

Fig. 1.2 – Tablette dite de l'Esagil donnant les dimensions du temple de Mardouk et de la ziggourat Entemenanki à Babylone.

## Chapitre 2

# Sumer et Akkad

Au IV<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, dans le bassin du Tigre et de l'Euphrate, la Mésopotamie ou « pays entre les fleuves » partagée entre Sumer au Nord et Akkad au Sud assoie sa cohésion politique et sociale sur de puissantes cités. Les textes proto-sumériens et pré-sargoniques montrent que les scribes connaissaient une métrologie développée de base sexagésimale qui pouvait varier selon les espèces mesurées. La Mésopotamie qui se constitue en royaume sous Sargon Ier choisit Agadé pour capitale (2334-2153 av. J.-C.), diffuse un vaste savoir qui s'étend jusqu'en Elam aux portes de Suse. Mais les invasions et les guerres règlent le destin des dynasties locales. À la chute de l'empire d'Agadé succède l'époque néo-sumérienne (2150-2000 av. J.-C.) dont le prestige repose sur le développement des cités de Lagash et d'Ur. Le pouvoir de ces villes s'effondre sous les coups des nomades amorrites qui installés en Basse-Mésopotamie fondent leurs propres dynasties (Isin, Larsa, Mari).

Tandis que l'Assyrie se militarise, la Babylonie intensifie ses relations commerciales et se montre attachée à la réglementation (code d'Hammurabi). Les documents comptables se multiplient. Les Hittites prennent Babylone en 1595 av. J.-C. La Mésopotamie connaît alors un long déclin. Après les invasions araméennes des XI<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles, l'Assyrie se constitue un vaste empire s'étendant du golfe persique à la Méditerranée (IX<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles). L'un des derniers grands rois de l'empire Assurbanipal (668-627 av. J.-C.) détruit Suse en 646 av. J.-C. Babylone et les Mèdes forment une coalition et prennent Ninive en 612 av. J.-C. L'empire assyrien s'effondre. Sous les néo-babyloniens les rapports métrologiques changent. Mais l'époque néo-babylonienne ne dure pas : le roi perse Cyrus II (vers 553-530) organise son armée et s'empare de Babylone en 539 av. J.-C. Son fils Cambyse II (530-522), puis Darios I<sup>er</sup> (522-486) gèrent un vaste territoire : c'est l'empire achéménide qui entre en conflit avec la Grèce vers l'an 500 avant notre ère. Alexandre le Grand met fin à deux siècles de conflits gréco-perses en prenant Babylone en 331 av. J.-C. La Mésopotamie s'éteint définitivement.

Notre connaissance actuelle de la civilisation mésopotamienne repose sur les fouilles archéologiques qui commencèrent au XIX<sup>e</sup> siècle. L'écriture cunéiforme transcrit trois langues différentes : le vieux perse, l'élamite et l'akkadien. Le vieux perse fut déchiffré par Henry Rawlinson, un des pères fondateurs de l'assyriologie. L'élamite fut identifié par Edwin Norris et l'akkadien a été étudié par Jules Oppert qui pensa que cette écriture avait servi à noter une langue plus ancienne qu'il appela le sumérien. Le déchiffrement de l'écriture cunéiforme a permis d'établir les bases de la métrologie suméro-akkadienne. Le système de numération participe à la fois du système sexagésimal et du système décimal. Le système métrologique subit l'influence de ces deux bases. Il permet

de convertir facilement des rations journalières en rations mensuelles. Il est curieux de noter qu'Anu, dieu du ciel, dieu principal du panthéon sumérien a reçu comme attribut le chiffre soixante, base du système numérique et que Sin, dieu de la lune, a pour attribut le chiffre trente, base du calendrier lunaire.

