 5 20

$3 \frac{1}{3}$ dans le système sexagésimal = 3 20

Le scribe devait donc multiplier 3 20 par 5 20. Ayant mémorisé une table de multiplication par 3 20 (connue par les tablettes scolaires de Nippur), l'élève ajoutait le résultat de la multiplication de 5 par 3 20 au résultat de la multiplication de 20 par 3 20

$5 \times 3 \ 20 =$	16	40	
$20 \times 3 \ 20 =$	1	6	40
resultat :	17	46	40

La solution correspond effectivement au résultat donné sur la dernière ligne de la tablette.

Cette méthode fonctionne avec la plupart des calculs retrouvés dans les textes, même si ceux-là proposent parfois des étapes intermédiaires plus complexes et des manipulations supplémentaires ; ces dernières peuvent expliquer les erreurs trouvées dans certains calculs. Quand les variables et le résultat des multiplications comportent des fractions, il semble y avoir davantage d'erreurs, peut-être dues à l'absence de certaines fractions ($1/5$) qui obligeait le scribe à faire une approximation.

Mais, du moment où les étapes intermédiaires des calculs ne sont jamais écrites sur les tablettes, nous n'avons aucune preuve que les marchands assyriens pratiquaient ainsi. De fait, nous n'avons pas retrouvé de table numérique à Kültepe. Si la première et la seconde génération de marchands assyriens ont étudié à Aššur, les suivants doivent avoir appris à écrire et compter à Kaniš et il est absolument extraordinaire qu'aucune table numérique n'ait été trouvée parmi les quelque 23 000 tablettes découvertes dans le quartier du *kārum*. Le fait que les calculs intermédiaires n'étaient jamais écrits sur les tablettes cunéiformes ont amené plusieurs spécialistes d'histoire des mathématiques à conclure à l'existence d'un instrument de calcul qui n'aurait pas laissé de traces archéologiques ou dont les traces auraient été mal interprétées.

De la même manière que les marchands médiévaux utilisaient un abaque, les marchands assyriens devaient utiliser un instrument de calcul qui n'a pas encore été identifié ; il se pourrait que le plateau de jeu à trous, dont plusieurs exemplaires ont été trouvés dans le quartier des marchands, serve d'outil de calcul.

Conclusion

La carence d'information en matière d'éducation scribale des marchands assyriens s'explique sans doute en partie par la provenance des sources paléo-assyriennes. En effet, la logique voudrait que les professeurs enseignent leur art, fondé sur la langue assyrienne, dans la cité-État d'Aššur où demeurent les enfants des marchands assyriens, et non en pays étranger, en Anatolie. Or, l'essentiel de notre documentation émane de Kaniš et ne devrait donc pas traiter de ce sujet. Pourtant, un enseignement scribal à Kaniš a dû se développer avec l'installation progressive de familles de marchands assyriens, de plus en plus nombreuses au cours des générations.

A l'échelle du Proche-Orient cunéiforme, nous pouvons distinguer deux niveaux dans la pratique des mathématiques : le premier, décimal et basique, est celui des marchands et des comptables ; le second, sexagésimal et intellectuel, est réservé aux savants qui ont suivi un cursus complet en arithmétique, géométrie et algèbre. Les mathématiques avancées étaient enseignées dans très peu de familles. Les marchands assyriens ont appris les bases nécessaires à leurs opérations commerciales et ils ont peut-être utilisé un outil pour leurs calculs.