L'étude des tablettes mathématiques montre que les Mésopotamiens utilisaient des tables de conversion métriques. Ces tables sont des listes d'équivalents métriques qui variaient pour les masses de 1 à 29 unités et combinaient des fractions comme  $1/3$ ,  $1/2$ ,  $2/3$ ,  $1/6$  ou  $5/6$ . La base sexagésimale compliquait le calcul de ces équivalents. C'est sans doute la raison pour laquelle ils étaient tabulés. Pour de plus amples détails, on se référera au livre de Jöran Friberg [369], ou aux articles de Christine Proust [856] et de Grégory Chambon [170, 173].

## 2.1 La coudée de Gudéa

L'unité de base du système mésopotamien est la coudée (*ammatu*). Sa valeur a pu être établie à partir d'étalons sculptés sur des statues de Gudea. Nous possédons en effet dix-neuf statues de Gudea, prince de Lagash (ca. 2144-2122 av J.-C.) dont huit sont exposées au Musée du Louvre. Deux statues, « l'architecte au plan » (Louvre AO2) et « l'architecte à la règle » (Louvre AO6), portent une règle graduée. Cette règle est divisée en seize parties. La valeur moyenne de chaque partie est de 16,5 mm.

Si l'on admet comme l'enseignent les textes cunéiformes que la coudée se divise en trente doigts (*ubānu*), la coudée de Gudea vaut environ  $30 \times 1,65 = 49,5$  cm. Mais on sait que la valeur de la coudée variait d'une ville à l'autre. Dans une même ville, les diverses autorités utilisaient des étalons différents. Il est dit dans une tablette que mille coudées du roi valaient mille cent coudées du temple. Nous savons aussi qu'il existait en Mésopotamie des arpenteurs (*mandidu*) chargés de la mesure des terrains. Ils exprimaient leurs résultats en coudées (*kūš*) et utilisaient des instruments de mesure comme le roseau (*gi.ninda.gan* en sumérien, *nintanaqu* en akkadien) ou le cordeau (le « bois jeté », *gishshubba* en sumérien, *ishqu* en akkadien) [239].

Parmi les multiples de la coudée, les Mésopotamiens employaient la canne (*kānu*, environ 3 m) de six coudées, le roseau (*ninda*, *nindan*, *gardu*, environ 6 m) de douze coudées (*ammatu*, *kūš*), la demi-corde (*uš*), la corde (*aslu*, *ashlu*) et la lieue (*bēru*, *danna*, le « long chemin ») de 1800 roseaux (*ninda*). Une tablette décrit les travaux d'irrigation : « Il en fit le fossé de drainage d'une longueur de quatre lieues et 260 nindan, il le fit pour durer éternellement à Ur » [593, p. 137]. Ce texte montre que les Sumériens étaient capables de mesurer de grandes longueurs.

Dans le tableau qui suit, on présente les unités de longueur. Les deux premières colonnes donnent le nom originel de l'unité, en sumérien et en akkadien, la troisième colonne, la traduction usuelle, la quatrième les relations entre unités et la dernière colonne, les ordres de grandeur.

<i>še</i>	<i>uṭṭatu</i>	grain	1 <i>še</i>	0,3 mm
<i>šusi</i>	<i>ubānu</i>	doigt	60 <i>še</i>	17 mm
<i>kūš</i>	<i>ammatu</i>	coudée	30 <i>šusi</i>	50 cm
<i>ġiri</i>	<i>šēpu</i>	pas	2 <i>kūš</i>	1 m
<i>nindan</i>	<i>nindanu</i>	roseau	12 <i>kūš</i>	6 m
<i>ēše</i>	<i>aslu</i>	corde	10 <i>nindan</i>	60 m
<i>uš</i>	<i>uš</i>	cable	6 <i>ēše</i>	360 m
<i>danna</i>	<i>bēru</i>	lieue	30 <i>uš</i>	10,8 km

Les unités de longueur révèlent une certaine assimilation de la base sexagésimale : la corde (*aslu*) vaut  $2 \times 60$  coudées (*kùš*, *ammatu*), la lieue  $6 \times 3600$  coudées (*kùš*, *ammatu*) et la coudée (*kùš*, *ammatu*) se divise en  $60/2$  doigts (*ubānu*). Le système décimal transparait aussi dans la division de la corde (*aslu*) en dix roseaux (*nindan*). On peut aussi rattacher à une influence de la base dix, la division de la canne (*kānu*) en  $60/10$  coudées (*kùš*, *ammatu*) et la division de la corde (*aslu*) en 10 (ou parfois 60) roseaux (*nindan*). Enfin, on notera l'influence du système dyadique qui se lit dans les divisions de la corde (*aslu*) en demi-corde (*ùš*) et du roseau (*nindan*) en deux cannes (*kānu*, *qanû*). Les unités *gi* (*kānu*) de 6 *kùš* et *èše* (*aslu*) qui appartiennent à l'ancien système babylonien ne figurent pas dans les tables métrologiques de conversion.

## 2.2 Le champ d'Entemena

La plus petite unité des mesures de superficie est le jardin (*šar*, environ  $36 \text{ m}^2$ ) que les Akkadiens appellent la « planche de jardin » (*mūšaru*) et qui représente la surface d'une corde carrée (*ninda*). L'arpent (*ikū*, environ 36 ares) que l'on représentait comme une parcelle de terrain bordée d'un canal d'irrigation valait cent jardins (*šar*). On utilisait aussi l'*èše* (*eblu*, environ 212 ares) de six arpents (*ikū*) et le *bur* (*būru*, environ 635 ares) de trois *eblu*. Une inscription décrit la répartition des terres : « 25 *būr*, champ d'Entemena, qui provient de Sur-Nanse et 11 *būr* ..., champs des marais de Sirara, jouxtant le canal sacré ; 60 *būr*, champ d'Enlil : champ du Guedina. Entemena, le prince de Lagash, a découpé ces champs pour Enlil de l'Eadda » [593, p. 66]. Vers le milieu du I<sup>er</sup> millénaire, on évaluait les surfaces par la quantité de grains nécessaire à leur ensemencement. Des mesures de capacité (*sūtu*, *imerū*, *pi*, *gur*, etc.) se substituèrent aux mesures de surfaces. Le tableau suivant présente les unités agraires et leurs valeurs approximatives, avec les noms sumériens et akkadiens. Les relations entre unités ne suivent pas une base précise mais montrent des influences multiples. Au-delà du *būr*, les anciens babyloniens connaissaient un système mélangeant la base 60 et la base 10 : *būru* (10 *būr*), *šar* (6 *būr'u*), *šaru* (10 *šar*), *šar.gal* (6 *šaru*).

<i>gin</i>	<i>šiqḷu</i>	1/60 <i>šar</i>	0,6 $\text{m}^2$
<i>šar</i>	<i>mūšaru</i>	1 <i>ninda</i> carré	36 $\text{m}^2$
<i>ikū</i>	<i>ikū</i>	100 <i>šar</i>	36 ares
<i>èše</i>	<i>eblu</i>	6 <i>ikû</i>	216 ares
<i>būr</i>	<i>būru</i>	3 <i>eblu</i>	648 ares

La tablette ci-dessous qui a été plusieurs fois commentée expose un problème de répartition de ration de céréales et donne sa solution. Dans la partie supérieure, on lit de gauche à droite : « On donne un grenier d'orge. Sachant que chaque homme reçoit sept *sila*, on demande le nombre d'hommes servis ». Le résultat est dans la partie inférieure de la tablette. On lit les chiffres 454251 qui sont écrits dans une base mixte décimale et sexagésimale, et dans le coin inférieur gauche, il est dit qu'il reste trois *sila* d'orge. Sachant qu'un grenier d'orge vaut 1152000 *sila*, on voit que le nombre d'hommes servis est :  $4.60^2 \cdot 10 + 5.60^2 + 4.60 \cdot 10 + 2.60 + 5 \cdot 10 + 1 = 164571$  hommes.