Bibliographie

- Benoit, P.
1989 « Calcul, algèbre et marchandise », dans M. Serres (éd.), *Elements d'histoire des sciences*, Paris, p. 196-221
1992 « Arithmétiques commerciales et comptabilités dans la France médiévale », dans P. Benoit, K. Chemla et J. Ritter (éd.), *Histoire de fractions, fractions d'histoire*, Science Networks – Historical Studies, vol. 10, Basel – Boston – Berlin, p. 307-323
- Civil, M.
1985 « Sur les 'livres d'écolier' à l'époque paléo-babylonienne », dans J.-M. Durand et J.-R. Kupper, (éd.), *Miscellanea Babylonica. Mélanges offerts à Maurice Birot*, Paris, p. 67-78
- Dercksen, J. G.
1996 *The Old Assyrian Copper Trade in Anatolia*, Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul, vol. 75, Leiden
2004 *Old Assyrian Institutions*, MOS Studies 4, Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul, vol. 98, Leiden
- Donbaz, V.
1985 « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, p. 1-23
1986 « Publication of the Kültepe Tablets Housed in Ankara », *CRRAI* 32, Berlin, p. 149-153
1989 « Old Assyrian Terms for Bread », dans H. Behrens, D. Loding, M. Roth (éd.), *DUMU.É.DUB.BA.A Studies in Honor of Åke W. Sjöberg*, Philadelphie, p. 91-97
- Hecker, K.
1993 « Schultexte von Kültepe », dans M. J. Mellink, E. Porada et T. Özgüç (éd.), *Aspects of Art and Iconography: Anatolia and its Neighbors. Studies in Honour of Nimet Özgüç*, Ankara, p. 281-291
1996 « Schultexte aus Kültepe : ein Nachtrag », *NABU* 1996/30
- Kienast, B.
1984 *Altassyrische Kaufvertragsrecht*, FAOS Beiheft 1, Stuttgart.
- Larsen, M. T.
1967 *Old Assyrian Caravan Procedures*, Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul, vol. 22, Istanbul
1976 *Old Assyrian City-State and its Colonies*, Mesopotamia 4, Copenhagen
1999 « Naruquq-Verträge », *Reallexikon der Assyriologie und Vorderasiatischen Archäologie* 9, p. 181-184
- Lewy, H.
1964 « The Assload, the Sack, and other Measures of Capacity », *RSO* 39, p. 181-197
- Lewy, J.
1959 « The Old Assyrian Surface Measure *šubtum* », *AnBi*, 12, p. 216-226
- Michel, C.
1992 « Les fractions dans les tablettes économiques du début du second millénaire en Assyrie et en Babylonie », dans P. Benoit, K. Chemla et J. Ritter (éd.), *Histoire de fractions, fractions d'histoire*, Science Networks – Historical Studies, vol. 10, Basel – Boston – Berlin, p. 87-101
1998 « Les marchands et les nombres: l'exemple des Assyriens à Kaniš », dans J. Prosecky (éd.), *Intellectual Life of the Ancient Near East, Compte-rendu de la 43^e Rencontre Assyriologique Internationale*, Prague, p. 249-267
2001 *La correspondance des marchands de Kaniš au début du II^e millénaire av. J.-C.*, Littératures anciennes du Proche-Orient, vol. 19, Paris
2003 *Old Assyrian Bibliography of Cuneiform Texts, Bullae, Seals and the Results of the Excavations at Aššur, Kültepe/Kaniš, Acemhöyük, Alişar and Boğazköy*, Old Assyrian Archives, Studies, vol. 1, Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul, vol. 97, Leiden
- Özgüç, T.
2003 *Kültepe Kaniš/Neša. The earliest international trade center and the oldest capital city of the Hittites*, The Middle Eastern Culture Center in Japan, Istanbul
- Pedersén, O.
1985 *Archives and Libraries in the City of Assur. A Survey of the Material from the German Excavations* 1, Uppsala.
- Powell M. A.
1979 « Masse und Gewichte », *Reallexikon der Assyriologie*, vol. 7, 1989-1990, p. 457-530
- Proust, Ch.
2000 « La multiplication babylonienne : la part non écrite du calcul », *Revue d'histoire des mathématiques* 6, p. 293-303

- 2004 *Tablettes mathématiques de Nippur. Reconstitution du cursus scolaire*, Thèse inédite de l'Université de Paris 7
- Robson, E.
- 2001 « The Tablet House: A Scribal School in Old Babylonian Nippur », *Revue d'Assyriologie* 95, p. 39-66
- 2002 « More than Metrology: Mathematics Education in an Old Babylonian Scribal School », dans J. M. Steel & A. Imhausen (éd.), *Under One Sky, Astronomy and Mathematics in the Ancient Near East*, *Alter Orient und Altes Testament*, Bd. 297, Münster, p. 325-365
- Veenhof, K. R.
- 1972 *Aspects of the Old Assyrian Trade and its Terminology*, *Studia et Documenta ad Iura Orientis Antiqui Pertinentia*, vol. 10, Leiden
- 1982 « A Deed of Manumission and Adoption from the Later old Assyrian Period », dans G. van Driel *et alii* (éd.), *Zikir šumim. Assyriological Studies Presented to F. R. Kraus on the Occasion of his Seventieth Birthday*, Leiden, p. 359-385
- 2003 « Archives of Old Assyrian Traders », in M. Brosius (éd.), *Ancient Archives and Archival Traditions. Concepts of Record-Keeping in the Ancient World*, Oxford, p. 78-123
- Veldhuis, N.
- 1997 *Elementary Education at Nippur, The Lists of Trees and Wooden Objects*. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen