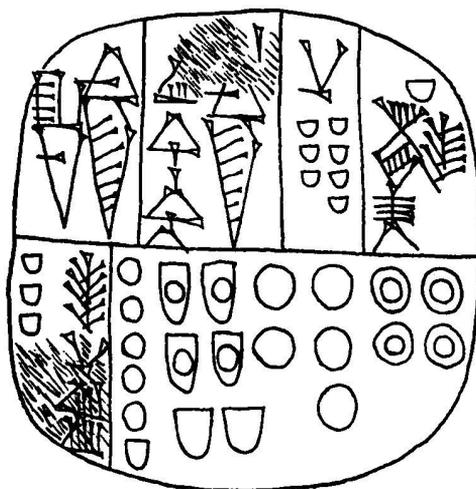


Fig. 2.1 – Tablette sumérienne donnant un problème et sa solution

## 2.3 Le gur et le sila

L'unité principale des mesures de capacité utilisée pour les grains et autres matières sèches est le *sila* (*qû* en akkadien) qui vaut environ 0,8 litre. Sa valeur a été établie à partir des mesures effectuées sur des vases trouvés lors des fouilles archéologiques comme le vase d'argent d'Entéména (Louvre AO 2674) qui est l'un des plus anciens vases sumériens. Trouvé à Tello par Ernest de Sarzec, il est dédié à Ningirsu, dieu de Lagash : « Pour Ningirsu, le champion d'Enlil : Entéména, le prince de Lagash, l' élu du cœur de la déesse Nanshe, le grand vicaire de Ningirsu le fils d'Enanatum, prince de Lagash, pour Ningirsu, son maître qui l'aime, a façonné un vase d'argent purifié dans lequel Ningirsu puisse manger du beurre et pour sa vie, l'a porté à Ningirsu de l'E-Ninnu. En ce temps-là, Dudu était prêtre de Ningirsu » [593, p. 69]. François Thureau-Dangin a établi la capacité de ce vase (4,7 litres). Il n'est toutefois pas facile d'en déduire la valeur de l'unité, car les interprétations divergent : certains y voient une mesure de dix *qû*, d'autres une mesure de cinq *qû*. L'étude des tablettes mathématiques [369, 856] montre que les mesures de capacité étaient assimilées à des cylindres. Le *sila* représente un cylindre dont la base est un cercle d'un *ninda* de diamètre et dont la hauteur mesure aussi un *ninda* (soit  $\pi/4$  *ninda* carré).

En ce qui concerne les autres unités, on connaît surtout des multiples du *sila* de deux ou cinq *qû*, le *sûtu* de dix *qû*, le *pānu* ou *parsiktu* de soixante *qû*, qui aurait été réduit sous les néo-babyloniens (635-538 av. J.-C.) à trente-six *qû* [237]. Mais aussi l'*imêru* ou « charge d'âne » de cent *qû* et le *gur* qui est une des unités les plus courantes. Geneviève Guitel [453, p. 329] a démontré qu'il existait au III<sup>e</sup> millénaire deux numérations de l'orge. La première numération utilisée vers 2400 av. J.-C. est fondée sur un *gur des récoltes* de 144 *sila*, et sur un *gur des semences* de 72 *sila*. La deuxième numération de l'orge apparaît vers 2100 av. J.-C. Elle attribue au *gur* un équivalent de trois cents *sila*. Elle a été utilisée pendant le II<sup>e</sup> millénaire. Le tableau qui

suit donne des équivalents pour cette dernière période, ainsi que les noms en sumérien et en akkadien.

<i>gin</i>	<i>šiq̄lu</i>	1/60 sila	16 ml
<i>sila</i>	<i>qû</i>	1 sila	1 litre
<i>bán</i>	<i>sûtu</i>	10 silà	10 litres
<i>bariga</i>	<i>parsiktu, pānu</i>	60 silà	60 litres
<i>anše</i>	<i>imêru</i>	10 bán	100 litres
<i>gur</i>	<i>kurru</i>	5 bariga	300 litres

Le *gur* était employé pour la mesure des grains, le *bán* pour la mesure des liquides. « Au cours du règne favorable que mon maître Utu m'accorda, un sicle d'argent, au taux d'Ur, de Larsa et du reste de mon pays, valait autant que quatre *gur* d'orge ou douze *gur* de dattes, ou quinze mines de laine, ou trois *bán* d'huile de sésame ou cinq *bán* de saindoux » [593, p. 190]. Plus tard, sous le règne de Sin-kasid, roi d'Uruk, « un sicle d'argent de son pays valait autant que trois *gur* d'orge, ou douze mines de laine, ou dix mines de cuivre ou trois *bán* d'huile de sésame » [593, p. 231]. Les mesures de capacité relèvent de la base dix et de la base soixante. Le système décimal est lisible dans la division de l'*imerû* en dix *sûtu* et la division du *sûtu* en dix *sila*. Le système sexagésimal s'observe dans les relations du *bariga* divisé en soixante *sila*. Le mélange des deux bases est illustré par la relation du *gur* qui se divise en  $5 \times 60$  *pi*, qui met en œuvre les chiffres soixante et cinq, cinq étant obtenu par contamination dyadique, puisque cinq est le quotient de dix par deux.



Fig. 2.2 – Tablette de compte de chèvres et de moutons

## 2.4 Mana, la mine

Les fouilles archéologiques ont mis à jour un nombre important de poids mésopotamiens, le plus souvent en marbre noir ou en diorite. De formes géométriques ou représentant des animaux (cygnes, canards, grenouilles ou lions), ces poids dont les plus anciens remontent au III<sup>e</sup> millénaire portent sur le côté des inscriptions relatives à leurs masses : « Pour le dieu, son maître, Shulgi, l'homme fort, le roi d'Ur, le roi de Sumer et d'Akkad a certifié ce poids d'une demi-mine » (Louvre AO 22187) ou encore « Cinq mines certifiées. Shu-Sin, roi fort, roi d'Ur, roi des quatre régions » (Louvre AO 246). L'étude de ces poids a permis de mettre en évidence que l'unité principale du système pondéral est la mine (*ma.na* en sumérien, *manû* en akkadien) qui se divise en soixante sicles (*šiq̄lu*) et dont l'unique multiple est le talent (*gú*, *biltu*) de soixante mines (*mana*). La plus petite unité est le grain (*še* ou *she*) qui semble avoir été abandonnée vers le VI<sup>e</sup> siècle avant J.-C.

L'ensemble de ces unités forme un système sexagésimal parfait, mais certaines unités qui ne figurent pas dans ce tableau ont des relations décimales (*karsā* de 10 *šiq̄lu*). On retrouve ces unités dans les textes législatifs assyriens. Les amendes infligées aux hommes et aux femmes qui ne respectent pas les lois assyriennes s'accompagnent de peines corporelles et parfois de travaux forcés. Les amendes se paient en poids de métal. « Si une femme a porté la main sur un homme et des charges ont été produites contre elle, elle paiera trente mines d'étain et on la frappera de vingt coups de bâtons » [153, p. 107]. Le tableau qui suit résume les principales unités pondérales et met en évidence les relations sexagésimales.