Textes cités

- [1] BIN 4 185
BIN 4 = A.T.Clay, *Letters and Transactions from Cappadocia*, BIN, part 4, New Haven, 1927
- [2] TC 2 52
TC 2 = F. Thureau-Dangin, *Tablettes Cappadociennes du Louvre*, vol. 2, Paris, 1928
- [3] KTS 1 58a
J.Lewy, *Die Altassyrische Texte von Kültepe, Keilschrifttexte in der Antiken Museum Stambul*, Konstantinople, 1926
- [4] ICK 1 134
B. Hrozný, *Inscriptions Cunéiformes de Kültepe*, vol. 1, Prague, 1952
- [5] ICK 2 341
L. Matouš, *Inscriptions Cunéiformes de Kültepe*, vol. 2, Prague, 1962
- [6] VS 26 155
K. R. Veenhof et E. Klengle-Brandt, *Altassyrische Tontafeln aus Kültepe. Texte und Siegelabrollungen*, *Vorderasiatische Schriftdenkmäler der Staatlichen Musee zu Berlin*, vol. 26, Berlin, 1992
- [7] CCT 3 16b
S. Smith, *Cuneiform Texts from Cappadocian Tablets in the British Museum*, vol. 3, Londres, 1925
- [8] Kt u/k 4
J. G. Dercksen, *The Old Assyrian Copper Trade in Anatolia*, *Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul*, vol. 75, Leyde, 1996, p. 211, n. 229
- [9] KTS 1 54d
J.Lewy, *Die Altassyrische Texte von Kültepe, Keilschrifttexte in der Antiken Museum Stambul*, Konstantinople, 1926
- [10] CCT 6 34a
P. Garelli et D. Collon, *Cuneiform Texts from Cappadocian Tablets in the British Museum*, vol. 6, Londres, 1975
- [11] KTK 20
N. B. Jankowskaja, *Klinopisnye Tektyz Kjsel'Tepe v Sobranijach*, Moscou, 1968
- [12] Kt a/k 230
J. G. Dercksen, *The Old Assyrian Copper Trade in Anatolia*, *Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul*, vol. 75, Leyde, 1996, p. 232
- [13] Kt u/k 3
J. G. Dercksen, *The Old Assyrian Copper Trade in Anatolia*, *Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul*, vol. 75, Leyde, 1996, p. 87

- [14] TC 3 17
J. Lewy, *Tablettes Cappadociennes du Louvre*, vol. 3, Paris, 1935
C. Michel, *La correspondance des marchands de Kaniš au début du II^e millénaire av. J.-C.*, Littératures anciennes du Proche-Orient, vol. 19, Paris, 2001, n°318
- [15] OIP 27 62 41
I. J. Gelb, *Inscriptions from Alişar and Vicinity*, *Oriental Institute Publications*, vol. 27, Chicago, 1935
- [16] TC 3 60
J. Lewy, *Tablettes Cappadociennes du Louvre*, vol. 3, Paris, 1935
- [17] TC 2, 11
TC 2 = F. Thureau-Dangin, *Tablettes Cappadociennes du Louvre*, vol. 2, Paris, 1928
- [18] MAH 15962 et son enveloppe MAH 16213
I. J. Gelb et E. Solleberger, « The First Legal Document from the Later Old Assyrian Period », *JNES* 16, 1957, p. 163-175.
- [19] CCT 4 4-8
S. Smith, *Cuneiform Texts from Cappadocian Tablets in the British Museum*, vol. 4, Londres, 1927
- [20] Kt t/k 76+79
K. Hecker, « Schultexte von Kültepe », dans M. J. Mellink, E. Porada et T. Özgüç (éd.), *Aspects of Art and Iconography: Anatolia and its Neighbors. Studies in Honour of Nimet Özgüç*, Ankara, 1993, p. 286-290
C. Michel, « Les marchands et les nombres: l'exemple des Assyriens à Kaniš », dans J. Prosecky (éd.), *Intellectual Life of the Ancient Near East, Compte-rendu de la 43^e Rencontre Assyriologique Internationale*, Prague, 1998, p. 253
- [21] Ass 13058f
V. Donbaz, « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, 1985, p. 5
- [22] Ass 13058e
V. Donbaz, « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, 1985, p. 6
- [22bis] Ass 13058i
O. Pedersén, *Archives and Libraries in the City of Assur. A Survey of the Material from the German Excavations* 1, Uppsala, 1985, p. 76, n. 32
- [23] Ass 13058q
V. Donbaz, « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, 1985, p. 6
- [24] Ass 13058k
V. Donbaz, « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, 1985, p. 6
- [25] Kt 84/k 3
V. Donbaz, « More Old Assyrian Tablets from Aššur », *Akkadica* 42, 1985, p. 7
- [26] Kt a/k 178
K. Hecker, « Schultexte aus Kültepe : ein Nachtrag », *NABU* 1996/30
- [27] CCT 3, 27a
S. Smith, *Cuneiform Texts from Cappadocian Tablets in the British Museum*, vol. 3, Londres, 1925
C. Michel, *La correspondance des marchands de Kaniš au début du II^e millénaire av. J.-C.*, Littératures anciennes du Proche-Orient, vol. 19, Paris, 2001, n°111
M. T. Larsen, *Old Assyrian Caravan Procedures*, Publications de l'Institut historique-archéologique néerlandais de Stambul, vol. 22, Istanbul, 1967, p. 11-14