<i>še</i>	<i>uṭṭatu</i>	grain	1 <i>še</i>	50 mg
<i>gin</i>	<i>šiq̄lu</i>	sicle	60 <i>gin</i>	8 g
<i>mana</i>	<i>manû</i>	mine	60 <i>šiq̄lu</i>	500 g
<i>gú</i>	<i>biltu</i>	talent	60 <i>mana</i>	30 kg

La valeur moyenne de la mine (*mana*) utilisée par les archéologues est de 505 grammes. Nous connaissons peu de poids dépassant 600 grammes. C'est le cas d'une pièce de l'Ashmolean museum d'Oxford (n° 1921.870) en forme de galet, sur laquelle est inscrit « une mine en paiement de laine ». Ce poids est signé « Dudu », prêtre de Lagash sous le règne d'Entemena (2404-2375 av. J.-C.). Il pèse 680,485 grammes. Un autre poids de l'Ashmolean museum (n° 1912.1162) représente cinq mines et pèse 2417 grammes (soit une mine de 483,4 grammes). Un poids du British Museum en forme de cygne (n° 91433) sur lequel est inscrit « Trente mines certifiées. Palais d'Eriba. Marduk, roi de Babylone » pèse 15,061 kg (soit une mine de 502 g). Le poids le plus lourd que nous connaissons est le « lion de Khorsabad » au Louvre qui représente 120 mines et pèse 60,303 kg (ce qui correspond à une mine de 502,5 g). Marvin Powell [843] a établi une liste de poids en fonction de leur provenance : Adab (489 g), Kish (506 g), Lagash (498 g), Nippur (525 g), Susa (508 g), Ur (502 g), Uruk (494 g).

## 2.5 L'année et le calendrier

L'année des Mésopotamiens est lunaire. C'est à Sin, dieu de la lune, qu'on attribue la mesure du temps. L'année (*mu*, *šattu*) se compose de douze mois de trente jours et d'un mois supplémentaire destiné à rattraper le retard sur l'année solaire. Le jour (*ûmu*) se divise en douze heures (*bêru*). En Assyrie, le mois (en akkadien *arhu*) se partage en deux périodes : du 1er au 15 et du 15 au 30. Chaque moitié se divise en



Fig. 2.3 – Poids mésopotamiens

deux semaines (*sibûtu*). Le quinzième jour (*shapattu*) partage le mois en deux parties égales. La quinzaine s'appelle *hamushtu*, le premier jour *arhu*, le septième jour *sibûtu*. Le vingt-neuvième jour, parfois le vingt-huitième ou le trentième jour, est le *bubbulu* (en sumérien *ud.ná.àm*) « vieille lumière », jour où Sin communique ses décisions aux autres dieux. Le mois (en sumérien *itud*) s'écrit en juxtaposant les idéogrammes qui signifient « trente » et « jour ». Chaque ville a son calendrier. Celui de Mari est le plus ancien. Les calendriers ont proliféré jusqu'au II<sup>e</sup> millénaire. À partir du règne de Ishbi-Erra d'Isin (2017-1985 av. J.-C.), le calendrier de Nippur s'est imposé comme le calendrier de référence de la Mésopotamie. La table suivante donne les noms des mois en sumérien (première colonne), en akkadien (deuxième colonne). La dernière colonne donne la correspondance dans notre calendrier.

Dans le calendrier de Nippur, l'année commence en *tashrîtu* (septembre-octobre) et plus tard, sous le règne d'Hammurabi (1792-1750 av. J.-C.), elle commence en *nisannu* (mars-avril). Le premier jour de l'année est *ud.zag.mu*. Le commencement de l'année a varié selon les villes. Le mois de Tammuz ou de la fête de Dumuzi, dieu de la végétation, qui est le quatrième mois dans le calendrier de Nippur, est le sixième mois à Lagash et le douzième à Umma. Pour rattraper le retard pris sur la course du soleil, on ajouta un mois de façon plus ou moins empirique, selon le bon vouloir des souverains. Ainsi, le roi Hammurabi s'adressa à ses sujets : « La présente année doit comporter un mois intercalaire : le mois qui va venir portera donc officiellement le nom de « Ellul II » et les impôts, au lieu d'être levés le 25 Teshrît, le seront le 25 d'Ellul II » [107, p. 207]. C'est au cours du I<sup>er</sup> millénaire que cet empirisme disparut. Un mois supplémentaire (*ve-addar*) fut intercalé tous les six ans.